Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

Матеріали XLVI науково-технічної конференції підрозділів Вінницького національного технічного університету (НТКП ВНТУ–2017)

15-24 березня 2017 року

Збірник доповідей

Вінниця
ВНТУ
2017

УДК 001
М34

Видається за рішенням Вченої ради Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України

Головний редактор: В. В. Грабко
Відповідальний за випуск: С. В. Павлов

Робоча група з підготовки конференції:
Голова робочої групи: проректор з наукової роботи ВНТУ Павлов С. В.;
Заступник голови робочої групи: начальник НДЧ ВНТУ Богачук В. В.;
Члени робочої групи:
заступники деканів факультетів з наукової роботи;
заступник директора ІнЕБМД з наукової роботи;
директор ІРВЦ Власюк А. І.;
начальник відділу з питань інтелектуальної власності Кондратьєва Л. М.;
провідний інженер відділу з питань інтелектуальної власності Петросюк Т. А.

М34 Матеріали XLVI науково-технічної конференції підрозділів Вінницького національного технічного університету (НТКП ВНТУ–2017) [Електронне мережне наукове видання] : збірник доповідей. – Вінниця : ВНТУ, 2017.

ISBN 978-966-641-742-1

Збірник містить тексти доповідей XLVI регіональної науково-технічної конференції професорсько-викладацького складу, науковців, аспірантів та студентів Вінницького національного технічного університету з участю працівників підприємств м. Вінниці та Вінницької області з загально-інженерних, технічних, гуманітарних та фундаментальних наук.

НТКП ВНТУ проводиться у вигляді конференцій навчальних інститутів, факультетів, конференції Головного центру виховної роботи та конференції гуманітарних підрозділів. Кожна конференція має власну тематику, оргкомітет, строки проведення пленарних та секційних засідань, та складається з однієї або кількох секцій.

УДК 001

ISBN 978-966-641-742-1

© Вінницький національний технічний університет, укладання, оформлення, 2017

Зміст

НТК ВНТУ. Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії 771

Секція обчислювальної техніки

Денис Андрикевич МЕТОД ВИДІЛЕННЯ ШУКАНОГО ОБ'ЄКТА НА ЗОБРАЖЕННІ НА ОСНОВІ ОЗНАК ХААРА 772

Тетяна Олександрівна Салтикова, Тетяна Іванівна Трояновська ВІРТУАЛЬНА НАВІГАЦІЙНА СИСТЕМА ВНЗ 774

Сергій Михайлович Цирульник, Володимир Ілліч Роптанов, Андерсон Буемі МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ LED ДРАЙВЕР TFT МОНІТОРА 777

Ангеліна Володимирівна Лучкова ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ І ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ КОРПОРАТИВНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ 780

Микола Володимирович Каневський, Тетяна Іванівна Трояновська ПОБУДОВА ЗАХИЩЕНОЇ КОРПОРАТИВНОЇ МЕРЕЖІ 783

Тетяна Трояновська, Олександр Бойко, Віталій Баліцький ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ У ВЕБ-РЕСУРСІ КОМПАНІЇ 785

Тетяна Іванівна Трояновська, Людмила Анатоліївна Савицька, Владислав Юрійович Тарануха, Володимир Олександрович Отришко АНАЛІЗ МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ ПРОСУВАННЯ ВЕБ-РЕСУРСІВ 788

Тетяна Трояновська, Дмитро Вініченко КОРПОРАТИВНА МЕРЕЖА, ЯК ЗАСІБ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ ПІДПРИЄМСТВА 790

Сергій Михайлович Цирульник, Володимир Ілліч Роптанов, Ганна Олегівна Николюк LED POV DISPLAY 794

Оксана Станіславівна Добровольська МЕТЕОСТАНЦІЯ З BLUETOOTH-ІНТЕРФЕЙСОМ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ 797

Сергій Віталійович Богомолов, Ігор Андрійович Рильський ПІДХОДИ ДО ПОБУДОВИ ЦИФРОВИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ОБ'ЄКТАМИ 800

Леонід Віталійович Крупельницький, Василь Петрович Семеренко, Олександр Ігорович Савчук ЗАХИСТ ДАНИХ В СИСТЕМАХ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ 802

Василь Петрович Семеренко, Богдан Олексійович Григорчук ШВИДКЕ ДЕКОДУВАННЯ КОДІВ CRC НА ОСНОВІ СИМЕТРІЇ ЧАСУ 804

Дмитро Володимирович Куций САМОКАЛІБРОВАНА АНАЛОГОВО-ЦИФРОВА СИСТЕМА ДЛЯ ОПРАЦЮВАННЯ БІОМЕДИЧНИХ СИГНАЛІВ 807

Тетяна Трояновська, Віталій Ткачук КОРПОРАТИВНА МЕРЕЖА КОМУНАЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА, ЯК ЗАСІБ КОМУНІКАЦІЇ ЗІ СПОЖИВАЧАМИ ПОСЛУГ 809

Микола Олександрович Зайцев СТУДІЙНІ ВИМІРЮВАЧІ РІВНЯ ТА КОЕФІЦІЄНТУ КОРЕЛЯЦІЇ ЗВУКОВИХ СИГНАЛІВ 811

Тетяна Борисівна Мартинюк, Сергій Віталійович Богомолов, Андрій Юрійович Марчук ЗАСТОСУВАННЯ МІНІ КОМП'ЮТЕРА ДЛЯ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ 813

Сергій Михайлович Цирульник УНІВЕРСАЛЬНИЙ АДАПТЕР ДЛЯ ПРОГРАМУВАННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ AVR 815

Олександр Черняк АСПЕКТИ КРИТИЧНОГО ПІДХОДУ ДО ВИКЛАДАННЯ ПОНЯТТЯ ПОЛІМОРФІЗМУ В ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОМУ ПРОГРАМУВАННІ 818

Петро Михайлович Павлов АДАПТИВНА СЕГМЕНТАЦІЯ ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДУ ВИДІЛЕННЯ КОНТУРІВ 822

Олександр Петрович Ревізор КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА АРХІВУВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ З АВТОМАТИЧНОЮ КЛАСИФІКАЦІЄЮ 824

Владислав Борисович Денисенко, Микола Андрійович Очкуров ФОРМУВАННЯ ВЕКТОРІВ ОЗНАК ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБЛИЧЧЯ ЛЮДИНИ 826

Андрій Ігорович Настасьєв ПОШУК ОБЛИЧЧЯ ЛЮДИНИ КОМП'ЮТЕРНОЮ СИСТЕМОЮ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ 828

Максим Васильович Микитюк ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ БАЗИ ДАНИХ МОВОЮ JAVA 830

Дмитро Андрійович Моторнюк ЗАСОБИ КОМПЛЕКСНОГО ТЕСТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ БЛОКІВ ЖИВЛЕННЯ ТА ДЖЕРЕЛ БЕЗПЕРЕБІЙНОГО ЖИВЛЕННЯ 833

Олег Анатолійович Горобчук МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ПОТОКІВ ТРАФІКА В КМ 835

Василь Петрович Семеренко, Олександр Олександрович Гудименко ДОСЛІДЖЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЛІНІЙНИХ КОНГРУЕНТНИХ ГЕНЕРАТОРІВ 837

Сергій Михайлович Захарченко, Андрій Юрійович Ковальчук ТЕХНОЛОГІЇ КОМП'ЮТЕРНОГО ТЕСТУВАННЯ ЗНАНЬ 839

Вадим Юрійович Римар ПІДХОДИ ДО ПОБУДОВИ ЦИФРОВИХ СИСТЕМ ВІДТВОРЕННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ДАНИХ 842

Олександр Васильович Значківський, Ірина Сергіївна Колесник КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ЕЛЕКТРОННИХ РЕАКТИВНИХ КОМПОНЕНТІВ 844

Богдан Леонідович Войт, Олександр Никифорович Романюк МЕТОД ТА ПРИСТРІЙ ЛІНІЙНОЇ ІНТЕРПОЛЯЦІЇ З КОНТРОЛЕМ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ОЦІНЮВАЛЬНОЇ ФУНКЦІЇ 846

Дмитро Яворський МЕТОД ПІДТРИМАННЯ ВІДМОВОСТІЙКОСТІ БАГАТОРОЗРЯДНИХ АЦП І ЦАП ІЗ ВАГОВОЮ НАДЛИШКОВІСТЮ 848

Владислав Олександрович Гурський, Володимер Анатолійович Гарнага ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ З ДИСЦИПЛІНИ «ПЕРЕТВОРЮВАЧІ ФОРМИ ІНФОРМАЦІЇ ІЗ ВАГОВОЮ НАДЛИШКОВІСТЮ» 850

Василь Петрович Семеренко, Микола Олександрович Кошолап ОПТИМІЗАЦІЯ МАРШРУТІВ МЕДИЧНОГО ТРАНСПОРТУ В СИСТЕМІ GPS-НАВІГАЦІЇ 852

Богдан Миколайович Купчишин ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДОСТАВКИ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО КОНТЕНТУ ДЛЯ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ШКІЛ 855

Сергій Михайлович Захарченко, Михайло Григорович Захарченко МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ВІДХИЛЕНЬ ВАГ РОЗРЯДІВ АЦП ПОСЛІДОВНОГО НАБЛИЖЕННЯ В РЕЖИМІ ОСНОВНОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ 857

Ірина Сергіївна Колесник, Олександр Юрійович Недоснований, Дмитро Сергійович Лисак АНАЛІЗ МЕТОДІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ І ЖИВУЧОСТІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ 860
Dmytro Viktorovich Kryvyi БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ПОРТАТИВНИЙ МІКРОКОМП'ЮТЕРНИЙ БРАСЛЕТ ДЛЯ БЕЗКОНТАКТНОГО ОБМІНУ ІНФОРМАЦІЄЮ 863
Володимир Анатолійович Гарнага, Андрій Олександрович Грищук ВИСОКОЛІНІЙНА АЦ-СИТЕМА ІЗ НАДЛИШКОВИМ ЦАП ДЛЯ ПРЯМОГО І ЗВОРОТНОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ СТРИБКОПОДІБНИХ НИЗЬКОЧАСТОТНИХ СИГНАЛІВ 867
Станіслав Юрійович Бондарчук ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ БАЗ ДАНИХ У СЕРЕДОВИЩІ «1С: ENTERPRISE» 869
Олексій Олексійович Гринько АНАЛІЗ КЛАСИФІКАЦІЇ ЗАВДАНЬ ДОЦІЛЬНИХ ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ 872
Хаіро Рекальде, Тетяна Борисівна Мартинюк, Сергій Віталійович Богомолов АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ПОБУТОВИМИ ОБ'ЄКТАМИ НА ПЛАТФОРМІ ARDUINO 874
Сергій Михайлович Захарченко, Катерина Ігорівна Шевчук ІНЖИНІРИНГ ТРАФІКУ В КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖАХ 876
Оксана Францисківна Грійо Тукало, Володимир Віталійович Петрунько, Олександр Миколайович Ткаченко ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ФОРМУВАННЯ СЛОВНИКА ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ АКУСТИЧНИХ СИГНАЛІВ 879
Владислав Вікторович Рацюк, Сергій Віталійович Богомолов РОЗРОБКА СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО КЕРУВАННЯ АВТОНОМНИМИ ОБ'ЄКТАМИ 881
Олексій Дмитрович Азаров, Володимир Анатолійович Гарнага, Максим Романович Обертюх ДВОПОЛЮСНІ ДЖЕРЕЛА ТЕРМОСТАБІЛЬНОГО ПОСТІЙНОГО СТРУМУ 883
Оксана Францисківна Грійо Тукало, Вадим Валерійович Озаринський, Володимир Віталійович Петрунько, Олександр Миколайович Ткаченко КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА РОЗПІЗНАВАННЯ ДЖЕРЕЛА АКУСТИЧНИХ СИГНАЛІВ 885
Роман Олександрович Лановий, Владислав Олегович Мартишев МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ МОДУЛЬ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ГЛИБИНИ ОБРОБКИ ГРУНТУ "CRAFT SCANNER" 887
Євгеній Сергійович Генеральницький, Олексій Дмитрович Азаров, Леонід Віталійович Крупельницький ВИСОКОТОЧНІ СИСТЕМИ ПРЯМОГО ЦИФРОВОГО СИНТЕЗУ НА БАЗІ ЦАП ІЗ ВАГОВОЮ НАДЛИШКОВІСТЮ 890
Сергій Михайлович Цирульник, Володимир Ілліч Роптанов, Александер Варгас ЕЛЕКТРОННИЙ БЕЙДЖ З СВІТЛОДІОДНОЮ ІНДІКАЦІЄЮ 893
Дмитрій Сергійович Лисак, Ірина Сергіївна Колесник, Олександр Юрійович Недоснований ВИБІР ОПТИМАЛЬНИХ РІШЕНЬ ДЛЯ ПРОТИДІЇ ПЕРЕНАВАНТАЖЕННЯ СЕРВЕРА ПІД ЧАС РІЗКОГО ЗБІЛЬШЕННЯ ВІДВІДУВАЧІВ САЙТУ 895
Секція програмного забезпечення
Галина Володимирівна Богачук, Ігор Володимирович Кобися, Вікторія Володимирівна Войтко СТВОРЕННЯ САЙТУ «ВІДОМІ АКТОРИ – НАШІ ЗЕМЛЯКИ» 897
Оксана Андріївна Дісяк, Роман Петрович Мінів, Юлія Сергіївна Завадська, Владислав Васильович Гибало, Вікторія Володимирівна Войтко РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНТЕРАКТИВНОГО ПЛАНУВАЛЬНИКА ЗАДАЧ 900
Антон Васильович Зубко, Олександр Володимирович Восьмушко, Ігор Васильович Скирський, Ярослав Анатолійович Цвях, Алла Василівна Денисюк, Вікторія Володимирівна Войтко РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ РЕАГУВАННЯ ПРИ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ 902
Владислав Володимирович Нестерук, Владислав Олександрович Гандрибіда, Євгеній Сергійович Лисенко, Денис Сергійович Іванов, Алла Василівна Денисюк, Вікторія Володимирівна Войтко ПРОГРАМНО-АПАРАТНИЙ КОМПЛЕКС РОЗУМНОГО ЛІЖКА З ВИКОРИСТАННЯМ SMART-ТЕХНОЛОГІЙ 904
Володимир Олександрович Отришко, Максим Васильович Кушнір, Олександр Сергійович Шелеменцев, Владислав Сергійович Грабовський, Вікторія Володимирівна Войтко РОЗРОБКА ПРОГРАМНО-АПАРАТНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ІНТЕРАКТИВНОЇ РОЗУМНОЇ ПАРТИ 906
Павло Валерійович Ставицький, Алла Василівна Денисюк, Вікторія Володимирівна Войтко ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ АНАЛІЗУ ТА СИНТЕЗУ МУЗИЧНИХ ЗВУКІВ ДЛЯ РОЗРОБКИ МУЗИЧНОГО СИНТЕЗАТОРА 908
Павло Валерійович Ставицький, Вікторія Володимирівна Войтко ОРГАНІЗАЦІЯ АРХІТЕКТУРИ ДОДАТКІВ НА БАЗІ МОБІЛЬНИХ ПЛАТФОРМ 911
Денис Володимирович Чайковський, Олег Русланович Орєхов, Андрій Віталійович Пасічник, Іван Миколайович Борисенко, Вікторія Володимирівна Войтко РОЗРОБКА ПРОГРАМНО-АПАРАТНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ІНВАЛІДНОГО КРІСЛА 914
Ярослав Петрович Драченко, Михайло Дмитрович Кренцін, Алла Сергіївна Штокал, Дар'я Віталіївна Лудан, Ярослав Анатолійович Цвях, Вікторія Володимирівна Войтко РОЗРОБКА ІНТЕРАКТИВНОГО МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ КВЕСТІВ 916
Володимир Олександрович Отришко, Оксана Володимирівна Романюк РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ «3DРЕДАКТОР ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ СВІТЛОВИХ ЕФЕКТІВ» 918
Сергій Васильович Демчук, Оксана Володимирівна Романюк ПРОГРАМНИЙ ДОДАТОК ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ СЛІВ «ENGLISH FOR YOU (E4U)» 921
Павло Олегович Столярик, Оксана Володимирівна Романюк ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ SMS ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ З КЛІЄНТАМИ 925
Михайло Юрійович Терещенко, Оксана Володимирівна Романюк ВЕБ-ЗАСТОСУНОК ДЛЯ ІНТЕРАКТИВНОГО ВІДОБРАЖЕННЯ МАРШРУТНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ МІСТА ВІННИЦІ 927
Владислав Русланович Гронюк ВЕБ-РЕСУРС КАЛЬКУЛЯЦІЇ ПЕРСОНАЛЬНИХ КОШТІВ 930
Михайло Дмитрович Кренцін, Леонід Михайлович Куперштейн ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА ДЛЯ РАННЬОЇ ДІАГНОСТИКИ ІНСУЛЬТІВ 932
Олена Коваленко, Юлія Лихогляд, Роман Бухтіяров, Маргарита Лапко, Богдан Любивий "МОБІЛЬНА АПТЕЧКА» ЯК СКЛАДОВА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВАЖЛИВИМИ ПОДІЯМИ ЖИТТЯ ЛЮДИНИ 935

Валентина Анатоліївна Бойко ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ГРАЛЬНОГО РУШІЯ UNITY ДЛЯ СТВОРЕННЯ ШУТЕР-ГРИ 937
Ксенія Володимирівна Івченко КОГНІТИВНІ ОБЧИСЛЕННЯ ТА БЕЗПЕКА НАСЕЛЕННЯ 939
Володимир Павлович Майданюк, Олександр Олександрович Ліщук АНАЛІЗ БАЗОВИХ МЕТОДІВ КОДУВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ 944
Антон Олександрович Рибак, Володимир Павлович Майданюк АНАЛІЗ ФАЙЛІВ МЕРЕЖІ З МЕТОЮ ВИЯВЛЕННЯ ДУБЛІКАТІВ 948
Олександр Михайлович Бриковець, Оксана Володимирівна Романюк РОЗРОБКА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ «ПЕРСОНАЛЬНИЙ ФІТНЕС-ДІЄТОЛОГ» 951
Роман Олександрович Гаврилюк, Оксана Володимирівна Романюк ПРОГРАМНИЙ ДОДАТОК ДЛЯ РОЗШИРЕНОГО ПОШУКУ ДАНИХ НА ЖОРСТКОМУ ДИСКУ «FREE SEARCHER» 953
Сергій Сергійович Кухарчук, Оксана Володимирівна Романюк АНАЛІЗ МЕТОДІВ ТЕСТУВАННЯ ЗРУЧНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВЕБ-САЙТІВ 956
Максим Васильович Кушнір, Романюк Володимирівна Оксана ВЕБ-СЕРВІС ДЛЯ МОРФІНГУ ЗОБРАЖЕНЬ 958
Олексій Сергійович Маліцький, Оксана Володимирівна Романюк АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ ПРОДАЖІВ В ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНІ 961
Ірина Андріївна Колос, Ярослав Іванович Гошій, Галина Олександрівна Черноволик РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ SMARTBUY 964
Денис Сергійович Слободяник, Наталя Петрівна Бабюк РОЗРОБКА ДИТЯЧОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ «TEACHTIME» 967
Сергій Сергійович Кухарчук, Віталій Віталійович Сніцар, Олександр Михайлович Бриковець, Євгеній Вікторович Клімович, Галина Олександрівна Черноволик СИСТЕМА ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ СНУ 970
Олеся Олегівна Яковенко, Вікторія Володимирівна Войтко РОЗРОБКА ІНТЕРФЕЙСУ КОРИСТУВАЧА В UNITY 972
Богдан Миколайович Самусько, Галина Олександрівна Черноволик, Вікторія Володимирівна Войтко РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ «ТАБЛИЦЯ ШУЛЬТЕ» 975
Олена Олексіївна Коваленко, Діана Вікторівна Дмітрієнко, Лілія Леонідівна Сагайдак, Наталія Володимирівна Черначук КОМПЛЕКСНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ПОКУПКАМИ У ВАШОМУ МОБІЛЬНОМУ ПРИСТРОЇ 977
Олена Олексіївна Коваленко, Ярослав Анатолійович Цвях МОДЕЛЬ РЕАЛІЗАЦІЇ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ УПРАВЛІННЯ НАВЧАННЯМ 980
Владислав Володимирович Нестерук, Ігор Васильович Скирський, Євгеній Василівна Лисенко, Алла Василівна Денисюк, Вікторія Володимирівна Войтко МОБІЛЬНИЙ ДОДАТОК РОЗКЛАДУ РУХУ ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ «CITY VISION» 982
Олексій Костянтинович Костін, Владислав Вікторович Костюк, Максим Олександрович Короліцький, Владислав Леонідович Гайдей, Володимир Павлович Майданюк РОЗВИТОК ТА ВПРОВАДЖЕННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ПРОГРАМИ «SET BASED STORY GENERATOR» 984
Євгеній Володимирович Деревянко, Сергій Сергійович Коваль, Олександр Андрійович Тяпкін, Євгеній Володимирович Хворостюк, Галина Олександрівна Черноволик, Вікторія Володимирівна Войтко РОЗРОБКА ЗАСОБІВ ФОНОВОЇ ПІДСВІТКИ ЕКРАНУ 986
Секція комп'ютерних наук
Андрій Анатольович Яровий, Олександр Олександрович Кулик ЗАСТОСУВАННЯ БАГАТОРІВНЕВОГО ПАРАЛЕЛІЗМУ ДЛЯ ПАРАЛЕЛЬНО-ІЄРАРХІЧНОГО ОБРОБЛЕННЯ ПЛЯМОПОДІБНИХ ЗОБРАЖЕНЬ 989
Михайло Олександрович Гранік, Володимир Іванович Месюра МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ СХОЖОСТІ НОВИННИХ ТЕКСТІВ ШЛЯХОМ ПОРІВНЯННЯ ЇХ ЗАГОЛОВКІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ЗАДАЧІ ПРО ПРИЗНАЧЕННЯ 992
Олександр Васильович Дикий, Володимир Іванович Месюра ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА «ДІЄТОЛОГ» 995
Дмитро Ігорович Тасьмук, Володимир Іванович Месюра РОЗРОБКА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО ЧАТ-БОТУ КАФЕДРИ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК 999
Ольга Вячеславівна Корчиста, Володимир Іванович Месюра ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ МОДУЛЬ ПЛАНУВАННЯ ШЛЯХУ МОБІЛЬНОГО РОБОТА 1001
Андрій Павлович Міщанчук ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ СТИСНЕНЯ ЗОБРАЖЕНЬ НА ОСНОВІ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ ПРЯМОГО ПОШИРЕННЯ 1004
Тарас Миколайович Закусило ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА ОРГАНІЗАЦІЇ ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТУ 1007
Марія Вікторівна Гикава ВПЛИВ АТАК НА КОМП'ЮТЕРНУ МЕРЕЖУ ТА МЕТОДИ ЇХ ДОСЛІДЖЕННЯ 1010
Вадим Вікторович Уштаніт РЕКОМЕНДАЦІЙНА СИСТЕМА ВИБОРУ ТОВАРІВ ДЛЯ МЕРЖІ ЕЛЕКТРОННИХ ТЕРМІНАЛІВ 1012
Лілія Романівна Михайлюк, Альона Сергіївна Сотнікова ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ МОДУЛЬ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ ЗА МЕТОДОМ ВІОЛИ-ДЖОНС 1015
Ігор Васильович Машталір ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ЛІНГВІСТИЧНОЇ ІНДЕКСАЦІЇ КАРТИН НА ОСНОВІ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ 1017
Наталія Василівна Приймак, Тамара Олександрівна Савчук ВИКОРИСТАННЯ МАРКОВСЬКИХ ЛАНЦЮГІВ ПРИ МОДЕЛЮВАННІ ПРОЦЕСУ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ 1019
Тетяна Дмитрівна Польгуль, Андрій Анатолійович Яровий ВИЗНАЧЕННЯ ШАХРАЙСЬКИХ ОПЕРАЦІЙ ПРИ ІНСТАЛЯЦІЇ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ 1021
Дмитро Андрійович Яланський, Володимир Іванович Месюра ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ СЕРВЕРНИХ СИСТЕМ ШЛЯХОМ КОМПЛЕКСНОГО ПОЄДНАННЯ РІЗНОРІВНЕВИХ МЕДОДІВ БАЛАНСУВАННЯ 1024
Максим Подуфалов ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В РОЗВИВАЮЧИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ІГРАХ ДЛЯ ДІТЕЙ ШКІЛЬНОГО ВІКУ 1026
Андрій Олегович Лавренюк, Володимир Іванович Месюра СИСТЕМА СКОРІНГОВОЇ ОЦІНКИ КРЕДИТОСПРОМОЖНОСТІ ПОЗИЧАЛЬНИКА НА ОСНОВІ НЕЧІТКОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ 1029

Богдан Сергійович Ящук, Тамара Олександрівна Савчук ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ УПРАВЛІННЯ ТОВАРОПОТОКАМИ 1032
Тарас Анатолійович Тимощук, Тамара Олександрівна Савчук ПРОГНОЗУВАННЯ ПРИБУТКУ ПІДПРИЄМСТВА З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ 1034
Євгеній Сергійович Щербіна, Володимир Іванович Месюра ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЯДРА КРИПТОВАЛЮТИ 1036
Дмитро Васильович Сімоненко, Володимир Іванович Месюра МУЛЬТИАГЕНТНА СИСТЕМА МАРШРУТИЗАЦІЇ НА ОСНОВІ МУРАШКОВОГО АЛГОРИТМУ 1038
Тамара Олександрівна Савчук, Владислав Юрійович Соловей МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ ПРОГНОЗУВАННЯ БЕЗРОБІТТЯ 1041
Олексій Олексійович Чернобай, Тамара Олександрівна Савчук СТРУКТУРА САЙТУ "ПРОГРАМИ АКАДЕМІЧНОЇ МОБІЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ВНТУ" 1044
Тамара Олександрівна Савчук, Максим Васильович Бистрик ТЕХНОЛОГІЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ВІДВІДУВАНЬ СУПЕРМАРКЕТІВ 1047
Тимофій Петрович Чаплинський, Тамара Олександрівна Савчук МЕТОД АНАЛІЗУ МІГРАЦІЙНИХ ПОТОКІВ У ЄВРОПІ 1050
Сергій Левицький, Андрій Папа ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ІНФОРМУВАННЯ ВІННИЧАН ПРО АКТУАЛЬНІ ПОДІЇ В МІСТІ 1053
Дмитро Геннадійович Пасічник, Андрій Анатолійович Яровий ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ЦИФРОВОЇ КОРЕКЦІЇ РАСТРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ 1056
Ігор Арсенюк, Юрій Кучеровський ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ РОЗПІЗНАВАННЯ МОВИ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ АВТОМАТИЗОВАНОГО ТРАНСКРИБУВАННЯ МУЗИЧНИХ КОМПОЗИЦІЙ 1060
Вадим Сергійович Щербань, Юрій Анатолійович Гайдейчук ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА ВІДБОРУ ВІДЕОМАТЕРІАЛІВ 1063
Олексій Віталійович Сілагін, Маргарита Андріївна Тягній ВИКОРИСТАННЯ АППАРАТУ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ ПРИ ПРОГНОЗУВАННІ ДИНАМІКИ ЗАХВОРЮВАНЬ 1066
Олексій Віталійович Сілагін, Олександр Володимирович Галущак, Богдан Іванович Адамлюк, Володимир Володимирович Коляда ВИКОРИСТАННЯ АПАРАТУ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ В СИСТЕМАХ ДІАГНОСТУВАННЯ СЕРДЕЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ 1068
Юрій Володимирович Горобець, Тамара Олександрівна Савчук ПІДХІД ДО ОПТИМІЗАЦІЇ WEB-САЙТУ 1071
Анастасія Петрівна Ярова, Олексій Віталіович Сілагін РОЗРОБКА САЙТУ ПСИХОЛОГІЧНОГО ТЕСТУВАННЯ «ВІКНО ДЖОХАРІ» 1073
Костянтин Олександрович Гончаренко АВТЕНТИФІКАЦІЯ КОРИСТУВАЧА ЗА РОЗПІЗНАВАННЯМ ЕЛЕКТРОННОГО ПІДПИСУ 1077
Інна Ігорівна Очеретна ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА НАДАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ДЛЯ СПОРТИВНИХ ЗАНЯТЬ 1079
Андрій Олегович Долганевич, Володимир Іванович Месюра АЛГОРИТМ ЕВРИСТИЧНОГО ПОШУКУ ШЛЯХУ В ДИНАМІЧНІХ СЕРЕДОВИЩАХ 1082
Тамара Олександрівеа Савчук, Сергій Юрійович Давидов ПРОГНОЗУВАННЯ УСПІШНОСТІ СТАРТАПІВ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ DATA MINING 1084
Владислав Паламарчук ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ 3D ВІДЕОГРИ 1086
Олег Олександрович Досужій, Тамара Олександрівна Савчук ПІДХІД ДО РЕКОНСТРУКЦІЇ 3D-МОДЕЛІ ЗІ СТЕРЕО-ЗОБРАЖЕННЯ 1088
Ірини Андріївна Самчук, Юлія Юріївна Шахно ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОННОГО ВОЛОНТЕРСТВА 1090
Володимир Іванович Месюра, Володимир Сергійович Малиновський ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ МОДУЛЬ ЕВРИСТИЧНОГО ПОШУКУ ДЛЯ ЗАДАЧІ ПРО ТУРНІРИ 1094
Юлія Володимирівна Олійник РОЗРОБКА 2D ГРИ «АКВАРІУМ» ЗА ДОПОМОГОЮ ІНСТРУМЕНТІВ UNITY ПІД МОБІЛЬНУ ПЛАТФОРМУ 1097
Роман Супрун ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИЗНАЧЕННЯ РИНКОВОЇ ВАРТОСТІ ЖИТЛА НА ОСНОВІ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ 1099
Дмитро Станіславович Кудрявцев АНАЛІЗ НЕЙРОКОМП'ЮТЕРНИХ ІНТЕРФЕЙСІВ 1101
Олександр Олександрович Рипюк, Мирослав Павлович Боцула, Мирослав Павлович Боцула РОЗРОБКА ВЕБ-СИСТЕМИ РОЗПІЗНАВАННЯ ТА КАТАЛОГІЗАЦІЇ РОСЛИН ЗА ЗОБРАЖЕННЯМ ЛИСТЯ 1104
Руслан Володимирович Михальський АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ НАКЛАДАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ В МЕЖАХ ОДНІЄЇ КОМПОЗИЦІЇ ПРИ ВІДЕОМОНТАЖІ 1106
Степан Васильович Поперечний ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА ДЛЯ ОБРОБЕННЯ ЗОБРАЖЕНЬ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ 1108
Дар'я Віталіївна Лудан РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ІНТЕРАКТИВНОЇ КВЕСТОВОЇ СИСТЕМИ 1113
Секція захисту інформації
Владислав Васильович Вишньовський, Олеся Петрівна Войтович ПРОГРАМНИЙ ЗАСІБ ДЛЯ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ РОЗУМНОГО БУДИНКУ 1115
Владислав Недолько МЕТОД БЛОКОВОГО ШИФРУВАННЯ НА ОСНОВІ ПЕРЕСТАНОВОК 1118
Віталій Олександрович Головенько ДОСЛІДЖЕННЯ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ ЯК ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ В УМОВАХ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ВІЙНИ 1120
Валентина Аполінаріївна Каплун ВИКОРИСТАННЯ «ДИНАМІЧНОЇ ФУФЕЛІЗАЦІЇ» ДЛЯ ЗАХИСТУ ВІД СТАТИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ 1122
Олег Миколайович Гайдаєнко, Валентина Аполінаріївна Каплун ЗАХИСТ NOSQL БАЗИ ДАНИХ В ОПЕРАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ ANDROID 1124
Катерина Володимирівна Савченко, Олеся Петрівна Войтович СТРУКТУРНА СХЕМА СИСТЕМИ ЗАХИСТУ РОЗУМНОГО БУДИНКУ 1126
Артем Ігорович Горбовський ДОСЛІДЖЕННЯ БЕЗПЕКИ У ІНТЕРНЕТІ РЕЧЕЙ 1129

Леонід Михайлович Куперштейн, Артем Євгенович Татарчук ОЦІНКА РИЗИКІВ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ В БЕЗДРОТОВИХ МЕРЕЖАХ WIFI З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ 1132
Дмитро Володимирович Гринько ДОСЛІДЖЕННЯ ВІЗУАЛЬНОЇ КРИПТОГРАФІЇ ТА ЇЇ РОЛЬ ДЛЯ БЕЗПЕЧНОГО ЗВ'ЯЗКУ 1134
Юрій Володимирович Баришев, Тетяна Андріївна Лавренюк МЕТОД ЗАВ'ЯЗУВАННЯ БЛОКІВ ДАНИХ ДЛЯ ПСЕВДОНЕДЕТЕРМІНОВАНОГО ГЕШУВАННЯ 1136
Максим Васильович Гурський ЗАСІБ МОНІТОРИНГУ ДЛЯ ОС ANDROID 1138
Олена Андріївна Літушко СИСТЕМА ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ ВІДДІЛУ ОСВІТИ КАЛИНІВСЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ 1140
Олександр Сергійович Глущак, Андрій Веніамінович Дудатьєв ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ЗАХИСТ ПІДПРИЄМСТВА 1143
Юрій Володимирович Баришев АПАРАТНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ПСЕВДОНЕДЕТЕРМІНОВАНИХ КРИПТОГРАФІЧНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ 1145
Юрій Володимирович Баришев, Крістіна Володимирівна Неуйміна МЕТОД РОЗМЕЖУВАННЯ ПРАВ ДОСТУПУ З ПРИВ'ЯЗКОЮ ДО РОБОЧОЇ СТАНЦІЇ 1147
Іван Олексійович Воробйов ДОСЛІДЖЕННЯ ВРАЗЛИВОСТЕЙ ПРИСТРОЇВ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ В ІНТЕРНЕТІ РЕЧЕЙ 1149
Микола Сергійович Дехтяренко МЕТОД ПОТОКОВОГО ШИФРУВАННЯ 1151
Леонід Куперштейн, Борислав Кременюк МЕТОДИ СТЕГАНОГРАФІЧНОГО АНАЛІЗУ ЗОБРАЖЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ 1153
Ольга Олександрівна Шулятицька МОДЕЛЮВАННЯ ТА БЕЗПЕКА У СЕНСОРНИХ МЕРЕЖАХ 1155
Антон Бевзюк БЛОКОВИЙ ШИФР З ВИКОРИСТАННЯМ ДВОВИМІРНОЇ МОДЕЛІ ДАНИХ 1157
Олексій Юрійович Новотарський МЕТОД ВИЯВЛЕННЯ ШКІДЛИВОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ 1159
Віктор Іванович Малюшицький МЕТОД КОДУВАННЯ У СЕНСОРНИХ МЕРЕЖАХ 1162
Віталій Володимирович Миронюк ЗАДАЧІ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ ПІДТРИМКИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ 1164
Юрій Володимирович Баришев, Владислав Русланович Караван МЕТОД ПСЕВДОНЕДЕТЕРМІНОВАНОГО ШИФРУВАННЯ 1166
Іван Сергійович Микитюк, Юрій Володимирович Баришев ПІДХІД ДО ЗАХИСТУ БАЗ ДАНИХ 1168
Максим Миколайович Вітович МЕТОД АВТЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧІВ ANDROID 1171
Микола Юрійович Борка, Валентина Аполінарівна Каплун ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЗАХИСТУ ПРОГРАМ 1173
Руслан Юсуфов Юрійович ІНФОРМАЦІЙНІ ВІЙНИ У СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ 1175
Едуард Ігорович Колібабчук ЗАСІБ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ DOS-АТАК 1178
Вадим Сергійович Мідзяєв ЗАСІБ ВИЯВЛЕННЯ АНОМАЛІЙ ФУНКЦІОНУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ DDOS-АТАК. МОДУЛЬ ВИЯВЛЕННЯ АНОМАЛІЙ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ САМООРГАНІЗАЦІЇ 1180
Секція вищої математики
Віктор Хом'юк СТРУКТУРНІ СИСТЕМНІ СКЛАДОВІ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ІНЖЕНЕРА 1182
Ірина Хом'юк, Владислав Опанасюк, Андрій Саєнко ВИЩА МАТЕМАТИКА В КОНТЕКСТІ ІНЖЕНЕРНОЇ ОСВІТИ ЗА КОРДОНОМ 1185
Майя Борисівна Ковальчук ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІЙ 1188
Володимир Дереч, Алла Барковська КЛАСИФІКАЦІЯ СКІНЧЕННИХ ГРУП, ДЛЯ ЯКИХ ІНВЕРСНИЙ МОНОЇД ЛОКАЛЬНИХ АВТОМОРФІЗМІВ Є ПЕРЕСТАВНИМ 1190
Олена Підгорна, Анна Просяник, Аліна Стойко ЗНАХОДЖЕННЯ РІВНЯННЯ ТАУТОХРОНИ 1192
Наталія Яцук, Лілія Забаштанська ІЗОПЕРИМЕТРИЧНІ ЗАДАЧІ ВАРІАЦІЙНОГО ЧИСЛЕННЯ 1196
Володимир Краєвський ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ЕКСПОНЕНЦІАЛЬНОГО РЕЖИМУ ЗМІНИ ШВИДКОСТІ БАГАТОСТУПЕНЕВОГО ГАРЯЧОГО ДЕФОРМУВАННЯ 1201
Володимир Маркусович Михалевич, Юрій Володимирович Добранюк, Анастасія Андріївна Кашканова ПОБУДОВА КОНФОРМНИХ ВІДОБРАЖЕНЬ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЗА ДОПОМОГОЮ СКМ MAPLE 1207
Галина Григорівна Кашканова ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ ЗАЛИШКОВИХ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ «ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ ТА СИСТЕМИ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ» 1220
Альона Анатоліївна Коломієць ПРІОРІТЕТНІ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ 1223
Михайло Володимирович Назаренко, Костянтин Сергійович Пригода, Олена Володимирівна Дєдова АЛГОРИТМ ПОБУДОВИ КРИВИХ В СЕРЕДОВИЩІ СИСТЕМИ MAPLE НА ПРИКЛАДІ ЕПІЦИКЛОЇД ТА ГІПОЦИКЛОЇД 1226

XLVI Науково-технічна конференція
факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії

Оргкомітет

Голова оргкомітету

О. Д. Азаров, ВНТУ, Україна

Заступник голови оргкомітету

О. К. Колесницький, ВНТУ, Україна

Члени оргкомітету

В. І. Клочко, ВНТУ, Україна
В. М. Михалевич, ВНТУ, Україна
В. А. Лужецький, ВНТУ, Україна
А. М. Пєтух, ВНТУ, Україна
С. І. Перевозніков, ВНТУ, Україна
Л. В. Крупельницький, ВНТУ, Україна
А. М. Месюра, ВНТУ, Україна
В. В. Войтко, ВНТУ, Україна
А. В. Дудатьєв, ВНТУ, Україна
В. О. Краєвський, ВНТУ, Україна
О. М. Ткаченко, ВНТУ, Україна
В. В. Хом’юк, ВНТУ, Україна

Секції

Пленарне засідання
Секція обчислювальної техніки
Секція програмного забезпечення
Секція комп’ютерних наук
Секція захисту інформації
Секція вищої математики

УДК 004.9

Андрикевич Д.А.

Метод виділення шуканого об’єкта на зображенні на основі ознак Хаара

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Типові проблеми пошуку об’єкта на зображенні та шляхи їх вирішення. Ознаки Хаара як найефективніший спосіб вирішення задачі пошуку та виділення їх основних переваг над коваріацією.

Ключові слова

ознаки Хаара. коваріація, кореляція, каскад зображення, примітиви зображення.

Abstract

Typical problem of finding the object in the image and existing’s solutions. Haar-like features as the most effective way to solve the problem of search, accentuate the main advantages of covariance.

Keywords:

Haar-like features. covariance, correlation, image cascade, image primitives.

Зазвичай, коли стоїть задача порівняння двох фрагментів зображення – її вирішують через коваріацію, суть якого в наступному:

- беруть зразок шуканого об’єкта;
- зрівнюють обраний зразок, з кожною точкою зображення, шукаючи таку, де відмінність зразка від зображення буде мінімальною[3]:

$$\sum_{i<w,j<h} |I(x+y,y+i) - J(i,j))|$$

Наведений спосіб дуже простий в реалізації з високою швидкодією обробки. Проте, він має один великий недолік – цей спосіб нестійкий, коли частина зображення це фон, який змінюється. В цьому випадку чудово підходять ознаки Хаара.

Ознаки Хаара – ознаки цифрового зображення, тобто набір примітивів, для яких розраховується їх каскад з зображенням. Найпростішу прямокутну ознаку Хаара можна визначити як різницю між сумою пікселів двох суміжних областей всередині прямокутника, який може займати різні положення і масштаби на зображенні. Такий вид ознак називається 2-прямокутним. Алгоритм Віоли-Джонса визначає 3-прямокутні і 4-прямокутні ознаки[2]. Кожна ознака може показати наявність (або відсутність) будь-якої конкретної характеристики зображення, такий як кордону або зміна текстур. Наприклад, 2-прямокутна ознака може показати, де знаходиться межа між темним і світлим регіонами.

Постає питання, в чому плюс ознак Хаара, якщо не можна використовувати криві в якості примітивів і присутнє обмеження прямокутниками.

Головна перевага в тому, що каскади Хаара дуже швидко обраховуються через інтегральне представлення зображення[2,3]:

$$II(x,y) = \sum_{i=0,j=0}^{i \le x, j \le y} I(i,j)$$

Значення в точці *(x,y)* матриці (II), отриманої з вихідного зображення (I) це сума всіх точок в прямокутнику *(0,0,x,y)*. Тоді інтеграл по будь-якому прямокутнику *(ABCD)* в зображенні представимо як:

$$S(ABCD) = II(A) + II(B) - II(C) - II(D)$$

Що дає всього лише 4 звернення до пам'яті і 3 математичні дії для підрахунку суми всіх елементів прямокутника незалежно від його розміру. При розрахунку інших каскадів, відмінних від каскадів примітив Хаара, потрібна кількість дій пропорційна квадрату розміру примітиву.

Наприклад, нам потрібно знайти об’єкт *X* в зображенні *Y*. Щоб отримати результат пошуку, достатньо отримати каскад *X* з набором ознак Хаара і зрівняти з набором каскад тих самих примітивів, що було розрахованні для *Y* в вікнах пропорційних невеликому фрагменту. Переваги:

- стійкість до зміни освітлення, навіть якщо це локальна зміна освітлення, стійкість до шумів (примітиви є найпростішими смуговими фільтрами).
- якщо ознаки на великому зображенні розрахувати заздалегідь і при зсуві вікна пошуку брати вже пораховані і актуальні для нього - пошук буде значно швидше кореляції (потрібно порівняти меншу кількість елементів).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Верхаген К., Дейн Р., Грун Ф. Распознавание образов: Состояние и перспективы.[текст] - М.: Радио и связь, 1985. - 104 с.
2. Viola P., Jones M.J., Snow D. Detecting pedestrians using patterns of motion and appearance // Proceedings of the 9th International Conference on Computer Vision (ICCV’03). 2003. V. 1. P. 734–741.
3. Форсайт Д., Понс Ж.Компьютерное зрение.Современный подход. М.: Изд. дом «Вильямс», 2004. 465 с.

Андрикевич Денис Анатолійович – студент гр. 1КС-15мс, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Denis A. Andrikevich – student of 1CS-15ms group, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.582:004.774

Т. І. Трояновська
Т. О. Салтикова

Віртуальна навігаційна система ВНЗ

Вінницький національний технічний університет

Анотація. *Розглядається етапи побудови віртуальної навігаційної системи вищого навчального закладу, розглянуті основні стратегічні та технічні питання, обґрунтовані висновки на основі проведеного дослідження навігаційних систем.*
Ключові слова: технології, навігаційна система, масштабування, GPS, моделювання, маршрут, архітектура, графіка, анімація, проектування, місцезнаходження.
Abstract. *We consider the stages of stages of building a virtual navigation system of higher education, the basic strategic and technical questions, reasonable conclusions based on the analysing of navigation systems.*
Keywords: *technologies, navigation system, zoom, GPS, modeling, path, architecture, graphics, animation, design, location.*

Швидкий розвиток сучасних технологій з визначення місцезнаходження дав велику кількість можливостей проектування та побудови різного роду навігаційних систем. Такі системи здатні у короткий час точно визначати положення людини на заданій карті, з точністю до метра [1]. Також, якщо така система включає у собі графічні, анімаційні ефекти та підказки, це спрощує процес розуміння програми. А це у свою чергу дає можливість людині орієнтуватись на незнайомій місцевості та знаходити оптимальний маршрут.

Більшість вищих навчальних закладів побудовані так, що мають у своєму складі багатокорпусну, складну структуру. Тому деякі студенти, відвідувачі, а особливо абітурієнти не завжди можуть з легкістю орієнтуватись у подібних будівлях. Саме для вирішення подібних проблем застосовуються навігаційні системи. Навігаційна система та контент, що вона доставляє користувачам дасть можливість застосовувати нові інформаційні технології в процесі підготовки фахівців [2]. Вона використовує такі засоби, як: інтернет-з'єднання та GPS-системи [3], мобільні та переносні пристрої, підказки та графічні ефекти.

На початку проектування навігаційної системи необхідно визначити обсяги та складність майбутньої розробки, виходячи із структури та будови корпусів вищого навчального закладу. Також необхідно врахувати фінансові витрати та можливості при даній розробці.

При створенні віртуальної системи ВНЗ стратегічні питання планування є наступними [4]:

- Вибір структури зв'язків та основних принципів передавання інформації про місцезнаходження об'єктів. Даний зв'язок найчастіше може здійснюватися за допомогою мережі Інтернет або технології GPS-систем. Такі можливості присутні майже на всіх сучасних мобільних пристроях або переносних комп'ютерах.
- Вибір обладнання, на якому буде працювати віртуальна навігаційна система та задання характеристик і вимог щодо нього. Навігаційна система має працювати на таких пристроях, які мають засоби для її нормального функціонування.
- Визначення засобів відображення результатів роботи системи на пристроях. Для представлення результату роботи віртуальної навігаційної системи необхідне спеціальне програмне забезпечення (ПЗ) на робочих пристроях. Таким ПЗ може слугувати браузер або спеціальна програма, яку необхідно заздалегідь встановити.
- Визначення додаткової системи засобів відображення результату та графічно-анімаційних ефектів, що включає у собі підказки, текстовий супровід, рухомі зображення та реальне графічне представлення.
- Визначення раціональної структури будови віртуальної навігаційної системи. Тобто така система має швидко вирішувати максимум поставлених задач при мінімумі затрат часу та ресурсів обладнання.
- Інші додаткові стратегічні питання, які виникатимуть при розробці віртуальної навігаційної системи ВНЗ.

Після визначення стратегічного планування, необхідно розглянути питання технічного проектування [5]:

- Вибір обладнання та кінцевих пристроїв. Визначення мінімальних технічних характеристик для пристроїв та інших складових системи. До таких характеристик можна віднести обсяг оперативної та постійної пам'яті, підключення до мережі Інтернет, наявність браузеру, наявність GPS-системи та інші. Тобто вони мають задовільняти мінімальним вимогам для забезпечення коректної роботи системи.
- Масштабування системи. Необхідно врахувати кількість пристроїв, які будуть працювати у одній системі. Це один з найголовніших факторів при проектуванні. Також варто врахувати ті пристрої, які у майбутньому будуть додаватися до системи. Це все має здійснюватися таким чином, щоб не відбулось її перевантаження.
- Вибір середовища передачі даних залежно від технологій роботи системи та визначення місцезнаходження об'єктів. Необхідно проаналізувати сучасні методи передачі даних та визначити найоптимальніший, швидкий та дешевий.
- Визначення та проектування програмного забезпечення віртуальноїсистеми ВНЗ. При створенні ПЗ необхідно врахувати реальне відображення об'єктів, їх представлення, взаємодію та показати все на карті. Тоді за допомогою даних ознак буде легше зрозуміти положення людини на карті та швидше зорієнтуватися.
- Проектування анімаційних елементів при розробці ПЗ, за допомогою яких будуть з'являтись підказки маршрутів або положення на карті, полегшувати процес пізнання програми та визначення маршруту, що значно впливає і на емоційний стан користувача системи.
- Побудова віртуальної навігаційної системи. Всередині системи мають бути поєднані всі вищезазначені аспекти проектування з їхніми зв'язками. У результаті така система включатиме в собі програмне забезпечення з графічно-анімаційним предсталенням положення людини на карті ВНЗ, кінцеві пристрої відображення результатів роботи, які працюють за допомогою безпровідних систем зв'язку, а саме: мережі Інтернет та GPS-систем. Варто зазначити, що дане ПЗ має бути заздалегідь встановлене та налаштоване на кінцевих пристроях. Тобто ВНЗ має отримати систему, яка допоможе швидко та легко орієнтуватися на місцевості при витраті мінімум технічних затрат.

Висновок: Розробка та побудова віртуальної навігаційної системи ВНЗ – це багатозадачний та складний процес, який потребує максимальної професійності та врахування багатьох аспектів системи. При правильній розробці ПЗ та засобів взаємодії досягається швидка та вірна робота компонентів системи. Вона здатна значно полегшити проблеми орієнтування людини на місцевості. А у перспективі можливе використання такої системи не лише для ВНЗ, а й у інших сферах діяльності. Отже, віртуальна навігаційна система дасть можливість зменшити кількість проблем з визначення місцезнаходження студента або абітурієнта.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Козловский Е. А. Искуство позиционирования / Е. А. Козловский // Вокруг света. – 2006. – С. 204-280.
2. Гороховський О.І. Інформаційна технологія доставки контенту у системі комп'ютеризованої підготовки спеціалістів : монографія / О.І. Гороховський, О.Д. Азаров, Т.І. Трояновська. - Вінниця : ВНТУ, 2016.— 160 с.
3. Серапинас Б. Б. Глобальные системы позиционирования / Б. Б. Серапинас // М. : ИКФ "Каталог". – 2002. – С. 106.
4. Антонович К. М. Использование спутниковых радионавигационных систем / К. М. Антонович // М. : Картгеоцентр. – 2005. – С. 334.
5. Шебшаевич В. В. Сетевые спутниковые радионавигационные 2-е изд., перераб. и доп. / В. В. Шебшаевич // М. : Радио и связь. – 1993. – С. 408 с.

Салтикова Тетяна Олександрівна, ст. гр. 1КІ-15мс факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії. Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, saltykovatanya0808@gmail.com.

Керівник: Трояновська Тетяна Іванівна, к.т.н., доц. каф. ОТ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Saltykova Tetiana Oleksandrivna, students, 1KI-15ms, Faculity for information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, saltykovatanya0808@gmail.com.
Head: Troianovska Tetiana Ivanivna, PhD, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University.

УДК 004.353.254.3

С. М. Цирульник
В. І. Роптанов
А. Буемі

МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ LED ДРАЙВЕР TFT МОНІТОРА

Вінницький національний технічний університет;

Анотація
Запропоновано метод заміни CCFL лампи та інвертора LED драйвером, що дозволило реалізувати Edge LED підсвічування та відновити роботу TFT монітора.
Ключові слова: CCFL підсвічування, LED підсвічування, LED драйвер, широтно-імпульсна модуляція

Abstract
The method for replacing CCFL Lamp LED driver, which allowed to implement Edge LED backlight and restore the TFT monitor.
Keywords: CCFL backlight, LED backlight, LED driver, pulse-width modulation.

Вступ

Світлодіодна галузь, що активно розвивається, не могла не вплинути і на галузь LCD дисплеїв телефону, планшета, ноутбука, монітора або телевізора. Світлодіодна або LED підсвічування матриць практично повністю витіснила підсвічування на CCFL та EEFL лампах. LED підсвічування має значно більше переваг, таких як високий коефіцієнт корисної дії, великий термін служби, відсутність ртуті, відсутність вигорання та широкий колірний діапазон [1, 2].

Багато фахівців при ремонті апаратури часто зазнають труднощів у придбанні оригінальних запасних частин. Ускладнює ситуацію ще й те, що в комп'ютерній техніці часто застосовуються компоненти та вузли, підібрати заміну яким не завжди представляється можливим..

Результати дослідження

Для стаціонарних LCD-дисплеїв та телевізорів використовують пряме підсвічування, коли джерела світла (лампи або світлодіоди) розподілені по всій площі панелі. У моніторах найчастіше використовується 2 блоки по 2 лампи (зверху та знизу монітора), які рівномірно повинні розподіляти світло по світловоду під матрицею [2].

Що робити якщо в TFT моніторі використовується CCFL підсвічування й вона вийшла з ладу? Чи варто встановлювати знову CCFL лампу або замінити її на LED підсвічування?

Якщо не можливо підібрати еквівалентну заміну інвертору, CCFL лампі, то краще встановити LED підсвічування.

Для відновлення несправної лампи підсвічування треба замінити її на лінійку SMD-світлодіодів білого світіння. Надмірне тепло, що виділяється обмежувальними резисторами, не кращим чином впливає на роботу електронних компонентів та вузлів у складі монітора. При живленні світлодіодів безпосередньо від роз'єму живлення монітора від обмежувальних резисторів відмовитися не можна, так як інакше струм через світлодіоди буде сильно залежати від напруги живлення. Застосування параметричного стабілізатора для живлення світлодіодів також не вирішило проблему – навіть при включенні в один ланцюжок двох світлодіодів та одного резистора опором 33 Ом нагрів плати монітора істотний, та й потужний транзистор стабілізатора нагрівається дуже сильно.

Було вирішено відмовитися від подібного способу включення світлодіодів та зібрати LED драйвер на мікроконтролері ATtiny2313 з такими параметрами: кількість каналів - 2; навантаження кожного каналу – світлодіодна стрічка (30 світлодіодів), струм споживання - 500 мА, живлення - 12В; регулювання яскравості в межах 10-99%; елементи керування – кнопки «+», «-», кнопка «On / Off»; регулювання яскравості – натиснення кнопки «+» або «-».

Яскравістю світіння світлодіодів керують за допомогою широтно-імпульсної модуляції (ШІМ).

Яскравість світлодіода, що сприймається оком, практично пропорційна тривалості його горіння в такому режимі. Чим більше шпаруватість імпульсів – тим менше яскравість. Для плавної зміни яскравості світлодіодів рекомендуються розбити усю шкалу шпаруватості 8-розрядно ШІМ мікроконтролері ATtiny2313 на 21 сходинки [1, 3, 4]: 0, 1, 2, 3, 5, 7, 10, 13, 16, 20, 26, 32, 40, 51, 64, 81, 101, 127, 161, 201, 255. Частоту ШІМ встановлюють не менше 150-200 Гц, щоб усунуті миготіння.

Схема LED драйвера монітора на мікроконтролері ATtiny2313 наведена на рис. 1. Особливістю практичної реалізації схеми є застосування двох окремих каналів ШІМ (OCR1A, OCR1B) таймера лічильника TC1 до яких підключені ключові каскади на польових транзисторах. Для прямого спряження мікроконтролера з ключовим каскадом на польовому транзисторі підходять транзистори, які мають низьку напругу «затвор-витік» в межах 0,5…2,5В. У [3, 4] рекомендується застосовувати такі транзистори: IRFZ44N, IRF640, STP16NF06, BUZ71, 2SK1189. Кожна світлодіодна стрічка складається з 10 паралельних ланок, кожна з них представляє три послідовно з'єднаних SMD-світлодіодів білого світіння. Світлодіодна стрічка працює від постійного струму та підключається до постійної напруги величиною 12В. Яскравість світіння світлодіодної стрічки можна змінювати у режимі зовнішнього переривання кнопками SA1, SA2, що підключені до портів PD2, PD3 мікроконтролера.

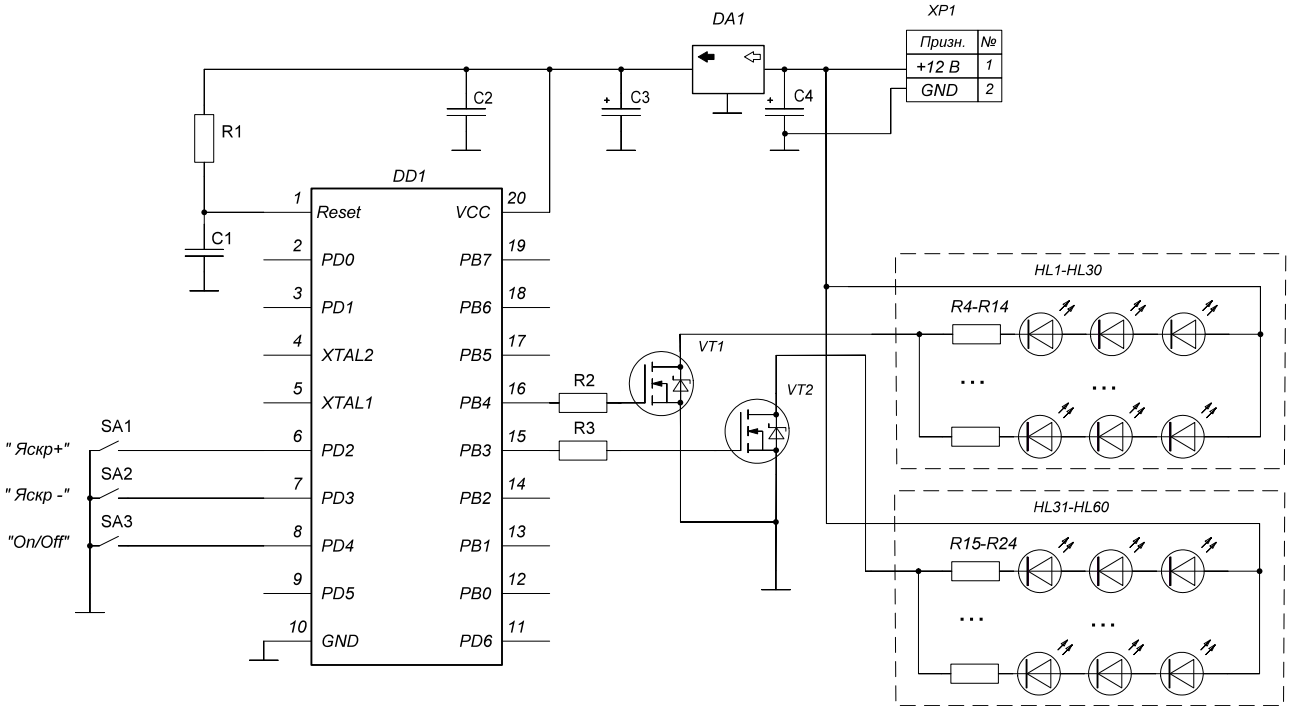


Рис. 1. Схема LED драйвера монітора на мікроконтролері ATtiny2313

Висновки

Запропонований варіант LED драйвера знайшов практичне застосування та встановлений у монітор Acer AL1714 замість CCFL ламп, що дозволило монітору отримати хороший рівень контрастності та відносно високу яскравість та продовжити його експлуатацію у навчальному процесі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Давиденко Ю. Н. 500 схем для радиолюбителей. Современная схемотехника в освещении. Эффективное электропитание люминисцентных, галогенных ламп, светодиодов, элементов «Умного дома» / Ю. Н. Давиденко. – СПб.: Наука и Техника, 2008. – 320 с.
2. Родин А. В. Современные бюджетные ЖК телевизоры / А. В. Родин, Н. А. Тюнин. – М.: СОЛОН-Пресс, 2015. – 136 с.
3. Рюмик С. М. 1000 и одна микронтроллерная схема. Вып. I / С. М. Рюмик. – М. : Додэка-XXI, 2010. –356 с.
4. Цирульник С. М. Проектування мікропроцесорних систем / С. М. Цирульник, Г. Л. Лисенко. – Вінниця: ВНТУ, 2012. – 191с.

Цирульник Сергій Михайлович – канд. техн. наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, e-mail: sovm@ukr.net;

Роптанов Володимир Ілліч – канд. техн. наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет

Буемі Андерсон – студент групи 2КІ-13, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: buemianderson@gmail.com

Sergey M. Tsyrulnyk – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University, email : sovm@ukr.net;

Volodymyr I. Roptanov – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University.

Buemi Anderson – Department of Information Technology and Computer Engineering , Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: buemianderson@gmail.com.

УДК 004.732

А.В. Лучкова

Особливості побудови і використання сучасних корпоративних комп'ютерних мереж

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто особливості побудови, етапи проектування, переваги та недоліки сучасних корпоративних комп'ютерних мереж, а також описано особливості використання бездротових технології, IP-телефонії та відеоконференцій.

Ключові слова: корпоративні комп'ютерні мережі, етапи проектування корпоративних мереж, IP-телефонія, відеоконференції.

Abstract

Considered aspects of construction, stage design, the advantages and disadvantages of modern corporate computer networks, and describes the features of wireless technologies, IP telephony and video conferencing.

Keywords*:* corporate computer network design phases corporate networks, VoIP, video conferencing.

Корпоративні мережі

Будь-яка організація – це сукупність взаємодіючих елементів (підрозділів), кожен з яких може мати свою структуру. Елементи пов'язані між собою функціонально, тобто вони виконують окремі види робіт у рамках єдиного процесу, а також інформаційно, обмінюючись документами, факсами, письмовими та усними розпорядженнями і т.д. Крім того, ці елементи взаємодіють із зовнішніми системами, причому їх взаємодія також може бути як інформаційним, так і функціональним. І ця ситуація справедлива практично для всіх організацій, яким би видом діяльності вони не займалися – для урядової установи, банку, промислового підприємства, комерційної фірми і т.д.

Корпоративна мережа — це мережа, головним призначенням якої є підтримка роботи конкретного підприємства, що володіє даною мережею. Користувачами корпоративної мережі є тільки співробітники даного підприємства. На відміну від мереж операторів зв'язку, корпоративні мережі, в загальному випадку, не надають послуг стороннім організаціям або користувачам.

Корпоративною мережею вважається будь-яка мережа, що працює по протоколу TCP/IP[1] і використовує комунікаційні стандарти Інтернету, а також сервісні застосування, що забезпечують доставку даних користувачам мережі.

Корпоративна мережа, як правило, є територіально розподіленою, тобто об'єднує офіси, підрозділи і інші структури, що знаходяться на значному віддаленні один від одного.

Корпоративні мережі дозволяють забезпечити колективну обробку даних користувачами підключених в мережу комп'ютерів і обмін даними між цими користувачами, сумісне використання програм, сумісне використання принтерів, модемів і інших пристроїв.

Використання обчислювальних мереж дає підприємству наступні можливості:

- розподіл ресурсів;
- вдосконалення комунікацій;
- поліпшення доступу до інформації;
- швидке і якісне ухвалення рішень;
- свобода в територіальному розміщенні комп'ютерів.

Концептуальною перевагою корпоративних мереж є здатність виконувати паралельні обчислення. За рахунок цього в системі з декількома оброблювальними вузлами в принципі може бути досягнута продуктивність, що перевищує продуктивність окремого процесора.

Ще одна очевидна і важлива перевага розподілених систем – це їх принципово вища відмовостійкість. Під відмовостійкістю розуміється здатність системи виконувати свої функції (можливо, не в повному об'ємі) при відмовах окремих елементів апаратури і неповної доступності даних. Основою підвищеної відмовостійкості розподілених систем є надмірність. Надмірність

оброблювальних вузлів (процесорів в багатопроцесорних системах або комп'ютерів в мережах) дозволяє при відмові одного вузла передавати виконання завдань на інші вузли.

Також чинником використання мережі є прагнення забезпечити співробітникам оперативний доступ до обширної корпоративної інформації.

Наявність мережі приводить до вдосконалення комунікацій між співробітниками підприємства, а також його клієнтами і постачальниками. Мережі знижують потребу підприємств в інших формах передачі інформації, таких як телефон або звичайна пошта. Корпоративна мережа може використовуватися для організації аудіо- і відеоконференцій. Також на її основі може бути створена власна внутрішня телефонна мережа.

Структура комп'ютерної мережі залежить від її призначення, кількості користувачів, специфіки обладнання та технологій, які вона повинна підтримувати.

Бездротові технології

Середовищем передачі інформації називаються ті лінії (канали) зв'язку. по яких відбувається обмін інформацією між комп'ютерами. У переважній більшості комп'ютерних мереж (особливо локальних) використовуються провідні або кабельні канали зв'язку, хоча існують і бездротові мережі, які зараз знаходять усе більше широке застосування, особливо в портативних комп'ютерах[2].

Головна перевага бездротових технологій полягає в тому, що не потрібно ніякої прокладки проводів. Комп'ютери мережі можна легко переміщувати в межах кімнати або будинку, тому що вони ні до чого не прив'язані, що забезпечує мобільність користувачів.

З точки зору безпеки, в бездротових мережах отримати доступ до переданої інформації набагато простіше, ніж у провідних мережах. Досить помістити антену в зоні дії. Тому потрібно використовувати різні засоби обмеження доступу (фільтрація MAC-адреси, режим прихованого ідентифікатора, методи автентифікації та шифрування).

Також до недоліків бездротових мереж можна віднести вплив завад від інших пристроїв та невизначеність зони покриття.

IP-телефонія

IP-телефонія, або VoIP (Voice over IP) – це технологія, що дозволяє використовувати Інтернет або іншу IP-мережу як засіб організації телефонних переговорів. Основна ідея полягає в тому, що людська мова у вигляді оцифрованих даних передається по мережі Інтернет, яка надає можливість доставляти дані по всьому світу за ціною, що не залежить від відстані. IP-телефонія дозволяє об'єднати телефонні мережі і мережі передачі даних і здійснювати міжнародні переговори за ціною локальних[3].

IP-телефонія поєднує в собі високу якість і зручність використання традиційного зв'язку з технологією пакетної передачі даних.

Трафік VoIP критичний до затримок пакетів у мережі, але стійкий щодо втрат окремих пакетів. Так втрата до 5 % пакетів не призводить до погіршення розбірливості мови.

Відеоконференції

Система відеоконференцій дає можливість не тільки почути, а й побачити свого співрозмовника. Відеоконференція – це засіб спілкування територіально віддалених людей на базі використання відео в комп'ютерних мережах[4]. Відеоконференції часто використовуються в корпоративних мережах (без Інтернету), де швидкість каналу Ethernet становить 100 Мбіт/с (цього більш ніж достатньо для проведення відеоконференції), проте саме Інтернет дозволяє з'єднувати відеоконференц-зв'язком людей, що знаходяться в будь-яких точках земної кулі, де є відповідне обладнання. Зазвичай відеозв'язок супроводжується можливістю обміну аудіо- і текстовою інформацією. Таке спілкування дозволяє розподіленим колективам працювати над спільними проектами.

Відеоконференції надають незамінну допомогу в координації роботи фірм з розгалуженою мережею філій, причому економія досягається не тільки за рахунок витрат на відрядження. Велика компанія, розташована в багатоповерховому будинку, за допомогою установки пунктів відеоконференцій досягає значної економії часу, проводячи наради з відеоконференц-зв'язку і надаючи можливість спільної роботи з даними. До того ж сучасні засоби криптографічного захисту дозволяють зберегти конфіденційність змісту сеансів відеоконференцій.

Етапи проектування корпоративних мереж

1. Аналіз вимог.

На цьому етапі формулюються основні цілі підприємства, для якого розробляється проект, які в даний момент, при існуючих засобах і технологіях недостатньо досягаються. Здійснюється пошук аналогічних систем, аналізуються їх сильні і слабкі сторони, визначається можливість використання вдалого досвіду для проектованої системи.

2. Розробка бізнес-моделі.

Вона описує ділові процедури, послідовність і взаємозалежність всіх виконуваних на підприємстві робіт. При цьому увага концентрується не так на комп'ютерної системі, а на діловій практиці.

3. Розробка технічної моделі.

Технічна модель описує в досить загальних термінах, яке комп'ютерне обладнання треба використовувати, щоб досягти цілей, визначених у бізнес-моделі. Для побудови технічної моделі необхідно провести інвентаризацію всього наявного обладнання, визначити вимоги до нової системи (при цьому вимоги повинні бути сформульовані не з технічної точки зору, а з позицій керівників і кінцевих користувачів мережі), на підставі цього визначити, що з існуючого обладнання може бути використано в новій системі. Далі необхідно визначити повний функціональний набір необхідних апаратних засобів без конкретизації марок і моделей устаткування.

4. Розробка фізичної моделі.

Після того, як обрано технічну модель, яка описувала мережу загальних термінах, створюється так звана фізична модель, яка є детальним описом конкретних продуктів, їх кількості, технічних параметрів і способів взаємодії.

5. Установка і налагодження системи.

Даний етап передбачає координування поставок, управління конфігурацією, інсталяцію та налагодження обладнання, навчання персоналу.

6. Тестування системи.

На цьому етапі потрібно проводити приймальні випробування. Оцінка ефективності мережі здійснюється в реальному режимі часу і може бути реалізована за допомогою вбудованих інструментальних засобів операційної системи і за допомогою спеціальних програм типу аналізаторів мережі.

7. Супровід та експлуатація системи.

Цей етап не має чітко визначених часових меж, а являє собою безперервний процес протягом всього часу використання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учебник для вузов. [4-е изд.] / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер – СПб. : Питер, 2010. – 944 с.

2. Таненбаум Э. Компьютерные сети. [4-е изд.] : [пер. с англ.] / Таненбаум Э. СПб. : Питер, 2003. – 992 с.

3. Шиндер Д. Основы компьютерных сетей : [пер. с англ.] / Шиндер Д. – М. : изд. дом “Вильямс”, 2002. – 656 с.

4. Столлингс В. Современные компьютерные сети. [2-е изд.] / Столлингс В. – СПб. : Питер, 2003. – 783 с.

Лучкова Ангеліна Володимирівна – студентка групи 1КІ-15мс, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Науковий керівник: ***Захарченко Сергій Михайлович*** – к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет.

Luchkova Anhelina V. – student of the 1CE-15ms group, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa.

Supervisor: **Zakharchenko Sergey M.** – Ph.D., associate professor, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa.

УДК 004.732

Т. І. Трояновська
М.В. Каневський

Побудова захищеної корпоративної мережі

Вінницький національний технічний університет

Анотація. *Розглядаються етапи побудови корпоративної мережі, розглянуто етапи захисту корпоративної мережі, обґрунтовані висновки на основі проведеного дослідження комп'ютерних мереж.*
Ключові слова : локальна мережа, захист, технології, сервер, технології, security, scale architecture, local area network, server, technology.
Abstract. *We consider the stages of corporate network building, consider the strategic planning stages and technical design in protection of computer networks, reasonable conclusions based on the study of computer networks.*
Keywords: security, scale architecture, local area network, server, technology.

Розвиток технологій комп'ютерних мереж дає великий вибір варіантів проектування, побудови, захисту та адміністрування корпоративної мережі, що в свою чергу дає широкий спектр вибору оптимального рішення для кожного клієнта[1].

Першим етапом проектування є пошук найоптимальнішого варіанту побудови корпоративної мережі базуючись на потребах підприємства, можливостях сучасних технологій та перспективі їх розвитку і вдосконалення, фінансових можливостях клієнта.

Основні стратегічні питання створення захищеної корпоративної комп'ютерної мережі у першу чергу такі [2]:

- Вибір основної технології VLAN для корпоративних мереж. VLAN забезпечить чіткий розподіл корпоративної мережі на підмережі окремих підрозділів та забезпечить розподіленість даних та взаємодію між підрозділами, що у свою чергу забезпечить певну цілісність структури та захист.
- Вибір технології, структури зв'язків для підмереж, що входять до корпоративної мережі. Даний пункт може вирішуватись для кожного структурного підрозділу (кожної окремо взятої підмережі) окремо, базуючись на вимогах підрозділів підприємства.
- Визначення ступеню захисту для кожної підмережі та загальної мережі. Вибір апаратної та програмної реалізації захисту мережі. Обов'язковим є проведення 2-3 тестів з імітуванням атак зловмисників та несанкціонованим проникненням у мережу підприємства [3].
- Вибір технології, структури зв'язків і комунікаційного устаткування для підмереж, що входять у велику локальну мережу. Для кожної підмережі ці питання можуть вирішуватися індивідуально з урахуванням вимог кожного підрозділу підприємства. Однак, завжди потрібно враховувати наслідки, які зв'язані з вибором різних технологій у різних підмережах - складність об'єднання підмереж не повинна бути надмірною.
- Вибір способу об'єднання підмереж, наприклад, за допомогою маршрутизації, за допомогою шлюзів чи за допомогою комутаторів.
- Вибір способу забезпечення безперебійної роботи мережі, апаратні та програмні резервні копіювання даних, системи безперебійної подачі електроенергії тощо.
- Окрім зазначених питань, існують й інші задачі, що можуть бути внесені до списку стратегічного планування та проектування корпоративної захищеної мережі підприємства.

Після того, як були розглянуті питання стратегічного планування, слід розглянути питання технічного проектування [4]:

- Масштабування корпоративної мережі. Корпоративна мережа має бути розрахована таким чином, що, навіть, при її збільшені у кілька разів це ніяк не відобразилось на швидкості чи якості її роботи. Кількість робочих станцій та проміжного обладнання – це найголовніший фактор при проектуванні мережі. При проектування слід

врахувати перспективу розвитку підприємства на наступні 3 роки враховуючи архітектуру мережі (переважно це клієнт-серверна архітектура).

- Вибір апаратного та програмного забезпечення для реалізації захисту найбільш вразливого місця корпоративної мережі – виходу у глобальну мережу, спираючись на фінансові можливості підприємства та сформовані вимоги захисту. Для правильного вибору потрібно проаналізувати сучасний ринок та обрати технологію яка найбільш повно задовільнить вимоги підприємства і одночасно потребує найменших затрат на встановлення, супроводження, підтримку та подальшу модернізацію [5].
- Побудова мережі. При побудові підприємство має врахувати взаємодію корпоративної мережі та систем захисту (відеоспостереження, сигналізації, централізовані пункти пропуску тощо) та вирішити чи будуть вони взаємодіяти і працювати як одна система чи варто розділити їх. Якщо корпоративна комп'ютерна мережа буде діяти як окрема система, необхідно переконатись, що вона не завадить роботі інших систем підприємства і навпаки, що інші системи підприємства ніяк не вплинуть на роботу комп'ютерної мережі підприємства. У випадку коли всі системи взаємодіють, необхідно мінімізувати вплив однієї системи на іншу, максимізувати захист у місцях їх дотику та децентралізувати керування ними.

Висновок: проектування та побудова корпоративної мережі підприємства є складним і трудомістким процесом, який потребує висококваліфікованих інженерів. Від правильності і відповідності параметрів мережі усім вимогам підприємства буде залежати робота систем та якість роботи підприємства загалом. Тому, правильно спроектована та побудована комп'ютерна мережа дає можливість ефективної роботи підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Компьютерные сети. 5-е изд./Таненбаум Э., Уэзеролл Д. //Т18— СПб.: Питер, 2012. — 960 с.: ил.
2. Руководство Cisco по технологиям объединенных сетей, 4-е изд.// Cisco Systems// Пер. с англ. — М. :Издательский дом "Вильяме", 2005. − 1040 с. : ил — Парал. тит. Англ.
3. Компьютерные сети. 4-е изд./Олифер В., Олифер Н. //О-54 – СПб.: Питер, 2010. – 944с.
4. Полный справочник по Cisco 3-е изд. //Пер. С англ. – К.Птицын. :2009. – 1088с.
5. Трояновська Т. І. Побудова швидкісних мультисервісних мереж / Т. І. Трояновська, Л. А. Савицька, М. О. Максюта, Д. М. Поліщук // «Smart and Young». Київ, 2016. – №8, с. 72–78.

Каневський Микола Володимирович, ст. гр. 1КІ-15мс факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії. Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, brainiac.kanevskii@gmail.com.

Керівник: Трояновська Тетяна Іванівна, к.т.н., доц. каф. ОТ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Kanevskyi Mykola Volodymyrovych, students, 1KI-15ms, Faculity for information Technologies and Computer Engeneering, Vinnytsa National Technical University, Vinnytsia, brainiac.kanevskii@gmail.com.

Head: Troianovska Tetiana Ivanivna, PhD, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University.

УДК 004.946:004.774

Т. І. Трояновська
О. В. Бойко
В. В. Баліцький

Використання технології віртуальної реальності у веб-ресурсі компанії

Вінницький національний технічний університет

Анотація. *Розглядаються етапи побудови веб-ресурсу, розглянуто етапи стратегічного планування та технічного проектування, обґрунтовані висновки на основі проведеного дослідження можливостей застосування VR.*
Ключові слова : віртуальна реальність, технології, 360 відео, реабілітація, 3D візуалізація, програмне забезпечення, веб-сайт, проектування, сенсори, панорамна 360 камера, медицина.
Abstract. *It is considered stages of web-site developing, including strategic planning and technical design, reasonable conclusions based on the range of VR implementation.*
Keywords: virtual reality, technologies, video 360, design, 3D visualization, software, web-site, rehabilitation, sensors, Panoramic 360 camera.

Поняття віртуальної реальності сьогодні є одним чи не найбільш часто згадуваних в IT-сфері. З технічної точки зору це – донесення контенту певного типу для вирішення задач дистанційного навчання [1], дистанційної присутності на заходах, тощо. Віртуальна реальність (ВР, англ. *virtual reality, VR)* — уявна реальність, створена за допомогою комп'ютерних систем, які забезпечують візуальні і звукові ефекти, що занурюють глядача в ілюзорний світ за екраном [2]. Користувач оточується породженими комп'ютером образами і звуками, що дають відчуття реальності. Користувач взаємодіє зі штучним світом за допомогою різноманітних сенсорів, таких як, наприклад, шолом і рукавички, які зв'язують його рухи, враження і аудіовізуальні ефекти.

Самій ідеї віртуальної реальності вже багато років. Але лише в останні роки про неї стали говорити більш-менш активно, а поява прототипу шолома віртуальної реальності стала початком особливої уваги до цієї технології [3]. Майбутні дослідження в галузі віртуальної реальності скеровані на збільшення враження реальності спостережуваного. Дана технологія має безліч шляхів реалізації, які можуть бути використані для вирішення та поліпшення великої кількості проблем сучасності.

Системи віртуальної реальності можуть бути ефективно використані і вже застосовуються в медицині. Сприйняття лікарем тривимірної інформації про пацієнта (томографія, тривимірні дані рентгенівських апаратів, УЗД і т. д.) дозволяє значно поліпшити якість роботи медиків. Інтерактивні моделі і реконструкція органів використовуються для навчання, проектування хірургічного втручання. За допомогою спеціалізованого програмного забезпечення, медпрацівники можуть розробляти моделі індивідуальних протезів на основі сканування пацієнта.

Створення тренажерів-симуляторів на базі технологій віртуальної реальності дозволяють істотно поліпшити якість навчання лікарів, скоротити витрати на нього і знизити кількість лікарських помилок. Занурюючи людину у віртуальну реальність можна лікувати депресію, різні страхи і фобії. Для цього звичайно ж потрібні відповідні програми. Дуже популярною є тема реабілітації після інсульту та різних видів паралічів. Тренування ходьби паралізованої людини в окулярах віртуальної реальності відновлюють пошкоджені нервові зв'язки між мозком і м'язами. VR вміло обманює людський мозок, що вцілілі нерви щосили намагаються налагодити контакт з м'язами. На загальний подив дослідників, їх пацієнти почали поступово відновлювати рухові функції нижніх кінцівок.

Віртуальне представлення продуктів і послуг - надзвичайно ефективний інструмент зв'язку з потенційним споживачем. Використання систем віртуальної реальності і 3D візуалізації дозволить залучити потенційного клієнта, оригінальним способом продемонструвати все споживчі якості продуктів і послуг (можливо ще неіснуючих), передати всі враження від реального об'єкта, продукту або послуги і фактично провести віртуальну тестове випробування споживчих

властивостей продуктів. І таким чином, виділитися серед конкурентів і знизити витрати на залучення клієнтів [4].

Для деяких категорій продуктів системи віртуального оточення можливо використовувати як віртуальну вітрину, з можливістю інтерактивного створення товару самим покупцем, який йому потрібен. Це віртуальні вітрини меблів, котеджів, будівель, автомобілів і т. д.

Іноді системи віртуальної реальності і 3D візуалізації просто необхідні для презентацій на виставках, коли експонат дуже великий і його фізично неможливо продемонструвати (турбіна електростанції, літак, судно, будівля і т. д. Створення та демонстрація віртуальних культурних пам'яток, історичні реконструкції, інтерактивні експонати, відтворення вже загублених об'єктів і предметів дає можливість перейти на якісно новий рівень збереження і передачі нащадкам культурної спадщини. У світі зараз йде велика робота по створенню віртуального культурної спадщини для систем віртуальної реальності, яка, наприклад, в перспективі дасть можливість розмістити всі музеї, пам'ятники в одному центрі віртуальної реальності. Вже зараз створені Віртуальний Рим, Віртуальний Карфаген і т. д., демонстрація яких на системах віртуальної реальності переносить нас на тисячі років назад.

Ще одна область застосування віртуальної реальності в маркетингу - це так званий нейромаркетинг. Досліджуваний покупець занурюється у віртуальний простір за допомогою системи типу CAVE або CADWall, при цьому за допомогою спеціальних окулярів відстежується напрямок його погляду. Таким чином можна проаналізувати, як бігає погляд споживача по полицях з товарами, змінюючи наповнення віртуальної сцени скільки завгодно - адже це всього лише 3D-модель.

Відстеження напрямку погляду в системах віртуальної реальності для нейромаркетингу здійснюється окулярами SMI Eye Tracking, які дають ІЧ підсвічування очей і визначають положення зіниці.

Як бачимо, дана технологія відкриває величезний спектр застосувань і є мало розвиненою на території України. Тому, перш за все необхідно визначитись з стратегією створення веб-ресурсу. Таким чином обрана актуальна сфера використання VR розробки описана так:

- Вибір мови програмування або движок, на якому буде створюватися даний ресурс. Мова програмування повинна забезпечити інтерактивність веб-сторінки та надавати можливість відображати VR-контент на смартфонах користувачів.
- Вибір графічного контенту, аудіо матеріали, 3D моделі та анімації для заповнення віртуального світу. Відео 360.

Після визначення стратегічного планування, необхідно розглянути питання технічного проектування[4]:

- Розробка дизайну кінцевого продукту. Зручний інтерфейс веб-додатку допоможе кінцевому користувачу швидко знаходити потрібну інформацію.
- Визначення вимог до зовнішнього вигляду і функціональності.
- Формування структури сайту та розділів меню.
- Вибір хостинг-провайдера та доменного ім’я для веб-ресурсу. Потрібно вибрати швидкісний хостинг для розміщення сайту в інтернеті, враховуючи при цьому трафік сайту, кількість можливих 3D моделей, відео тощо, а також затримку при підключенні до серверу, яка буде впливати на швидкість відгуку. Також потрібно заздалегідь продумати назву даного веб-ресурсу, вибрати необхідний домен і зв’язати його з відповідним хостингом.
- Розробка анімацій. Потрібно розробити анімації для інтерфейсу користувача, які впливають на візуальну взаємодію з веб-додатком, а також роблять користування сайтом більш комфортнішим.
- Масштаби веб-ресурсу. Потрібно врахувати масштаби використання даного сайту, а також розробити таку його структуру, щоб в момент додавання до нього нового функціоналу ніяк не впливало на його подальше функціонування. Також врахувати можливі навантаження на сервер, що можуть спричинити його падіння.

Висновок: Поєднання веб-технологій з ВР дасть можливість збільшити ефективність роботи компанії в зв’язку новизною та зручністю використання для людей будь-якої вікової категорії та з різними видами фізичних обмежень, досягти підвищення рівня продажів та якості надання послуг.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гороховський О.І. Інформаційна технологія доставки контенту у системі комп'ютеризованої підготовки спеціалістів : монографія / О.І. Гороховський, О.Д. Азаров, Т.І. Трояновська. - Вінниця : ВНТУ, 2016.— 160 с.
2. Трояновська Т. І. Розробка комп'ютерної підсистеми аналізу та формування предметно-орієнтованої домінанти студента системи дистанційного навчання / Т. І. Трояновська // Вісник Черкаського державного технологічного університету. – 2007. – Вип. 3–4. – С. 41–46.
3. Свириденко Д. Б.. Феномен віртуальної реальності в європейській філософії на межі XX-XXI ст. (історико-філософський аналіз): Дис. канд. філос.: 09.00.05 / Дніпропетровський нац. ун-т. - 2008. – 190 с.
4. Тарасенко В.В. Антропология Интернет: самоорганизация «человека кликающего» // Общественные науки и современность. – 2000. – №5 – С.111-120.

Баліцький Віталій Васильович, ст. гр. 2КІ-13б факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії. Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, vitalik.balitskiy@gmail.com.

Олександр Володимирович Бойко, к.т.н., ст. викл. каф. ОТ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Керівник: Трояновська Тетяна Іванівна, к.т.н., доц. каф. ОТ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Vitalii V. Balitskyi, student, 2KI-13b, Faculty of information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsa National Technical University, Vinnytsia, vitalik.balitskiy@gmail.com.

Oleksandr V. Boiko, PhD, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University.

Head: Tetiana I. Troianovska, PhD, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University.

УДК 004.774

Т. І. Трояновська
Л. А. Савицька
В. Ю. Тарануха
В. О. Отришко

Аналіз методів та засобів просування веб-ресурсів

Вінницький національний технічний університет

Анотація. *Розглянуто методи та засоби для комплексного просування інтернет-ресурсів, з метою максимально ефективного, успішного і повноцінного просування. Зокрема виконано аналіз основних технологій для виведення на провідні позиції, розширення цільової аудиторії, збільшення клієнтської бази, збільшення числа реальних продажів та підвищення якості сервісу і продажів інтернет-магазинів, також запропоновано найбільш доцільні способи просування інтернет-ресурсу.*
Ключові слова: *методи та засоби просування веб-ресурсів, інтернет-магазин, виведення на провідні позиції, SEO.*

Abstract. *Methods and tools for integrated promotion of Internet resources are considered to make the most efficient successful and valuable promotion. In particular, the analysis of the core technology is done for launching into leading positions, expanding the target audience, increasing customer base, increasing the number of actual sales and improving service quality and sales of online stores, also the most appropriate ways of internet resources promotion are offered.*
Keywords: *methods and tools of Internet resources promotion, online store, launching into leading positions, SEO.*

Добре продумана комерція і хороший сайт на сучасному високо-конкурентному ринку самі по собі вже не приносять грандіозного успіху, саме тому у більшості інтернет-магазинів бюджет на просування в рази більше, ніж на створення. Найголовніше - просування повинно бути націлене на довгострокові результати: створення лояльності серед споживачів і, в кінцевому підсумку, прихильності, при цьому, звичайно, не забуваючи про залучення нових покупців. Важливо змушувати покупців повертатися в магазин знову і знову, саме за рахунок цього живуть всі найбільші інтернет-магазини. Для інтернет-магазину мережа - це головний комунікаційний майданчик, основне просування буде проходити саме тут.

Перше місце, де обов'язково варто зареєструвати новий інтернет-магазин, - це торгові майданчики, тим більше, якщо врахувати що реєстрація безкоштовна, а покупців там вже дуже багато.

В результаті товари інтернет-магазину будуть розміщені на торгових майданчиках, а потенційні покупці будуть щодня відвідувати магазин.

Просування в пошукових системах (SEO) – це один з основних каналів просування інтернет-магазину на сьогоднішній день. Дає постійний потік нових потенційних клієнтів з пошукових систем, які цілеспрямовано шукали певний продукт [1].

Для просування потрібно підібрати популярні запити, це можна зробити за допомогою спеціальних інструментів пошукових систем, хоча краще доручити це фахівцеві. SEO можна зайнятися як власними силами, так і віддати підряднику. Просуватися потрібно або в топ 10, або в топ 5, іноді рухаються навіть у топ 3, але це недешево, особливо в конкурентних тематиках, а значної переваги не принесе. Усі позиції за першою десяткою практично не приносять ефективності. Посилання з результатів пошуку повинні вести на шуканий продукт. В результаті інтернет-магазин буде легко знаходитися в пошукових системах при пошуку певних категорій продуктів і буде щодня відвідуватися потенційними клієнтами [2].

Контекстна реклама – це такий тип реклами, яка показується на тематичних сторінках, перш за все в результатах пошуку і на тематичних сайтах-партнерах, з оплатою за натискання. Контекстна реклама показується з прив'язкою до ключових слів, її можна показувати по тим же словах, що і просувається сайт за допомогою SEO. Це буде особливо ефективно, поки сайт не вийде до топ, потім слова варто змінити на загальні.

Також контекстну рекламу можна націлити за різними параметрами і, перш за все, по географічних регіонах, щоб реклама показувалася тільки споживачам з цільового для інтернет-магазину регіону, на деяких майданчиках можна налаштувати соціальний таргетинг за статтею, віком, інтересами і т.д. [3].

Банерна реклама, по суті - дорогий іміджевий інструмент, який добре підходить для створення впізнаваності. Безпосередніх продажів майже не приносить, також як і відвідувачів на сайт, але елемент в загальній маркетинговій стратегії важливий [4].

Рекламуватися потрібно на тематичних майданчиках, де багато цільової аудиторії інтернет-магазину. Для товарів масового споживання можна рекламуватися на загально-тематичних порталах.

Реклама в блогах і соціальних мережах (SMO) - досить новий рекламний інструмент, і тому зараз активно ведуться суперечки про його ефективність та доцільність застосування. На заході він вже встиг себе зарекомендувати як один з найефективніших.

Важливо не тільки зареєструватися і почати запрошувати людей, а ще й зробити групи цікавими для них, залучаючи їх в обговорення, зацікавивши різноманітними конкурсами, обговорюючи з покупцями їх побажання, проводити опитування і інші цікаві користувачам заходи. Поступово групи наберуть значну кількість учасників, багато з яких стануть покупцями.

Просування в реальному світі - група менш ефективних інструментів для просування інтернет-магазинів, але цілком придатних для цього. Є два основних недоліки просування в реальному світі: ефективність нижче, а ціна вище в порівнянні з просуванням в мережі. Саме тому до цих методів варто переходити тоді, коли канали просування в Інтернеті вже використовуються по максимуму.

Реклама на телебаченні - найбільш стандартний і найдорожчий інструмент. Дуже добре підходить для створення іміджу і довіри. Рекламуватися варто під час тематичних передач або на тематичних каналах. Зараз вибір досить великий, з цим може допомогти рекламне агентство, яке займається ТВ рекламою. Така реклама доступна тільки найбільшим інтернет-магазинам, часто це магазини великих роздрібних мереж.

Реклама на радіо буде особливо ефективна для інтернет-магазинів, пов'язаних з автомобільною тематикою: дуже велика частина аудиторії саме автомобілісти. Хоча і для багатьох інших сегментів така реклама буде працювати. В самому ролику, звичайно, потрібно обов'язково звернути увагу покупців на сайт магазину і дати телефон [5].

Зовнішня реклама буде ефективна для інтернет-магазинів з широким вибором товарів масового споживання і в основному в найбільших містах. Інструмент теж здебільшого іміджевий.

При розміщенні зовнішньої реклами потрібно звернути увагу на рекламний макет і врахувати, що в основної маси людей, які зможуть побачити рекламу, буде мало часу її розглянути. Тому об'єкти повинні бути великими, в тому числі сайт і телефон, а рекламний макет не повинен бути перевантажений інформацією.

Реклама в пресі підходить тематичним інтернет-магазинам, які можуть ефективно рекламуватися в тематичній пресі (наприклад, інтернет-магазини косметики можуть рекламуватися в жіночих журналах).

Реклама в громадському транспорті буде ефективна для інтернет-магазинів, які орієнтуються на цільовий ринок міста. Формати є різні, найкраще підходить реклама всередині транспорту з розміщенням на строк не менше місяця. У рекламному макеті теж потрібно виділити сайт магазину і телефон.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Райцин М.А., Кураков О.С. «Эффективное продвижение сайтов». Москва, 2010г.
2. Захарченко С. М. Застосування односторінкових веб-орієнтованих інтерфейсів в соціально значущих проектах. / С. М. Захарченко, Т. І. Трояновська, О. В. Бойко В. С. Рибаченко // Вісник ХНУ, №3, 2016р., с. 33-39.
3. Трояновська, Т. Алгоритм структурованої візуалізації XML-файлів [Текст] / Трояновська Т. І., Бойко О. В. // „Intrenet-Education-Science" : Міжнародна науково-технічна конференція, 11–14 жовтня 2016 р. – Вінниця : КІВЦ ВНТУ, 2016. – С. 142–144. ISBN 966–641–102–4.
4. Гроховский Л.О. «SEO: руководство по внутренним факторам». Москва: Центр исследований и образования «ТопЭксперт.РФ», 2011г.
5. Гроховский Л.О. «Продвижение порталов и интернет-магазинов». Санкт-Петербург, 2014г.

Тарануха Владислав Юрійович, ст. гр. 1КІ-13б факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, vtaranukha95@mail.ru.

Отришко Володимир Олександрович, ст. гр. 1ПІ-15мс факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, wolf1702@ukr.net.

Керівники: Трояновська Тетяна Іванівна, к.т.н., доц. каф. ОТ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Савицька Людмила Анатоліївна, к.т.н., доц. каф. ОТ , Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Vladislav Y. Taranukha, student, 1KI-13b, Faculty of information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, vtaranukha95@mail.ru.

Volodymyr O. Otryshko, student, 1PI-15js, Faculty of information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, wolf1702@ukr.net.

Heads: Tetiana I. Troianovska, PhD, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University.

Liudmyla A. Savytska, PhD, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University.

УДК 004.732

Т. І. Трояновська
Д. О. Вініченко

Корпоративна мережа, як засіб організації роботи підприємства

Вінницький національний технічний університет

Анотація. *Розглядаються етапи побудови корпоративної мережі підприємства, способи побудови мережі, обґрунтовані висновки на основі проведеного дослідження комп'ютерних мереж.*
Ключові слова : архітектура, локальна обчислювальна мережа, проектування, клієнт, сервер, технології, architecture, local area network, design, client server technology.
Abstract. *We consider the stages of building the corporate network, how to build a network reasoned conclusions based on the study of computer networks.*
Keywords: architecture, local area network, design, client server technology.

Розвиток мережевих технологій дає широкі можливості та велику кількість варіантів з боку побудови та підтримки комп'ютерної мережі.
На початку проектування мережі потрібно знайти компроміс між потребами підприємства в автоматизованій обробці інформації [1], його фінансовими можливостями та можливостями мережних і інформаційних технологій сьогодні й у найближчому майбутньому. Можна виділити основні етапи процесу створення корпоративної інформаційної системи[2]:

- Провести інформаційне обстеження організації. Результатом обстеження являються моделі діяльності компанії, і її інформаційної інфраструктури, на базі яких розробляються проект корпоративної інформаційної системи, вимоги до програмно-апаратних засобів і специфікації на розробку прикладного програмного забезпечення, якщо в цьому є необхідність.
- За результатами обстеження вибрати архітектуру системи і апаратно-програмні засоби її реалізації. Для корпоративних систем рекомендується архітектура клієнт/сервер. Архітектура клієнт/сервер надає технологію доступу кінцевого користувача до інформації в масштабах підприємства. Таким чином, архітектура клієнт/сервер дозволяє створити єдиний інформаційний простір, в якому кінцевий користувач має своєчасний і безперешкодний (але санкціонований) доступ до корпоративної інформації.
- Система управління корпоративною базою даних. Вибір системи управління для корпоративної бази даних - один з ключових моментів в розробці інформаційної системи. Питання, яку СУБД використати, можна вирішити тільки за результатами попереднього обстеження і отримання інформаційних моделей діяльності.
- Система автоматизації ділових операцій і документообігу.
- Система управління електронними документами. На відміну від документів на паперових носіях електронні документи забезпечують переваги при створенні, спільному використанні, пошуку, поширенні і зберіганні інформації. Системи EDMS реалізують введення, зберігання і пошук усіх типів електронних документів, як текстових, так і графічних. За допомогою систем цього класу можна організувати зберігання в електронному вигляді адміністративних і фінансових документів, факсів, технічної бібліотеки, зображень, тобто усіх документів, що входять в організацію і циркулюючих в ній.
- Спеціальні програмні засоби. При усій описаній спільності кожна компанія має свою специфіку, яка визначається родом її діяльності. Вибирання спеціалізованих програмних засобів значною мірою залежить від цієї специфіки. Абсолютно для усіх компаній необхідно мати у складі інформаційної системи стандартний набір додатків, таких як текстові редактори, електронні таблиці, комунікаційні програми і так далі. Одним з критеріїв вибору подібних систем має бути можливість їх нескладної інтеграції в корпоративну інформаційну систему.

Структура корпоративної мережі.

Для підключення віддалених користувачів до корпоративної мережі найпростішим і доступнішим варіантом є використання телефонного зв'язку. Там, де це можливо, можуть використовуватися мережі ISDN. Для об'єднання вузлів мережі в більшості випадків використовуються глобальні мережі передачі даних. Навіть там, де можлива прокладка виділених ліній (наприклад, в межах одного міста) використання технологій пакетної комутації дозволяє зменшити кількість необхідних каналів зв'язку і - що важливо - забезпечити сумісність системи з існуючими глобальними мережами. Підключення корпоративної мережі до інтернет виправдане, якщо вам потрібний доступ до відповідних послуг[3]. Використовувати Internet як середовище передачі даних коштує тільки тоді, коли інші способи недоступні і фінансові міркування переважують вимоги надійності і безпеки. Якщо ви використовуватимете Internet тільки як джерело інформації, краще користуватися технологією "з'єднання за запитом" (dial-on-demand), тобто у такий спосіб підключення, коли з'єднання з вузлом Internet встановлюється тільки за вашою ініціативою і на потрібний вам час. Це різко знижує ризик несанкціонованого проникнення у мережу ззовні.

Устаткування корпоративних мереж.

Корпоративна мережа - це досить складна структура, що використовує різні типи зв'язку, комунікаційні протоколи і способи підключення ресурсів.

Усе устаткування мереж передачі даних можна умовно розділити на два великі класи - периферійне, яке використовується для підключення до мережі крайових вузлів, і магістральне або опорное, реалізовує основні функції мережі (комутацію каналів, маршрутизацію і так далі). Чіткої межі між цими типами немає - одні і ті ж пристрої можуть використовуватися в різній якості або поєднувати ті і інші функції. Слід зазначити, що до магістрального устаткування зазвичай пред'являються підвищені вимоги в частині надійності, продуктивності, кількості портів і подальшої розширюваності. Периферійне устаткування є необхідним компонентом всякої корпоративної мережі. Функції ж магістральних вузлів може брати на себе глобальна мережа передачі даних, до якої підключаються ресурси. Як правило, магістральні вузли у складі корпоративної мережі з'являються тільки в тих випадках, коли використовуються орендовані канали зв'язку або створюються власні вузли доступу. Периферійне устаткування корпоративних мереж з точки зору виконуваних функцій також можна розділити на два класи. По-перше, це маршрутизатори (routers), що служать для об'єднання однорідних LAN (як правило, IP або IPX) через глобальні мережі передачі даних. У мережах, використовуючих IP або IPX в якості основного протоколу - зокрема, в тій же Internet - маршрутизатори використовуються і як магістральне устаткування, що забезпечує стикування різних каналів і протоколів зв'язку. Маршрутизатори можуть бути виконані як у вигляді автономних пристроїв, так і програмними засобами на базі комп'ютерів і спеціальних комунікаційних адаптерів. Другий широко використовуваний тип периферійного устаткування - шлюзи (gateways), що реалізовують взаємодію додатків, працюючих в різних типах мереж. Повнофункціональний шлюз завжди є програмно-апаратним комплексом, оскільки повинен забезпечувати необхідні для додатків програмні інтерфейси. Усі видатні постачальники мережевого устаткування пропонують набори продуктів, що надають керівникам інформаційних служб широкі можливості для побудови корпоративних мереж. Вони включають різноманітні апаратні засоби (концентратори, маршрутизатори, комутатори), орієнтовані на створення систем на базі передових комунікаційних технологій, включаючи Fast Ethernet, режим асинхронної передачі (ATM) і віртуальні мережі. Інтеграція цих технологій в широкомасштабні інформаційні системи спрямована на підвищення пропускній спроможності.

Багатошарове представлення корпоративної мережі

Корпоративну мережу корисно розглядати як складну систему, що складається з декількох взаємодіючих шарів. У основі лежить шар комп’ютерних центрів зберігання і обробки інформації, і транспортна підсистема, що забезпечує надійну передачу інформаційних пакетів між комп'ютерами.

- Над транспортною системою працює шар мережевих операційних систем, який організовує роботу додатків в комп'ютерах і надає через транспортну систему ресурси свого комп'ютера в загальне користування.

- Над операційною системою працюють різні застосування, але із-за особливої ролі систем управління базами даних, що зберігають у впорядкованому виді основну корпоративну інформацію і що виробляють над нею базові операції пошуку, цей клас системних застосувань зазвичай виділяють в окремий шар корпоративної мережі.

- На наступному рівні працюють системні сервіси, які, користуючись СУБД, як інструментом для пошуку потрібної інформації, надають кінцевим користувачам цю інформацію в зручній для ухвалення рішення формі. А також ці системи виконують деякі загальні для підприємств усіх типів процедури обробки інформації. До цих сервісів відноситься служба World Wide Web, система електронної пошти, системи колективної роботи і багато інших.

- Верхній рівень корпоративної мережі представляють спеціальні програмні системи, які виконують завдання, специфічні для цього підприємства або підприємств цього типу. Прикладами таких систем можуть служити системи автоматизації банку, організації бухгалтерського обліку, автоматизованого проектування, управління технологічними процесами і тому подібне

Кінцева мета корпоративної мережі втілена в застосовних програмах верхнього рівня, але для їх успішної роботи абсолютно необхідно, щоб підсистеми інших шарів чітко виконували свої функції.

Стратегічні рішення, як правило, впливають на вигляд мережі в цілому, зачіпаючи декілька шарів, хоча спочатку торкаються тільки одного конкретного шару або навіть окремої підсистеми цього шару. Такий взаємний вплив продуктів і рішень треба обов'язково враховувати при плануванні технічної політики розвитку мережі, інакше можна зіткнутися з необхідністю термінової і непередбаченої заміни, наприклад, мережевої технології, через те, що нова застосовна програма відчуває гострий дефіцит пропускної спроможності для свого трафіку.

Канали зв'язку корпоративної мережі

Перша проблема, яку доводиться вирішувати при створенні корпоративної мережі, - організація каналів зв'язку. Канали зв'язку - створюються по лініях зв'язку за допомогою складної електронної апаратури і кабелів зв'язку. При цьому канали за характером передаваних сигналів можуть бути аналоговими або цифровими, тобто на одній лінії зв'язку одночасно можна створити як аналогові, так і цифрові канали, що функціонують окремо. Для цього застосовують апаратуру каналообразования.

Віртуальні мережі передачі даних

Ідеальним варіантом для приватної мережі було б створення каналів зв'язку тільки на тих ділянках, де це необхідно, і передача по них будь-яких мережевих протоколів, яких вимагають працюючі застосування. Існують технології побудови мереж передачі даних, що дозволяють усередині організувати канали, що виникають тільки в потрібний час і в потрібному місці. Такі канали називаються віртуальними[4]. Систему, що об'єднує видалені ресурси за допомогою віртуальних каналів, природно назвати віртуальною мережею. На сьогодні існують дві основні технології віртуальних мереж - мережі з комутацією каналів і мережі з комутацією пакетів. До мереж з комутацією каналів відносяться, наприклад ISDN. Мережі з комутацією пакетів представлені технологіями X.25, Frame Relay і ATM.

Стратегічні проблеми побудови транспортної системи корпоративної мережі

Через те, що транспортна система створює основу для взаємозв'язаної роботи окремих комп'ютерів, її часто ототожнюють з самим поняттям "Корпоративна мережа", рахуючи усі інші шари і компоненти мережі просто надбудовою. У свою чергу, транспортна система корпоративної мережі складається з ряду підсистем і елементів. Найбільш великими складовими транспортної системи є такі підсистеми як локальні і глобальні мережі корпорації, що знову ж таки розуміються як чисто транспортні засоби. У свою чергу кожна локальна і глобальна мережа складається з периферійних підмереж і магістралі, яка ці підмережі зв'язує воєдино. Кожна підмережа також може мати ієрархічну структуру, утворену своїми маршуртизаторами, комутаторами, концентраторами і мережевими адаптерами, Усі ці комунікаційні пристрої пов'язані розгалуженою кабельною системою. Глобальна мережа, що об'єднує окремі локальні мережі, розкидані по великій території, також має, як правило, ієрархічну структуру з високошвидкісною магістраллю (наприклад, ATM), повільнішими периферійними мережами (наприклад, frame relay) і каналами доступу локальних мереж до глобальних. При створенні і модернізації транспортної системи в стратегічні питання її планування включають в першу чергу наступні. Створення транспортної інфраструктури з масштабованою продуктивністю для складних локальних мереж. Вибір технології магістралі для великих локальних мереж підприємства. Технологія визначається використовуваними протоколами нижнього рівня, такими як Ethernet, Token Ring, FDDI, Fast Ethernet і тому подібне і істотно впливає на типи використовуваного в мережі комунікаційного устаткування. Магістраль, як правило, є однією з найбільш дорогих частин будь-якої мережі. Крім того, оскільки через неї проходить значна чать трафіку мережі, то її властивості позначаються практично на усіх сервісах корпоративної мережі, якими користуються кінцеві користувачі.

Визначення раціональної структури магістралі. Ця структура буде потім покладена в основу структури кабельної системи, вартість якої може складати 15 більше відсотків усієї вартості мережі. Раціональна структура магістралі повинна забезпечити компроміс між якістю передачі трафіку (пропускна спроможність, затримки, пріоритети для відповідальних застосувань) і вартістю. На структуру магістралі найсильніший вплив робить вибрана технологія, оскільки вона визначає максимальні довжини кабелів, можливість використання резервних зв'язків, типи кабелів і тому подібне.

Вибір технології та способи під'єднання підмереж

Вибір технології, структури зв'язків і комунікаційного устаткування для підмереж, що входять у велику локальну мережу. Для кожної підмережі це питання може вирішуватися автономно з урахуванням вимог і традицій кожного підрозділу підприємства. Проте, завжди треба враховувати наслідки, які пов'язані з вибором різних технологій в різних підмережах, - складність об'єднання підмереж на магістралі не має бути надмірною.

Вибір способу об'єднання підмереж на магістралі, наприклад, за допомогою маршрутизації, за допомогою шлюзів або ж за допомогою транслюючих комутаторів[5]. При використанні в усіх підмережах однієї і тієї ж технології (випадок досить рідкісний для великої мережі) потреба в трансляції протоколів може відпасти і тоді магістраль відрізнятиметься від підмереж тільки швидкістю і надійністю. Вибір комунікаційного устаткування, що утворює магістраль. Після вибору способу об'єднання підмереж можна вибрати конкретні типи і моделі комунікаційного устаткування, яке утілить вибраний спосіб в життя. Звичайно, окрім перерахованих, існують і інші завдання, які можуть бути віднесені до стратегічних для транспортної системи корпоративної мережі того або іншого підприємства.

Висновок: Побудова та налаштування корпоративної мережі підприємства це складний та трудомісткий процес, який потребує навичок та професійних вмінь інженера який її розробляє та будує. Від правильності та відповідності параметрів мережі вимогам підприємства, залежить злагоджена робота усіх пристроїв комп’ютерної системи, а як наслідок швидкість та якість роботи персоналу підприємства. Отже, правильно налаштована комп’ютерна мережа дасть можливість збільшити ефективність роботи підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гороховський О. І. Моделі складових АСДН / О. І. Гороховський, Т. І. Трояновська // Вісник Хмельницького національного університету. – 2009. – № 3. – С. 230–236. – ISSN 1997–9266.
2. Полный справочник по Cisco 3-е изд. //Пер. С англ. – К.Птицын. :2009. – 1088с.
3. Руководство Cisco по технологиям объединенных сетей, 4-е изд.// Cisco Systems// Пер. с англ. — М. :Издательский дом "Вильяме", 2005. − 1040 с. : ил — Парал. тит. Англ.
4. Компьютерные сети. 5-е изд./Таненбаум Э., Уэзеролл Д. //Т18— СПб.: Питер, 2012. — 960 с.: ил.
5. Компьютерные сети. 4-е изд./Олифер В., Олифер Н. //О-54 – СПб.: Питер, 2010. – 944с.

Вініченко Дмитро Олександрович, ст. гр. 1КІ-15мс факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії. Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Dimatolk1@gmail.com

Керівник: Трояновська Тетяна Іванівна, к.т.н., доц. каф. ОТ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

VinichenkoDmytro Oleksandrovych, students, 1KI-15ms, Faculity for information Technologies and Computer Engeneering, Vinnytsa National Technical University, Vinnytsia, Dimatolk1@gmail.com.

Head: Troianovska Tetiana Ivanivna, PhD, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University.

004.353.254.5

С. М. Цирульник
В. І. Роптанов
Г. О. Николюк

LED POV DISPLAY

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано технічну реалізацію інформаційного табло з механічною розгорткою для відображення рекламної текстової та графічної інформації за рахунок явища Persistence of Vision.

Ключові слова: LED POV DISPLAY, інформаційне табло, механічна розгортка, інерційність зорового сприйняття.

Abstract

A technical implementation of information board with mechanical scanning to display promotional text and graphic information by the phenomenon Persistence of Vision.

Keywords: LED POV DISPLAY, information board, mechanical scanning, Persistence of Vision.

Вступ

Традиційні пристрої відображення текстової та графічної інформації будуються на основі однієї з основних технологій: LCD, OLED, LED. Всі вони засновані на використанні великої кількості випромінюючих (OLED, LED) або LCD елементів [1, 2]. Окрему складність представляє створення полів виведення нестандартної форми, наприклад, по колу.

Двовимірний дисплей POV (Persistence Of Vision) часто створюється за допомогою ряду світлодіодів, що швидко рухаються уздовж лінійної або кругової траєкторії. Зображення сприймається як єдине ціле глядачем до тих пір, поки воно проходить уздовж траєкторії протягом часу інерції зору для ока людини [3].

Результати дослідження

Формування зображення у LED POV DISPLAY відбувається шляхом механічної розгортки. Двигун обертає лінійку світлодіодів зі швидкістю близько 20-25 об./с [4]. У кожен момент часу горить певна група світлодіодів, але людина в силу своєї інерційності зору сприймає зображення цілком. Схема інформаційного табло з механічною розгорткою (LED POV DISPLAY) наведена на рисунку 1.

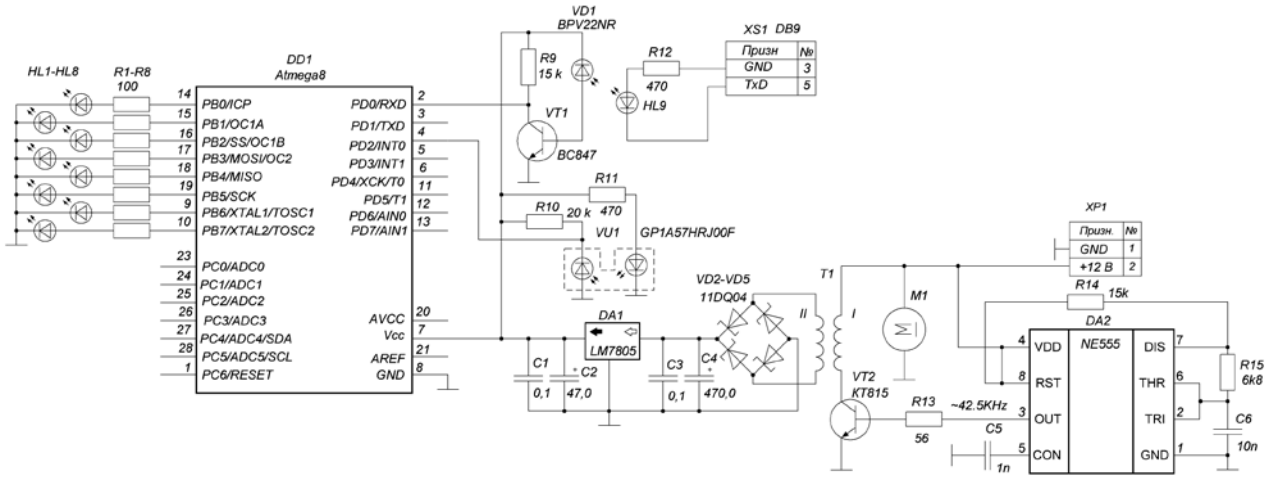


Рис. 1. Схема інформаційного табло з механічною розгорткою

Основою пристрою є мікроконтролер Atmega8 та вісім світлодіодів HL1–HL8. Для передачі енергії використовується трансформатор T1, що обертається. Обмотка II рухома, а обмотка I нерухома. На валу двигуна M1 розташовується рухома частина пристрою: Atmega8, HL1–HL8. Генератор на ІМС DA2 виробляє прямокутні імпульси частотою 40-50 кГц, з яких елементи DA1, VD2-VD5, C1-C4 роблять живлення +5В для рухомої частини пристрою.

На нерухомій частині розташований прапорець початку кадру. Коли оптопара VU1 проходить його, генерується переривання та починається виведення зображення.

Один «екран» представляє собою масив з 180 байт, у якому кожен біт відповідає за стан однієї точки. Сам байт відповідає певному стовпцю. Перший байт відповідає початку виведення, останній – кінцю [5]. Дані передаються через оптичний канал VD1, HL9. До COM-порту підключений інфрачервоний (ІЧ) світлодіод HL9, на осі обертання розташований ІЧ-фотодіод VD1. Дані передаються з комп'ютера через COM-порт суцільним потоком без синхронізації на швидкості 14400 bps. Мікроконтролер DD1 приймає їх, записує до ОЗП та за перериванню від оптопари VU1 запускає таймер, за перериванням від якого дані з масиву виводяться до PortB, до якого підключені світлодіоди.

Прикладна програма для формування інформаційних повідомлень (рис. 2) написана мовою C++ у середовищі Microsoft Visual Studio 2010.

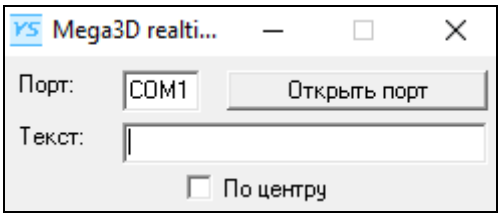


Рис. 2. Інтерфейс прикладної програми для інформаційного табло з механічною розгорткою

Висновки

Запропоноване інформаційне табло за допомогою невеликого числа світлодіодів створює відносно складні графічні зображення, для яких при звичайному способі формування потрібні були б сотні світлодіодів. Як у кіно або на телебаченні, табло використовує інерційність зору людини. LED POV DISPLAY відноситься до засобів відображення інформації та призначений для використання у сфері реклами.

Наявність у інформаційному табло вузла, що обертається, змушує подбати про захист глядачів від випадкових травм. Табло необхідно встановлювати за прозорим екраном, у вітрині або підвішувати.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Цирульник С. М. Проектування мікропроцесорних систем / С. М. Цирульник, Г. Л. Лисенко. – Вінниця: ВНТУ, 2012. – 191с.
2. Тихолаз А. В. Інформаційна система з матричним виводом інформації [Електронний ресурс] / А. В. Тихолаз, С. М. Цирульник // Матеріали XLV Науково-технічної конференції ВНТУ, Вінниця, 23-24 березня 2016 р. – Режим доступу: http://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2016/paper/view/1110.
3. Бесплеменнов А. Бегущая строка с механической разверткой / А. Бесплеменнов // Радио. – 2009, № 2. с. 51-52.
4. Радиокот [Електронний ресурс] / Mega3D. – Режим доступу : http://radiokot.ru/circuit/light/run/27. – Назва з екрана.
5. ATLab [Електронний ресурс] /Механическая развертка изображения, или как вывести на вентилятор текстовую и графическую информацию. – Режим доступу: http://atlab.narod.ru/articles/particle6.htm. – Назва з екрана.

Цирульник Сергій Михайлович – канд. техн. наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, e-mail: sovm@ukr.net;

Роптанов Володимир Ілліч – канд. техн. наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет

Ніколюк Ганна Олегівна – студентка групи 2КІ-13, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: anyutka1223@rabler.ru

Sergey M. Tsyrulnyk – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University, email : sovm@ukr.net;

Volodymyr I. Roptanov – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University.

Anna O. Nykolyuk – Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: anyutka1223@rabler.ru.

УДК 681.3

О.С. Добровольська

Метеостанція з Bluetooth-інтерфейсом для моніторингу стану довкілля

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглядається апаратно-програмний комплекс для моніторингу параметрів навколишнього середовища, таких як вологість, температура та тиск. Дані передаються через Bluetooth на ПК та обробляються за допомогою спеціального ПЗ, передбачено виведення даних на LCD дисплей.

Ключові слова:

Моніторинг навколишнього середовища, bluetooth-інтерфейс, автономне живлення, безпровідний інтерфейс, OTA оновлення ПЗ.

Abstract

We consider the hardware-software system of monitoring environmental parameters such as humidity, temperature and pressure. Data is transmitted through Bluetooth to PC and processed using special software. It also provides output to the LCD display.

Keywords:

Environmental monitoring, bluetooth-interface, self-powered, wireless interface, OTA software updates

Предметом дослідження є метеостанція з Bluetooth-інтерфейсом для моніторингу стану довкілля.

Електронні метеостанції - це сучасна форма класичних механічних приладів, що відрізняється збільшенням можливостей і сфер застосування, а також компактністю і зручністю використання. У багатьох застосуваннях метеостанції використовуються у складі інформаційно-вимірювальних систем [1,2]. Такими пристроями можна здійснювати різноманітні вимірювання параметрів навколишнього середовища, наприклад відслідковувати температурні коливання, атмосферний тиск, вологість повітря, швидкість вітру, рівень сонячної радіації. Електронна метеостанція може забезпечуватись вбудованою пам’яттю, що дозволяє зберігати в собі інформацію про дослідження за кілька років.

Одним із важливих етапів розробки був вибір сенсорів, які перетворять контрольовану величину (тиск , температуру, тиск) в електричний сигнал, зручний для вимірювання, передавання, перетворення, зберігання та реєстрації даних.

Цифровий датчик температури Dallas 18B20 є компактним, точним і недорогим цифровим давачем. Він використовує інтерфейс 1-Wire, розроблений компанією Dallas. Даний інтерфейс широко поширений і досить простий в освоєнні. Додатковим його плюсом є можливість паралельного підключення декількох датчиків на одну шину даних. Діапазон вимірюваних температур: від -60 до 120 градусів, з точністю 0.1 градус [4].

Для вимірювання вологості повітря обрано сенсор DHT11 фірми D-Robotic. Цей цифровий пристрій включає в себе сенсор вологості, що працює на основі ємнісного методу вимірювання, та має сенсор внутрішньої температури приміщень. Завдяки тому, що сенсор робить вимірювання тільки за запитом, досягається енергоефективність: поки спілкування немає, датчик споживає дуже невеликий струм [5].

Вимірювання тиску організовується за допомогою аналогової сенсора MPX4100AP фірми Motorola. Даний сенсор має високу точність та лінійність при різних значення тиску. Для роботи з пристроєм використовується аналого-цифровий перетворювач послідовного наближення, вмонтований в мікроконтролер. Максимальна похибка становить 1,8% при робочій температурі від 0 ° C до + 85 ° C [3].

Мікроконтролер ATMega8 від компанії AVR обрано завдяки ідеальному поєднанню ціни, функціональності і простоти застосування в проектованих електронних пристроях. 8-розрядний високопродуктивний AVR мікроконтролер має мале споживання, прогресивну RISC архітектуру, незалежну пам'ять програм і даних, забезпечено режим одночасного читання / запису (Read-While-Write), 512 байт EEPROM, 1 Кбайт вбудованої SRAM.

LCD -дисплей Nokia3110 використовується для виводу даних візуального вигляду, він працює на мікроконтролері PCD8544. Область відображення - 84 * 48 точок (що дозволяє розмістити 6 рядків тексту по 14 символів 5x7 в кожній), а також інтерфейс SPI з пропускною спроможністю до 4 Mbit / s.

ATmega8 містить 10-розрядний АЦП послідовного наближення. АЦП пов'язаний з 8-канальним аналоговим мультиплексором. Два диференціальних входи містять каскад із ступінчастим програмованим підсиленням. АЦП містить ПВЗ (пристрій вибірки-зберігання), яке підтримує на постійному рівні напруга на вході АЦП під час перетворення.

Для передавання даних використовується Bluetooth модуль HC-06 на основі чіпа BC417143. Модуль включає в себе великий набір функції, зокрема має інтерфейс UART, що забезпечує обмін даними з мікроконтролером. В персональних комп'ютерах робота з Bluetooth організовується через віртуальний COM порт [6].

Робота пристрою полягає в спостереженні та аналізу параметрів навколишнього середовища, структурна схема якого зображена на рисунку 1.

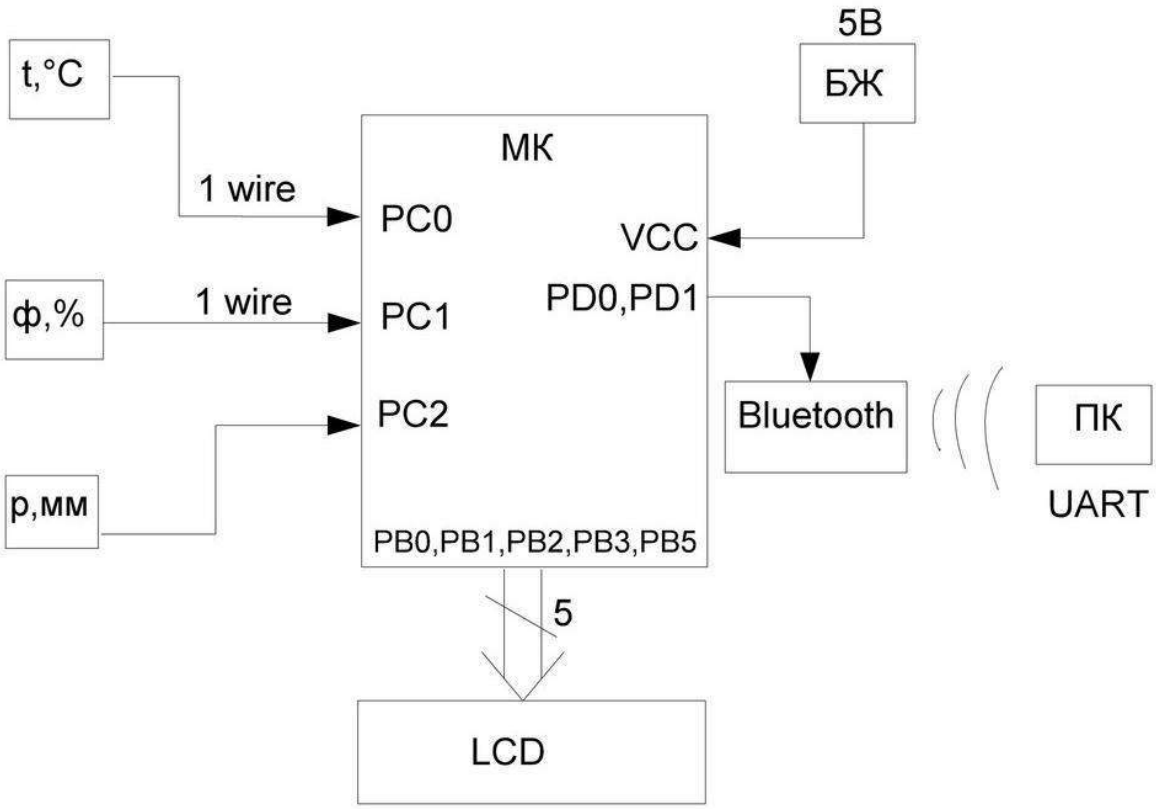


Рисунок 1 – Структурна схема пристрою.

Основним компонентом вищенаведеної структурної схеми є мікроконтролер, який взаємодіє із сенсорами температури, вологості повітря та атмосферного тиску, а також отримує інформацію з мікросхеми таймера.

Даний пристрій - цифрова метеостанція відрізняються досить компактними розмірами і легкістю в експлуатації. Корпус приладів виконаний з пластика і добре вписується в сучасні інтер'єри, варто також зазначити наявний комп'ютерний інтерфейс, що дозволяє організувати обмін даними з різноманітними пристроями та дає можливість подальшого розвитку системи вимірювань.

В розробці метеостанції отримано такі її основні параметри:

- діапазон вимірюваних температури : -55 … 125 ^{o}C , похибка 0.5 ^{o}C;
- діапазон вимірюваного тиску: 20 … 105 КПа;
- діапазон вимірюваної вологості: 20 … 90 %;
- наявність вбудованої пам'яті, об'єм якої визначається в 1 Гб;
- інтерфейс зв'язку Bluetooth зі швидкістю передачі даних.

В теперішній час досліджується експериментальний зв'язок метеостанції з метою його доопрацювання для передачі даних на WEB-сайт.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Крупельницький Л.В. Азаров О. Д. Аналого-цифрові пристрої систем, що самокоригуються, для вимірювань і обробляння низькочастотних сигналів : монографія / Під заг. ред. О.Д. Азарова, - УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2005.- 167 с.

2. Спеціалізоване і вимірювальне обладнання власної розробки і виробництва для телерадіомовлення. Каталог НТЦ "Аналого-цифрові системи" ВНТУ // Азаров О.Д., Крупельницький Л.В., Стейскал В.Я., Білоконь О.А., - Вінниця, 2015, 40 с.

3. Integrated Silicon Pressure Sensor Barometer Conditioned [Електронний ресурс]. http://recherche-technologie.wallonie.be/servlet/Repository/ mpx4115.pdf?IDR=12260

4. Programmable Digital Thermostat and Thermometer - [Електронний ресурс]. http://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/DS1821.pdf

5. DHT11 Humidity & Temperature Sensor [Електронний ресурс]. http://www.micropik.com/PDF/dht11.pdf

6. HC Serial Bluetooth Products [Електронний ресурс]. http://www.fecegypt.com/uploads/dataSheet/1480849570_hc06.pdf

Добровольська Оксана Станіславівна, студент факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, ВНТУ, група 1КІ-13б, anasko1704@gmail.com ,
науковий керівник – Крупельницький Леонід Віталійович, к.т.н.,доцент, заступник завідувача кафедри обчислювальної техніки ВНТУ.

Oksana Dobrovolska, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : anasko1704@gmail.com ,
Supervisor: Leonid Krupelnitskyi - PhD, assistant professor, deputy head of the department of Computer Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 681.518.52

С.В. Богомолов
І.А. Рильський

Підходи до побудови цифрових систем управління об’єктами

Вінницький національний технічний університет

Анотація. *Розглядаються підходи до побудови цифрової системи управління об’єктами, розглянуто актуальність теми, зроблені висновки на основі проведеного дослідження.*

Ключові слова : цифрова система, управління, міні-комп’ютер, автоматизація.

Abstract. *Approaches to the construction of a digital control system objects, considered the relevance of the topic, made conclusions based on the study.*

Keywords: digital system, management, minicomputer, automation.

Вступ

Технології за останні час досить стрімко почали розвиватись. Завдяки цьому у світі з’явилось досить багато різних систем, направлених у різні русла. Однією з таких є система, яка забезпечує автоматизоване управління об’єктами, в якості яких можуть виступити різні електроприлади, системи, тощо.

Метою роботи є визначення найкращого способу реалізації цифрової системи управління об’єктами.

Результати дослідження

Цифрова система управління об’єктами являє собою комплекс апаратних і програмних засобів, призначений для управління різними процесами. Такі системи набирають популярність і з кожним роком стають все кращими. Зумовлено це тим, їх використання несе в собі велику кількість переваг, такі як:

- Прискорення виконання окремих операцій.
- Підвищення оперативності управління.
- Зниження ресурсів на виконання допоміжних процесів.
- Підвищена продуктивність.
- Заміна людей у виконанні конкретних завдань в небезпечних середовищах.

Системи управління об'єктами будуються на базі одного керуючого пристрою, з'єднаного з об'єктом управління кількома каналами зв'язку. В якості керуючого пристрою системи може використовуватися мікропроцесорний контролер (МК), персональний комп’ютер (ПК), аналогова система, міні комп’ютер, тощо.

Плюси реалізація такої системи на мікроконтролері в тому, що мікроконтролери є доступними, апаратна частина може бути дуже простою. У мікроконтролера в наявності є велика кількість портів, які необхідні для такої системи. До мінусів можна віднести обмеження в модернізації і подальшому розвитку системи[1]. Так як ресурсів мікроконтролера може виявитись замало, а заміна його може потягти за собою значні програмно-апаратні зміни всієї системи [2].

Реалізація системи на персональному комп’ютері також можлива, зробити це буде простіше ніж на мікроконтролері, але є нюанси. Перший, це відсутність необхідної кількості портів введення та виведення. Хоча і до ПК можливо підключити необмежену кількість приладів, без спеціального модулю для введення/виведення це зробити не можливо. Необхідно розробити модуль, який дозволить «спілкуватись» комп’ютеру з зовнішніми керованими пристроями. Вони можуть бути як і аналоговими так і цифровими, тому це необхідно також врахувати. Цей модуль повинен підключатись до комп’ютера через стандартний інтерфейс (PCI, USB, RS232 і т.п.)[2]. Друга особливість полягає в надмірній ресурсозатратності. Можливостей, які може надати сучасний комп’ютер для реалізації такої системи є більш ніж достатньо і використання ПК в таких цілях може бути економічно недоцільно. Звичайно, по сумісництву з такою системою на ПК можна встановити наприклад WEB-сервер, але надійність такої системи впаде, що не найкраще відобразиться на результатах роботи. Плюсом однозначно є необмежені можливості по створенню програми інтерфейсу користувача. Зібравши таку систему власноруч, її можна налаштувати на виконання необхідних опцій, а також зручний спосіб управління, будь то голосові команди або смартфон.

Також таку систему можна реалізувати на міні комп'ютері. Пристрій являє собою маленький комп'ютер у вигляді однієї плати без корпусу[4]. Така система поєднує в собі плюси двох попередніх варіантів. У ньому є достатня кількість портів введення/виведення, хоча при необхідності можна використати спеціальний модуль зв'язку. Оптимальне співвідношення ціна/продуктивність. Мінімальна надлишковість ресурсів. Також вага - 45 грам, не буде займати багато місця. Мінімальне споживання енергії[4]. Як і в персональний комп'ютерах широкі можливості по створенню програми інтерфейсу користувача.

Висновок

Створення цифрової системи управління об'єктами є серйозною задачею. Правильний підхід та огляд всіх можливих варіантів проектування наддасть чітке представлення поставленої задачі та методи її реалізації.

З результатів дослідження можна зробити висновок, що найкращим варіантом реалізації цифрової системи управління об'єктами буде система, в основі якої лежить міні комп'ютер, який поєднує в собі всі плюси звичайних персональних комп'ютерів та мікроконтролерів, а також має ряд своїх.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Белов А. В.: Создаем устройства на микроконтроллерах / А. В. Белов. – СПб: Наука и Техника, 2007. – 304 с.
2. Вальпа О. Д.: Полезные схемы с применением микроконтроллеров и ПЛИС/ О. Д. Вальпа – М: Издательский дом «Додэка-XXI», 2006. – 416 с.
3. Трофимов В. Б.: Интеллектуальные автоматизированные системы управления объектами / Инфра-Инженерия, 2016 г. – 232 с.
4. Виктор П.: Микрокомпьютеры Raspberry Pi. Практическое руководство / БХВ-Петербург, 2015 г. – 240 с.

Рильський Ігор Андрійович, ст. гр. 1КІ-15мс факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії. Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, 1ki15ms.rylskiy@gmail.com

Керівник: Богомолов Сергій Віталійович, к.т.н., ст. викл. каф. ОТ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Rylskiy Igor Andriyovych, students, 1KI-15ms, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa rashtreis@gmail.com..

Head: Bohomolov Serhiy Vitaliyovych, PhD, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnitsa National Technical University.

УДК 681.32

Л. В. Крупельницький
В. П. Семеренко
О. І. Савчук

ЗАХИСТ ДАНИХ В СИСТЕМАХ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано поєднання циклічних кодів та криптографії для ідентифікації об'єктів на місцевості. Для захисту даних використовується трирівнева система шифрування з максимальним суміщенням в часі. Як математичний апарат використовується теорія лінійних послідовнісних схем (ЛПС).

Ключові слова: криптографія, циклічні коди, лінійна послідовнісна схема, бент-функція.

Abstract

A combination of cyclic codes and cryptography for identification of objects on terrain with a maximum combination by time is suggested. For data protect the three-lavel system of encryption with a maximum combine on time is used. The theory of linear finite-state machine (LFSM) are used as mathematical tools.

Keywords: cryptography, cyclic codes, linear finite-state machine, bent function.

Вступ

В космічних та морських кораблях, в авіації та багатьох інших сферах використовуються пристрої, які посилають спеціальні повідомлення у відповідь на прийняті сигнали. Це дозволяє визначати розташування та ідентифікувати типи різноманітних об'єктів. Велику користь такі технічні пристрої можуть принести також для персональної ідентифікації людей або матеріальних об'єктів на місцевості [1].

При передачі даних по каналам зв'язку можливі спотворення інформації і для їх виявлення використовується завадостійке декодування. Окрім захисту даних від атмосферних завад потрібно також забезпечувати секретність інформації, що передається. Розглянемо можливість одночасного виконання операцій криптографії та завадостійкого кодування в системах ідентифікації об'єктів.

Інтеграція криптографії та завадостійкого кодування

Забезпечити поєднання криптографії та завадостійкого кодування можна за допомогою єдиного математичного аппарату – теорії лінійних послідовнісних схем (ЛПС) [2]. ЛПС, як лінійний автомат, в дискретні моменти часу t задається функцією переходів (станів)

$$S(t+1) = A \times S(t) + B \times U(t), \quad GF(2), \tag{1}$$

та функцією виходів

$$Y(t) = C \times S(t) + D \times U(t), \quad GF(2), \tag{2}$$

де A, B, C, D – характеристичні матриці ЛПС, S, U, Y – слова стану, вхідне, вихідне.

Як завадостійкі коди будемо використовувати циклічні коди в двійковому полі Галуа, які можуть бути представлені за допомогою ЛПС [3].

Згідно праць основоположника сучасної криптографії К. Шеннона, стійкий шифр повинен володіти властивостями розсіювання та повноти [4].

Під час несистематичного кодування циклічних кодів інформаційні та контрольні розряди перерозподіляються по всій довжині кодового слова Z_k, завдяки чому забезпечується перша властивість.

Вимога криптографічної повноти буде досягнута в тому випадку, коли кожний вихідний біт буде нетривіальною функцією всіх вхідних бітів. Частково це вже забезпечується в результаті кодування за формулами (1) і (2) за допомогою ЛПС, яку назвемо кодувальною. Введемо ще одну ЛПС – шифрувальну, – на вхід якої буде подаватись кодове слово Z_k з виходу кодувальної ЛПС. Отримане слово Z_c матиме обидві криптографічні властивості за Шенноном.

Однак, лінійна залежність слова Z_c від початкового інформаційного слова робить такий шифр вразливим для багатьох криптоатак. Тому необхідно ввести додатковий рівень захисту за допомогою нелінійних функцій, наприклад, бент-функцій $\varphi()$ [5].

З іншого боку, нелінійні перетворення кодового слова Z_c зроблять неможливим виявлення та виправлення помилок в ньому по правилам циклічних кодів, які є лінійними кодами. Зберегти лінійні властивості коду й одночасно підвищити ступінь захисту від несанкціонованого доступу можна, якщо нелінійна функція $\varphi()$ буде зв'язувати сусідні початкові стани $S_i(0)$ і $S_{i+1}(0)$ шифрувальної ЛПС:

$$S_{i+1}(0) = \varphi(S_i(0)) . \quad (3)$$

Якщо вважати початковий стан шифрувальної ЛПС як сеансовий ключ, тоді перетворення (3) означає, по суті, формування нелінійного сеансового ключа K_{ns} з лінійного сеансового ключа K_s:

$$K_{ns} = \varphi(K_s) . \quad (4)$$

Для формування лінійних сеансових ключів необхідно мати генератор сеансових ключів, що запускається в роботу одним базовим ключем K_b, який є секретним паролем. Для кожного кодового слова формується свій сеансовий ключ.

На боці приймача операції здійснюються таким чином. Спочатку формується ключ K_{ns}, далі здійснюється дешифрування і декодування отриманих даних за допомогою таких же самих ЛПС.

Висновки

Використання єдиного математичного апарату – теорії ЛПС – забезпечує максимальне суміщення в часі операцій завадостійкого кодування та криптозахисту. Запропонована трирівнева система шифрування відповідає як вимогам криптостійкості за Шенноном, так і сучасним вимогам до шифрів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Овчинников С.В. Системы позиционирования и мониторинга / С.В. Овчинников // Технологии и средства связи. – 2014. – № 2. – С. 18–22.
2. Гилл А. Линейные последовательностные машины / А. Гилл. – М. : Наука, 1974. – 288 с.
3. Семеренко В. П. Теорія циклічних кодів на основі автоматних моделей : монографія / В. П. Семеренко. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 444 с.
4. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике / К. Шеннон – М. : Изд-во иностр. лит., 1963. – 829 с.
5. Семеренко В. П. Интегрированная защита информации: криптография плюс помехоустойчивое кодирование / В. П. Семеренко // Захист інформації, 2011. – № 3. – С. 44–52.

Леонід Віталійович Крупельницький – канд. техн. наук, доцент, зам. зав. кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Василь Петрович Семеренко – канд. техн. наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vasilsemerenko@gmail.com

Олександр Ігорович Савчук – студент групи 1КІ-13б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Leonid V. Krupelnytskyi – PhD, Associate Professor, vice-head of the Department of computer technique, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Vasyl P. Semerenko – PhD, Associate Professor, Department of computer technique, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vasilsemerenko@gmail.com

Oleksandr I. Savchuk – student, Department of computer technique, Vinnytsia National Technical University Vinnytsia.

УДК 681.32

В. П. Семеренко
Б. О. Григорчук

ШВИДКЕ ДЕКОДУВАННЯ КОДІВ CRC НА ОСНОВІ СИМЕТРІЇ ЧАСУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто теоретичні основи CRC кодів за допомогою теорії лінійних послідовнісних схем (ЛПС). Доведено, що паралельне використання прямої та оберненої ЛПС на основі математичного представлення симетрії часу дозволяє вдвічі прискорити CRC-контроль.

Ключові слова: коди CRC, контрольна сума, паралельні обчислення, лінійна послідовнісна схема, час.

Abstract

The theoretical foundations of CRC code using of the theory of linear finite-state machine (LFSM) are considered. It has been proved that the concurrent using of direct LFSM and reversible LFSM based on mathematical representation of time symmetry allows twice accelerate CRC-check.

Keywords: CRC codes, checksum, parallel computing, linear finite-state machine, time.

Вступ

При передачі даних по каналам зв'язку можливі спотворення інформації і для їх виявлення використовується завадостійке декодування. Найчастіше використовуються коди CRC (*Cyclic Redundancy Code*), для яких властива проста програмно-апаратна реалізація. Їх єдиним недоліком є повільне декодування. Традиційно вхідна послідовність M розглядається як рядок двійкових коефіцієнтів деякого полінома $f(x)$, який ділиться на заданий породжувальний поліном $g(x)$, остача від цього ділення і є CRC [1]. Такий спосіб обчислень ідеально підходить для побітової передачі даних.

Однак, в сучасних комунікаційних системах дані передаються багатобайтовими пакетами і визначити коректність прийнятого пакета можна лише прийнявши його повністю. Аналогічна проблема виникає при перевірці цілісності файлів по CRC при їх зчитуванні із запам'ятовуючих пристроїв або при їх розархівуванні.

Загальним підходом до збільшення продуктивності обчислень є перехід до паралельної обробки даних. Розглянемо можливість паралельного обчислення CRC на основі темпоральних (часових) моделей.

Паралельне обчислення бітових CRC на основі темпоральних моделей

Традиційно для опису кодів CRC використовується його породжувальний поліном

$$g(x) = g_0 + g_1 x + \cdots + g_{r-1} x^{r-1} + g_r x^r, \quad GF(q). \tag{1}$$

Для розв'язання нашої задачі доцільно розглядати CRC як автомат лінійного типу, відомого також під назвою "лінійна послідовнісна схема" (ЛПС). Згідно з [2], ЛПС з l входами, m виходами і r елементами пам'яті в дискретні моменти часу t задається функцією переходів (станів)

$$S(t+1) = A \times S(t) + B \times U(t), \quad GF(2), \tag{2}$$

та функцією виходів

$$Y(t) = C \times S(t) + D \times U(t), \quad GF(2), \tag{3}$$

де $A = \|a_{ij}\|_{r \times r}$, $B = \|b_{ij}\|_{r \times l}$, $C = \|c_{ij}\|_{m \times r}$, $D = \|d_{ij}\|_{m \times l}$ – характеристичні матриці ЛПС, $S = \|s_i\|_r$ – слово стану, $U = \|u_i\|_l$ – вхідне слово, $Y = \|y_i\|_m$ – вихідне слово; t – такт часу.

Найчастіше використовуються ЛПС з такими матрицями:

$$A=\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & \dots & g_0 \\ 1 & 0 & 0 & \dots & g_1 \\ 0 & 1 & 0 & \dots & g_2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & 1 & g_{r-1} \end{bmatrix}, B=\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ \dots \\ 0 \end{bmatrix}, C=\begin{bmatrix} 0 & \dots & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, D=\begin{bmatrix} 0 \end{bmatrix}. \quad (4)$$

Елементи останнього рядка матриці A із (4) представляють собою коефіцієнти полінома (1).

Відомо, що фундаментальні закони класичної та квантової динаміки обернені в часі, з чого випливає математична еквівалентність “минулого” і “майбутнього”. Іншими словами, теореми, які справедливі при зміні часу від “теперішнього” в “майбутнє”, будуть також справедливими при зміні часу від “теперішнього” в “минуле”. В [3] показано, що оберненість в часі справедлива тільки для динамічних систем з одним ступенем свободи, прикладом яких може служити ЛПС при нульовій вхідній дії (автономна ЛПС) [4].

Автономна ЛПС з матрицею A (назвемо її прямою) визначає перехід із стану $S(t)$ в момент часу t в стан $S(t+1)$ в момент часу ($t+1$) (тобто в “майбутнє”):

$$S(t+1)=A\times S(t), \quad GF(2).$$

Для повернення назад в стан $S(t)$ (тобто в “минуле”) необхідно скористатись функцією переходів ЛПС з характеристичною матрицею A_{inv} (назвемо її оберненою):

$$S(t)=A_{inv}\times S(t+1), \qquad GF(2),$$

Правила переходу між матрицями A і A_{inv} наведено в [5].

Покажемо, що оберненість в часі справедлива і для неавтономних ЛПС, які описуються рівняннями (2) і (3). Якщо під дією ненульового $U(t)$ ЛПС перейшла зі стану $S(t)$ в стан $S(t+1)$, тоді повернення назад в стан $S(t)$ здійснюється за формулою

$$S(t)=A_{inv}\times(S(t+1)+B\times U(t)), \quad GF(2). \qquad (5)$$

Нехай потрібно перевірити коректність w-бітового блока даних, представленого вхідним словом U. Згідно з (2), в такт часу $t=w$ пряма ЛПС під дією U перейде з деякого початкового стану $S(0)$ в стан $S(w)$, який і буде представляти собою CRC.

Під час рекурсивного обчислення CRC за формулою (2) послідовність змін станів прямої ЛПС в часі утворює деяку фазову траєкторію в просторі станів системи. Якщо кінцевий стан $S(w)$ прямої ЛПС взяти як початковий стан для оберненої ЛПС, тоді за формулою (5) ми зможемо по цій же фазовій траєкторії повернутись знову в стан $S(0)$.

В задачах підтвердження коректності пакетів переданих даних чи перевірки цілісності файлів вже є самі дані та відомі CRC-суми при відсутності помилок. Також відомі початкові значення станів ЛПС, зазвичай нульові. Таким чином, можна запустити паралельно в роботу дві ЛПС: пряма ЛПС буде функціонувати від початкового стану $S(0)$, а обернена ЛПС – від початкового стану $S(w)$. Неважко бачити, що при відсутності спотворень в даних, стани обох ЛПС в такт часу $w/2$ (при парному w) будуть рівні. Ймовірність p такого ж результату при наявності трьох та більше помилок в переданих даних не перевищуватиме величини

$$p=\frac{1}{2^w}.$$

Отже, при наявності одночасного доступу до початку та кінця масиву даних, який контролюється, перевірка коректності даних буде виконана вдвічі швидше.

Паралельне обчислення байтових CRC на основі темпоральних моделей

Більшість сучасних систем передачі даних мають байторієнтовану архітектуру, тобто одночасно передаються і обробляються блоки даних по 1, 2, 4 і 8 байт. Відповідно, контроль даних також має здійснюватись поблочно. Тому, вже більше двох десятиріч активно розвиваються методи паралельного CRC-контролю [6,7].

Основна ідея прискорення обчислення CRC-сум полягає у використанні спеціальних таблиць пошуку, які містять наперед розраховані дані про проміжні значення CRC-сум. При використанні r -розрядного породжувального CRC-поліному такий підхід дозволяє в r разів швидше отримати результат. Однак, з ростом значення r обсяг таких таблиць зростає експоненційно.

З позицій автоматної теорії ЛПС паралельне обчислення CRC може буде виконано за допомогою r -входової паралельної ЛПС, яка описується r -м степенем характеристичної матриці A. Матриця A^r дозволяє обчислювати стани ЛПС з інтервалом r , пропускаючи проміжні стани:

$$S(t+r) = A^r \times S(t) + B \times U(t), \quad GF(2) \tag{6}$$

Математичні перетворення за формулою (6) принципово не відрізняються від перетворень за формулою (2), тому, як і в попередньому випадку, можна розглянути функціонування паралельних ЛПС з позицій напрямку зміни часу.

Паралельну ЛПС, яка описується функцією переходів (6) будемо називати прямою. Обернена паралельна ЛПС описується функцією переходів:

$$S(t) = A_{inv}^r \times (S(t+r) + B \times U(t)), \quad GF(2)\,. \tag{7}$$

Як і раніше, можна запустити одночасно пряму і обернену паралельні ЛПС, які будуть функціонувати в протилежних часових напрямках. Через $w/2$ тактів часу отримаємо результат перевірки, тобто також вдвічі швидше.

Висновки

Широке впровадження паралельних обчислень вимагає теоретичного дослідження та практичного впровадження швидкісних методів контролю інформації. Окрім традиційних способів розпаралелювання по задачам і по даним, можливий також паралелізм по протилежним осям часу. Використання обчислювальних процесів “вперед” і “назад” в часі є лише математичною абстракцією, але в кінцевому рахунку ми отримуємо подвійний виграш у фізичному часі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Столлингс В. Компьютерные системы передачи данных / В. Столлингс; изд. 6-е; пер. с англ. – М., Издательский дом «Вильямс», 2002. – 928 с.

2. Семеренко В. П. Теорія циклічних кодів на основі автоматних моделей : монографія / В. П. Семеренко. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 444 с.

3. Пригожин И. Время, хаос, квант. / И. Пригожин, И. Стенгерс; пер. с англ. – М.: Издат. группа Прогресс, 1994. – 272 с.

4. Семеренко В. П. Темпоральные модели параллельных вычислений / В. П. Семеренко // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. – 2014. – Vol. 1. – P. 13–25.

5. Семеренко В. П. Параллельное декодирование укороченных циклических кодов / В. П. Семеренко // Оптико-электронные информационно-энергетические технологии, 2012. – № 1. – С. 30-41.

6. Koopman, P. Effcient high hamming distance CRCs for embedded networks / J. Ray and P. Koopman // The International Conference on Dependable Systems and Networks (DSN-2006), 2006, Philadelphia PA, June 25-28. – P. 3–12.

7. Krishna Reddy K.V. An Optimization Technique for CRC Generation / International Journal of Computer Trends and Technology (IJCTT) Sep-2013. – Vol. 4, Issue 9. – P. 3260-3265.

Василь Петрович Семеренко – канд. техн. наук, доцент, кафедра обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vasilsemerenko@gmail.com

Богдан Олексійович Григорчук – студент-магістрант групи 1КІ-16м, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії,Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Vasyl P. Semerenko – PhD, Associate Professor, Department of computer technique, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vasilsemerenko@gmail.com

Bogdan O. Grygorchuk – student, Department of computer technique, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 681.3

Д.В. Куций

Самокаліброваа аналогово-цифрова система для опрацювання біомедичних сигналів

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглядається апаратно - програмний комплекс,що являє собою експерменатльний взірець для дослідження нових методів побудови самокаліброваних аналого-цифрових систем цифрового перетворення і обробки сигналів мікроелектронних оптичних та акустичних біомедичних сенсорів. Для роботи з пристроєм передбачено USB та Bluetooth інтерфейси.

Ключові слова:

Самокаліброваа АЦ-система, bluetooth-інтерфейс, USB інтерфейс, 24 розрядний АЦП, комп'ютерний інтерфейс.

Abstract

We consider the hardware - software system that is a model for experimental research new methods of construction self calibrated analog-to-digital signal conversion systems and signal processing microelectronic biomedical optical and acoustic sensors. To operate the device provides USB and Bluetooth interfaces.

Keywords: Self-calibrating AD system, Bluetooth-interface, serial bus interface, 24 bit ADC, computer interface.

Вступ

Роботу присвячено дослідженню і розробці структурних, схемотехнічних та алгоритмічних рішень для створення точних і швидкодіючих самокаліброваних аналого-цифрових систем опрацювання сигналів мікроелектронних біомедичних сенсорів. Аналого-цифрові системи (АЦ-системи) містять підсилювачі струму і напруги, схеми живлення резистивних і мостових сенсорів постійною і імпульсною напругою та струмом, аналого-цифрові перетворювачі, комп'ютерні інтерфейси, програмне забезпечення з обробки сигналів. Метою розробки експериментального взірця АЦ-системи є дослідження нових методів побудови самокаліброваних аналого-цифрових систем сигнального перетворення і обробки сигналів мікроелектронних оптичних та акустичних біомедичних сенсорів [1,2].

Результати дослідження

Одним із основних моментів розробки АЦ-системи є вибір АЦП. Можливе застосування двох типів АЦП – порозрядного врівноваження та дельта-сигма перетворення. АЦП порозрядного врівноваження в багатоканальній АЦ-системі можуть застосовуватись як у кожному її каналі так і в якості спільного для всіх каналів з їх послідовною комутацією [3].

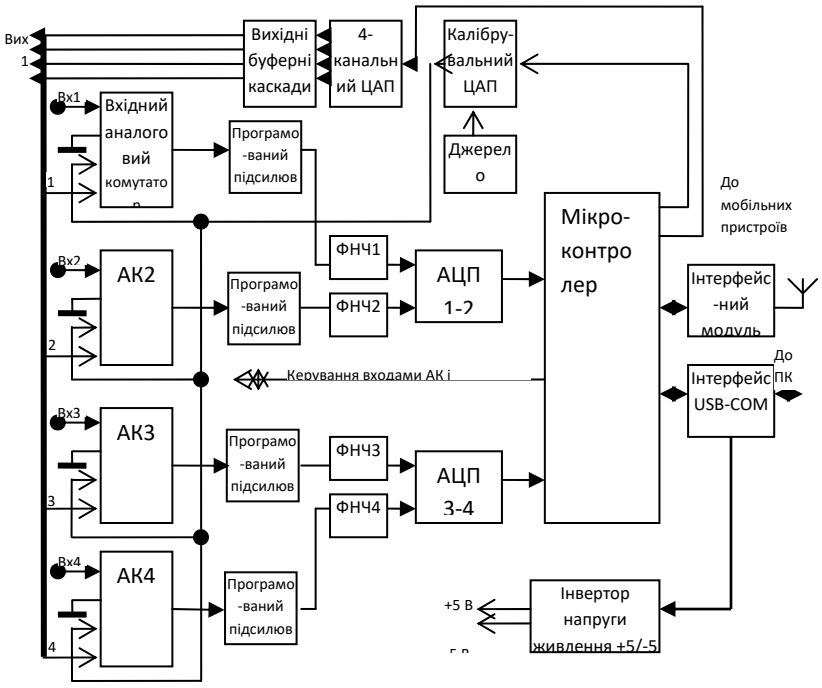
Перевагою дельта-сигма АЦП для застосування в АЦ-системі, в якій планується зміна частоти дискретизації сигналів, є відсутність потреби у складних ФНЧ зі змінною частотою зрізу. Цифровий фільтр високого порядку дельта-сигма АЦП має фіксоване значення відношення частоти зрізу до частоти дискретизації і тому не вимагає переналаштувань. З іншого боку, недоліком більшості дельта-сигма АЦП є наявність в них вхідних ФВЧ, що не пропускають постійні сигнали і сигнали наднизьких частот (до 1-4 Гц), А це може ускладнити процеси калібрування зсуву «нуля» вхідних кіл АЦ-системи та роботу з сенсорами постійних сигналів.

В якості базового АЦП для експериментального взірця АЦ-системи доцільно застосувати дельта-сигма АЦП AD 1871.

Вибір мікропроцесора АЦ-системи пов'язаний з можливістю обслуговування послідовних інтерфейсів чотирьох АЦП, чотирьох каналів ЦАП джерел живлення, калібрувального ЦАП, вхідних аналогових комутаторів, програмованих підсилювачів, USB/COM інтерфейсу та безпровідного інтерфейсу Bluetooth. За кількістю портів вводу-виводу, швидкодією, універсальністю і доступністю було вибрано мікроконтролер типу ATMEGA 128 фірми Atmel.

Для забезпечення незалежного 4-канального формування напруги живлення біомедичних сенсорів обрано для застосування 4-канальну мікросхему ЦАП AD5665 фірми Analog Devices.

Розроблена на основі наведених вище проектних рішень функціональна схема 4-канальної



самокаліброваної АЦ-системи опрацювання сигналів біомедичних сенсорів наведена на рисунку 1.

Рисунок 1 – Функціональна схема 4-канальної самокаліброваної АЦ-системи

Висновки

Отже, в результаті аналізу специфічних біомедичних сигналів та особливостей їх цифрової обробки, обрано структуру і основні складові самокаліброваної 4 - канальної АЦ-системи, яка передбачає використання допоміжних програм, що забезпечують керування вхідними колами та процесом калібрування вимірювальних каналів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Крупельницький Л.В., Азаров О.Д. Аналого-цифрові пристрої систем, що самокалібруються, для вимірювань і обробляння низькочастотних сигналів : монографія / під заг. ред О. Д. Азарова. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2005.– 167с.
2. Азаров О. Д., Крупельницький Л. В. Снігур А. В., Решетнік О. О., Гарнага В. А. Коригування статичних похибок вимірювального каналу івс, який містить ацп із ваговою надлишковістю // Проблеми інформатизації та управління. – 2007. – N2. – С. 5 – 9
3. Реалізаційні моделі матричного обчислювача для класифікатора біомедичних даних / Т. Б. Мартинюк, А. В. Кожем’яко, Л. В. Крупельницький, О. М. Перебейніс, О. С. Безкревний // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2016. –Том 2 (№ 36). – С. 43–51.

Куций Дмитро Володимирович, студент факультету інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, ВНТУ, група 1КІ-13б, dimakutsiy@gmail.com ,
науковий керівник – Крупельницький Леонід Віталійович, к.т.н.,доцент, заступник завідувача кафедри обчислювальної техніки ВНТУ.

Kutsyi Dmytro, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : dimakutsiy@gmail.com,
Supervisor: Leonid Krupelnitskyi - PhD, assistant professor, deputy head of the department of Computer Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.732:34

Т. І. Трояновська
В. Ю. Ткачук

Корпоративна мережа комунального підприємства, як засіб комунікації зі споживачами послуг

Вінницький національний технічний університет

Анотація. *Розглядаються етапи побудови корпоративної мережі, розглянуто етапи захисту корпоративної мережі, обґрунтовані висновки на основі проведеного дослідження комп'ютерних мереж.*
Ключові слова : локальна мережа, клієнт, магістраль, захист, технології, сервер, технології, VLAN.
Abstract. *We consider the stages of corporate network building, consider the strategic planning stages and technical design in protection of computer networks, reasonable conclusions based on the study of computer networks.*
Keywords: LAN, client, roads, security, technology, server technology, VLAN.

Технології комп'ютерних мереж за останні роки досить стрімко розвинулись та збагатилися великою кількістю можливостей, що дає чималу кількість можливих варіантів проектування, побудови та підтримки комп'ютерних мереж. Це у свою чергу надає клієнтам широкий простір для оптимального вибору комп'ютерної мережі.[1].

Першочергово потрібно визначитися яким потребам має задовольняти комп'ютерна мережа.

Потрібно знайти компроміс між потребами підприємства, технологіями які будуть використовуватися та фінансовою стороною клієнта.

Основні важливими стратегічними питаннями для створення корпоративної комп'ютерної мережі є такі тези [2]:

- Вибір основною магістральною технологією для корпоративних мереж. Структура магістралі забезпечить хороше співвідношення якості трафіку (пропускної здатності, надійності, часу відгуку, пріоритетів для інформації та ін.) і ціни.
- Вибір технології, структури зв'язків і комунікаційного устаткування для підмереж, що входять у велику локальну підмережу. Для кожної підмережі це може вирішуватися різними шляхами, але з можливістю зміни цих звязків у майбутньому для модернізації.
- Потрібно визначитися зі ступенем захисту, здійснити вибір апаратних та програмних комплексів захисту. Перевірити всі лінії зв'язку на несанкціонований доступ. Зробити потрібну кількість перевірок захисту та підвищити рівень у критичних місця при потребі. [3].
- Вибір способу об'єднання підмереж за допомогою маршрутизації, створення VLAN, за допомогою шлюзів чи списків доступу.
- Вибір типу та моделі обладнання для комутації мереж та підмереж та магістралі, що будуть забезпечувати надійну і безперебійну роботу.
- Вибір способу та методу доступу до внутрішньої інформації зареєстрованим користувачам, термінальних об'єктів та вихід у інтернет.
- Вибір способу забезпечення безперебійної роботи мережі, апаратні та програмні резервні копіювання даних, системи безперебійної подачі електроенергії тощо.
- Вище перераховані одні з важливих питань, але існують й інші задачі та питання , що можуть бути внесені до списку стратегічного планування та проектування корпоративної захищеної мережі підприємства.

Наступним етапом розробки комп'ютерної мережі є технічне проектування [4, 5]:

- При роботі і розвитку підприємства є важливим питання масштабування корпоративної мережі. Потрібно визначитися з архітектурою підприємства чи клієнт-серверна чи однорангова архітектура, потрібно врахувати збільшення робочих станцій (на період в 5 років), а відповідно і навантаження на комунікаційні лінії, також потрібно продумати резервні шляхи передачі даних
- Потрібно здійснити вибір у захисті та достовірної доставки даних при виході у глобальну мережу інтернет. Потрібно ряд апаратних, програмних, та апаратно-

програмних сучасних засобів та устаткування яке буде здійснювати надійну роботу у покладених на них функцій. Цей вибір має ґрунтуватися на безпечній та швидкій роботі через глобальну мережу інтернет.

- Проектування кабельної мережі. Потрібно приділити велику увагу при виборі кабельної системи, де вона має використовуватися місця укладки та типи обладнання. Проектування має здійснюватися відповідно до вимог ISO/IEC.
- Побудова мережі (виконання робіт). При побудові мережі потрібно вирішити такі питання, як комп'ютерна мережа буде працювати з іншими типами мереж, системами захисту, системами управління обладнанням. Потрібно вирішити їх спільну взаємодію або віддати перевагу комп'ютерній мережі управління цими процесами задля коректної роботи цих систем.

Висновок: проектування та побудова корпоративної мережі підприємства є клопітким, складним процесом, який потребує висококваліфікованих інженерів. Правильне і чітке виконання вимог проектування параметрів мережі підприємства забезпечить відповідну роботу систем та якість роботи підприємства загалом. Тому, правильно спроектована та побудована комп'ютерна мережа дає можливість ефективної роботи підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Компьютерные сети. Нисходящий подход. 6-е изд / Куроуз Джеймс, Росс Кит //Т18— Москва.: Издательство «Э», 2016. — 912 с
2. Компьютерные сети. 4-е изд./Олифер В., Олифер Н. //О-54 – СПб.: Питер, 2010. – 944с.
3. Защита информации в компьютерных системах и сетях/ Шаньгин В.Ф.//Москва.:ДМК Пресс, 2012. – 592с.:ил.
4. Полный справочник по Cisco 3-е изд. //Пер. С англ. – К.Птицын. :2009. – 1088с.
5. Трояновська Т. І. Побудова швидкісних мультисервісних мереж / Т. І. Трояновська, Л. А. Савицька, М. О. Максюта, Д. М. Поліщук // «Smart and Young». Київ, 2016. – №8, с. 72–78.

Ткачук Віталій Юрійович, ст. гр. 1КІ-15мс факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії. Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, rashtreis@gmail.com.

Керівник: Трояновська Тетяна Іванівна, к.т.н., доц. каф. ОТ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Tkachuk Vitalii Yuriyovych, students, 1KI-15ms, Faculity for information Technologies and Computer Engeneering, Vinnytsa National Technical University, Vinnytsia rashtreis@gmail.com..

Head: Troianovska Tetiana Ivanivna, PhD, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University.

УДК 004.9

Зайцев М.О.

СТУДІЙНІ ВИМІРЮВАЧІ РІВНЯ ТА КОЕФІЦІЄНТУ КОРЕЛЯЦІЇ ЗВУКОВИХ СИГНАЛІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянуто особливості цифрових вимірювачів рівня звукового сигналу. Компактні цифрові пристрої дозволяють оптимально виконати вимірювання, тембру та величину спотворень у процесі обробки і запису сигналів

Ключові слова:

Вимірювачі рівня аудіосигналу, цифровий аудіозапис, обробка і запис сигналів

Abstract

In the work considers the features of digital sound level indicators. Compact digital tools, that allow to make the best analysis of quality, timbre and the amount of distortions in the process of recording

Keywords:

Audio level meters; digital recording; processing and recording of signals

Використання сучасних цифрових вимірювачів є надзвичайно важливим, для оцінювання якості запису звукових файлів, адже слуховий контроль оператором недостатній по деяким причинам:

- при прослуховуванні звукового файлу, неможна виміряти абсолютну силу звуку, оскільки слуховий апарат оцінює її лише шляхом порівняння, а отже оцінка є неточною;
- на слух неможна об'єктивно оцінити гучність звучання програм, записаних в різний час, а також оцінити ступінь стиснення динамічного діапазону;
- відчуття гучності, тембру та якості звуку у різних людей часто відрізняється.

Внаслідок зазначених причин вимірювач рівня є абсолютно необхідним приладом для об'єктивної оцінки рівнів записаної програми. До пристрою пред’являються такі вимоги, як виявлення непомітних на слух нелінійних спотворень та достатній рівень інертності для фіксації результатів вимірювань. Для того щоб виконати ці вимоги, в індикаторах здійснюється усереднення миттєвих значень сигналу за проміжок часу, обраний відповідно із часовими характеристиками органів слуху[1].

Час, за який усереднюється напруга, яка вимірюється називається часом інтерграції. Під часом інтеграції $T_{інт}$ розуміють тривалість одиночного сигналу звукової частоти, при якій стрілка або світловий покажчик індикатора переміщується з початкового положення до позначки на шкалі приладу - 2 дБ (80% максимального відхилення). Часом спрацьовування $T_{спр}$ називають час, який повинен пройти після включення напруги звукової частоти, поданого на індикатор, для того, щоб стрілка або світловий покажчик досягли свого стаціонарного відхилення 0 дБ (або 100%). Часом повернення $T_{пов}$ вважають час, необхідний для зменшення показання приладу від позначки 0 дБ (або 100%) до ділення - 20 дБ (або 10%) після вимкнення напруги звукової частоти [2].

Додатковою функцією вимірювачів звукового рівня є знаходження значень кореляції між сигналами стереопари [3].

Розроблений пристрій забезпечує визначення показників призначення в діапазонах вимірювання поданих в таблиці 1.

Таблиця 1

Назва показника призначення	Діапазон вимірювань
1. Номінальний рівень гармонійного сигналу	0 дБ (відповідає 0.755 В середньоквадратичного значення напруги)
2. Діапазон вхідного рівня напруги гармонійного сигналу	Квазіпіковий вимірювач: (-55…+4)дБ; Кореломентр: (-40…+4дБ)
3. Різниця фаз в каналах А і В корелометра	(-180…0) град
4. Діапазон робочих частот вхідного сигналу	20 Гц…20 кГц
5. Час інтеграції	10 мс

Як показали експериментальні дослідження, дуже зручно використовувати такий пристрій в процесі запису. Він дозволяє виміряти рівні запису, які визначають його гучність, а також розрахувати оптимальні рівні, які необхідно підвищити для отримання достатньо високого рівня гучності запису для найкращого відношення сигналу до шуму.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Крупельницький Л.В. Азаров О. Д. Аналого-цифрові пристрої систем, що самокоригуються, для вимірювань і обробляння низькочастотних сигналів : монографія / Під заг. ред. О.Д. Азарова, - УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2005.- 167 с.
2. Спеціалізоване і вимірювальне обладнання власної розробки і виробництва для телерадіомовлення. Каталог НТЦ "Аналого-цифрові системи" ВНТУ // Азаров О.Д., Крупельницький Л.В., Стейскал В.Я., Білоконь О.А., - Вінниця, 2015, 40 с.
3. Полігармонійні методи вимірювання частотних характеристик звукових каналів і трактів / О. Д. Азаров, В. А. Гарнага, Л. В. Крупельницький, Д. Ю. Позняк // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2015. – № 2. – С. 23–29.

Зайцев Микола Олександрович — студент групи 1КІ-13б, інституту інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kolya_ukraine@ukr.net

Науковий керівник: ***Крупельницький Леонід Віталійович*** — канд. техн. наук, доцент, заступник завідувача кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця. e-mail - krupost@gmail.com

Mykola O. Zaitsev — student, department of ITKI, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, kolya_ukraine@ukr.net

Supervisor: **Leonid V. Krupelnitskyi** - PhD, assistant professor, deputy head of the department of Computer Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. e-mail - krupost@gmail.com

УДК 681.518.52

Т.Б. Мартинюк

С.В. Богомолов

А.Ю. Марчук

Застосування міні комп'ютера для побудови системи відеоспостереження

Вінницький національний технічний університет

Анотація. *Розглядається застосування міні комп'ютера для побудови системи відео-спостереження для використання в локальній мережі.*

Ключові слова : цифрова система, відеоспостереження, міні комп'ютер, безпека.

Abstract. *Discusses the use of mini-computer to build a video surveillance system for use in a local network.*

Keywords: digital system, video surveillance system, mini computer, security.

Вступ

Сьогодні в світі за незначний проміжок часу роблять більше відкриттів, ніж за десятки та сотні років раніше. Інформаційні технології також не стоять на місці. З'являються нові технології, пристрої та системи. Прикладом таких систем є системи відеоспостереження, які дозволяють спостерігати за всім що потрапляє в поле зору камер.

Метою роботи є визначення найкращого способу реалізації системи відео-спостереження.

Результати дослідження

Цифрова система відеоспостереження представляє собою набір апаратних та програмних засобів зібраних для реалізації відеоспостереження. Такі системи набирають популярність і з кожним роком стають все кращими. Зумовлено це попитом на дані системи, оскільки завдяки такій системі один оператор зможе контролювати, наприклад, всі входи та виходи із будівлі. Головною відмінністю системи є її гнучкість та ціна порівняно із аналогами. Для такої системи можна використовувати звичайні веб-камери, які будуть виконувати поставлені завдання. Якщо куплена система матиме жорсткі обмеження, такі як: вид камери, марка, кількість каналів передачі даних, то розроблена система не буде залежати від конкретних складових що дозволяє використовувати комплектуючі різних виробників. Як правило такі системи будуються на базі комп'ютера, або за допомогою мікроконтролерів[1]. Така система побудована на базі мікроконтролера матиме низькі характеристики, а для підвищення продуктивності роботи системи будуть необхідні як апаратні, так і програмні зміни.

Можлива реалізація такої системи на персональному комп'ютері, однак через великі розміри, надмірне споживання електроенергії та повітряну систему охолодження така система не зможе працювати в умовах підвищеної забрудненості повітря, можливі проблеми з розміщенням такої системи в зв'язку з її габаритами. Також використання персонального комп'ютера може бути недоцільне з економічної точки зору. Тож оптимальним буде використання одноплатного міні комп'ютера, ресурсів якого буде достатньо для стабільної роботи такої системи. Низьке споживання електроенергії теж є важливим фактором, оскільки це дозволяє використовувати резервне джерело напруги на випадок збою в електромережі[2]. Відсутність вентиляторів в системі охолодження дозволяє встановлювати таку систему в приміщеннях з поганою вентиляцією та забрудненим повітрям. Зібрана своїми руками така система має основну перевагу, гнучкість. Внесення змін до системи будуть в основному стосуватись програмної частини, і звести до мінімуму втручання в апаратну частину системи. До системи відеоспостереження можуть бути під'єднані інші системи, такі як наприклад система управління брамою гаража[3]. Є можливість налаштування додаткових опцій, таких як надсилання повідомлення на email, при виявленні руху, розпізнавання обличь, та номерів автомобілів.

Висновок

Створення системи відеоспостереження є серйозною задачею. Потрібне чітке планування дій.

З результатів дослідження стає ясно, що оптимальним варіантом буде використання міні комп'ютера, завдяки його невеликим розмірам, захищеності, та потужності. Таким чином побудована система матиме переваги мікропроцесорної системи і персонального комп'ютера.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вальпа О. Д.: Полезные схемы с применением микроконтроллеров и ПЛИС/ О. Д.Вальпа – М: Издательский дом «Додэка-XXI», 2006. – 416 с
2. Виктор П.: Микрокомпьютеры Raspberry Pi. Практическое руководство / БХВ- Петербург, 2015 г. – 240 с.
3. Кожем'яко В.П. Архітектура і алгоритми обробки зображень: навч. посібник / В.П. Кожем'яко, Т.Б. Мартинюк. – Вінниця: ВДТУ, 2000. – 128с.

Керівник: Мартинюк Тетяна Борисівна, доктор технічних наук, професор завідувач кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Богомолов Сергій Віталійович, к.т.н., ст. викл. каф. ОТ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Марчук Андрій Юрійович, ст. гр. 2КІ-13б факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії. Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, 2ki13.marchuk@gmail.com

Head: Martynyuk Tetyana Borisowna, doctor of technical Sciences, Professor head of the Department of computer engineering, Vinnitsa National Technical University.

Bohomolov Serhiy Vitaliyovych, PhD, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnitsa National Technical University.

Marchuk Andriy Yuriyovych, students, 2KI-13b, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa 2ki13.marchuk@gmail.com.

УДК 004.4.24

С. М. Цирульник

УНІВЕРСАЛЬНИЙ АДАПТЕР ДЛЯ ПРОГРАМУВАННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ AVR

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано практичну схему універсального адаптера з ISP інтерфейсом, який дозволяє використовувати єдине гніздо панелі ZIF для програмування пам'яті програм (Flash), даних (EEPROM), FUSE біт мікроконтролерів Atmel AVR.

Ключові слова: AVR-мікроконтролер, внутрисхемне програмування, програматор, ZIF панель.

Abstract

A practical scheme of universal adapter with ISP interface that allows you to use a single ZIF socket panel for programming the program memory (Flash), data (EEPROM), FUSE bit microcontrollers Atmel AVR..

Keywords: AVR-microcontroller, In System Programming, programmer, ZIF panel..

Вступ

Для внутрисхемного програмування мікроконтролерів AVR існує велика кількість різноманітних програматорів. Широко поширення набув програматор USBASP [1]. Інформація між мікроконтролером та програматором передається порозрядно послідовним кодом, при чому кожний розряд супроводжується по лінії синхронізації (SCK) імпульсом, який генерує програматор. Для передачі даних з програматора в мікроконтролер фірми Atmel служить ланка MOSI (Master-Out Slave-In), а в зворотному напрямку MISO (Master-In Slave-Out) [2]. Схема адаптера для програмування ІМС фірми Atmel зображена на рис.1 [3]. Недоліком такого адаптера є те, що для кожної групи мікросхем є своя DIP панелька. У професійних програматорах використовується універсальна ZIF панель для всіх мікросхем.

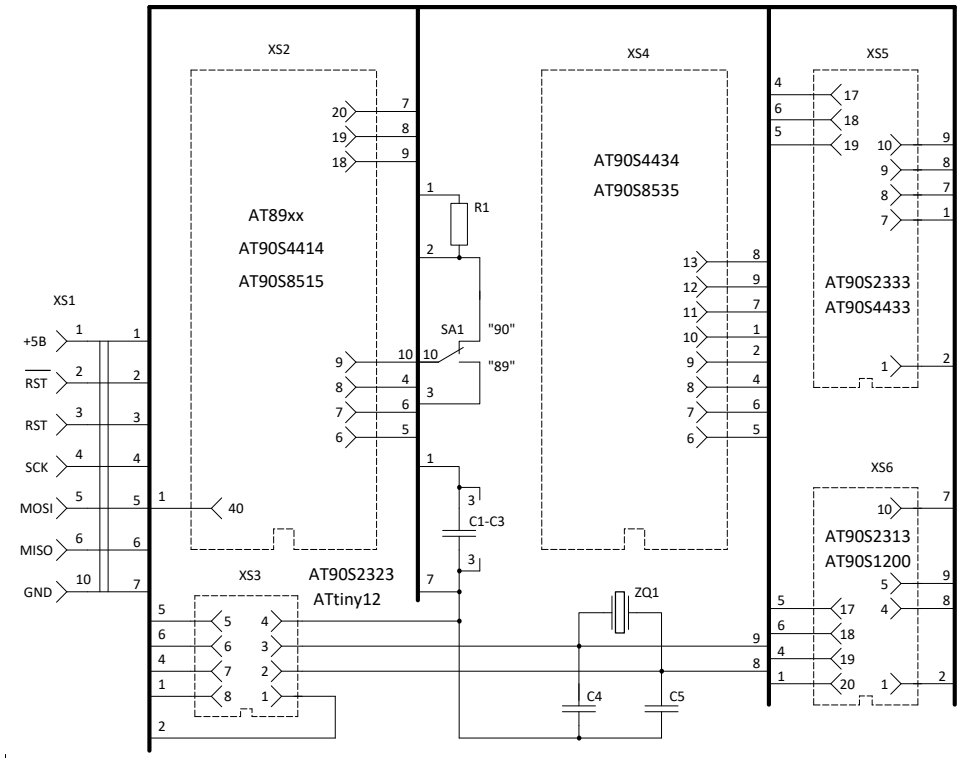


Рис. 1 – Схема адаптера для програмування ІМС фірми Atmel

Основна частина

Аналіз розташування виводів найбільш популярних мікроконтролерів фірми Atmel для ISP програмування наведений у табл. 1 [4]. Мікроконтролери розподілені на п'ять груп, кожна з яких об'єднує мікросхеми з однаковим числом виводів (8, 20, 28 або 40) та однаковим розташуванням тих з них, що використовуються для програмування, у тому числі виводів живлення та загального проводу.

Табл.1 – Розташування виводів мікроконтролерів AVR для ISP програмування

Гру-па	Мікро-контролер	Номера виводів МК для ISP програмування						
		MOSI	MISO	SCK	RES	XTAL	GND	Vcc
1	ATtiny2313	17	18	19	1	5	10	20
2	ATmega8515	6	7	8	9	19	20	40
3	ATmega16 ATmega32 ATmega8535	6	7	8	9	13	11, 31	10,30
4	ATmega8 ATmega168 ATmega328	17	18	19	1	9	8, 22	7, 20
5	ATtiny12 ATtiny13 ATtiny15	5	6	7	1	2	4	8

У табл.2 показано, з якими контактами панелі ZIF необхідно з'єднати відповідні виводи програматора за умови, що перший вивід мікроконтролера вставлений у перше гніздо панелі ZIF. Лінії для програмування MOSI, RST, SCK, VCC, GND, що є вхідними для мікроконтролерів можливо під’єднати до відповідних виводів ZIF панелі через 5 буферних регістрів. Буферні регістри знаходяться в Z-стані. Один з буферних регістрів включається в залежності від типу мікроконтролера, що буде програмуватись, і з’єднує його виводи MOSI, RST, SCK, VCC, GND з відповідними виводами ZIF панелі.

Табл. 2 – Відповідність виводів для ISP програмування у ZIF панелі

Гру-па	Мікро-контролер	Номера виводів МК для ISP програмування						
		MOSI	MISO	SCK	RES	XTAL	GND	Vcc
1	ATtiny2313	37	38	39	1	5	10	40
2	ATmega8515	6	7	8	9	19	20	40
3	ATmega16 ATmega32 ATmega8535	6	7	8	9	13	11, 31	10,30
4	ATmega8 ATmega168 ATmega328	29	30	31	1	9	8, 22	7, 32
5	ATtiny12 ATtiny13 ATtiny15	37	38	39	1	2	4	40

Схема комутатора ZIF панелі наведена на рис. 2. Усі вхідні сигнали (MOSI, SCK, CLK, Vcc, Gnd) подаються на ZIF панель через п’ять буферних регістрів 74HC541 (DD2-DD6) з Z- станом. При виборі однієї з п’яти груп мікроконтролерів для програмування буферний регістр включається в роботу і забезпечує комутацію вхідних сигналів, так щоб завжди ключ мікроконтролера збігався з ключом ZIF панелі. Для передачі до програматора сигналу MISO використовується селектор мультиплексор CD4051BCN (DD1), який відповідний вивід мікроконтролера, що встановлений у ZIF панель з’єднує з першим виводом ISP з’єднувача програматора [5]. Сигнали на адресних входах даної мікросхеми формує шифратор на діодах VD1 -VD7 у залежності від вибраної мікросхеми для програмування. Таймер DA1 генерує імпульси з частотою 1 МГц, які необхідні для тактування мікроконтролера при програмуванні. Вони поступають, якщо перемичкою S2 з’єднати контакти 1, 2 з’єднувача XP3.

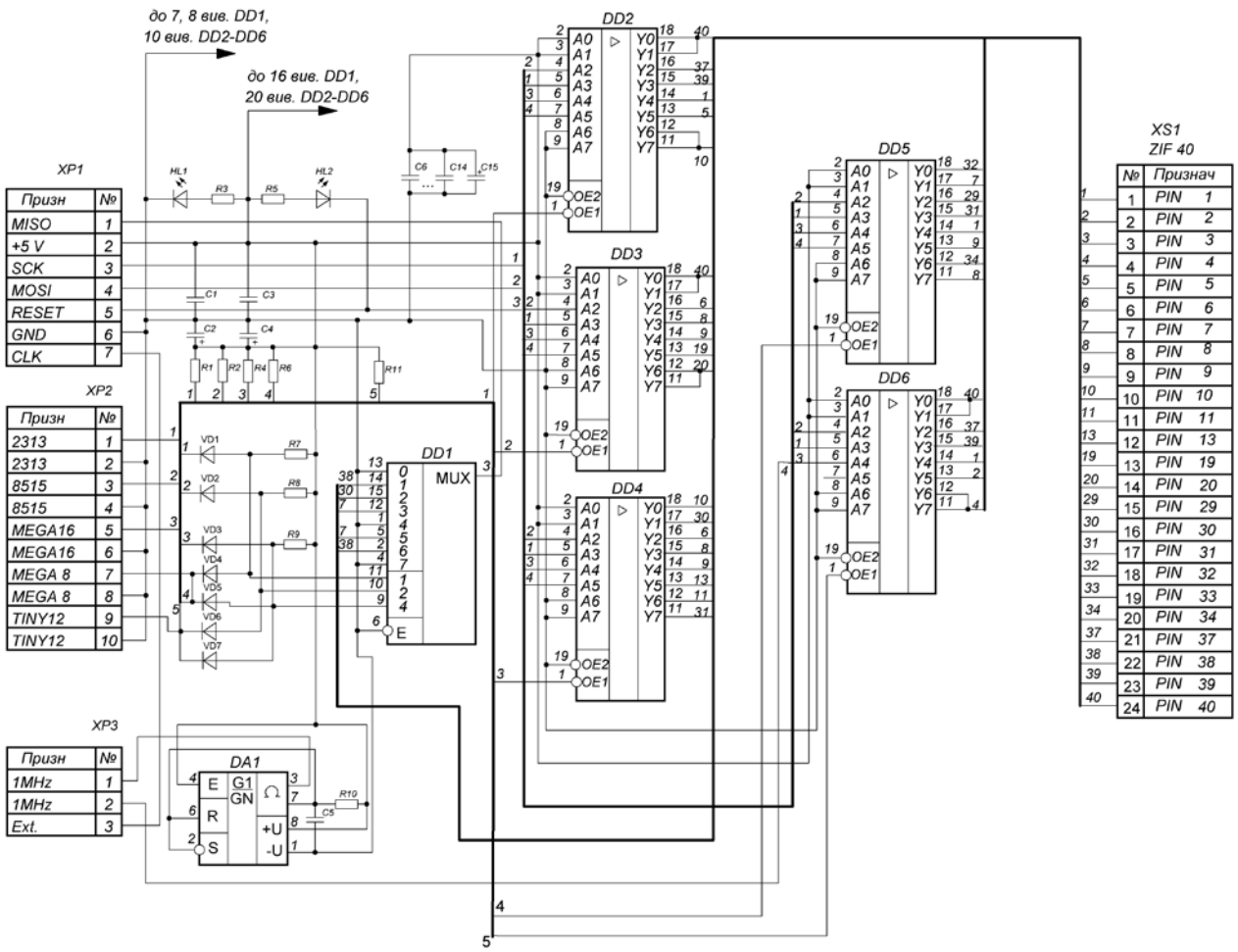


Рис. 2. – Схема комутатора ZIF панелі

Висновки

Для програмування мікроконтролерів AVR все частіше використовують інтерфейс USB. Різноманітність корпусів мікроконтролерів AVR вимагає в асортименті розробника мати універсальний програматор, які складається з програматора типу USBasp, USBtiny, AVR910 AVRDOPER, PROTTOSS та комутатора з інтерфейсом ISP, який дозволяє використовувати єдине гніздо панелі ZIF для всіх типів мікроконтролерів AVR.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Easyelectronics [Електронний ресурс] / AVR. Учебный курс. Трактат о программаторах. – Режим доступу: http://easyelectronics.ru/category/arm-uchebnyj-kurs, вільний. – Загл. з екрана. – Мова рос.
2. Рюмик С. М. 1000 и одна микронтроллерная схема. Вып. I/ С. М. Рюмик. – М. : Додэка-XXI, 2010. –356 с. – ISBN 978-5-94120-21-9.
3. Радиокот [Електронний ресурс] / "РЕАНИМАТОР" для AVR. – Режим доступу: http://radiokot.ru/lab/controller/48/, вільний. – Загл. з екрана. – Мова рос.
4. Белов А. В. Разработка устройств на микроконтроллерах AVR: шагаем от «чайника» до профи / А. В. Белов. – СПб.: Наука и Техника, 2013. – 528 с.
5. Абакумов А. Коммутатор панели ZIF для программирования микроконтроллеров AVR/ А. Абакумов // Радио. – 2014. – №12. – с. 20 -21.

Цирульник Сергій Михайлович – канд. техн. наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, e-mail: sovm@ukr.net.

Sergey M. Tsyrulnyk – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University, email : sovm@ukr.net.

УДК 004.432

О. І. Черняк

АСПЕКТИ КРИТИЧНОГО ПІДХОДУ ДО ВИКЛАДАННЯ ПОНЯТТЯ ПОЛІМОРФІЗМУ В ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОМУ ПРОГРАМУВАННІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано аспекти подання інформації про поліморфізм в ООП на основі критичного підходу який полягає у визначенні причин вибору даної парадигми, її переваг і недоліків, аналізу проблем на цьому напрямку, розкриття механізмів поліморфізму та аналізу їх ефективності.

Ключові слова: об'єктно-орієнтоване програмування, методологія викладання, поліморфізм.

Abstract

The aspects of polymorphism teaching in OOP based on critical approach which consist in defining reasons of choosing it paradigm, his advantages and lacks, analyzing problems in this way, explaining mechanisms of polymorphism and analyzing their efficiency are suggested.

Keywords: object-oriented programming, teaching methodology, polymorphism.

Вступ

Використання об'єктно-орієнтованого підходу при побудові програмного забезпечення призвело до значного підвищення ефективності програмування, що в період бурного розширення сфер використання обчислювальної техніки стало вирішальним чинником успішного впровадження програмних засобів у виробничій діяльності і побуті людини. З'явившись вперше у мові C++, даний підхід забезпечив такі переваги на етапі розробки програм, що отримав назву об'єктно-орієнтованого програмування (ООП) і по суті став еталоном при розробці складних програмних комплексів [1]. На даний момент практично кожна сучасна мова програмування високого рівня в тому чи іншому виді реалізує принципи ООП. Тому глибоке розуміння студентами ООП і знання техніки його використання є необхідним етапом в отриманні фаху з програмної інженерії. Перед викладачами, які викладають програмування, постає задача роз'яснити суть, переваги і недоліки ООП та навчити творчо і ефективно його застосовувати. При вирішенні даної задачі виникає проблема, яка полягає у тому, що ментальність сприйняття інформації у вітчизняних студентів не зовсім відповідає способу її подання в іноземній літературі з програмування, на основі якої в основному відбувається викладання. [2]. Крім того, у своїй більшості, вітчизняні та російськомовні підручники і посібники фактично повторюють методологію подання матеріалу зарубіжних джерел [3]. Основною відмінністю освоєння навчального матеріалу українськими студентами є критичне його сприйняття, як необхідна передумова для практичного застосування. Однак автори зарубіжних книжок (а за ними і вітчизняні автори) старанно уникають критичного підходу у своїх роботах. Можливо це пов'язано з тим, що крім подання інформації дані роботи виконують ще й рекламну функцію. Тому часто студенти не розуміють переваги й недоліки інструментів ООП та не знають, для яких задач, в яких випадках і як їх ефективно використовувати. При вивченні ООП одним з найбільш складних для студентів є поняття поліморфізму і механізмів його реалізації.

Метою даної статті є аспекти подання інформації про поліморфізм в ООП на основі критичного підходу який полягає у визначенні передумов і причин введення даної парадигми, її переваг і недоліків, аналізу проблем на цьому напрямку, розкриття механізмів поліморфізму та аналізу їх ефективності. Особлива увага приділяється віртуальним функціям, як найбільш складному поняттю для ефективного використання при програмуванні. Запропонована методологія була застосована автором у процесі викладання програмування в рамках дисциплін "Програмування", "Технології програмування", "Інженерія програмного забезпечення", "Прикладне програмування" [4]. Використання даної технології у навчальному процесі підтвердило її ефективність.

Аспекти методології

Зазвичай вивчення ООП розпочинається з визначення трьох парадигм, що реалізує дана технологія: інкапсуляції, успадкування і поліморфізму. Проте, подальше викладання практично не пов'язане з цими парадигмами. Тому студенти, як правило, не розуміють значення такої інформації. Пропонується розпочати викладання даної теми з пояснення, що ООП було розроблено для ліквідації недоліків найбільш популярних на той час технологій програмування. Зростання розмірів розроблюваних програм виявили дві основних проблеми: по-перше, значно зросла кількість помилок у програмах, а по-друге, написання коду стало займати багато часу. Проте, існуючі в той час технології процедурного і структурного програмування перестали бути ефективними. для подолання цих проблем. Тому постала необхідність розробити нову технологію, яка б дозволила зменшити кількість помилок та використовувати раніше написаний код. Саме ці задачі і вирішує технологія ООП, яка базується на трьох принципах: інкапсуляції (для зменшення кількості помилок), а також успадкуванні і поліморфізму (для повторного використання коду). Успадкування використовується при конструюванні власних класів для прямого запозичення розробленого раніше коду, а поліморфізм призначений для адаптації запозиченого коду до умов його використання. Такий підхід дозволить студентам зрозуміти, що таке парадигми ООП і чому саме ці парадигми реалізовані.

Слід зазначити, що ООП має як переваги, так і недоліки. До недоліків можна віднести збільшення коду програм та часу їх виконання. Серед переваг ООП, крім вирішення вказаних раніше задач, можна відзначити можливість розпаралелювання процесу розробки програми, полегшення модифікації і рефакторингу коду та інші. Всі вони походять з того, що в даній технології програми розбиваються на окремі модулі – об'єкти, а людині властиво думати об'єктами. Саме це і обумовило популярність даної технології.

До вивчення механізмів поліморфізму потрібно переходити після вивчення того, як реалізована інкапсуляція, та після ознайомлення студентів з основними поняттями успадкування. Основна суть інкапсуляції полягає у тому, що вона вирішує задачу зменшення кількості помилок за рахунок закриття змінних класу і організації контрольованого доступу до них за допомогою функцій.

Успадкування вирішує задачу повторного використання коду за рахунок надання можливості при конструюванні нових класів використовувати як частини розроблені раніше класи, а не переписувати знову такий самий код.

Поліморфізм також призначений для вирішення даної задачі, оскільки він дозволяє зробити код, що буде повторно використовуватись, більш універсальним за рахунок незалежності від типів, які він обробляє. Проте, в мовах компіляторного типу повної незалежності коду від типів за допомогою ООП досягти не вдалося. Крім того, єдиного цілісного механізму поліморфізму не існує. Слід підкреслити, що принципи організації і механізми їх реалізації – це різні речі, між якими може не бути однозначого відображення. Один принцип може реалізуватись декількома механізмами, а деякі механізми можуть реалізувати не один, а декілька принципів. Наприклад, перевизначення функцій можна віднести як до успадкування, так і до поліморфізму. До основних механізмів реалізації поліморфізму у мові C++ можна віднести такі: перевантаження функцій, перевизначення функцій, віртуальні функції, інтерфейси, параметризовані типи. Дещо більші можливості поліморфізму мають мови C# [5] і Java [6].

Перевантаження функцій дозволяє ввести певну незалежність від типу функції. Критичний підхід до вивчення поняття перевантаження функцій полягає у роз'ясненні того, що на рівні реалізації перевантаження являє собою просто створення функцій різних типів з однаковим іменем, які потім у процесі компіляції отримують різні імена. Це полегшує розуміння даної технології.

Перевизначення функцій напряму створено для реалізації поліморфізму. Цей механізм полягає у тому, що у похідному класі створюється функція, яка має таку саму сигнатуру, як і функція базового класу, але інше тіло. Це дозволяє змінювати поведінку об'єктів похідних класів. Критичний підхід до вивчення поняття перевизначення функцій полягає у роз'ясненні того, що даний механізм не завжди коректно працює. Існують випадки, коли необхідно вказівнику на базовий клас присвоювати адресу об'єкта похідного класу. У таких випадках замість перевизначеної функції похідного класу буде помилково викликатись функція базового класу. Саме для ліквідації даного недоліку і були створені віртуальні функції, які об'являються у базових класах і реалізують відкладене зв'язування. Приклад реалізації поліморфізму за допомогою віртуальних функцій у C++:

```
class A
```

```
{
public:
    virtual void F{cout<<"A";}
}
class B:public A
{
public:
    void F(){cout<<"B";}
}
void main()
{
    A a *pa;
    B b;
    pa=&a;
    pa->F(); // виводиться A
    pa=&b;
    pa->F(); // виводиться B
}
```

Критичний підхід до вивчення поняття віртуальних функцій полягає у роз'ясненні того, що механізм відкладеного зв'язування потребує додаткових витрат часу і пам'яті. Тому віртуальною функцію роблять лише у тому випадку, коли у поточній програмі чи при повторному використанні коду потрібно буде змінювати тип об'єкта зв'язаного із вказівником, через який викликається дана функція. Певним недоліком віртуальних функцій у мові C++ є те, що один раз специфікована віртуальною у базовому класі дана функція залишається віртуальною у всій ієрархії успадкування, що іноді є недоцільним. У мові C# надано більше можливостей для роботи з віртуальними функціями у контексті поліморфізму. Дана мова програмування дозволяє керувати віртуальністю функцій не лише у базовому, але і у похідних класах. Для цього у похідному класі при перевизначенні віртуальної функції вказується одне з ключових слів "override" чи "new". Якщо вказано "override", то функція реалізує об'явлену у базовому класі віртуальність і передає її далі по їєрархії успадкування. Якщо ж вказано "new" чи не вказано нічого, то функція не реалізує віртуальність і не передає її по їєрархії успадкування. Приклад керування віртуальністю у мові C#:

```
class A
{
    public virtual void F(){Console.WriteLine("A")}
}
class B:A
{
    public override void F(){Console.Writeline("B");}
}
class C:A
{
    public new void F(){Console.WriteLine("C");}
}
class Program
{
    A a=new B();
    a.F(); // виводиться B
    a=new C();
    a.F();// виводиться A
}
```

Інтерфейси розширюють можливості поліморфізму. Фактично використання інтерфейсу є видом успадкування певної функціональності а реалізація функцій інтерфейсу подібна до їх перевантаження із врахуванням того, що віртуальність у цих функціях закладена за замовчуванням. Тому всі особливості реалізації поліморфізму тут повторюються. Перевага інтерфейсів у тому, що за допомогою них можна реалізувати поліморфізм не лише для класів, які зв'язані між собою

успадкуванням. Недоліком інтерфейсів є те, що їх не можна змінювати, оскільки це призведе до необхідності зміни коду у класах, що реалізують дані інтерфейси.

Параметризовані типи дозволяють реалізувати поліморфізм за рахунок відкладення конкретизації типів до етапу виконання. Вони широко використовуються при створенні бібліотек і дозволяють створювати код повністю незалежний від типів. Проте, повна незалежність від типу є також і недоліком, оскільки такі бібліотеки дозволяють виконувати лише ту обробку, яка дозволена у всіх типах. Для розширення можливостей повторного використання коду з параметризованими типами у мові C# введена можливість обмеження параметризованих типів. Отже, параметризовані типи потрібно використовувати лише в тих випадках, коли над ними виконуються дії, допустимі для кожної з подальших конкретизацій.

Висновки

Мова програмування є інструментарієм для створення програм. Кожна з її технологій і кожен з механізмів є певними інструментами, які мають свої переваги і свої недоліки. Як правило, нові інструменти вводяться для ліквідації недоліків виявлених при використанні вже існуючих інструментів. Загострення уваги студентів не лише на перевагах, але також і на недоліках інструментів мови програмування дозволяє їм визначити межі можливостей даних інструментів і, таким чином, застерегти від неефективного їх використання. Це особливо важливо для технології ООП, оскільки неправильне використання даного підходу може значно погіршити код програм.

У статті подано лише окремі аспекти критичного підходу до викладання поліморфізму і взагалі ООП. Проте, даний підхід може бути розширений і використовуватись не лише для викладання поняття поліморфізму.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Страуструп Б. Язык программирования C++. Специальное издание / Б. Страуструп : Пер. с англ. – М.: Издательство Бином, 2011 – 1136 с.
2. Эккель Б. Философия C++. Практическое программирование / Б. Эккель, Ч. Эллисон : Пер. с англ. – СПб. : Питер, 2004. – 608 с.
3. Павловская Т. А. C/C++. Программирование на языке высокого уровня / Т. А. Павловская – СПб. : Питер, 2002. – 464 с.
4. Азаров О. Д. Прикладне програмування : навч. посібник / О. Д. Азаров, О. І. Черняк, Л. А. Савицька – Вінниця : ВНТУ, 2016. – 131 с.
5. Троэлсен Э. Язык программирования C# 5.0 и платформа .NET 4.5, 6-е изд. / Э. Троэлсен : Пер. с англ. – М. : ООО "И. Д. Вильямс", 2013. – 1312 с.
6. Дейтел Х. М. Технология программирования на Java 2 / Х. М. Дейтел, П. Дж. Дейтел, С. И. Сантри : Пер. с англ. – М.: ООО "Бином-Пресс", 2003 – 560 с.

Олександр Іванович Черняк – канд. техн. наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Oleksandr I. Chernyak – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.9

П. М. Павлов

АДАПТИВНА СЕГМЕНТАЦІЯ ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДУ ВИДІЛЕННЯ КОНТУРІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано підхід по виділенню границь об'єктів цифрового зображення шляхом адаптивної сегментації, при якій враховується зміна яскравості зображення в межах певного фрагменту.

Ключові слова: цифрові зображення, просторове диференціювання, адаптивна сегментація.

Abstract

The approach to the allocation of boundary objects by adaptive digital image segmentation, which takes into account the change in brightness within a fragment.

Keywords: digital images, spatial differentiation, adaptive segmentation.

Вступ

Потужний розвиток засобів комп'ютерної техніки послужив поштовхом для напрямку, що пов'язаний з розробкою теоретичних основ і практичною реалізацією систем, призначених для обробки та розпізнавання зображень. Складовою частиною систем комп'ютерного зору, штучного інтелекту, промислових роботів та систем розпізнавання об'єктів є засоби обробки цифрових зображень [1]. Одним із етапів обробки цифрових зображень є сегментація зображень, що являється основою для формування ознак зображень з метою їх подальшого розпізнавання. Розгляд шляхів виділення границь об'єктів цифрового зображення шляхом адаптивної сегментації приводиться у даному матеріалі.

Адаптивна сегментація цифрових зображень

На теперішній час відома значна кількість методів по сегментації зображень, таких як сегментація по порогу, контурна сегментація, сегментація методом нарощування областей, сегментація методом водорозділу, сегментація методом кластеризації та інші [2, 3].

Пропонується виконати сегментацію зображення у такій послідовності. На початковому етапі виконуємо переведення зображення із моделі кольорів RGB в модель YIQ. Використання такої моделі дає можливість здійснити сегментацію зображення з використанням розподілу яскравості півтонового зображення. На наступному етапі виконуємо фільтрацію зображення з метою згладжування просторових викидів та видалення можливих завад. Для цього використовуємо фільтрацію з використанням фільтрів Гауса.

Об'єкт або область зображення, яку бажано виділити, звичайно відокремлюється від сусідніх частин зображення перепадом яскравості. При такому підході завдання сегментації формулюється як задача пошуку меж регіонів. Півтонове зображення розглядається як функція двох змінних (x і y), і передбачається, що межі регіонів відповідають максимумам та мінімумам градієнта цієї функції. Пошук перепаду яскравості виконуємо з використанням просторового диференціювання. Для цього застосовуємо фільтр Собеля та визначаємо модуль градієнта зміни яскравості зображення. Аналіз отриманих значень просторового диференціювання виконуємо з урахуванням адаптивного порогу. Для цього проводиться пошук максимальних значень модуля вектора градієнта з урахуванням зв'язності сусідніх пікселів. Зв'язність враховується для попередніх проаналізованих пікселів околиці напівкаузального типу. Певним обмеженням є просторова відстань між сусідніми максимумами, яка визначається із аналізу контрастності вибраного фрагменту цифрового зображення. Для цього у вибраному фрагменті зображення знаходиться середнє значення яскравості зображення та його дисперсія. Визначене значення дисперсії слугує адаптивним порогом для знаходження сусідніх значень максимумів яскравості зображення. Максимальним значення присвоюємо 1, решті значень присвоюємо 0. Наступним етапом є простежування границі об'єктів зображення. Це дозволяє усунути локальні розриви границь, що можуть виникнути при наявності горизонтальних або вертикальних ліній у контурах об'єктів цифрового зображення. Таким чином формується матриця

максимальних значень яскравості цифрового зображення, що відображатиме границі об'єктів цифрового зображення.

Для виведення сегментованого зображення на завершальному етапі виконуємо накладання отриманих границь об'єктів на початкове зображення. Для цього сформовану бінарну матрицю опису об'єктів зображення накладаємо на початкове зображення та виводимо сегментоване зображення.

Створена програмна реалізація з використанням мови програмування C++ [4], що базується на запропонованих підходах, та проводиться її експериментальне дослідження на тестових зображеннях.

Висновки

Запропонований підхід по сегментації цифрових зображень може використовуватись у системах комп'ютерного зору, медицині та інших сферах для поліпшення процесу обробки цифрових зображень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шапиро Л., Штокман Дж. Компьютерное зрение. - М.: Бином, 2009. - 763с.
2. Гонсалес Р. Цифровая обработка изображений./ Р. Гонсалес, Р. Вудс. - Москва: Техносфера, 2006. – 1072с.
3. Lucchese L., Mitra S. Color Image Segmentation: A State-of-the-Art Survey, Image Processing, Vision, and Pattern Recognition. Proc. Of the Indian National Science Academy (INSA-A), New Delhi, India. 2001, 207-221.
4. Семеренко В. П. Програмування мовами С та С++ в середовищі Windows. Навчальний посібник. Вінниця: УНІВЕРСУМ - Вінниця, 2003. - 128 с.

Петро Михайлович Павлов — студент групи 1КС-16м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: batman-peter@mail.ru.

Науковий керівник: ***Микола Андрійович Очкуров*** — старший викладач кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Petro M. Pavlov — students, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: batman-peter@mail.ru.

Supervisor: ***Mykola A. Ochkurov*** — Senior lecturer of the Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.9

О. П. Ревізор

Комп’ютерна система архівування зображень з автоматичною класифікацією

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто аналіз відомих підходів по методах розпізнавання образів та розглянуто вже готові рішення з розпізнавання образів, які мають як переваги так і недоліки. Розроблено власну архітектуру комп’ютерної системи, яка має за мету підвищити продуктивність при класифікації зображень в комп’ютерній системі.

Ключові слова: розпізнавання, архівація, архітектура комп’ютерної системи, класифікація зображень.

Abstract

Considered analysis of known approaches for pattern recognition methods and have considered ready solution with pattern recognition, which have both advantages and disadvantages. Have developed own architecture of computer system, which aims to increase productivity in the classification of images into the computer system.

Keywords: recognition, archiving, computer system architecture, classification of images.

Вступ

Розпізнавання мови, друкарського і рукописного тексту, різних зображень значно спрощує взаємодію людини з комп'ютером, створює передумови для застосування різних систем штучного інтелекту. Багато операцій пов’язаних з процесами автентифікації та ідентифікації можливо пришвидшити за допомогою використання комп’ютерних систем розпізнавання образів. В останні роки розпізнавання образів знаходить все більше застосування в комп'ютерній графіці, охоронних системах та криміналістиці [1].

Основні етапи розпізнавання образів

Розпізнавання образів вирішує задачу віднесення вихідних даних до певного класу за допомогою виділення істотних ознак, що характеризують ці дані, із загальної маси несуттєвих даних.

Методи розпізнавання образів:

- для оптичного розпізнавання образів можна застосувати метод перебору вигляду об'єкта під різними кутами, масштабами, зсувами й т. д;
- другий підхід – знайти контур об'єкта й досліджувати його властивості (зв’язність, наявність кутів і т. д.);
- ще один підхід – використовувати штучні нейронні мережі.

Цей метод вимагає або великої кількості прикладів задачі розпізнавання (із правильними відповідями), або спеціальної структури нейронної мережі, що враховує специфіку даної задачі [2].

В результаті дослідження алгоритмів розпізнавання образів було розроблено різноманітні бібліотеки. Найбільш відомою є бібліотека OpenCV, яка комбінує в собі більшість з них. Реалізована на C/C++, також розробляється для Python, Ruby, Matlab, Lua та інших мов. Може вільно використовуватися в академічних та комерційних цілях – розповсюджується за умовами ліцензії BSD. Особливо цінним в OpenCV є математичний апарат і функціонал з обробки зображень.

Процес розпізнавання особи в комп’ютерній системі складається з ряду дискретних під процесів:

- визначення особи – процес виявлення на присутність особи в цифровому зображенні;
- нормалізація – процес згладжування контурів виявлених лицьових областей, наприклад, перетворення до стандартного розміру, поворот або вирівнювання колірних розподілів;
- отримання властивостей з зображення та приведення їх до типу, який використовується для збереженні в базі даних. Ключові властивості можуть бути збережені для подальшого порівняння в еталонному шаблоні;
- отримання даних з бази даних;
- порівняння – процес вимірювання подібності між вхідним зображенням та набором, який зберігається в базі даних. Основними цілями порівняння є ідентифікація і верифікації. Третя мета

порівняння категоризації, яка представляє собою процес виділення ознак з образу людини, щоб класифікувати [3].

Визначення особи та нормалізація може виконуватись однією системою, якщо особа присутня на фото, тоді перевіряємо чи обличчя приведено до стандарту, тобто нормалізовано. Отримання властивостей особи на зображенні виконується системою, яка працює на основі каскаду Хаара. Якщо попередні етапи пройдено, тоді переходимо до етапу класифікації особи, тобто порівняння вхідного зображення з класифікаторами, які зберігаються в базі даних [4].

Висновки

Розробка комп'ютерної системи, яка б автоматично розпізнавала людей дозволила б збільшити продуктивність, надійність та захищеність, яка могла б служити основою для подальших більш складних розробок. Отже, можна поставити за мету підвищення продуктивності користувачів при класифікації зображень у комп'ютерній системі зберігання зображень за рахунок автоматизації ідентифікації осіб на зображеннях [5].

Відповідно до мети дослідження можна сформувати наступні задачі:

- провести аналіз методів ідентифікації зображень;
- розробити архітектуру комп'ютерної системи зберігання зображень;

дослідити різні методи ідентифікації зображень;

- розробити алгоритм системи ідентифікації;
- реалізувати програмні компоненти на основі складеного алгоритму;
- дослідити ефективність роботи системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Горелик А. Л. Методы распознавания / Скрипкин В. А. – 4-е изд. – М.: Высшая школа, 1984, 2004. – 262 с.
2. Квєтний Р. Н. Комп'ютерне моделювання систем та процесорів / Богач І. В., Шушура О. М. Софина О. Ю. – Вінниця: ВНТУ, 2012. – 193 с.
3. Томилов С. В. Алгоритмы распознавания лица на базе библиотеки OpenCV – 2-е изд. – М.: Высшая школа, 2008. – 262 с.
4. Гонсалес Р. Цифровая обработка зображений / Вудс Р. – Техносфера, Москва, 2005. – 1072 с.
5. Форсайт, Д.А. Компьютерное зрение. Современный подход: пер. с англ. / Д.А. Форсайт, Ж. Понс. – М.: Издательский дом Вильямс, 2004. – 928 с.

Ревізор Олександр Петрович – ст. гр. 2КС-16м факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, olexandrevizor@gmail.com.

Revizor Oleksandr Petrovych – student, 2KS-16m Faculity for information Technologies and Computer Engeneering, Vinnytsa National Technical University, Vinnytsia, olexandrevizor@gmail.com.

УДК 004.932

В. Б. Денисенко
М. А. Очкуров

ФОРМУВАННЯ ВЕКТОРІВ ОЗНАК ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБЛИЧЧЯ ЛЮДИНИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Запропоновано підхід до формування векторів ознак для розпізнавання обличчя людини, що використовує вейвлет-перетворення. У виділеному на основі методу ключових точок обличчі людини формуються ознаки для подальшої ідентифікації особи.
Ключові слова: виділення обличчя людини, ознаки обличчя, вейвлет-перетворення, вектори ознак обличчя людини.

Abstract
The approach to the formation of feature vectors to detect a person's face using wavelet transform. In selected on the basis of the key points of the human face emerging signs for further identification.
Keywords: allocation of facial human face features, wavelet transform, feature vector human face.

Вступ

У області розпізнавання та ідентифікації осіб ведуться активні дослідження та запропоновані різні методи розпізнавання, такі як геометричний метод, нейромережеві методи, приховані марківські моделі та інші [1-3]. Деякі із них використовують для розпізнавання характерні особливості людського обличчя, інші використовують статистичні залежності у виділеному зображенні для ідентифікації особи. Одним із етапів обробки зображень з метою розпізнавання обличчя людини є формування ознак обличчя людини. Розгляду одного із підходів по формуванню векторів ознак присвячений даний матеріал.

Формування векторів ознак

Процес формування векторів ознак пропонується виконати за ряд етапів. На першому етапі для виявлення обличчя людини використовуємо метод ключових точок, який є одним із емпіричних методів, а для визначення особи на наступних етапах формувати вектори ознак, які з великою достовірністю дадуть можливість ідентифікувати особу.

Після виділення кадру зображення із відеопотоку та виявлення обличчя людини використовуємо геометричну нормалізацію зображення обличчя людини. Нормалізація включає такі етапи: приведення центру обличчя на зображенні до стандартного положення; поворот зображення обличчя за допомогою афінних перетворень; масштабування зображення обличчя, щоб привести його до стандартного розміру, та корекція яскравості зображення.

Наступним етапом є формування набору ознак на основі використання вейвлет-перетворення [4]. Початковим етапом є використання дискримінантного методу розпізнавання. Для нього формуються як перша група ознак геометричні співвідношення. Пропонується вибрати відношення відстані між центрами зрачків ока до довжини лінії, що з’єднує центр губ із медіанним значенням лінії, що з’єднує центри зрачків. Ця ознака буде головною при класифікації облич.

Наступним буде виділення характерних областей обличчя людини, такі як очі, ніс, рот, брови та лінія підборіддя, для кожних із яких вибираються центри. Відносно такого центру застосовується вейвлет-перетворення у заданому вікні, основою якого є метод пакету вейвлетів. Побудова здійснюється із використанням алгоритму подвійного дерева, що робить розбиття початкового фрагменту цифрового зображення обличчя людини як у просторовій, так і у частотній областях.

Отриманий набір коефіцієнтів вейвлет-перетворення використовується як вектор ознак виділеного обличчя людини для подальшої ідентифікації особи.

Створена програмна реалізація запропонованого підходу з використанням мови програмування C#[5], яка дозволяє виконати процес формування ознак для розпізнавання обличчя людини, та проводиться її експериментальне дослідження на тестових зображеннях для визначення оптимальних розмірів вікна та його форми для кожної із вибраних областей обличчя людини.

Висновок

Запропонований підхід може бути використаний у комп'ютерних системах ідентифікації особи за отриманим цифровим зображенням обличчям людини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гороховський О. І. Інтелектуальні системи. / О. І. Гороховський - Вінниця: ВНТУ, 2010.- 193с.
2. Yang M. H. Detecting faces in images: A survey / M. H. Yang, D. J. Kriegman, N. Ahuja // IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence, Jan. 2002. vol. 24, no. 1, P. 34-58.
3. E. Hjelmas and B. K. Low. Face detection: A survey. // Journal of Computer vision and image understanding, 2001, vol.83, pp. 236-274.
4. Чуи Ч. Введение в вейвлеты. – М.: Мир, 2001. – 412 с.
5. Шилдт Г. C# 2011. Учебный курс. М.: Вильямс, 2011. - 1012 с.

Владислав Борисович Денисенко — студент групи 2КІ-16м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: denisenko200794@mail.ru.

Микола Андрійович Очкуров — старший викладач кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Vladyslav B. Denysenko — students, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: denisenko200794@mail.ru.

Mykola A. Ochkurov — Senior lecturer of the Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.9

А. І. Настасьєв

ПОШУК ОБЛИЧЧЯ ЛЮДИНИ КОМП'ЮТЕРНОЮ СИСТЕМОЮ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано підхід по пошуку обличчя людини за рахунок застосування нормалізації і масштабування вхідного зображення, виділення об'єктів, що відповідають обличчю людини і підвищення оперативності за рахунок використання методу ключових точок.

Ключові слова: відеоспостереження, нормалізація і масштабування цифрових зображень, метод ключових точок.

Abstract

The approach to search a person's face through the use of normalization and scaling of the input image, select objects that match a person's face, and improve efficiency through the use of a method of key points.

Keywords: video surveillance, normalization and scaling of digital images, the method of key points.

Стрімкий розвиток засобів інформаційних технологій послужив поштовхом до становлення ще одного із напрямків дослідження - розпізнавання образів. Значне місце серед розпізнавання образів посідає задача пошуку та розпізнавання обличчя людини. Актуальною також є задача розробки ефективного програмного забезпечення, яке використовує пошук та розпізнавання зображень у реальному часі. Особливо це важливо при реалізації комп'ютерних систем відеоспостереження. На теперішній час відомо багато методів розпізнавання, таких як геометричний метод; головних компонент; метод ключових точок; нейромережеві методи; метод Віоли-Джонса; прихованої марковської моделі; вейвлет-перетворення та інші [1-4]. В роботі пропонується використати метод ключових точок.

Для пошуку обличчя людини виконується виділення кадру зображення із відеопотоку, фільтрація цифрового зображення та подальша його обробка для знаходження обличчя. Результат досягається тим, що в послідовності пошуку об'єктів на цифрових зображеннях, що відповідають обличчю людини, аналізують цифрове представлення зображення з метою визначення областей розташування об'єктів, по наявності характерних ознак виявляють області, що містять шукані об'єкти, порівнюють з базовим набором типових зображень об'єктів і з зображень з базового набору формують ряд подібності спаданням ступеня схожості на пред'явлене[5,6] зображення, який використовують в якості ідентифікатора для організації процедури пошуку. Області, що містять об'єкти, призначені для порівняння з базовим набором типових зображень об'єктів попередньо нормалізують і масштабують. Пропонується така послідовність пошуку обличчя людини після отримання відеокадру:

1) виконується фільтрація зображення;

2) виконується вирівнювання по кольору та яскравості. Для цього знаходиться значення мінімальної та максимальної яскравості та виконується вирівнювання по всьому діапазону. Аналогічно вирівнюється по кольору;

3) зображення переводиться у градації сірих кольорів;

4) виконується бінаризація зображення;

5) виділяються границі об'єктів зображення;

6) шукаються об'єкти зображення, що відповідають обличчю, на основі використання локальних бінарних шаблонів;

7) здійснення пошуку обличчя людини з використанням методу ключових точок, прийняття рішення про відповідність. Із знайдених на попередньому етапі значень шукаються ті, які мають найбільш близький вектор геометричних характеристик, і видається рішення про виявлення обличчя людини;

8) розміщення знайденого обличчя людини у прямокутник.

Розроблено програмне забезпечення з використанням мови програмування C++ [7], яке дозволяє виконати процес пошуку обличчя людини в режимі реального часу, та проводиться його експериментальне дослідження на тестових зображеннях.

Запропонований підхід може бути використаний у комп'ютерних системах відеоспостереження по виявленню особи за отриманим цифровим зображенням із відеопотоку даних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шапиро Л. Компьютерное зрение / Л. Шапиро, Дж. Штокман - М.: Бином, 2009. - 763с.
2. Viola P. Rapid object detection using a boosted cascade of simple features / P.Viola, M. J. Jones // IEEE Conf. on Computer Vision and Pattern Recognition. - Kauai, Hawaii, USA, 2001. - V. 1. – p. 511-518.
3. Edwards G. J. Face recognition using active appearance models/ G. J. Edwards, T. F. Cootes, C. J. Taylor // Computer Vision . Volume 1407 of the series Lecture Notes in Computer Science, 2006, p. 581-595.
4. Nefian A.V. Face Detection and Recognition Using Hidden Markovs Models / A.V. Nefian, M.H. Hayes // Image Processing. ICIP 98. International Conference. 1998, p. 141-145.
5. Азаров О. Д. Повнофункціональна побітова потокова арифметика зі зменшеними витратами обладнання : монографія / О. Д. Азаров, О. І. Черняк. - Вінниця : ВНТУ, 2013. 200с.
6. Л.В. Крупельницький, С.В. Лисюк. Визначення параметрів геометричних спотворень у телевізійних системах / Вісник Вінницького політехнічного інституту. - 2003, - №5(50).- С. 85-88 с.
7. Семеренко В. П. Програмування мовами С та С++ в середовищі Windows. Навчальний посібник. Вінниця: УНІВЕРСУМ - Вінниця, 2003. - 128 с.

Андрій Ігорович Настасьєв — студент групи 1КІ-13б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: andryxa0408@gmail.com.

Науковий керівник: ***Микола Андрійович Очкуров*** — старший викладач кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Andrii I. Nastasiev — students, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: andryxa0408@gmail.com.

Supervisor: ***Mykola A. Ochkurov*** — Senior lecturer of the Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.9

М. В. Микитюк

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ БАЗИ ДАНИХ МОВОЮ JAVA

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглядаються особливості розробки програмного забезпечення мовою Java з використанням баз даних, розглянуто основні засоби та їх використання, обґрунтовані висновки на основі проведеного дослідження розробки баз даних.

Ключові слова:

Java, СУБД, база даних, Hibernate, JDBC, SQL.

Abstract

The article considers Java software development features using databases. It reviews the key facilities of them and their usage. That review had led to the conclusion of database development.

Keywords:

Java, DBMS, database, Hibernate, JDBC, SQL.

Ефективне управління даними в системах промислової автоматизації стало однією з ключових проблем 21-го століття, так як компанії у всіх галузях промисловості прагнуть підвищити ефективність і збільшити обсяги виробництва. Це може бути керований перехід від ручного збору та аналізу даних до автоматизованих систем; або управління все більш великими обсягами “живих” даних, отриманих в рамках сучасних, більш складних, продуктів автоматизації.

Загальна вимога для всіх цих додатків - використання баз даних, для обробки та зберігання отриманих даних. Java дозволяє працювати з багатьма видами СУБД, такими як MySQL, PostgreSQL, Oracle, Microsoft SQL Server та інші[1]. Для цього вона використовує JDBC (Java Database Connectivity) драйвер. Якщо спробувати визначити JDBC простими словами, то JDBC це опис інтерфейсів і деяких класів, які дозволяють працювати Java з базами даних. Головним принципом архітектури є уніфікований (універсальний, стандартний) спосіб спілкування з різними БД. Тобто з точки зору програми мовою Java спілкування з Oracle або PostgreSQL не повинно відрізнятися. Самі SQL-запити можуть відрізнятися за рахунок різного набору функцій для дат, рядків та інших типів даних, але алгоритм і набір команд для доставки запиту на SQL-сервер та отримання даних від сервера відрізнятися не повинні[2, 6].

Наш додаток не повинен “думати” над тим, з якою базою він працює - всі бази повинні виглядати для нього однаково. Але при всьому бажанні, внутрішній прицип передачі даних для різних СУБД різний. Правила передачі байтів для Oracle відрізняється від правил передачі байтів для MySQL і PostgreSQL.

Як випливає з рисунка 1, додаток працює з абстракцією JDBC у вигляді набору інтерфейсів, а реалізація для кожного типу СУБД використовується власна. Ця реалізація називається "JDBC-драйвер". Для кожного типу СУБД використовується свій драйвер[3].

Така система дозволяє завантажити драйвер для конкретної СУБД і одноманітно використовувати його компоненти за рахунок того, що звернення до них відбувається не безпосередньо, а через інтерфейси.

Тобто, додаток в принципі не розрізняє, звертається він до Oracle чи PostgreSQL - всі звернення йдуть через стандартні інтерфейси, за якими "ховається" різна реалізація.

Сучасні програми, написані мовою Java, як правило, працюють з СУБД не на пряму, а використовують Java Persistence Application Programming Interface (JPA). JPA - це API, який був доданий до складу платформ Java SE та Java EE, починаючи з п’ятої версії, для того, щоб було зручно зберігати об'єкти у базу даних і отримувати їх назад. Існує велика кількість ORM-бібліотек (ORM - Object-Relational Mapping) для Java, які реалізують специфікацію JPA.

Одна з популярних ORM-бібліотек - Hibernate ORM. На даний момент Hibernate є проектом компанії RedHat. Сервер додатків WildFly і JBoss також використовують Hibernate у якості ORM.

Hibernate ORM використовує об'єктно-орієнтовану мову запитів Hibernate Query Language (HQL) для написання запитів до сутностей, які зберігаються у базі даних[4, 6].

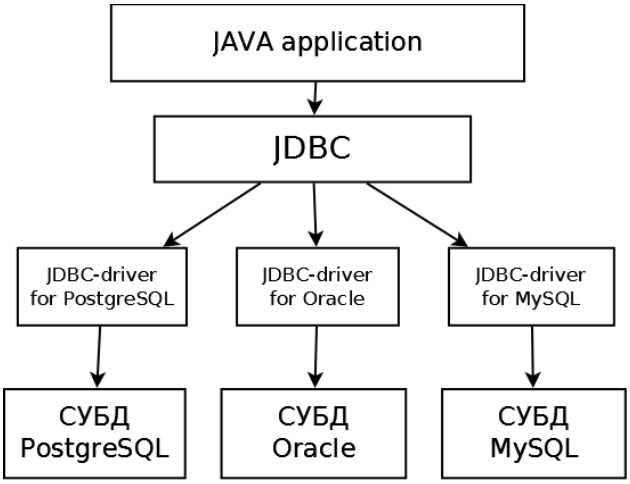


Рисунок 1 - Архітектура JDBC

Hibernate не тільки забезпечує автоматичне генерування Java-класів на основі таблиць БД (а також приведення базових типів Java до типів SQL), а й надає механізми формування запитів та вибірок даних (рис. 2). Також він може істотно знизити час на розробку, яка раніше виконувалася шляхом ручної роботи з даними із використанням SQL і JDBC. На відміну від інших persistence-рішень, Hibernate не приховує від вас можливість використання всіх можливостей SQL, і гарантує, що ваші доробки в реляційні технології та знання як і раніше мають силу.

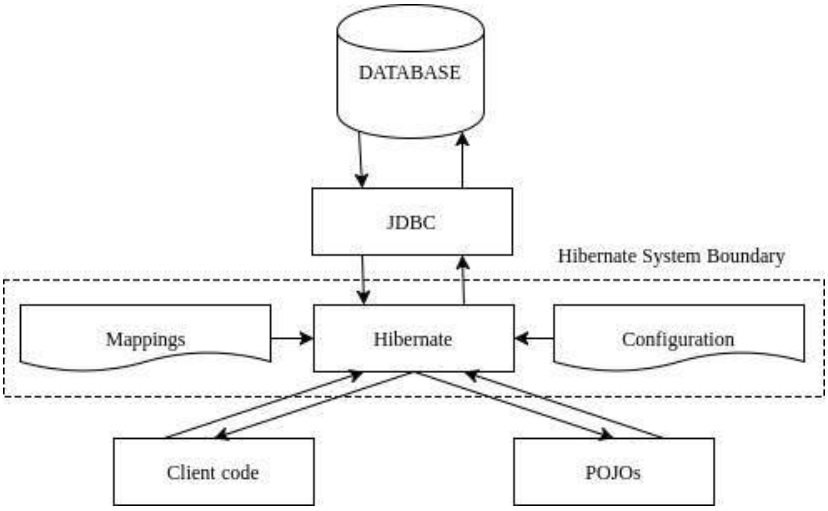


Рисунок 2 - Взаємодія з ORM

Переваги використання Hibernate:

- Hibernate забезпечує відображення Java класів в таблиці бази з використанням XML-файлів без написання коду;
- надає прості API-інтерфейси для зберігання та вилучення об'єктів Java безпосередньо з бази даних;
- при будь-якій зміні БД або у таблиці, потрібно лише змінити властивості XML-файлів;
- дозволяє абстрагуватися від незнайомих типів SQL і надає можливість працювати зі знайомими об'єктами Java.

Hibernate підтримує майже всі основні типи СУБД такі як DB2/NT, MySQL, PostgreSQL, FrontBase, Oracle, Microsoft SQL Server Database, Sybase SQL Server, Informix Dynamic Server.

Також Hibernate дозволяє використовувати безліч інших сучасних технологій, в тому числі такі:

- XDoclet Spring, який підтримує Attribute-орієнтоване програмування;

- J2EE, який надає API та виконавче середовище для розробки і виконання корпоративного програмного забезпечення, включаючи мережеві та веб - сервіси, та інші масштабовані, розподілені додатки.
- Maven, який використовується для управління (management) та збирання (build) програм.

Висновки

Таким чином, Hibernate може бути не при кращим рішенням для додатків, що зберігають всю свою бізнес-логіку у збережених процедурах, він скоріше підходить для об'єктно-орієнтованих моделей і логіки в середньому бізнес - шарі додатка, написаному мовою Java. Однак, Hibernate абсолютно точно може допомогти вам позбутися від інкапсуляції логіки специфічного SQL-коду, а також впоратися з повсякденними завданнями трансляції результатів ваших запитів з табличного представлення у граф об'єктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Как работать с MySQL в Java - Wikipedia, the free encyclopedia [Електронний ресурс]. // - Как работать с MySQL в Java: http://devcolibri.com/1394, вільний, - Загол. з екрану.
2. Processing SQL Statements with JDBC - Wikipedia, the free encyclopedia [Електронний ресурс]. // - Processing SQL Statements with JDBC: https://docs.oracle.com/javase/tutorial/jdbc/basics/processingsqlstatements.html, вільний, - Загол. з екрану.
3. Х. М. Дейтел Програмування на Java / Х. М. Дейтел, П. Дж. Дейтел, С. И. Сантрі // М. : ДиаСофтЮП. - 2010. - С. 106.
4. Джеймс Р. Грофф SQL: полный справочник / Джеймс Р. Грофф, Пол Н. Вайнберг, Эндрю Дж. Оппель // М.: Вильямс, - 2011.
5. Александр Бондарь Microsoft SQL Server 2012 // Санкт- Петербург: БХВ-Петербург. - 2013.
6. И.И. Семенова Разработка клиент-серверных приложений в MicrosoftSQL Server 2005 // Омск: СибАДИ. - 2010.

Микитюк Максим Васильович, - ст. гр. 1КІ-13б факультету інформаційні технології та комп'ютерної інженерії. Вінницький національний технічний університет , м. Вінниця, maksymmikitiuk@gmail.com.
Науковий керівник: **Кисюк Дмитро Васильович -** асист. кафедри ОТ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, kneimad@gmail.com.

Maksym V. Mikitiuk - Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : maksymmikitiuk@gmail.com.
Supervisor: **Dimitry V. Kisyuk**, assistant, Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University.

УДК 004.9

Д.А. Моторнюк

ЗАСОБИ КОМПЛЕКСНОГО ТЕСТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ БЛОКІВ ЖИВЛЕННЯ ТА ДЖЕРЕЛ БЕЗПЕРЕБІЙНОГО ЖИВЛЕННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто методи тестування комп'ютерних блоків живлення і їх реалізацію на основі програмованих формувачів і вимірювачів напруги.

Ключові слова:

блок живлення, тестування, джерело безперебійного живлення.

Abstract

Methods for testing computer power supplies and their implementation based on programmable voltage generators and meters.

Keywords:

power supply testing, UPS.

Метою роботи є створення пристроїв для комплексного тестування комп'ютерних блоків живлення та джерел безперебійного живлення. Оскільки якість і стабільність роботи блока живлення є одним із головних факторів працездатності комп'ютерних систем, то технічним характеристикам блоку живлення потрібно приділяти особливу увагу [1,2]. Основною проблемою є відсутність у серійному виробництві тестерів, які можуть забезпечити потрібне навантаження, автоматизованість тестування і аналіз результатів.

Блок живлення знаходиться під постійним навантаження від функціональних вузлів комп'ютера і під змінним навантаженням від жорсткого диску, тому у пристрої має бути еквівалентне постійне навантаження на кожну з ліній напруг і динамічне навантаження на лінію живлення жорсткого диску.

Безперебійні блоки живлення мають забезпечити стабільне живлення при збоях в електромережі. Мікропроцесорний тестер потрібен для автоматичного визначення справності і оцінювання залишкового ресурсу акумуляторів. Він має автоматично і поступово змінювати вхідну напругу і відслідковувати зміни вихідної, а також імітувати відсутність напруги в мережі [3,4].

В доповіді розглянуто методи тестування блоків живлення та джерел безперебійного живлення, способи їх реалізації. Проаналізовано аналоги пристроїв обґрунтовано оптимальне рішення, що використовує керований мікропроцесором формувач додаткової змінної напруги.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Спеціалізоване і вимірювальне обладнання власної розробки і виробництва для телерадіомовлення. Каталог НТЦ "Аналого-цифрові системи" ВНТУ // Азаров О.Д., Крупельницький Л.В., Стейскал В.Я., Білоконь О.А., - Вінниця, 2015, 40 с.
2. Крупельницький Л.В. Характеристики і структури багатоканальних АЦ-систем, що самокорегуються,для аналізу аудіо сигналів / Л.В. Крупельницький // Тези доповідей П'ятої Міжнародної науково-практичної конференції "Методи та засоби кодування, захисту й ущільнення інформації". Україна, Вінниця, 19-21 квітня 2016 р. – Вінниця: ВНТУ, 2016. – С.129-133.

3. Комп’ютеризований лабораторний віртуальний стенд/ С.М. Цирульник, В.І. Роптанов// Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2010. – № 4.– с.94-98

4. Підходи до застосування інноваційних технологій з радіовимірювальних дисциплін// С.М. Цирульник, А.О. Метелиця, В.М. Ткачук// Актуальні проблеми сучасної науки та наукових досліджень: зб.наук. пр. / Вінницький державний педагогічний університет імені М. Грушевського. – 2013, №2 (5), с. 373-375

Моторнюк Дмитро Андрійович — студент групи 1КІ – 14Б, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: 2ki14b.motorniuk@gmail.com;

Науковий керівник: ***Крупельницький Леонід Віталійович*** — канд. техн. наук, доцент, заступник завідувача кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Dmytro A. Motorniuk — Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : 2ki14b.motorniuk@gmail.com;

Supervisor***: Leonid V. Krupelnitskyi*** - PhD, docent, deputy head of the department of Computer Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

.

УДК 004.7

О. А. Горобчук

МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ПОТОКІВ ТРАФІКА В КМ

Вінницький Національний Технічний Університет

Анотація

В статті наведено основні методи оптимізації потоків трафіка в комп'ютерних мережах. Досліджено плюси та мінуси використання кожного з методів.

Ключові слова: комп'ютерна мережа, трафік, оптимізація, інженерія трафіка.

Abstract

The article tells about the basic methods for optimizing traffic flows in computer networks. Investigated the pros and cons of using each of the methods.

Keywords: computer network, traffic, optimization, traffic engineering.

Сучасні мережі зв'язку характеризуються значними слабо прогнозованими коливаннями навантаження. Подібні умови роблять нецілеспрямованим використання статичних стратегій планування та керування мережею, які, наприклад, використовуються у традиційній телефонії.

Традиційним децентралізованим методом балансування трафіка в пакетних мережах є використання протоколів динамічної маршрутизації. Сучасні протоколи динамічної маршрутизації, такі як RIP, OSPF, EIGRP розраховують оптимальні шляхи проходження трафіку по мережі на основі топологічних властивостей або властивостей каналів зв'язку. Дані протоколи здатні реагувати на зміни в мережі, створювати альтернативні маршрути. Основною проблемою існуючих протоколів динамічної маршрутизації є те, що вони не враховують завантаження мережі. При використанні оптимального шляху на основі топологічних властивостей або властивостей каналів зв'язку, весь трафік йде лише через один шлях, а альтернативні практично не використовуються.

Одним із потужних, але не використовуваних раніше в мережах IP методів впливу на ефективне використання ресурсів мережі є технологія Traffic Engineering [1]. Під Traffic Engineering розуміються методи та механізми дослідження збалансування завантаження всіх ресурсів мережі за рахунок раціонального вибору шляхів проходження трафіка через мережу. Методи Traffic Engineering направлені на збільшення продуктивності мережі шляхом більш ефективного розподілення навантаження та дозволяють обирати шляхи з врахуванням заданих умов QoS.

Вихідними даними для методів Traffic Engineering є характеристики мережі – її топологія, продуктивність комутаторів, що в ній знаходяться, лінії зв'язку, а також відомості по пропонованій завантаженості мережі, тобто про потоки трафіка, які мережа повинна передати між своїми прикордонними комутаторами [2]. Математичною базою методів є потокові алгоритми на графах, які дозволяють знаходити оптимальні рішення при різноманітних постановках транспортних задач. Можна виокремити дві основні групи екстремальних задач: максимізація потоку, що проходить через мережу, та мінімізація затримок проходження через мережу.

Перша група методів дозволяє підвищити продуктивність мережі, оптимально розподіляючи трафік по наявним маршрутам. Слід наголосити, що класичне розуміння Traffic Engineering засновується саме на підходах оптимізації пропускної здатності мережі. Методи другої групи забезпечують найменшу середню затримку, мінімізуючи завантаженість каналів мережі.

Методи інжинірингу трафіка часто поєднують з технологіями віртуальних каналів, що дозволяє розподілити навантаження згідно розрахованому оптимальному плану. Це зумовило те, що на сьогоднішній день частіше всього використовують мережі на базі технології багатопротокольної комутації по міткам MPLS TE. Особливості цієї технології дозволяють представити мережу у вигляді багатозв'язного графу, ребрами якого є віртуальні LSP-тунелі. В якості сигнального протоколу, що використовується при організації Traffic Engineering, в MPLS TE використовується розширення протоколу резервування ресурсів RSVP TE [3]. При цьому величина смуги пропускання тунелю може бути фіксовано задано адміністратором мережі або динамічно змінюватись на основі обрахунку поточного завантаження. За розповсюдження інформації про поточний стан мережі відповідають модифікації сучасних протоколів маршрутизації OSPF TE та ISIS TE. Вони відрізняються від

традиційних протоколів тим, що вони між вузлами мережі передають додаткову інформацію, яка необхідна для існування Traffic Engineering.

Класичні методи інженерії трафіку полягають у складності організації (фактично необхідно розгорнути мережу на базі технології MPLS та застосувати розширений стек протоколів), що робить дану технологію доступною лише для операторів зв'язку. Також для побудови розподілу навантаження використовуються дані, що мають статичний характер і не відображають можливі непередбачувані зміни трафіка [4].

Ще одним методом оптимізації потоків трафіка є багатоколійна маршрутизація, що дозволяє передавати трафік між вузлами мережі через декілька маршрутів. Даний тип маршрутизації широко застосовується в безпровідних ad-hoc мережах, так як дана технологія дозволяє підвищити надійність доставки пакетів [5]. Ця технологія дуже підходить для традиційних пакетних мереж, так як вона дозволяє підвищити якість зв'язку та розподілити трафік по декільком альтернативним маршрутам, підвищуючи при цьому загальну продуктивність мережі.

Також є продовження багатоколійної маршрутизації. Це принцип капілярної маршрутизації (capillary routing), що полягає у послідовній трансформації найкоротшого шляху між вузлами мережі у розгалужену мережу маршрутів [6]. При цьому, під час розгалуження маршрутів, мінімізується навантаження на каналах, розподіляючи трафік по всім шляхам. Після закінчення розгалуження маршрутів між парою вузлів, створюється набір маршрутів, а також план розподілу загального потоку, що передається між цими вузлами, що дозволяє отримати рівномірну мінімальну завантаженість каналів мережі та зниження кількості можливих «вузьких місць» в топології маршрутів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вишневский, В. М. Теоретические основы проектирования компьютерных сетей: Т. 512 / В. М. Вишневский. – М.: Техносфера, 2003.
2. Таненбаум Э. Компьютерные сети. 5-е изд. / Э. Таненбаум. – СПб.: Питер, 2012. – 992 с.
3. Awduche, D. RSVP-TE: extensions to RSVP for LSP tunnels / D. Awduche, L. Berger, D. Gan et al. – RFC 3209, December, 2001.
4. Пескова С.А. Сети и телекоммуникации : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. 2-е изд., стер. / С. А. Пескова, А. В. Кузин, А. Н. Волков. – М. : Издательский центр «Академия», 2007. – 352 с.
5. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 4-е изд. – СПб.: Питер, 2010. – 944 с.: ил.
6. Gabrielyan, E. Fault-Tolerant Streaming with FEC through Capillary Multi-Path Routing / E. Gabrielyan: T. 3. – IEEE, 2006. – P. 1497–1501.

Горобчук Олег Анатолійович – студент групи 2КІ-16м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: gorobchuk95@gmail.com

Науковий керівник: ***Захарченко Сергій Михайлович*** – кандидат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: zahar@vntu.net

Horobchuk Oleh A. – Department of Information Technology and Computer Engineering, e-mail: gorobchuk95@gmail.com

Supervisor: ***Zaharchenko Sergiy M.*** – Cand. Sc. (Eng.), Associate Professor of the Computer Techniques Chair, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: zahar@vntu.net

УДК 681.32

В. П. Семеренко
О. О. Гудименко

ДОСЛІДЖЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЛІНІЙНИХ КОНГРУЕНТНИХ ГЕНЕРАТОРІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Запропоновано використати для опису лінійних конгруентних генераторів теорію лінійних послідовнісних схем в кінцевих полях Галуа. Проведено дослідження довжин періодів псевдовипадкових послідовностей чисел, які генерують різні типи конгруентних генераторів.
Ключові слова: *лінійний конгруентний генератор, поля Галуа, лінійна послідовнісна схема.*

Abstract
The theory of the linear finite-state machine (LFSM) to describe a linear congruential generators is suggested. The lengths of periods of pseudo-random sequences which are produced of different types of congruential generators are investigated.
Keywords: *linear congruential generator, Galois fields, linear finite-state machine*.

Випадкові числа використовуються давно та в різних сферах: в комп'ютерному моделюванні, криптографії, в системах прийняття рішень та різноманітних іграх.

Генератори псевдовипадкових чисел можуть працювати по різних алгоритмах. Одним з найпростіших генераторів є лінійний конгруентний генератор (ЛКГ), який формує числа за формулою

$$x_{i+1} = (a \times x_i + b) \bmod m, \tag{1}$$

де a, b, m – цілочислові константи, x_i та x_{i+1} – попереднє та наступне число псевдовипадкової послідовності ($i = 1, 2, 3, \ldots$), x_0 – початкове значення (зародок, *seed*).

Хоча ЛКГ і не властива висока криптостійкість, він широко використовується, зокрема в бібліотеках компіляторів різних мов програмування та є перспективним для засобів малоресурсної криптографії [1].

Незважаючи на багаторічні дослідження, поки що відсутні чіткі правила для отримання довгої та статистично хорошої послідовності чисел ЛКГ. До цього часу головною теоретичною основою ЛКГ залишається теорема з відомої монографії Д. Кнута [2] про вибір констант a, b, m.

Проведемо дослідження властивостей ЛКГ з позицій кінцевих полів Галуа. Як відомо, кінцеві поля Галуа $GF(m)$ існують лише в тому випадку, якщо кількість елементів m поля є простим числом, або степенем простого числа [3]. В цьому випадку операції додавання та множення в полі $GF(m)$ є відповідно додаванням та множенням за модулем m.

Таким чином, якщо константа m буде простим числом (а не взаємно простим числом відносно інших констант, як у [2]), тоді аналогом формули (1) буде функція станів (переходів), яка описує функціонування лінійної послідовнісної схеми в полі $GF(m)$ [4]:

$$S(t+1) = A \times S(t) + B \times U(t), \quad GF(m). \tag{2}$$

Формули (1) і (2) реалізують примітивно-рекурсивну функцію з одним змінним параметром: час t для ЛПС і x_i для ЛКГ. При правильному виборі констант в (1) ЛКГ буде генерувати достатньо довгу і статистично хорошу послідовність чисел, аналогічну М-послідовності для ЛПС.

Оскільки ЛПС є кінцевим автоматом, тому її автоматно-графову модель можна використати для аналізу властивостей як ЛПС, так і ЛКГ [5]. Якщо ЛПС генерує псевдовипадкову послідовность максимальної довжини $2^r - 1$ (М-послідовность), тоді її графова модель містить основний нульовий цикл із $2^r - 1$ вершин та тривіальний нульовий цикл із одної вершини.

Відносно ЛКГ це означатиме наявність як періоду максимальної довжини $m-1$, так і наявність періоду одиничної довжини, коли ЛКГ буде видавати лише одне число. Така ситуація буде можливою, якщо існує цілочислове значення виразу

$$\left(\frac{b}{1-a}\right) \bmod m,$$

і воно буде обрано зародком псевдовипадкової послідовності.

Аналізуючи різні співвідношення між константами a, b, m можна побудувати відповідні графові моделі і визначити довжини псевдовипадкових послідовностей та їх статистичні властивості.

На основі запропонованого підходу можна провести аналіз також інших видів генераторів чисел:

– мультиплікативного конгруентного генератора (якщо $b=0$),

– інверсного конгруентного генератора, який формує обернену псевдовипадкову послідовность.

Останній вид генератора вимагає наявності оберненого елемента, який можливий лише в полях Галуа [6], отже для функціонування такого генератора можна використати темпоральні моделі [7].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Семеренко В. П. Дослідження примітивів малоресурсної криптографії / В. П. Семеренко. // Інформаційні технології та комп'ютерне моделювання : матеріали статей Міжнародної науково-практичної конференції, м. І-Франківськ, 23 – 28 травня, 2016. – І-Франківськ, 2016. – С. 123–127.
2. Кнут Д. Искусство программирования, том 2. Получисленные алгоритмы. / Д. Кнут. – Изд. 3-е ; пер. с англ. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2007. – 832 с.
3. Кларк Дж., мл. Кодирование с исправлением ошибок в системах цифровой связи / Дж. Кларк мл., Дж. Кейн ; пер. с англ. – М. : Радио и связь, 1987. – 392 с.
4. Гилл А. Линейные последовательностные машины / А. Гилл ; пер. с англ. – М. : Наука, 1974. – 288 с.
5. Семеренко В. П. Теорія циклічних кодів на основі автоматних моделей : монографія / В. П. Семеренко. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 444 с
6. Блейхут Р. Теория и практика кодов, контролирующих ошибки / Р. Блейхут ; пер. с англ. – М. : Мир, 1986. – 576 с.
7. Семеренко В. П. Темпоральные модели параллельных вычислений / В. П. Семеренко // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. – 2014. – Vol. 1. – P. 13–25.

Василь Петрович Семеренко – канд. техн. наук, доцент, кафедра обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vasilsemerenko@gmail.com

Олександр Олександрович Гудименко – студент групи 1КІ-14б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ogelcast@gmail.com

Vasyl P. Semerenko – PhD, Associate Professor, Department of computer technique, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, , e-mail: vasilsemerenko@gmail.com

Oleksandr O. Gudymenko – student, Department of computer technique, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ogelcast@gmail.com

УДК 004.891

С. М. Захарченко
А. Ю. Ковальчук

Технології комп'ютерного тестування знань

Вінницький національний технічний університет

Анотація. *Розглянуто сучасні тенденції розвитку методів тестування знань. Проаналізовано різні технології для реалізації віддаленої оцінки якості освіти.*
Ключові слова: тести, тестування знань, освітні технології, комп'ютерне тестування, клієнт-серверне програмне забезпечення.
Abstract. *The modern trend of testing knowledge methods. Analyzed various technologies to implement distant assessing the quality of education.*
Keywords: tests, testing knowledge, educational technology, computer testing, client-server software.

Контроль якості знань є невід'ємною частиною процесу освіти та професійної підготовки спеціалістів у різних галузях. Він є взаємопов'язаною діяльністю викладача та суб'єкта навчання – студента, абітурієнта, учня тощо. Контроль і оцінка знань виконують одночасно функцію перевірки засвоєння і практичного застосування суб'єкта навчання одержаних під час навчального процесу знань, а також функцію стимулювання, морального заохочення за рахунок участі в своєрідному інтелектуальному змаганні.

Практика довела, що найбільш коректним засобом вимірювання рівня знань суб'єкта навчання є тест. Тест – це набір взаємозв'язаних тестових завдань, що дозволяють оцінити відповідність знань експертної моделі знань наочної області. Звичайно, можна сказати, що тести дозволяють досить надійно перевірити знання, а рівень сформованості умінь, професійного мислення майбутнього фахівця за допомогою педагогічних тестів можливо перевірити тільки опосередковано. Але вони мають значно більше плюсів. Зокрема, можна стверджувати, що тестові іспити підвищують якість оцінки знань тих суб'єктів навчання і підіймають рівень навчально-методичної роботи кафедри[1].

У деяких країнах тести взагалі усунули традиційні форми контролю – усні і письмові іспити і співбесіди. Українська система освіти поступово орієнтується на дану тенденцію та все ширше використовує саме тестовий контроль (рисунок 1).

Рисунок 1 – Співвідношення різних форм контролю знань в Україні

Переваги комп'ютерного тестування

Сучасний стан розвитку інформаційних технологій та їх широке застосування в освіті призводить до переходу від бланкового до комп'ютерного тестування. Він є одним з

найоптимальніших засобів контролю, який задовольняє вимоги щодо об’єктивності отриманої оцінки, якості процесу контролю [2]. Це викликало підвищений інтерес до цього методу оцінки якості знань та в результаті спричинило його досить широке використання, що показано на рисунку 2.

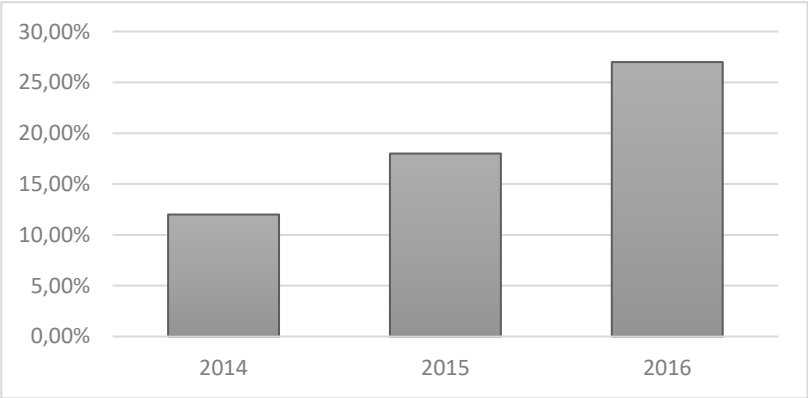


Рисунок 2 – Відсоток використання комп’ютерного програмного забезпечення для тестування знань

Комп’ютерні системи автоматизованого тестування дають можливість студенту самостійно оцінити рівень своїх знань, а викладачу – систематизувати і спростити процес оцінки якості знань студентів. Комп’ютерне тестування дозволяє [3]: застосовувати нові адаптивні алгоритми тестового контролю; використовувати в тестах мультимедійні можливості комп'ютерів; зменшити обсяг паперової роботи і прискорити підрахунок результатів; спростити адміністрування; підвищити оперативність тестування; знизити витрати на організацію і проведення тестування. Таким чином, застосування автоматизованого тестування для перевірки знань студентів не тільки полегшує роботу викладача.

Крім того до переваги комп’ютерного тестування можна віднести[3]:

- скорочення часу перевірки великого обсягу різноманітного навчального матеріалу у численної групи опитуваних;
- можливість регулювання заздалегідь визначеного рівня вимог, допускаючи автоматизовану зміну ступеня складності запитань;
- можливість самоконтролю на попередньому етапі з метою самооцінки результатів підготовки перед офіційним тестуванням;
- отримання об'єктивної оцінки з виключенням людського фактору;
- можливість організаційного зворотного зв'язку між студентом і викладачем з використанням мережі Інтернет;
- можливість формування узагальнених статистичних оцінок результатів контролю, а отже, й самого процесу навчання.

Клієнт-серверна реалізації та її переваги

Клієнт-серверна реалізація передбачає поділ програми на окремі частини, що розміщуються на різних комп’ютерах. Як правило, це означає, що програма для представлення даних знаходиться на машині користувача, а самі данні та програма для керування ними на сервері. В залежності від програми та використовуваного програмного забезпечення вся обробка даних може здійснюватися на клієнтській машині або розподілятися між клієнтом і сервером. Сервер з'єднується із своїми клієнтами по мережі. Серверне програмне забезпечення приймає запити від клієнтської частини і повертає їй результати [4].

При реалізації програмного забезпечення для тестування знань використовуючи клієнт-серверну архітектуру можна отримати наступні переваги:

- можливість централізованого контролю;
- спрощення процедури розподілення тестових завдань та збору результатів;
- підвищення захищеності завдань;
- проведення тестування використовуючи практично необмежену кількість комп’ютерів;
- можливість оперативного контролю за збору проміжних результатів;

Висновок: Стрімкий розвиток системи освіти призвів до активного впровадження в навчальний процес інноваційних технологій, які відповідають викликам сучасного інформаційного суспільства і забезпечують високий рівень якості освіти. Це вимагає від викладача постійного контролю та оцінювання знань, умінь і навичок студентів, на який у традиційній формі витрачається чимало часу. Таким чином, виникає необхідність автоматизації контролю, застосування комп'ютерної техніки і відповідного програмного забезпечення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Фетісов В.С. Комп'ютерні технології в тестуванні: навч.-метод. посіб. / Ніжин: Видавець ПП Лисенко М.М., 2011. – 140 с.
2. Сергієнко В.П., Малежик М.П., Сіткар Т.В. Комп'ютерні технології в тестуванні: навч. посіб. – Луцьк: СПД Гадяк Жанна Володимирівна, друкарня «Волиньполіграф»™, 2012. – 290 с.
3. Фетисов В.С. Основные требования к компьютерным системам тестирования знаний (КСТЗ). – Педагогические измерения, 2015, № 3, с. 39-48.
4. Кадемія М. Ю., Шахіна І.Ю. Інформаційно-комунікаційні технології в навчальному процесі : Навчальний посібник / М. Ю. Кадемія, І. Ю. Шахіна. – Вінниця : ТОВ «Планер», 2014

Ковальчук Андрій Юрійович, ст. гр. 1КІ-15мс факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії. Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, AnderKovalchuk@gmail.com

Керівник: Захарченко Сергій Михайлович, к.т.н., доц. каф. ОТ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Kovalchuk Andrii Yuriiovych, students, 1KI-15ms, Faculity for information Technologies and Computer Engeneering, Vinnytsa National Technical University, Vinnytsia, AnderKovalchuk@gmail.com.

Head: Zacharchenko Serhii Mykhailovych, PhD, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University.

УДК 004.9

В.Ю. Римар

Підходи до побудови цифрових систем відтворення мультимедійних даних

Вінницький національний технічний університет

Анотація. *Розглядаються підходи до побудови цифрової системи відтворення мультимедійних даних, розглянуто актуальність теми, зроблені висновки на основі проведеного дослідження.*

Ключові слова : цифрова система, відтворення, одноплатний комп'ютер.

Abstract. *Approaches to the construction of a digital media playback system, considered the relevance of the topic, made conclusions based on the study.*

Keywords: digital system, playback, single board computer.

Вступ

За останні кілька років рівень розвитку технологій стрімко виріс. Завдяки цьому спектр спеціалізованих систем також виріс. Однією такою системою, є система відтворення мультимедійних даних, такими даними можуть бути як відео так і аудіо файли.

Метою роботи є визначення найкращого способу реалізації цифрової системи відтворення мультимедійних даних.

Результати дослідження

Цифрова система відтворення мультимедійних даних представляється як комплекс апаратних і програмних засобів, призначених для отримання і відтворення мультимедійних даних. Останнім часом системи такого типу почали набирати популярність. Зумовлено це тим, що їх використання несе в собі певну кількість переваг, таких як:

- Зменшення габаритів пристрою.
- Можливість віддаленого керування.
- Зменшення затрат ресурсів на роботу пристрою.
- Портативність пристрою.

Системи такого типу будуються на базі одного керуючого пристрою, який під'єднаний до місця збереження даних через комп'ютерну мережу. В якості відтворюючого пристрою системи можуть використовуватися різні пристрої, в тому ж числі мікропроцесорний контролер (МК), персональний комп'ютер (ПК), одноплатний комп'ютер, тощо.

Переваги в реалізації системи на мікроконтролері в тому, що мікроконтролери являються легкодоступними, а їх апаратна частина може бути досить проста. З мінусів присутнє обмеження в накопиченні апаратної частини та подальшому розвитку системи[1]. Ресурсів мікроконтролера може не вистачити для модернізації системи, а його заміна може потягти за собою певні програмно-апаратні зміни всієї системи [2].

Таку систему можна реалізувати на одноплатному комп'ютері. Даний пристрій представляє собою маленький комп'ютер у вигляді однієї плати без корпусу[3], з розміщеними на ній необхідними портами вводу/виводу. Якщо портів недостатньо то можна використати спеціальні плати розширення. Даний комп'ютер має оптимальне співвідношення ціна/продуктивність та мале енергоспоживання[3]. Також вага у розмірі 45 грам, що є також великою перевагою. Як і в персональних комп'ютерах широкі можливості по створенню програм інтерфейсу користувача.

Висновок

Створення цифрової системи відтворення мультимедійних даних є важливим завданням. Правильний підхід та огляд всіх можливих варіантів проектування наддасть чітке представлення поставленої задачі та методи її реалізації.

З результатів дослідження виявляється, що найкращим варіантом реалізації даної цифрової системи буде система, основою якої є одноплатний комп'ютер, який об'єднує в собі всі переваги звичайних персональних комп'ютерів, а також має і безліч своїх.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Белов А. В.: Создаем устройства на микроконтроллерах / А. В. Белов. – СПб: Наука и Техника, 2007. – 304 с.
2. Вальпа О. Д.: Полезные схемы с применением микроконтроллеров и ПЛИС/ О. Д. Вальпа – М: Издательский дом «Додэка-XXI», 2006. – 416 с.
3. Виктор П.: Микрокомпьютеры Raspberry Pi. Практическое руководство / БХВ-Петербург, 2015 г. – 240 с.

Римар Вадим Юрійович, ст. гр. 1КІ-15мс факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії. Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, djwad17@gmail.com

Rymar Vadim Yuriyovych, students, 1KI-15ms, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa djwad17@gmail.com.

УДК 004.9

І.С. Колесник
О.В. Значківський

Комп'ютерна система вимірювання параметрів електронних реактивних компонентів

Вінницький національний технічний університет

Анотація. *Розглядаються підходи до побудови комп'ютерної системи вимірювання параметрів електронних реактивних компонентів, розглянуто актуальність теми, зроблені висновки на основі проведеного дослідження.*

Ключові слова :комп'ютерна система, вимірювання.

Abstract. *Approaches to building a computer system parameters electronic measuring reactive components, considered the relevance of the topic, made conclusions based on the study.*

Keywords :computer system, measurement.

Вступ

Технології за останній час досить стрімко почали розвиватись, завдяки цьому у світі з'явилось досить багато різних систем, направлених у різні русла. Однією з таких є система, яка забезпечує вимірювання параметрів електронних реактивних компонентів, в якості яких можуть виступити конденсатори, котушки, тощо.

Метою дослідження є визначення найкращого способу реалізації комп'ютерної системи вимірювання параметрів електронних реактивних компонентів.

Результати дослідження

Пристрої вимірювання параметрів електронних реактивних компонентів знаходять широке коло застосування, проте більша частина цих пристроїв виконана на старій елементній базі та має низьку точність вимірювання. Тому розробка спеціалізованих мікропроцесорних пристроїв з покращеними параметрами вимірювання є актуальною та дозволяє широко застосовувати такі пристрої у різних системах, а також створювати різноманітні комп'ютерні вимірювальні системи.

Під системою вимірювання параметрів електронних реактивних компонентів розуміють електронний пристрій, здатний збирати частоти в масив і порівнювати з відомим каліброваним значенням для визначення індуктивності та ємності реактивних елементів.

Для сучасних приладів даного типу необхідно використати новітні технології та підходи. Для підвищення технічного рівня потрібно застосувати:

- сучасні складові;
- складність, щоб прилад міг використовувати навіть непідготовлений користувач;
- перевірити точність вимірів даної конструкції;
- вартість даної конструкції.

Система такого типу будується на базі одного керуючого пристрою, з'єднаного з об'єктом вимірювання, за допомогою портів вводу-виводу. В якості керуючого пристрою системи може використовуватися мікропроцесорний контролер (МК), персональний комп'ютер (ПК), тощо[1].

Плюси реалізація системи на мікроконтролері в тому, що мікроконтролери є доступними, апаратна частина може бути дуже простою. У мікроконтролера в наявності є велика кількість портів, які необхідні для такої системи. До мінусів можна віднести обмеження в модернізації і подальшому розвитку системи[2]. Так як ресурсів мікроконтролера може виявитись замало, а заміна його може потягти за собою значні програмно-апаратні зміни всієї системи[3].

В доповіді розглядається система виміру параметрів реактивних елементів, способи її схемної та алгоритмічної реалізації, вимоги до складності, точності та вартості даної конструкції. Проаналізовано аналоги та вибрано оптимальний варіант вирішення задачі створення мікропроцесорного пристрою та побудови високоякісної системи вимірювання.

Висновок

Створення комп'ютерної системи вимірювання параметрів електронних реактивних компонентів є серйозною задачею. Правильний підхід та огляд всіх можливих варіантів проектування дасть чітке представлення поставленої задачі та методи її реалізації.

З результатів дослідження можна зробити висновок, що найкращим варіантом реалізації комп'ютерної системи вимірювання параметрів електронних реактивних компонентів буде система, в основі якої лежить мікроконтролер.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Белов А. В.: Создаем устройства на микроконтроллерах / А. В. Белов. – СПб: Наука и Техника, 2007. – 304 с.
2. Вальпа О. Д.: Полезные схемы с применением микроконтроллеров и ПЛИС/ О. Д. Вальпа – М: Издательский дом «Додэка-XXI», 2006. – 416 с.
3. Торончук В.И. Управления процессами с микроконтроллера . —К.: «МК-Пресс», 2014. —508 с.

Значківський Олександр Васильович, ст. гр. 1КІ-15мс факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії. Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця,znachkivsky@gmail.com

Керівник: Колесник Ірина Сергіївна, к.т.н., доц. каф. ОТ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Znachkivsky Oleksandr Vasilyovych, student, 1KI-15ms, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa znachkivsky@gmail.com.

Head: Kolesnik Irina Sergiivna, PhD, Department of Information Technology and Computer Engineering,Vinnitsa National Technical University.

УДК 004.932:519.651

О.Н. Романюк
Б.Л. Войт

МЕТОД ТА ПРИСТРІЙ ЛІНІЙНОЇ ІНТЕРПОЛЯЦІЇ З КОНТРОЛЕМ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ОЦІНЮВАЛЬНОЇ ФУНКЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація. *У статті запропоновано метод контролю лінійної інтерполяції, що полягає в аналізі початкового і кінцевого значення оцінювальної функції. Доведено, що при правильному виконанні інтерполяції ці значення є однаковими. Розроблено структурну схему лінійного інтерполятора з контролем на основі запропонованого методу.*

Ключові слова: інтерполяція, оцінювальна функція, контроль.

Abstract. *The paper proposes a method for controlled linear interpolation, which consist in comparing initial vs final values of estimation function. It is proved that if interpolation was exited correctly this values mast are the same. The structural diagram of the controlled linear interpolator based on the proposed method is designed.*

Keywords: interpolation, evaluation function, control.

У сучасних засобах машинної графіки для реалізації лінійного інтерполювання найбільшого поширення набув алгоритм співробітника фірми IBM Брезенхема І.Е.[1-3]. Цей алгоритм, як і ряд інших графічних побудов, оснований на розрахунках за рекурентними співвідношеннями. Згідно відзначеного алгоритму напрямок чергового елементарного кроку обчислюється за спеціальною оцінювальною функцією, яка визначає положення точки траєкторії відносно ідеальної прямої. В цілому алгоритми оцінювальної функції базуються на мікрооперації додавання і відрізняються в основному початковим значенням та використаними операндами[1]. В подальшому будемо розглядати тільки інтерполювання, яке виконується з максимальною точністю.

Доведено, що похибка інтерполювання однозначно визначається значенням оцінювальної функції. Оскільки початкова та кінцева точки завжди розміщуються в вузлах координатної гратки, то похибка інтерполювання в цих точках дорівнює нулю. Таким чином, можна констатувати, що при правильному інтерполюванні початкове ОФП і кінцеве ОФК значення оцінювальної функції рівні.

Контроль, в основу якого закладене вище сформульоване положення, в процесі апаратної реалізації потребує тільки схеми порівняння та регістр для зберігання початкового значення оцінювальної функції. Позитивним є те, що не потрібно додаткових розрахунків, бо апріорне значення оцінювальної функції співпадає з початковим, яке необхідне для подальших розрахунків, а кінцеве значення одержується після закінчення інтерполяції. Незважаючи на зазначені переваги, факт встановлення правильності виконання інтерполювання можливий тільки після формування останнього крокового переміщення.

Оскільки блок вихідних переміщень характеризується незначними апаратними витратами (2– 3 мікросхеми малого ступеня інтеграції), то його можна не охоплювати контролем.

Структурну схему лінійного інтерполятора з контролем рівності початкового та кінцевого значень ОФ наведено на рисунку 1. Пристрій включає регістри RG для зберігання МП, БП, , ОФ0; нагромаджувальний суматор, який складається з комбінаційного суматора Sm і регістра RG, комутатори MX1, MX2, лічильник CT2 і схему порівняння Cmp.

У регістр БП і МП зі вхідної шини D заносяться відповідно більший (БП) та менший (МП) прирости. Значення БП через мультиплексор MX2 заноситься в RG нагромаджувального суматора (утворений комбінаційним суматором Sm і регістром RG). Через мультиплексор MX1 на вхід нагромаджувального суматора подається значення МП в інверсному коді (оскільки операція віднімання для даного випадку виконується в доповняльному коді, то при її реалізації на вхід переносу нагромаджувального суматора подається рівень логічної одиниці).

Слід зазначити, вихід з регістра RG МП – інверсний, тобто дані зчитуються з інверсних виходів тригерів, які утворюють зазначений регістр. Значення БП-МП з виходу суматору Sm заноситься в

регістр . У лічильник СТ2 з виходу регістра БП подається значення більшого приросту, яке під дією сигналу y1 записується в лічильник. У регістр ОФ0 монтажним шляхом, під дією сигналу y4, заноситься з виходу регістра БП значенняБП / 2 . У регістр RG нагромаджувального суматора подається значення БП / 2 , яке отримуємо з виходу регістра ОФ0, з'єднаного з другим входом мультиплексора МХ2. На цьому закінчується цикл підготовки.

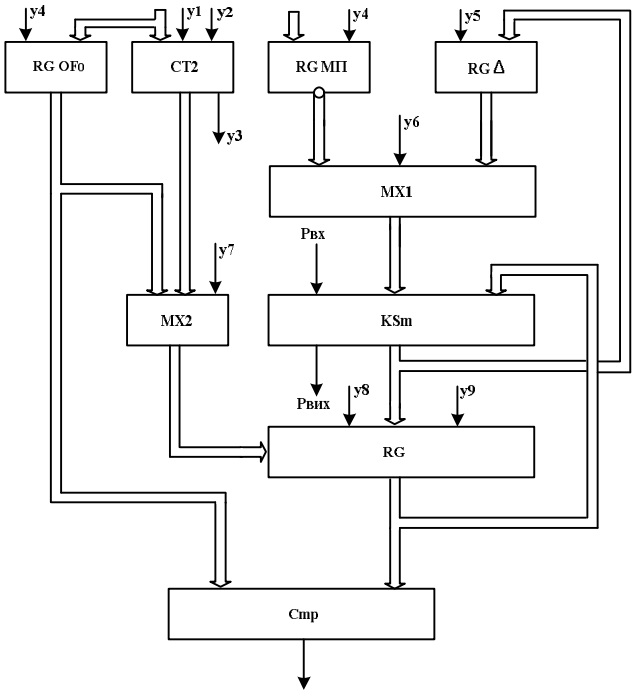


Рис. 1. Структурна схема лінійного інтерполятора

На кожному такті циклу інтерполяції знаходиться значення оцінювальної функції. Для цього на вхід нагромаджувального суматора подається значення з виходу мультиплексора МХ або МП.

Знак оцінювальної функції визначає сигнал переносу Рвих суматора. З кожним інтерполяційним тактом значення лічильника зменшується на 1. При досягненні лічильником нульового стану процес інтерполяції закінчується.

Після закінчення процесу інтерполяції на виході схеми порівняння утворюється остаточне значення рівності/нерівності початкового та кінцевого значення оцінювальних функцій. Якщо виконується рівність, то схема лінійного інтерполятора працює вірно і стабільно.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Пєтух А. М. Інтерполяція в задачах контурного формоутворення. Монографія. / А. М. Пєтух, Д. Т. Обідник, О. Н. Романюк. — Вінниця: ВНТУ, 2007. — 103 с
2. Инженерная графика: учебное пособие / Лукина И. К., Кузьменко Е. Л., Четверикова И. В., Сердюкова Н. А. – 2012. — 225 с.
3. Херн Д., Бейкер М. Компьютерная графика и стандарт OpenGL / Д. Херн, М. Бейкер. — М. : Издательский дом "Вильямс", 2005. — 1168 с.

Романюк Олександр Никифорович – д.т.н, професор, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Войт Богдан Леонідович – студент групи 1КІ-15мс, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Науковий керівник: ***Черняк Олександр Іванович*** – к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет.

Romaniuk Oleksandr N. - Doct. Sc., Professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Voit Bogdan L. – student of 1CS-15ms group, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: ***Chernyak Oleksander I.*** – Ph.D., Assistant Professor, Vinnytsia National Technical

УДК 004.387

Д. І. Яворський

МЕТОД ПІДТРИМАННЯ ВІДМОВОСТІЙКОСТІ БАГАТОРОЗРЯДНИХ АЦП І ЦАП ІЗ ВАГОВОЮ НАДЛИШКОВІСТЮ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В статті наведено метод підтримання відмовостійкості багаторозрядних ацп і цап із ваговою надлишковістю.

Ключові слова: АЦП, ЦАП, вагова надлишковість, відмовостійкість, багаторозрядний.

Abstract

In the article the method of maintaining resiliency multi-ADC and DAC with weight redundancy.

Keywords: ADC, DAC, weight redundancy, fault tolerance, multi.

Застосування багаторозрядних цифро-аналогових (ЦАП) та аналого-цифрових перетворювачів (АЦП) послідовного наближення як пристроїв зв'язку комп'ютерів з об'єктами, зокрема, в інформаційно-вимірювальних системах, багатоканальних системах збору даних, системах управління та інших вимагає відповідності їх метрологічних характеристик заданим нормам протягом всього циклу експлуатації, а також при роботі у складних умовах[1]. Слід відзначити, що за таких вимог під час функціонування у вказаних пристроях можуть виникати три види відмов: катастрофічні, збої і часткові параметричні. Катастрофічні відмови і збої порушують роботу схеми перетворювача через вихід з ладу аналогових вузлів і не є характерними для багаторозрядних перетворювачів форми інформації (ПФІ). Разом з тим, у процесі експлуатації через старіння і під впливом чинників навколишнього середовища характеристики елементів будуть змінюватися, що викликає появу додаткових похибок і відповідно появу часткових параметричних відмов [2]. При цьому властивість багаторозрядних АЦП і ЦАП утримувати похибку перетворення у заданих межах, незважаючи на змінення протягом циклу експлуатації параметрів аналогових вузлів під дією чинників, що впливають, будемо називати відмовостійкістю ПФІ. Багато розробників ПФІ для зменшення похибки перетворення протягом циклу експлуатації пропонують використовувати різні методи самокоригування і самокалібрування, що до того ж сприяє підтриманню відмовостійкості[3].

Запропоновано метод самокалібрування ваг розрядів і характеристики перетворення ПФІ з ваговою надлишковістю, для якого виконується послідовність операцій по заданню значення калібрувального сигналу $A_{кал\ i}$ по відношенню до ваги розряду α-ЦАП Q_i, що калібрується, а також інших розрядів. Розглядаються одноциклове самокалібрування із заданням індивідуального рівня калібрувального сигналу і з усередненням на розгортках.

Самокалібрування починається з калібрування похибки зміщення нуля. При цьому на вхід перетворювача інформації подається калібрувальний сигнал $A_{кал} = 0$. Далі проводиться його врівноваження компенсуючим сигналом з допомогою основного ЦАП. Отриманий код $N(\Delta_0)$, що відповідає $A_{кал} = 0$, буде кодом зміщення нуля:

$$K(\Delta_0) = \sum_{i=0}^{n-1} a_i K(Q_i) \tag{1}$$

де a_i – розрядні коефіцієнти коду $N(\Delta_0)$; $K(Q_i)$ – цифровий еквівалент коду ваги розряду.

Код $N(\Delta_0)$ фіксується в блоці пам'яті і використовується при визначенні реальних ваг розрядів як адитивна складова[4].

Для визначення похибки масштабу на вхід АЦП подається опорна аналогова величина, проводиться її врівноваження, в результаті чого формується код N_M. Далі визначається масштабний множник:

$$M = \frac{K(N_M) - K(\Delta_0)}{K_{ОП}} \tag{2}$$

де $K(N_M)$ – цифровий еквівалент коду; $K_{\text{ОП}}$– код опорної величини.

У результаті виконання процедури самокалібрування АЦП порозрядного наближення з ваговою надлишковістю відбувається значне зменшення інтегральної та диференціальної нелінійності по діапазону перетворення, що визначаються похибками інтегральної та диференціальної лінійності відповідно.

Слід відзначити, що під час самокалібрування відбувається зменшення як похибок лінійності, так і масштабу[5].

При використанні методу самокалібрування з усередненням на розгортках реальна методична похибка буде меншою в порівнянні з іншими процедурами. Оскільки похибки окремих розрядів, розподілені за нормальним законом, мають різний знак, то методична складова похибки зменшиться через виконання усереднення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Високолінейні АЦП порозрядного врівноваження із ваговою надлишковістю, що самокалібруються, для комп'ютерних систем обробляння даних / О. Д. Азаров, О. В. Кадук // Пробл. інформатизації та упр. - 2008. - Вип. 1. - С. 84-91. - Бібліогр.: 9 назв. - укр.
2. Методи побудови АЦП порозрядного наближення, що самокалібруються / О. Д. Азаров, О. В. Кадук // Оптико-електрон. інформ.-енерг. технології. - 2008. - № 1. - С. 56-66. - Бібліогр.: 15 назв. - укр.
3. Багаторозрядні АЦП і ЦАП із ваговою надлишковістю, стійкі до параметричних відмов : монографія / О. Д. Азаров, О. В. Кадук; Вінниц. нац. техн. ун-т. - Вінниця, 2010. - 149 с. - укр.
4. Amplifier and Data Converter Guide [Електронний ресурс] / Texas Instruments // офіційний сайт. Режим доступу : http://focus.ti.com/ general/docs/lit/getliterature.tsp?literatureNumber=slyb115c&fileType=pdf.
5. Біліченко Н. О. Високоточні аналого-цифрові перетворювачі з перерозподілом заряду на основі інформаційної надлишковості : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.13.05 / Н. О. Біліченко. – Вінниця, 2001. – 16 с.

Яворський Дмитро Ігорович – студент групи 2КІ-16м, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dima.y6666@gmail.com

Науковий керівник: ***Азаров Олексій Дмитрович*** – доктор технічних наук, професор обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: azarov2@vntu.edu.ua

Yavorskiy Dmitro I. – Department of Information Technology and Computer Engineering, e-mail: dima.y6666@gmail.com

Supervisor: ***Azarov Oleksiy D.*** – Doctor of Engineering, Professor of the Computer Techniques Chair, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: azarov2@vntu.edu.ua

УДК 004.9

В. А. Гарнага
В. О. Гурський

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ З ДИСЦИПЛІНИ «ПЕРЕТВОРЮВАЧІ ФОРМИ ІНФОРМАЦІЇ ІЗ ВАГОВОЮ НАДЛИШКОВІСТЮ»

Вінницький національний технічний університет

Анотація.
Запропоновано програмне забезпечення для виконання практичних робіт з дисципліни «Перетворювачі форми інформації із ваговою надлишковістю», яке дозволяє моделювати статичні характеристики цифро аналогових перетворювачів.
Ключові слова: ЦАП, моделювання ,розробка

Abstract
The software for performing practical works on the discipline "Information Converters with weight redundancy" is proposed, which allows simulating the static characteristics of digital analog converters.
Keywords: DAC, simulation, development

Вступ

Розвиток інформаційних технологій дає потужний поштовх усім галузам народного господарства але найбільший їх вплив можна спостерігати в освіті. Вони дозволяють покращити розуміння студентами навчального матеріалу та добре його запам’ятати. Дисципліна «Перетворювачі форми інформації із ваговою надлишковістю» є досить молодою і її основи було розроблено у Вінницькому національному університеті професором Азаровим Олексієм Дмитровичем [1-3]. Він ввів поняття надлишковості та запропонував відповідні вирази для її оцінювання. Проте на відміну від звичайних двійкових перетворювачів форми інформації надлишкові перетворювачі дещо складніші. Саме тому розробка програмного забезпечення для моделювання статичних характеристик ЦАП із ваговою надлишковістю є актуальною технічною задачею.

Основна частина

Що ж таке вагова надлишковість? Суть вагової надлишковості проявляється в тому, що сума ваг молодших розрядів більша або в крайньому випадку дорівнює вазі старшого розряду (вагова надлишковість проявляється таким чином як у системах із природнім базисом, так і в системах із штучним базисом):

$$\sum_{j=0}^{j=i-1} Q_j \geq Q_i.$$

Таким чином, як зрозуміло з формули у звичайних двійкових ЦАП надлишковість відсутня. Водночас у надлишкових системах числення потрібно отримати усю множину точок характеристики перетворення ЦАП при різних значеннях ваг розрядів. Для спрощення отримання результатів (оскільки це велика кількість розрахунків) було розроблено ПЗ для моделювання характеристики перетворення ЦАП із ваговою надлишковістю та покращення навчального процесу з дисципліни. Приклад характеристики ЦАП для 5 розрядного двійкового та 6 розрядного надлишкового ЦАПів показано на рис. 1.

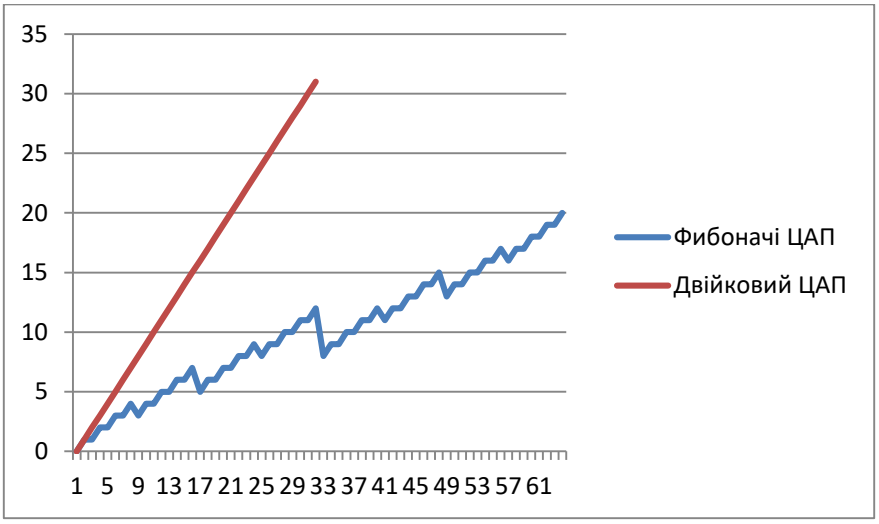


Рис. 1 – Характеристики перетворення ЦАП з та без вагової надлишковості

Звичайно, як видно з рис. 1 використання вагової надлишковості призводить до подовження розрядної сітки, проте такий підхід має також багато переваг: можливість самокалібрування, збільшення швидкодії АЦП на основі ЦАП із надлишковістю та інші не такі суттєві.

Висновок

Важливим є вивчення для подальшого розвитку науки і техніки нових підходів до побудови перетворювачів форми інформації. Їх вивчення та застосування дозволить покращити точність та швидкодію різноманітних АЦ-систем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Азаров О.Д. Методи побудови ЦАП із ваговою надлишковістю на базі двійкових ЦАП / О.Д. Азаров, О.О. Решетнік, В.А. Гарнага, Л.В. Крупельницький // Проблеми інформатизації та управління. – Київ, НАУ, 2006. – №3 (18). С.5-11.
2. Азаров О. Д. Основи теорії аналого-цифрового перетворення на основі надлишкових позиційних систем числення : монографія.- УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2004.- 257 с.
3. Азаров О. Д. Аналого-цифрове порозрядне перетворення на основі надлишкових систем числення з ваговою надлишковістю : монографія. - УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2010.- 232 с.

Гарнага Володимир Анатолійович – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри обчислювальної техніки, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця,

Гурський Владислав Олександрович — студент групи КІ-15мс, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця,

Harnaha Volodymyr A. - Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of Computer Science, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Gursky Vladislav A. - student of CI-15js, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 681.32

В. П. Семеренко
М. О. Кошолап

ОПТИМІЗАЦІЯ МАРШРУТІВ МЕДИЧНОГО ТРАНСПОРТУ В СИСТЕМІ GPS-НАВІГАЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянута математична модель задачі пошуку оптимального маршруту машин екстреної медичної допомоги. Запропоновано динамічний граф, який в різні моменти часу має змінну кількість вершин та ребер. Проведено аналіз відомих алгоритмів пошуку мінімального шляху для такого графу.
Ключові слова: екстрена медична допомога, GPS навігація, граф, пошук шляху

Abstract
A mathematical model of the problem of searching the optimal route of emergency medical care units is considered. A dynamic graph is proposed, which has a variable number of vertices and edges at different times. Analysis of known algorithms of the shortest path problem for such graph are carried out.

Keywords: emergency medical care, GPS navigation, graph, path search

Вступ

Чотири року тому набув чинності Закон України “Про екстрену медичну допомогу”, який впроваджує у державі основні принципи й стандарти надання екстреної медичної допомоги (ЕМД) розвинутих країн світу [1]. Одним із ключових нововведень нового закону є нові нормативи приїзду карети “екстреної допомоги” до пацієнта: 10 хвилин в межах міста та 20 хвилин в сільській місцевості. Витримати такі жорсткі вимоги можна лише при оснащенні медичної бригади GPS-системами і наявності постійного зв’язку з оперативно-диспетчерською службою [2].

Для ефективної взаємодії всіх складових такої системи необхідно вирішити ще багато проблем, зокрема, швидке визначення тієї машини ЕМД, яка найближче знаходиться до пацієнта. Знайти оптимальний розв’язок такої задачі в короткі терміни можна лише в автоматизованому режимі.

Математична модель задачі пошуку оптимального маршруту машин ЕМД

Формально зазначену задачу можна представити таким чином.

Задано n об’єктів 1-го типу (об’єктів транспортної інфраструктури, де знаходяться пацієнти, що потребують медичної допомоги) та m об’єктів 2-го типу (машин ЕМД з бригадами лікарів), причому об’єкти одного типу знаходяться на певній відстані один від одного. Необхідно знайти такий об’єкт 2-го типу, який за мінімальний проміжок часу може досягнути заданого об’єкта 1-го типу.

Оскільки час руху в більшості випадків пропорційний пройденому шляху, тому метою поставленої задачі може бути пошук мінімального шляху між заданими об’єктами різних типів. Найбільш придатним математичним апаратом для опису та розв’язання такої задачі може бути теорія графів [3,4].

Сформулюємо тепер задачу пошуку оптимального маршруту мовою теорії графів.

Є початковий зважений граф $G(V,E)$ з множиною вершин V та множиною зважених ребер E. Множина V складається з підмножини $V^{(1)} = \{v_1^{(1)}, v_2^{(1)}, \ldots, v_n^{(1)}\}$ (відповідає сільським населеним пунктам, перехрестям доріг та перехрестям вулиць у містах) та з підмножини $V^{(2)} = \{v_1^{(2)}, v_2^{(2)}, \ldots, v_m^{(2)}\}$ (відповідає вільним машинам ЕМД), причому $V = V^{(1)} \bigcup V^{(2)}$. Вагою p_i

ребра e_i із множини ребер $E = \{e_1, e_2, \dots, e_k\}$ є додатнє ціле число, яке пропорційне довжині ребра e_i (тобто відстані між вершинами) та типу ребра (наприклад, типу дорожнього покриття). Вершині $v_i^{(2)}$ із $V^{(2)}$ поставлено у відповідність вагу q_i (додатнє число), яка характеризує поточний стан ресурсу цієї вершини (в першу чергу запас пального відповідної машини ЕМД).

Головною відмінністю між вершинами із підмножин $V^{(1)}$ та $V^{(2)}$ є те, що кількість та розташування вершин із $V^{(1)}$ залишається незмінним, а кількість та розташування вершин із $V^{(2)}$ постійно змінюється, тому граф G є динамічним і може знаходитись в різних станах. В початковому стані кожна вершина із $V^{(2)}$ суміщена з однією з вершин із $V^{(1)}$ (всі машини ЕМД знаходяться на станціях ЕМД). З позицій математики, кількість вершин графа $G(V,E)$ в початковому стані визначається загальною кількістю вершин із підмножин $V^{(1)}$ та $V^{(2)}$.

В наступних станах деякі вершини із $V^{(2)}$ будуть переміщатись вздовж відповідних ребер, тобто загальна кількість вершин графа $G(V,E)$ буде змінюватись. Якщо бригада лікарів направляється на виклик пацієнта, тоді відповідна вершина із підмножин $V^{(2)}$ буде вилучена з графу, а після повернення з виклику – відповідна вершина повертається до графу (на екранах дисплеїв операторів оперативно-диспетчерської служби такі два типи машин ЕМД навіть позначаються різними кольорами).

Якщо вершина $v_i^{(2)}$ буде знаходитись на ребрі $e_{j,h}$ між парою вершин $v_j^{(1)}$ та $v_h^{(1)}$, тоді ребро $e_{j,h}$ розбивається на два ребра: $e_{j,i}$ та $e_{i,h}$. Відповідно нові ребра матимуть ваги, які в сумі відповідатимуть вазі початкового ребра $e_{j,h}$.

Таким чином, в кожному стані граф $G(V,E)$ матиме різну кількісь вершин та ребер.

Алгоритм пошуку оптимального маршруту машин ЕМД

В момент часу t, коли надходить черговий телефонний виклик від пацієнта про медичну допомогу, граф $G(V,E)$ буде знаходитись в деякому стані $S(t)$. Вершина із підмножини із $V^{(1)}$, яка відповідає місцю розташування пацієнта, оголошується цільовою вершиною $v_A^{(1)}$.

Далі розпочинається алгоритм пошуку мінімального шляху від вершин із підмножини $V^{(2)}$ до цільової вершиною $v_A^{(1)}$. Всі наявні в момент часу t вершини із підмножин $V^{(1)}$ та $V^{(2)}$ стають однотипними і фіксованими для того, щоб можна було застосувати до такого статичного графу стандартні алгоритми пошуку мінімального шляху.

Найбільш відомим алгоритмом пошуку мінімального шляху в графі є алгоритм Дейкстри [5]. Цей алгоритм належить до класу “жадібних” алгоритмів, тобто він знаходить на кожному кроці лише локальний оптимум між парами вершин.

Для знаходження глобального оптимуму необхідно зробити майже повний перебір можливих варіантів, що не завжди можливо в умовах дефіциту часу (на вибір рішення виділяється одна хвилина).

Особливістю нашої задачі є обмеження на ресурси, тобто знайдений мінімальний шлях від однієї з вершин із підмножини $V^{(2)}$ до цільової вершиною $v_A^{(1)}$ не завжди може буде реалізований (у відповідної машини ЕМД не вистачить пального). Тому доцільним є одночасний пошук мінімальних шляхів від усіх вершин із підмножини $V^{(2)}$ до цільової вершиною $v_A^{(1)}$ і вибір остаточного варіанту з врахуванням наявних ресурсів.

Очевидно, що швидко отримати оптимальний результат можна буде в тому випадку, якщо оптимальним буде початкове розташування в графі $G(V,E)$ вершин із підмножини $V^{(2)}$. На практиці це означатиме таке розташування станцій ЕМД, коли навіть віддаленіший населений пункт буде знаходитись в межах досяжності згідно наявних часових критеріїв. Мовою теорії графів такі задачі називаються мінімаксними задачами розташування. Отримані при розв’язанні цих задач станції ЕМД будуть центрами графу $G(V,E)$.

Висновки

В рамках реформування медичного обслуговування в Україні важливу роль матиме перехід до світових стандартів надання населенню екстреної медичної допомогу. По суті це означатиме широке впровадження інформатизації в одній з важливих галузей сучасної медицини. Розв'язати таку проблему можна лише спільними зусиллями фахівців всього світу. Свій вагомий внесок можуть внести і програмісти України. Саме на це направлені методи автоматизації прийняття рішень по оптимальному вибору маршрутів машин екстреної медичної допомоги, які запропоновані в даній роботі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України "Про екстрену медичну допомогу" № 5081-VI від 05.07.2012 року // Відомості Верховної Ради України. – 2013. – № 30.

2. http://gazeta.dt.ua/HEALTH/prudka-medichna-dopomoga-_.html

3. Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход / Н. Кристофидес; пер. с англ. – М.: Мир, 1978. – 432 с.

4. Оре О. Теория графов / О. Оре; изд. 2-е; пер. с англ. – М.: Наука, 1980. – 336 с.

5. Скиена С. Алгоритмы. Руководство по разработке / С. Скиена; изд. 2-е; пер. с англ. – СПб: БХВ-Петербург, 2014. – 720 с.

Василь Петрович Семеренко – канд. техн. наук, доцент, кафедра обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vasilsemerenko@gmail.com

Кошолап Микола Олександрович – студент групи 2КІ-13б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: mykola.kosholap@gmail.com.

Vasyl P. Semerenko – PhD, Associate Professor, Department of computer technique, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vasilsemerenko@gmail.com.

Mykola O. Kosholap – student, Department of computer technique, Vinnytsia National Technical University Vinnytsia, email: mykola.kosholap@gmail.com.

УДК 004.9

Б. М. Купчишин

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДОСТАВКИ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО КОНТЕНТУ ДЛЯ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ШКІЛ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Інформаційна система призначена для доставки навчально-методичного матеріалу у загальноосвітніх школах з метою полегшення доступу до навчального контенту. Складається з навчально-методичних матеріалів та сайту, який має полегшений та швидкий доступ до індивідуальних сторінок.

Ключові слова: навчальний контент, методичні матеріали, доступ до даних.

Abstract

The information system is designed to deliver educational materials in secondary schools to facilitate access to educational content. It consists of training materials and the website, which has relief and quick access to individual pages.

Keywords: teaching content, teaching materials, access to data.

Широке впровадження інформаційних технологій у навчальний процес та наявність значного кола користувачів вимагає постійного вдосконалення та розширення можливостей доставки якісного контенту [1- 3]. З розвитком інформаційних технологій в Інтернеті стало з'являтися набагато більше інформаційних систем, тематика яких була абсолютно різною - від сайтів великих компаній та організацій, що надають різний обсяг інформації про успіхи та досягнення цих закладів, до сайтів маленьких фірм. У роботі розглядається один із підходів побудови інформаційної системи доставки навчально-методичного контенту для загальноосвітніх шкіл.

Структура запропонованої інформаційної системи складається з сайту та файлів і даних навчально-методичного спрямування. Особливістю створеної системи є просте використання, що дає користувачам (викладачам, учням), можливість самостійно створювати та наповнювати власну сторінку. Це дає можливість оперативно формувати та редагувати навчальний контент. Порівняно з існуючими системами, система, що розробляється, відрізняється простотою та легкістю керування Web-додатком.

Новизною системи є адаптація до швидкості на різних пристроях, що поліпшує віддалений доступ до сайту при низькій швидкості Інтернету. Також на сайті є розділи новин закладу, викладацького складу, розкладу дзвінків та спортивних і навчальних досягнень, що робить його універсальним та таким, що може швидко наповнюватись.

В доповіді розглядаються методи створення інформаційної системи, способи реалізації, вимоги до їх швидкодії. Проаналізовано і вибрано оптимальний варіант вирішення задачі проектування інформаційної системи. Зручний інтерфейс Web-додатку допоможе кінцевому користувачу швидко знаходити потрібну інформацію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гороховський О.І. Інформаційна технологія доставки контенту у системі комп’ютеризованої підготовки спеціалістів: монографія / О.І. Гороховський, О.Д. Азаров, Т.І. Трояновська. - Вінниця : ВНТУ, 2016.— 160 с.
2. Система дистанційної колективної самопідготовки / О. Д. Азаров, Л. В. Крупельницький, О. І. Черняк, В. В. Залізецький // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2016. –Том 2 (№ 36). – С. 15–20.
3. Трояновська Т. І. Розробка комп’ютерної підсистеми аналізу та формування предметно-орієнтованої домінанти студента системи дистанційного навчання / Т. І. Трояновська // Вісник Черкаського державного технологічного університету. – 2007. – Вип. 3–4. – С. 41–46.

Купчишин Богдан Миколайович - студент групи 1КІ-13б факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kupchishin1996@mail.ru

Науковий керівник: ***Микола Андрійович Очкуров*** — старший викладач кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Bogdan M. Kupchyshyn - students, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kupchishin1996@mail.ru

Supervisor: ***Mykola A. Ochkurov*** — Senior lecturer of the Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 681.3

С. М. Захарченко, М.Г. Захарченко

МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ВІДХИЛЕНЬ ВАГ РОЗРЯДІВ АЦП ПОСЛІДОВНОГО НАБЛИЖЕННЯ В РЕЖИМІ ОСНОВНОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ

Вінницький Національний Технічний Університет

Анотація

В статті запропоновано метод оперативного виявлення відхилень ваг розрядів АЦП послідовного наближення в режимі основного перетворення. Метод базується на використанні вагової надлишковості у вигляді надлишкових позиційних систем числення.

Ключові слова: АЦП послідовного наближення, вагова надлишковість, надлишкові позиційні системи числення.

Abstract

The method of rapid detection of deviations scales bits for successive approximation ADC in main conversion mode is described. The method is based on the use of weight redundancy in the form of redundant positional counting systems.

Keywords: successive approximation ADC, weight redundancy, redundant positional counting systems.

АЦП послідовного наближення широко використовуються в різноманітних застосуваннях аналого-цифрового перетворення. Це обумовлено компромісом між високою роздільною здатністю (16-18 двійкових розрядів) та високою частотою дискретизації (до 1 міліонна вибірок за секунду). Однак, якщо розрядність перетворювача перебільшує 12 двійкових розрядів вплив зовнішніх чинників неодмінно призводить до появи відхилень ваг розрядів, при чому найбільше відхилення спостерігається в старших розрядах [1]. Одним із най поширених методів подолання згаданої проблеми є застосування процедури калібрування АЦП[2]. Процедура калібрування виконується після включення пристрою та періодично в процесі роботи, причому АЦП може функціонувати або в режимі основного перетворення, або калібрування. Використання вагової надлишковості при побудові АЦП послідовного наближення дозволило виконувати процедуру калібрування виключно у цифровій формі без фізичного або електричного впливу на ваги розрядів [3]. Застосування методів самокалібрування передбачає вирішення таких задач, як фіксація моменту часу, коли необхідно провести чергове калібрування та організації фонового калібрування (без переривання процесу основного перетворення). Одним із рішень, що дозволяє в комплексі вирішити обидві задачі є застосування так званої спліт архітектури при побудові АЦП [4]. Однак в даному випадку передбачається використання двох однакових АЦП, що як мінімум вдвічі збільшує апаратні витрати. В роботі [5] проаналізовано характеристику перетворення АЦП послідовного наближення з ваговою надлишковістю та доведено можливість фіксувати відхилення ваг розрядів в процесі основного перетворення. В роботі [6] запропоновано застосування методу оперативного контролю ваг розрядів для виявлення відхилень кількох старших розрядів, але виникає задача розробки уніфікованого методу для виявлення відхилень довільної кількості старших розрядів.

Алгоритм оцінювання відхилень ваг розрядів в АЦП послідовного наближення з ваговою надлишковістю.

1. Визначити, починаючи з зони якого рівня для заданої системи числення мають з'явитись невикористані комбінації. Якщо ця зона наявна, перейти до пункту 2, якщо зона відсутня – розрахувати відхилення ваги відповідного розряду $\delta_{n-k}^{0\to1}$, при якому невикористана комбінація переходить у використану: $\alpha^{n-k}(1+\delta_{n-k}^{0\to1}) = \sum_{i=0}^{n-k-1}\alpha^{i}$, Перейти до пункту 3

2. Визначити зону найнижчого рівня (n-k), де з'явилась хоча б одна «невикористана» комбінація. У випадку появи однієї невикористаної комбінації середнє значення відхилення (n-k)-го розряду визначатиметься за формулою $\delta_{n-k} = \frac{\delta_{n-k}^{1\to 2} + \delta_{n-k}^{0\to 1}}{2}$, де $\delta_{n-k}^{0\to 1}$ та $\delta_{n-k}^{1\to 2}$ - відхилення (n-k)-го розряду, при досягненні якого відбувається перехід з 0 «невикористаних» комбінацій до 1, та з 1 «невикористаної» комбінацій до 2 відповідно і які можуть бути отримані з виразів:
$\alpha^{n-k}(1+\delta_{n-k}^{0\to 1}) = \sum_{i=0}^{n-k-1}\alpha^i$, та $\alpha^{n-k}(1+\delta_{n-k}^{1\to 2}) = \sum_{i=0}^{n-k-1}\alpha^i - 1$. У випадку появи *x* невикористаних комбінацій формули набувають вигляду: $\delta_{n-k} = \frac{\delta_{n-k}^{x\to(x+1)} + \delta_{n-k}^{(x-1)\to x}}{2}$, де $\delta_{n-k}^{x\to(x+1)}$ та $\delta_{n-k}^{(x-1)\to x}$ знаходяться відповідно з виразів: $\alpha^{n-k}(1+\delta_{n-k}^{(x-1)\to x}) = \sum_{i=0}^{n-k-1}a_i\alpha^i$, та
$\alpha^{n-k}(1+\delta_{n-k}^{x\to(x+1)}) = \sum_{i=0}^{n-k-1}b_i\alpha^i$, де a_i та $b_i \in [0,1]$ і відповідають розрядним коефіцієнтам кодових комбінації з номерами $2^{n-k} - x$ та $2^{n-k} - x - 1$
3. Перехід до наступної зони невикористаних комбінацій (n-k+1)-го рівня. У випадку появи *y* невикористаних комбінацій формули набувають вигляду: $\delta_{n-k+1} = \frac{\delta_{n-k+1}^{y\to(y+1)} + \delta_{n-k+1}^{(y-1)\to y}}{2}$, де $\delta_{n-k+1}^{y\to(y+1)}$ та $\delta_{n-k+1}^{(y-1)\to y}$ знаходяться відповідно з виразів:
$\alpha^{n-k+1}(1+\delta_{n-k+1}^{(y-1)\to y}) = \sum_{i=0}^{n-k-1}a_i\alpha^i + a_{n-k}(1+\delta_{n-k})\alpha^{n-k}$, та
$\alpha^{n-k+1}(1+\delta_{n-k+1}^{y\to(y+1)}) = \sum_{i=0}^{n-k-1}b_i\alpha^i + b_{n-k}(1+\delta_{n-k})\alpha^{n-k}$, де a_i та $b_i \in [0,1]$ і відповідають розрядним коефіцієнтам кодових комбінації з номерами $2^{n-k+1} - y$ та $2^{n-k+1} - y - 1$
4. Провести аналогічні розрахунки для всіх зон до (n-1)-ої.
5. Відхилення старшого, (n-1)-го розряду може бути визначено за формулою:
$\delta_{n-1} = \frac{\delta_{n-1}^{z\to(z+1)} + \delta_{n-1}^{(z-1)\to z}}{2}$, де $\delta_{n-1}^{z\to(z+1)}$ та $\delta_{n-1}^{(z-1)\to z}$ знаходяться відповідно з виразів:
$\alpha^{n-1}(1+\delta_{n-1}^{(z-1)\to z}) = \sum_{i=0}^{n-k-1}a_i\alpha^i + \sum_{j=n-k}^{n-2}a_j(1+\delta_j)\alpha^j$, та
$\alpha^{n-1}(1+\delta_{n-1}^{z\to(z+1)}) = \sum_{i=0}^{n-k-1}b_i\alpha^i + \sum_{j=n-k}^{n-2}b_j(1+\delta_j)\alpha^j$, де a_i та $b_i \in [0,1]$ і відповідають розрядним коефіцієнтам кодових комбінації з номерами $2^{n-1} - z$ та $2^{n-1} - z - 1$

Висновки

Запропоновано конкретне застосування теорії невикористаних комбінацій, що виникають в характеристиці перетворення АЦП послідовного наближення для виявлення факту та оцінювання значення відхилень довільної кількості старших розрядів АЦП послідовного наближення, що дозволить в режимі реального часу оцінювати похибку лінійності АЦП та враховувати зміни ваг розрядів без застосування спеціального режиму калібрування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. McCreary J.L. Matching properties, and voltage and temperature dependens of MOS capacitors / J.L. McCreary //IEEE J. Solid-State Circuits.- 1981.-Dec.- Vol.16.- pp. 608-616.

2. Hae-Seung Lee, A Self-calibrating 15-bit CMOS A/D Converter/ Hae-Seung Lee, David A.Hodges, Paul R. Gray. // IEEE J. Solid-State Circuits.- 1984.-Dec.- Vol.19, N6.- pp. 813-817.

3. Азаров О. Д. Підвищення точності та швидкодії аналого-цифрових перетворювачів методами інформаційної надлишковості / Азаров О.Д., Захарченко С.М., Кравцов М.О. // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 1998. – №2. – С. 78-83.

4. John McNeill "Split ADC" Architecture for Deterministic Digital Background Calibration of a 16-bit 1-MS/s ADC/ John McNeill, Michael C. W. Coln, Brian J. Larivee. //IEEE J. Solid-State Circuits.- 2005. – Dec.- Vol. 40, N12, - pp. 2437-2445.

5. Захарченко С.М. Метод оперативного контролю лінійності АЦП послідовного наближення / Захарченко С. М., Росощук А.В., Захарченко М.Г.. // Вісник національного університету «Львівська політехніка» Серія «Теплоенергетик. Інженерія довкілля. Автоматизація». - 2014:- №792, С.21-28.

6. Захарченко С.М. Метод оперативного виявлення поодиноких відхилень ваг розрядів АЦП послідовного наближення з ваговою надлишковістю / Захарченко С. М., Росощук А.В., Зеленська Є.І., Гуменюк Р.С. // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. - 2015:Том1, №32. – С. 40–47.

Захарченко Сергій Михайлович – кандидат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: zahar@vntu.net

Захарченко Михайло Григорович – старший викладач, Вінницький технічний коледж, Вінниця, e-mail: mzahar@i.ua

Zaharchenko Sergiy M. – Cand. Sc. (Eng.), Associate Professor of the Computer Techniques Chair, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: zahar@vntu.net

Zaharchenko Mykhailo G. – Senior teacher, Vinnitsa Technical College, Vinnytsia, e-mail: mzahar@i.ua

УДК 004.9

І.С. Колесник
О.Ю.Недоснований
Д.С.Лисак

Аналіз методів забезпечення ефективності і живучості програмного забезпечення комп'ютерних систем

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглядаються методи побудови програмного забезпечення комп'ютерних систем технічних та організаційних об'єктів. Обгрунтовано вибір методології теорії систем, теорії оптимального агрегування та методів прикладного системного аналізу для вирішення задачі створення ефективного та відмовостійкого програмного забезпечення. Проаналізовано приклади побудови програмного забезпечення на базі трирівневої декомпозиції і методів оптимального агрегування для побудови математичних моделей і методів рішення задач управління об'єктом.

***Ключові слова**: ефективність, живучість, модель, програма, оптимальне агрегування, декомпозиція.*

Abstract

The methods of building software and computer systems engineering organizations are objects. Methodology The choice of systems theory, theory of optimal aggregation methods and prick-ready system analysis for solving the problem of creation of an effective and pro-failover software protection. Analyzed examples of building software based three-level decomposition of a purposing optimal aggregation for building mathematical models and methods of decision management tasks object.

***Key words**: effectiveness, survivability, model, software, optimal aggregation, decomposition.*

Вступ

Сучасні технічні системи – планшети, мультиварки, автомобілі, лайнери для усіх середовищ, банки, універсами, заводи і ферми все більше залежать від комп'ютерних систем, що беруть на себе все більше функцій з контролю, управління, сервісу. (КС). КС не тільки підвищили ефективність і надійність об'єктів, але і внесла нові проблеми щодо надійності і безпечності: вибухають планшети і айфони, де досконала КС слідкує за станом акумуляторів, у транспортного літака А-400 за два роки двічи КС відключала двигуни (три з чотирьох, один з чотирьох) просто через недоліки програмного забезпечення. Зараз недосконале, неадекватне задачам ПЗ поширюється. Задача даної роботи – проаналізувати проблеми живучості і ефективності та запропонувати їх комплексне рішення.

Теоретичні основи комплексної оцінки альтернатив. Маємо множину альтернативних варіантів побудови комп'ютерних систем (КС). Вважаємо, що кожен варіант допускає комплексну критеріальну оцінку властивостей КС за двома незалежними критеріальними вектор-функціями [3, 4]:

$$\text{а)}\quad G: Y_\alpha \rightarrow J_\alpha\ ; \qquad \text{а)}\quad H: S_\alpha \rightarrow K_\alpha \qquad (1).$$

Область визначення функції G - множина станів КС - Y, а область визначення функції H – структурні властивості S – відображення функції, α – індекс альтернативного варіанту КС.

Упорядкована пара: $$L_\alpha = \{ J_\alpha, K_\alpha\} \qquad (2)$$

є вторинним - критеріальним виходом α- варіанту системи. L_α – розширений набір критеріальних станів, необхідний для комплексної оцінки альтернативних варіантів КС.

Перша складова в (2) є множиною функціональних критеріальних станів (ФКС), друга – множиною структурних станів (СКС). Для складних динамічних систем ФКС має такі інтерпретації:

$J1_\alpha$, – стійкості, $J2_\alpha$ – управляємості, $J3_\alpha$ – чутливості до збурень зовнішнього оточення, $J4_\alpha$ – якості функціонування. Для СКС маємо відповідно $K1_\alpha$ – складність, $K2_\alpha$ - надійність, $K3_\alpha$ - витрати ресурсів і $K4_\alpha$ - вартість КС. Множина ФКС J характеризує функціональні властивості «ефективність», «досконалість» альтернатив, множина СКС K характеризує узагальнену вартість КС - виробництво, експлуатаційні витрати – плату за досягнену ефективність і живучість. Формалізація процедури вибору комплексно задовільного варіанту базується на розгляді і упорядкуванні α-множини розширених

критеріальних станів визначених на множині альтернативних варіантів. Узагальнена абстрактна схема проблеми «створення КС»: формалізація - визначення альтернатив, критеріїв, цілейь; декомпозиція в підпроблеми, синтез альтернатив; оцінка і вибір альтернатив; координація і агрегування; інтерпретація.

Інтерпретація абстрактної моделі виконується в термінах предметної області – «металургійний комбінат, олієжиркомбінат та ін. Абстрактна система розділяється на «об'єкт» і «комп'ютерну систему» - КС в термінах ресурсних методів «витрати, випуск» [3]. Сформульовано необхідні умови створення ефективної системи «об'єкт + КС»: всі елементи ланцюга **«робоча модель об'єкта ∧ об'єкт ∧ КС»** повинні мати раціональні структури (РС) [3-5]. Для систем матеріального виробництва умова раціональності складається з двох умов: елементи системи мають нестрого монотонні і позитивні функції «витрати, випуск», система складена з таких елементів вважається раціональною, якщо виконується умова (3): для кожного елемента системи прирощення ресурсу як мінімум не викликає зменшення виходу системи

$$i = 1,.N;\ yi = fi(xi); Yso = Fs(Vy);\ \Delta x > 0;\ yk = fk(xk + \Delta x);\ Ysd = Fs(Vyd);\ \forall k = 1,\ldots N \Rightarrow Ysd - Yso \geq 0 \qquad (3)$$

У великих складних системах можуть існувати структури та елементи, результатом функціонування яких є зменшення виходу системи. Це може бути результатом проектування при виникненні певних конфігурацій відмов. Найбільш прикрі відмови, викликані недосконалим програмним забезпеченням, обтяжені відсутністю «кнопки» відключення «інтелектуальної системи». Виникає питання про існування реальних «тричі раціональних систем» (3RS). Такі системи можуть бути побудовані на базі методології оптимального агрегування. На рис. 1 подана схема зв'язків «модель, об'єкт, КС». На рис. 2 подано приклад реалізації схеми на рис. 1.

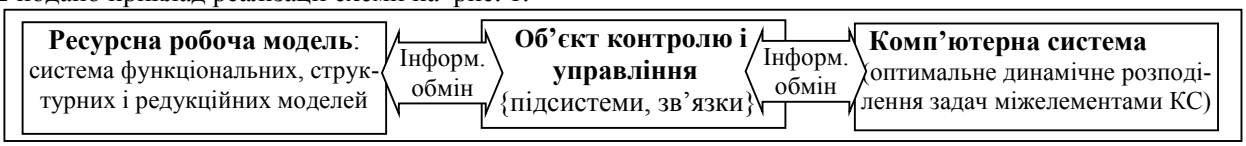


Рис. 1. Класифікація методів забезпечення ефективності і безпечності програмного забезпечення

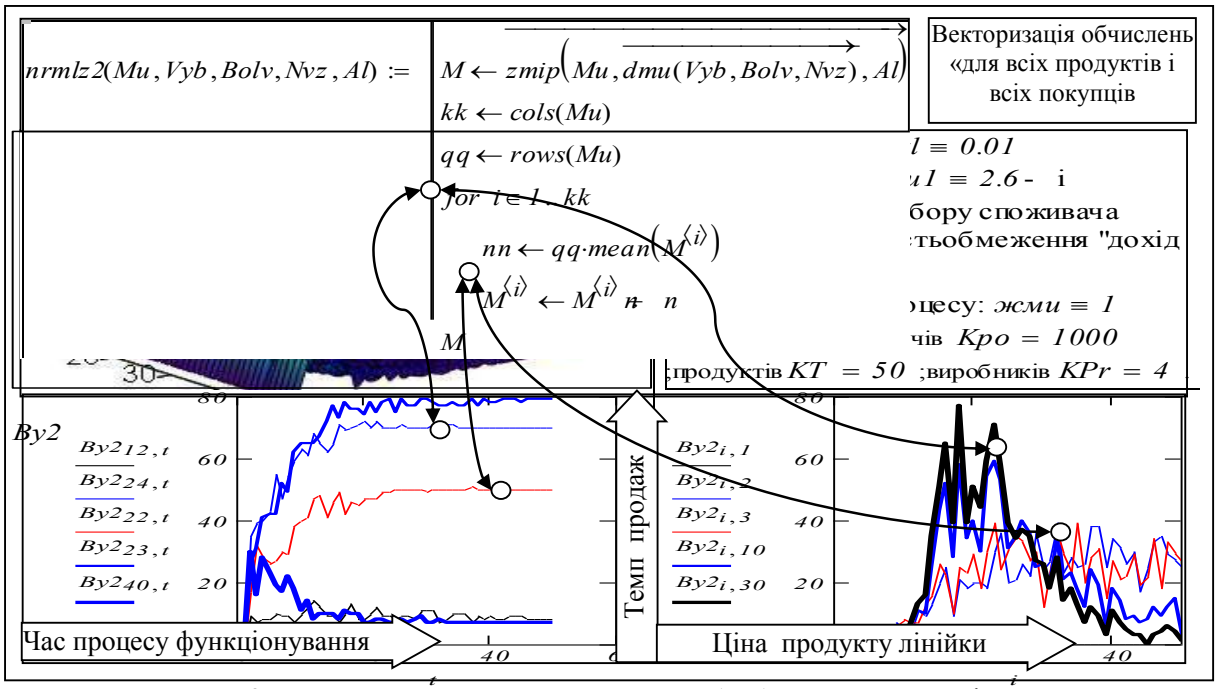


Рис. 2. Приклад векторизованої програми обробки великих потоків даних

Висновок

Запропоновані математичні моделі , що програмно реалізовані і тому «природно» вбудовуються в КС. Асоціативні (і комутативні) операції дозволяють виконати декомпозицію операції над множиною об'єктів в дерево операцій над мінімальними множинами (бінарні, тернарні оператори) програма визначення наступного стану є оператором, що бере стан об'єкта (системи) та зовнішню дію (збурення, управління) і повертає наступний стан об'єкта.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОІ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ball, Robert (2003). The Fundamentals of Aircraft Combat Survivability Analysis and Design, 2nd Edition. AIAA Education Series. pp. 2, 445, 603. ISBN 1-56347-582-0.
2. Said, M., Theory and Practice of Total Ship Survivability for Ship Design. Naval Engineers Journal, 107(1995)4, p. 191–203.
3. Боровская Т. Н. Декомпозиционный подход к анализу эффективности и живучести технических систем / Т. Н. Боровская // Materialy VI miedzynarodowej naukowi–praktycznej konferencji «Dynamika naukowych badan – 2010», Przemysl (Polska).– 07.07 -15.07.2010. - Przemysl: Nauka i studia, 2010. - Volume 10 - Str.17- 22.
4. Горбань А.В., Северилов В.А. Введение в теорию систем. Общие принципы и примеры системного проектирования. ХАИ, 1978, Харьков, 98 с.
5. Горбань А.В., Северилов В.А. Системный анализ в задачах проектирования летательных аппаратов и их систем управления. ХАИ, 1978, Харьков, 95 с.

Недоснований Олександр Юрійович, ст. гр. 1КІ-16мс факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії. Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, alexandrne-dosnovany@gmail.com

Лисак Дмитро Сергійович , ст. гр. 1КІ-16м факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії. Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця dlysak@live.com

Керівник: Колесник Ірина Сергіївна, к.т.н., доц. каф. ОТ, Вінницький національний технічний універ-ситет, м. Вінниця iskolesnyk@gmail.com

Nedosnovanyy Alexander Yurievich student, 1KI-16ms, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnitsa National Technical University, AlexandrNedosnovany@gmail.com

Lisak Dmytro Sergeevich, p. g. 1KI-16m Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnitsa National Technical University . Vinnitsa dlysak@live.com

Leader: Kolesnik Irina Serhiivna, OT, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa iskole-snyk@gmail.com

УДК 004.9

Д. В. Кривий

БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ПОРТАТИВНИЙ МІКРОКОМП'ЮТЕРНИЙ БРАСЛЕТ ДЛЯ БЕЗКОНТАКТНОГО ОБМІНУ ІНФОРМАЦІЄЮ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даному проекті розробляється багатофункціональний та енергоефективний мікрокомп'ютерний браслет на базі SOC контролера з вбудованим радіомодулем та ARM ядром. До складу браслету входять також монохромний OLED сенсорний дисплей, акселерометр, пульсометр контролер заряду батареї, послідовний чіп пам'яті та чіп генерування шрифтів. Для роботи з браслетом було створено iOS додаток. Для демонстрації безпровідного обміну даними до браслету було під'єднано блок зняття кардіограми.

Ключові слова:

Натільні гаджети, системи моніторингу стану серцево-судинної системи, пристрої аналізу стану здоров'я, embedded devices, IAR embedded workbench, C language programming, IOS, сенсори руху, ARM core, операційні системи реального часу.

Abstract

This project is about developing a multifunctional and energy-efficient microcomputer bracelet based on SOC controller with built-in radio module and ARM core. The bracelet also includes a monochrome OLED touch screen, an accelerometer, a pulse controller, a battery charge controller, a serial memory chip and a font generation chip. To work with bracelet the iOS application was created. To demonstrate the wireless data exchange to the bracelet, the cardiogram collector unit was wirelessly connected.

Keywords:

Wearable gadgets, monitoring of the cardiovascular system, analysis of health, embedded devices, IAR embedded workbench, C language programming, iOS, motion sensors, ARM core, real time operating system.

Україна займає перше місце в Європі за смертністю від серцево-судинних захворювань. За два роки покидає життя пів мільйона українців від захворювань органів кровообігу. Особливо тривожить той факт, що хвороби системи кровообігу лідирують у структурі первинної інвалідності дорослого населення України та його смертності. Вік початку захворювання зменшується. Напевно більшість із нас відчували ознаки стомленого серця - це важкість в грудні клітині, дискомфорт можливо і біль та неправильне серцебиття.

Протягом останніх 20 років рівень смертності дорослого населення від серцево-судинних хвороб (ССХ) в Україні зріс удвічі. Варто також відзначити, що сьогодні захворювання серцево-судинної системи є найчастішою причиною смертності у всьому світі в цілому. За останні 20 років, за оцінками експертів, рівень цього захворювання виріс більше ніж на 20%.

У структурі захворюваності дорослого населення на ССЗ лідирують гіпертонічна хвороба (ГХ) — 41%, ішемічна хвороба серця (ІХС) — 28%, цереброваскулярні хвороби (ЦВХ) — 16%, у структурі їх поширеності — 46%, 34% та 12% відповідно.

Чи можуть знання комп’ютерного інженера якимось чином зменшити цю невтішну статистику серцево судинних захворювань? Відповідь очевидна, що можуть, бо все складне обладнання діагностики та лікування серцевих захворювань - то є концентрація сучасних досягнень науки та інженерії [1-3].

Варто зазначити що існує цілий ряд пристроїв індивідуального застосування. Це трекери, браслети чи інші, що впевнено завойовують ринок останнім часом і допомагають контролювати ряд параметрів - це кількість серцевих скорочень, кисню в крові, навантаження, потрачені калорії. Все це добре і працює, але є ряд надважливих параметрів електричної активності серця що індикують не тільки ускладнення але і їх початок.

Рисунок 1 – Спрощена функціональна схема

Пропонується програмно апаратний комплекс (рис. 1), що складається з автономного мініатюрного пристрою зняття та попереднього опрацювання

електричних сигналів, які генерують м’язи серця та комунікаційно-інформаційного пристрою у вигляді браслета. Зв'язок між пристроями безпровідний - по радіоканалу.

Одним з найскладнішим завданням є правильний вибір електродів та місця їх розташування з метою зняття якомога повного імпульсу серцевих скорочень. Складність полягає в тому, що відслідковувати картину роботи серця необхідно цілодобовою. Поки-що буде обмеження в три електроди зовнішнього розташування, але згодом для групи ризикових захворювань можливе підшкірне вживляння як електродів так і електронного модуля.

Технічною новизною роботи є те, що великогабаритне стаціонарне обладнання кардіологічних медичних закладів, яке використовується в спеціальних блоках, - буде замінено на пристрій, виконаний в мініатюрних розмірах і матиме риси побутового.

Детальний програмний аналіз електричних комплексів серцевих скорочень дасть змогу виявляти та сповіщати про початок негативних процесів в роботі органів кровообігу, зміни провідності пучків Гіса, чи інших, шо пов’язані не тільки з перевтомою але і з недостатнім надходженням в організм життєво необхідних мікроелементів, амінокислот та вітамінів. Вказані параметри визначаються програмним модулем, реалізованим у середовищі C [4,5].

Особливо корисний такий моніторинг уночі, коли велика кількість хворих і не тільки страждають на апное сну - скорочення кількості дихальних рухів, надходження кисню в кров різко зменшується, електропровідні канали серця блокуються в результаті чого людина може померти. Багато випадків коли помирають таким чином і здорові люди. Вчасно поданий сигнал безпосередньо власнику чи родичам про зміну провідності серцевих каналів, а це розширений комплекс QT дасть змогу прокинутись і ліквідувати загрозливий стан.

Неоціненну допомогу такий комплекс дасть при профілактиці аритмій та їх загрозливих станів тахікардії чи миготливої аритмії, не тільки про попередження але і вдалий підбір ефективних ліків. Варто зазначити що такий прилад з нетерпінням очікують хворі з порушенням ритму в самих розвинутих країнах - США, Германії Японії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Азаров О. Д., Крупельницкий Л. В., Богомолов С. В. Високоточні аналого-цифрові системи опрацювання біомедичних сигналів // Вимірювання, контроль та діагностика в технічних системах. Тези доповіді

другої Міжнародної науково-практичної конференції. м. Вінниця, 29-31 жовтня 2013 року. – Вінниця: ВНТУ, 2013. – С.280-281.

2. Реалізаційні моделі матричного обчислювача для класифікатора біомедичних даних / Т. Б. Мартинюк, А. В. Кожем'яко, Л. В. Крупельницький, О. М. Перебейніс, О. С. Безкревний // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2016. –Том 2 (№ 36). – С. 43–51.

3. Heath, Steve (2003). Embedded systems design. EDN series for design engineers (2 ed.). Newnes. pp. 11–12.ISBN 9780750655460.

4. Семеренко В. П. Програмування мовами С та С++ в середовищі Windows: навчальний посібник — Вінниця: Універсум, 2003. — 128 с.

5. Michael Barr, "Programming Embedded Systems in C and C++" , America: O'Reilly, 2007.

6. Steve Furber, Stephen B., ARM system-on-chip architecture, Addison-Wesley, 2008.

Кривий Дмитро Вікторович – студент групи 2КІ-13б, факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: techmecraft@gmail.com.

Науковий керівник: Азаров Олексій Дмитрович – доктор техн. наук, професор, декан факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Науковий консультант: Крупельницький Леонід Віталійович - канд. техн. наук, доцент, виконувач обов'язків завідувача кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: krupost@gmail.com .

Dmytro V. Kryvyi – 4th year student of group 2KI-13b of the Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: techmecraft@gmail.com.

Supervisor: Oleksyi D. Azarov - Dr. Sc., Professor, Dean of the Faculty Dean of the Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Consultant: Leonid V. Krupelnitskyi - PhD, assistant professor, head of the department of Computer Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: krupost@gmail.com .

УДК 004.9

В. А. Гарнага [1]
А. О. Грищук [1]

ВИСОКОЛІНІЙНА АЦ-СИТЕМА ІЗ НАДЛИШКОВИМ ЦАП ДЛЯ ПРЯМОГО І ЗВОРОТНОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ СТРИБКОПОДІБНИХ НИЗЬКОЧАСТОТНИХ СИГНАЛІВ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація.
Робота присвячена проблемам побудови АЦ-систем для високолінійного прямого і зворотного перетворення аналогових сигналів. Такі системи широко експлуатуються в різних галузях науки і техніки. У статті проаналізовано основні підходи до побудови АЦ-систем та виявлено їх переваги та недоліки.
Ключові слова: АЦП, моделювання ,розробка

Abstract
The article is devoted to problems of construction of the AD systems with high linearity forward and reverse conversion of analog signals. Such systems are widely exploited in various fields of science and technology. The article analyzes the main approaches to the construction of the AD systems and identified their strengths and weaknesses.
Keywords: ADC, simulation, development

Вступ

Слід зазначити, що все розмаїття типів АЦП і ЦАП можна умовно розділити на вимірювальні і сигнальні. До вимірювальних перетворювачів форми інформації (ПФІ) висуваються жорсткі вимоги до відповідності статичних похибок (масштабу, лінійності і зміщення нуля) роздільної здатності (розрядності). Тому при виборі типу ПФІ (АЦП або ЦАП) слід особливу увагу звертати на вимоги до метрологічних характеристик АЦ-системи. У більшості випадків застосування вимірювальних АЦП або ЦАП може бути нераціональним, оскільки призведе до істотного подорожчання компонентів системи і експлуатації.

Основна частина

Пропонується Використання в якості базового вузла системи АЦП порозрядного кодування на основі низькоточних паралельного ЦАП з ваговою надлишковістю. Причому в процесі виготовлення цього ЦАП можна відмовитися від такої дорогої процедури як лазерна підгонка. Слід також зазначити, що багатозначність характеристики перетворення (без розривів) зазначеного ЦАП, незважаючи на допустимі істотні відхилення ваг розрядів від номінальних значень дозволить врівноважити вхідний аналоговий сигнал АЦП з похибкою не більше молодшого кванта. При цьому, відновлений аналоговий сигнал в результаті перетворення код-аналог буде «точної» копією вхідного сигналу АЦП. Слід також додати, що відсутність лазерної підгонки підвищує температурну та часову стабільність ваг розрядів ЦАП і відповідно покращує експлуатаційні властивості АЦ-системи в цілому. При цьому швидкодія АЦП, а відповідно і системи буде вище, ніж у випадку застосування довічного аналога.

Структурна схема такої АЦ-системи приведена на рис. 1. Тут α-ЦАП - цифроаналоговий перетворювач на основі системи числення з ваговою надлишковістю, БК - блок управління, БП - блок пам'яті, ОП - операційний підсилювач з програмованим коефіцієнтом підсилення.

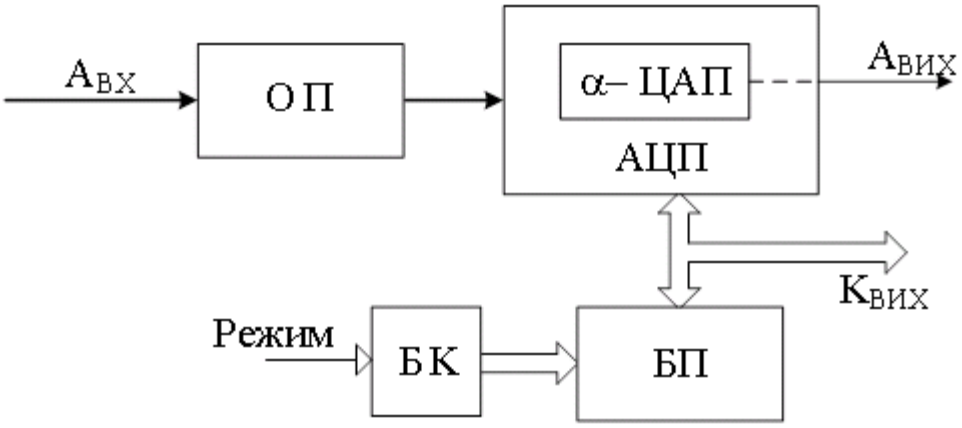


Рис. 1 – Структурна схема високолінійний АЦ-системи

Висновок

Проаналізовано можливість побудови АЦ-системи на базі ЦАП з ваговою надлишковістю. Доведено, що при використанні одного α-ЦАП в процесі перетворення аналог-код і відновлення по дискретним відліком, вихідний і відновлений сигнал будуть «точними» копіями.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Азаров О.Д. Методи побудови ЦАП із ваговою надлишковістю на базі двійкових ЦАП / О.Д. Азаров, О.О. Решетнік, В.А. Гарнага, Л.В. Крупельницький // Проблеми інформатизації та управління. – Київ, НАУ, 2006. – №3 (18). С.5-11.
2. Азаров О. Д. Основи теорії аналого-цифрового перетворення на основі надлишкових позиційних систем числення : монографія.- УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2004.- 257 с.
3. Азаров О. Д. Аналого-цифрове порозрядне перетворення на основі надлишкових систем числення з ваговою надлишковістю : монографія. - УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2010.- 232 с.

Гарнага Володимир Анатолійович **–** кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри обчислювальної техніки, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця,

Грищук Андрій Олександрович **—** студент групи 1КІ-15мс, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця,

Harnaha Volodymyr A. - Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of Computer Science, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Grischuk Andriy O. - student of 1CI-15ms, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.9

Бондарчук С.Ю.

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ БАЗ ДАНИХ У СЕРЕДОВИЩІ «1С: ENTERPRISE»

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглядаються особливості розробки баз даних у середовищі «1С: Enterprise», розглянуті основні засоби та їхвикористання, обгрунтовані висновки на основі проведеного дослідження розробки баз даних.

Ключові слова: 1С: Enterprise, база даних, конфігуратор, СУБД, запити.

Abstract

The features of database development using the "1C: Enterprise» was considered in this article. The basic tools and methods of their use and reasonable conclusions based on the database development were presented.

Keywords: 1C: Enterprise, database, configurator, DBMS, requests.

Модель баз даних 1С: Enterprise версії 8 має ряд особливостей, що відрізняють її від класичних моделей систем управління базами даних (наприклад, заснованих на реляційних таблицях), з якими мають справу розробники в універсальних системах.

Основна відмінність полягає в тому, що розробник 1С: Enterprise не звертається до бази даних безпосередньо, він працює з платформою. При цьому він може:

описувати структури даних у конфігураторі;

маніпулювати даними за допомогою об'єктів вбудованої мови;

складати запити до даних, використовуючи мову запитів.

Платформа 1С: Enterprise забезпечує операції виконання запитів, опису структур даних і маніпулювання даними, транслюючи їх у відповідні команди. Це можуть бути команди СУБД, у випадку клієнт-серверного варіанту роботи, або команди власного движка бази даних для файлового варіанту. Узагальнена схема роботи з даними у 1С: Enterprise представлена на рисунку 1.

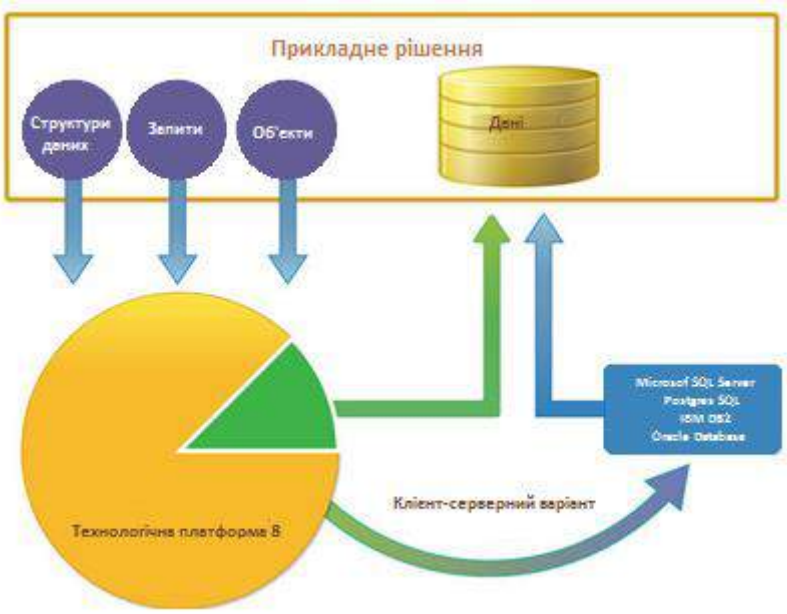


Рисунок 1 – Структура роботи з даними у 1С: Enterprise

Важливою особливістю роботи з базою даних є те, що в 1С: Enterprise 8 реалізована загальна система типів мови і полів баз даних. Іншими словами, розробник однаково визначає поля бази даних і змінні вбудованого мови і працює з ними.

Цим система 1С: Enterprise вигідно відрізняється від універсальних інструментальних засобів. Зазвичай, при створенні бізнес-додатків із використанням універсальних середовищ розробки, використовуються окремі СУБД. А це значить, що розробнику доводиться постійно піклуватися про перетвореннях типів даних, тієї чи іншої СУБД, та мовою програмування.

При маніпулюванні даними, що зберігаються у базі даних, найчастіше використовується об'єктний підхід. Це означає, що звернення (читання і запис) деякої сукупності даних відбувається як до єдиного цілого. Наприклад, використовуючи об'єктну технологію, можна маніпулювати даними довідників, документів, планів видів характеристик, планів рахунків і т.п.

Характерною особливістю об'єктного маніпулювання даними є те, що на кожен об'єкт, як сукупність даних, існує унікальне посилання, що дозволяє однозначно ідентифікувати цей об'єкт у базі даних. Це посилання також зберігається у полі бази даних, разом з іншими даними об'єкта. Крім того, посилання може бути використане як значення будь-якого поля іншого об'єкта.

Ідеологія створення прикладних рішень в 1С: Enterprise 8 передбачає, що всі файли, що мають відношення до даного прикладного рішення, потрібно зберігати у самій БД. Для цього введено спеціальний тип даних – Сховище значеннь. Поля бази даних можуть зберігати значення такого типу, а вбудована мова містить спеціальний однойменний об'єкт, що дозволяє перетворювати значення інших типів до спеціального формату Сховища значень.

Завдяки цьому розробник має можливість зберігати в базі даних значення, тип якого не може бути обраний як тип поля БД, наприклад, графічне зображення.

У процесі створення або модифікації прикладного рішення розробник позбавлений необхідності будь-яких дій по безпосередній зміні структури полів бази даних прикладного рішення.

Розробнику досить шляхом візуального конструювання описати структуру об'єктів прикладного рішення, склад їх реквізитів, табличних частин, форм та ін.

Всі дії по створенню або зміни структури таблиць бази даних платформа виконує самостійно, на підставі складу об'єктів прикладного рішення і їх характеристик.

Штатною можливістю 1С: Enterprise 8 є підтримка двох способів доступу до даних - об'єктного (для читання і запису) і табличного (для читання).

В об'єктній моделі розробник оперує об'єктами вбудованої мови. У цій моделі звернення до об'єкту, наприклад документу, відбувається як до єдиного цілого (рис. 2) тобто він повністю завантажується в пам'ять, разом з вкладеними таблицями, до яких можна звертатися засобами вбудованої мови як до колекцій записів і т.д. Схему об’єктного доступу до даних представлено на рисунку 2.

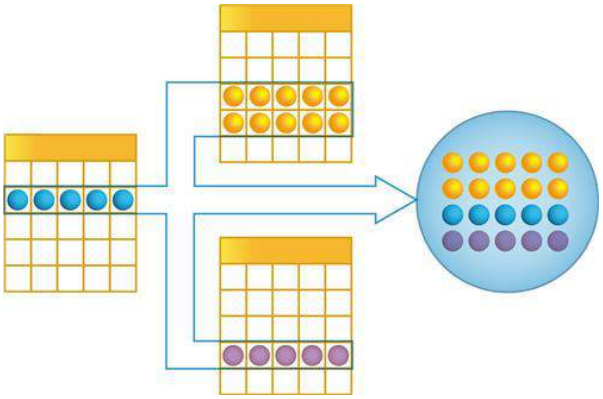


Рисунок 2 – Схема об’єктної моделі доступу до даних

При маніпулюванні даними в об'єктної моделі забезпечується збереження цілісності об'єктів, кешування об'єктів, виклик відповідних обробників подій і т.п.

У табличній моделі всі об'єкти того чи іншого класу представляються як сукупність пов'язаних між собою таблиць, до яких можна звертатись за допомогою запитів - як до окремої таблиці, так і до декількох таблиць у взаємозв'язку. Схему табличної моделі доступу до даних представлено на рисунку 3.

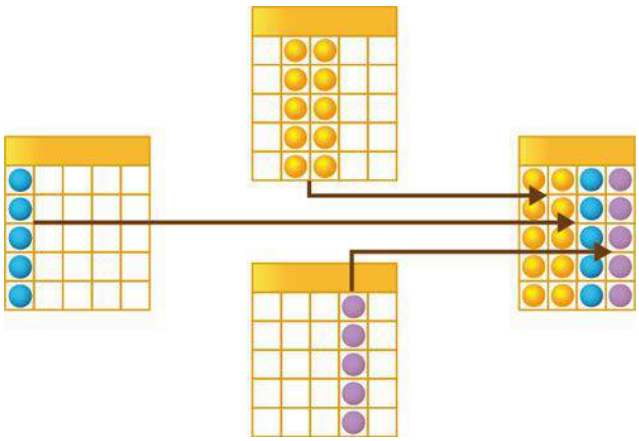


Рисунок 3 – Схема табличної моделі доступу до данних

В цьому випадку розробник отримує доступ до даних відразу декількох об'єктів, що дуже зручно для аналізу великих обсягів даних, наприклад, при створенні звітів. Однак в силу того, що дані, які обираються таким способом, містять не всі, а лише деякі реквізити аналізованих об'єктів, табличний спосіб доступу не дозволяє змінювати ці дані.

Висновки

Незважаючи на те, що система 1С: Enterprise 8 є далеко не єдиною на ринку програмних продуктів аналогічного призначення, вона безумовно відноситься до найбільш популярних. Сам факт вміння працювати в даній програмі набагато підвищує значущість будь-якого фахівця. Вивчення принципів системи, освоєння її функціональних можливостей багато в чому сприяє грамотній постановці облікових процесів на підприємстві.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрей Гартвич. Планирование закупок, производства и продаж в 1С:Предприятии 8. — 1С, 2007. — 160 с. — ISBN 978-5-91180-380-3.
2. Виолетта Филатова. 1С: Предприятие 8.1 Бухгалтерия предприятия. Управление торговлей. Управление персоналом / Екатерина Кондукова. — СПб.: БХВ, 2010. — 288 с. — ISBN 978-5-9775-0580-2.
3. Алексей Гладкий. 1С 8 с нуля: комплексное руководство для начинающих / А. Спивак. — Феникс, 2011. — 478 с. — ISBN 978-5-222-18247-5.
4. Алексей Гладкий. 1С:Управление торговлей 8.2 с нуля. Конфигурирование и настройка. 75 уроков для начинающих / Екатерина Кондукова. — СПб.: БХВ, 2012. — 240 с. — ISBN 978-5-9775-0689-2.
5. Сергей Засорин, Владимир Злобин, Владимир Кузнецов. 1С: Предприятие 8.2. Управленческий и финансовый учёт для малых предприятий. — СПб.: БХВ, 2012. — 320 с. — ISBN 978-5-9775-0897-1.
6. Игорь Ощенко. 1С: Управление торговлей 8.3 с нуля. 50 уроков для начинающих / Екатерина Кондукова. — СПб.: БХВ, 2015. — 336 с. — ISBN 978-5-9775-3496-3.

Бондарчук Станіслав Юрійович, - ст. гр. 1КІ-13б факультету інформаційні технології та комп'ютерної інженерії. Вінницький національний технічний університет , м. Вінниця, anckort11@gmail.com.

Науковий керівник: **Кисюк Дмитро Васильович** - асист. кафедри ОТ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, kneimad@gmail.com.

Stanislav S. Bondarchuk - Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : anckort11@gmail.com.

Supervisor: **Dimitry V. Kisyuk**, assistant, Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University.

УДК 004.81

О. О . Гринько

АНАЛІЗ КЛАСИФІКАЦІЇ ЗАВДАНЬ ДОЦІЛЬНИХ ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено класифікацію задач машинного навчання та приклади практичного застосування штучних нейронних мереж. Проаналізовано признаки задач, що визначають доцільність застосування нейронних мереж.

Ключові слова: машинне навчання, штучна нейронна мережа, ШНМ, штучний інтелект, розпізнання зображень, класифікація.

Abstract

Researched classification of machine learning tasks and examples of artificial neural networks application. Analyzed features of issues that determine expediency of using neural networks.

Keywords: machine learning, artificial neural network, ANN, artificial intelligence, image recognition, classification.

Вступ

Розроблені ще у середені минулого сторіччя [1], штучні нейронні мережі (ШНМ) переживають нову хвилю піднесення у наш часх. Постійне вдосконалення технологій та можливість обробки великих об’ємів даних сприяють все більш активному їх застосуванню. Але в той час як самі ШНМ у багатьох на слуху через потенційну можливість створення штучного інтелекту, подібного до людського, слід зазначити, що вони є лише частиною більш широкої області застосування алгоритмів машинного навчання.

Штучні нейронні мережі добре справляються із окремими задачами (інколи навіть краще за людину), для яких не можна чітко визначити алгоритм вирішення. Але їхнє застосування не завжди є доцільним. Метою роботи є аналіз класифікації основних завдань машинного навчання та визначення властивостей задач, характерних для вдалого застосування ШНМ.

Результати дослідження

Машинне навчання відрізняється від класичного алгоритмічного програмування тим, що розроблена система покращує результати своєї роботи із «досвідом», тобто зі зростанням кількості оброблених даних. Основна, але не вичерпна, класифікація задач машинного навчання за прецедентами із деякими класичними методами їхнього вирішення наведена на рис. 1 [2].

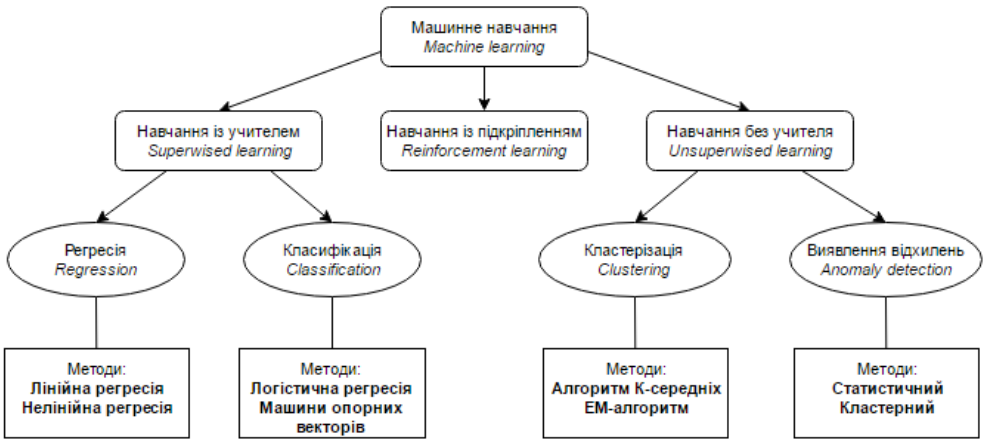


Рис. 1. Базова класифікація задач машинного навчання за прецедентами

Штучна нейронна мережа є різновидом алгоритмів машинного навчання, який імітує біологічну нейронну мережу. Вона може бути застосована для вирішення будь-якої з наведених вище задач. Загалом, для прийняття рішення щодо застосування ШНМ та машинного навчання, потрібно відповісти на наступне запитання: чи можна вирішити задачу без машинного навчання? Якщо з огляду на умови задачі витікає чіткий алгоритм вирішення, слід уникати ускладнення через застосування машинного навчання. В іншому разі наступним кроком є визначення: чи можна вирішити проблему одним з алгоритмів машинного навчання без застосування ШНМ? Знову ж таки, якщо відповідь – «так», слід уникати застосування нейронної мережі.

Як правило, ШНМ має перевагу перед класичними алгоритмами машинного навчання у випадку великої кільності характеристик об'єкта дослідження. Якщо об'єкт можна охарактеризувати кількома змінними (порядку десяти), класичні методи є більш доцільними за нейронну мережу завдяки своїй швидкодії та економії ресурсів. Коли ж кількість характиристик сягає сотень, складність застосування базових алгоритмів (наприклад, нелінійної регресії) робить ШНМ доцільнішою для використання.

Типовим прикладом є розпізнання зображень. Характеристиками зображення є цифрові значення яскравості та кольору (у випадку кольорових зображень) кожної точки (пікселя). Навіть невелике чорно-біле зображення розміром 50x50 точок у такому разі матиме 2500 характеристик, що їх не взмозі з достатньою швидкістю обробити алгоритм регресії. Якщо помножити це на кількість зображень у навчальній виборці, яке інколи може сягати мільйонів, застосування будь-якого базового алгоритму стає фактично неможливим.

ШНМ знаходять практичне застосування у багатьох галузях [2]: медицинська діагностика захворювань, біржевий аналіз у економіці, виявлення шахрайства, робототехніка, комп'ютерний зір, розпізнання мовлення, розпізнання рукописного тексту тощо. Для різних цілей застосовуються різні типи ШНМ. Наприклад, рекурентні нейронні мережі вирізняються тим, що отримують на вході свій попередній вихідний стан. Вони можуть застосовуватися для розпізнання емоцій на відео, коли для точного визначення емоції система повинна аналізувати також попередній кадр (свій попередній стан).

Одним з недоліків застосування ШНМ є складність підтримки створеної системи. Оскільки розробник не має точних даних щодо процесів, що відбуваються у такій системі, це ускладнює ідентифікацію помилок та їх виправлення.

Висновки

Досліджено базову класифікацію алгоритмів машинного навчання. Виявлено основні причини застосування штучних нейронних мереж: складність обробки даних та велика кількість вхідних характеристик. Розглянуто практичні приклади застосування ШНМ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Голубев Ю. Ф. Нейросетевые методы в мехатронике. — М.: Изд-во Моск. унта, 2007. — 157 с. — ISBN 978-5-211-05434-9.

2. MachineLearning: професійний інформаційно-аналітичний ресурс, присвячений машинному навчанню, розпізнанню образів та інтелектуальному аналізу даних [Електронний ресурс]: MachineLearning.ru. — Режим доступу: http://www.machinelearning.ru

Гринько Олексій Олексійович — студент групи 1КС-16м , факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: grinko.alexey@gmail.com

Науковий керівник: ***Захарченко Сергій Михайлович*** — канд. техн. наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Grynko Oleksii O. — Department of Informational Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: grinko.alexey@gmail.com

Supervisor: ***Zakharchenko Sergii M.*** — Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of Computer Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 681.12

Т. Б. Мартинюк
С. В. Богомолов
Х. Рекальде

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ПОБУТОВИМИ ОБ'ЄКТАМИ НА ПЛАТФОРМІ ARDUINO

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

В розробці і просуванні технології електроніки мікроконтролерів існує безліч моделей та конструкцій для кожної з проблем та інновацій підприємствами, проте багато рішень виявляються занадто витратними по своїй структурі і формі проекту. З цієї причини виникає необхідність знайти технологічні інструменти, які допоможуть розвитку галузі та роботів таким чином ми дали знати про платформу Arduino, що в конструкції обладнання є мікроконтролер Atmega, цифрові входи/виходи, виходи ШІМ, аналогові входи, роз'єм USB, кнопка перезавантаження і кілька якостей, плити, точно так само має своє власне програмне забезпечення для установки, де буде завантажений програмування і послав картку.

Ключові слова: Мікроконтролери, платформи Arduino, мікроконтролерів atmega, програмування, виходи ШІМ, Usb..

Abstract

In the development and progress of electronic technology of the microcontroller there are multiple models and designs for each of the problems and innovations of the companies, however many solutions are too expensive for their structure and form of the project. For this reason there arises the need to find technological tools that assist in the development of the industrial field, and robotic thus we have given to know the Arduino platform in its hardware design has a microcontroller Atmega, digital inputs/outputs, PWM outputs, analog inputs, USB connection, reset button, and multiple qualities of the plate, similarly, has its own software installation where it will be loaded the schedule and sent to the card.

Keywords: Microcontrollers, Arduino Platform, Atmega, programming, PWM outputs, Usb.

Вступ

В розвиток технології мікроконтролерів, у нас є величезна різноманітність видів і моделей для кожної проблеми та інновації в галузі і компанії в цілому, однак, багато рішень є дуже дорогими у нашому середовищі, значить треба шукати інші альтернативи і технічних засобів. Виконання дипломної роботи ми будемо використовувати карту "Arduino", яку складається з мікроконтролера сімейства atmega 328 і це, в свою чергу, розроблений з аналогових входів, цифрових входів і виходів, ШІМ-входів і виходів і харчування 5 і 3,3 В постійного струму.

Результати дослідження

Платформа з відкритим вихідним кодом апаратних засобів, заснованих на простий друкованій платі, яка містить мікроконтролер марки фірми "Atmel", який має входи і виходи, аналогові і цифрові, в середу розробки, засновану на програмування обробки мови. Пристрій поєднує фізичний світ з віртуальним світом, або аналогових з цифровим керуванням, датчики, сигналізації, освітлення, двигунів, систем, комунікацій і приводи фізичної.

Є багато інших мікроконтролерів і платформ, доступних для фізичних обчислювальних пристроїв, де функції і інструменти дуже складні до Arduino програма спрощує процес роботи з мікроконтролерами, має ряд переваг і особливостей, порівняно з іншими системами.

Здійснимо: плати Arduino більш доступним і здійсненним в порівнянні з іншими платформами мікроконтролерів.

Multi-платформи: програмне забезпечення Arduino працює на операційних системах Windows і Macintosh OSX і Linux. Більшість середовищ для мікроконтролерів обмежені в Windows.

Середовище програмування простий і прямий: середовище програмування Arduino є простою у використанні для користувачів, Arduino заснований на середовищі програмування Processing з того, що користувач буде вчитися в програмі і ознайомитися з доменом розробки Arduino.

І розширюваного програмного забезпечення з відкритим кодом: програми для Ардуїнов опубліковані під вільною ліцензією і готова бути продовжений програмістів та досвідчених розробників. Мова може бути розширена за допомогою бібліотеки C++ і змінити його за допомогою мови програмування AVR C, в яких він призначений.

Обладнання з можливістю розширення і відкритим вихідним кодом: Ардуїнов на основі мікроконтролерів atmega168 і atmega328 і використанням atmega1280. Літаки з модулів публікуються під ліцензією Creative Commons ліцензія, так що дизайнерам схем можуть зробити свою власну версію модуля, його продовження або оптимізація сприяти економії.

Рис. 1. Arduino “Uno”

Висновки

Реалізація цієї тези полягає в заохоченні використання плат Arduino і світ мікроконтролерів, тому що вони є творами дуже доступним і універсальність, за допомогою яких можна розвивати нескінченні проекти в області роботизованою як у промислових.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ПетинВ. А. Проекты с использованием контроллера Arduino./ СПб.: БХВ-Петербург, 2014. — 400с.: ил.—(Электроника).

2. http://arduino.cc/es/Main/Software.

Рекальде Хаіро — студент групи 2кі-13б, інститут інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: j26a90@Gmail.com

Богомолов Сергій Віталійович— кандидат технічних наук, старший викладач, Вінницького р-ну, Вінницької обл. e-mail: j26a90@Gmail.com

Науковий керівник: ***Мартинюк Тетяна Борисівна*** — доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Recalde Jairo. — student of 2кі-13B, the Institute of information technologies and computer engineering, Vinnytsia national technical University, Vinnytsia, e-mail: j26a90@Gmail.com

Bogomolov Sergey V. — candidate of technical Sciences, senior lecturer, Vinnytsia district, Vinnytsia región. e-mail: sergeyivnoff18@Gmail.com

Supervisor: ***Martyniuk T. B.*** — doctor of technical Sciences, senior lecturer of Department of computer engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. e-mail: martinyuktb@Gmail.com

УДК 004.75

К. І. Шевчук
С. М. Захарченко

ІНЖИНІРИНГ ТРАФІКУ В КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Головною задачею комп'ютерної мережі є передача (транспортування) інформації між вузлами відправника до отримувача, що часто проходить через інші вузли мережі. В зв'язку з цим, вдосконалення шляхів та способів передачі інформації значно покращить продуктивність роботи як кожного вузла, так і мережі в цілому.

Завдання Traffic Engineering полягає у визначенні маршрутів потоків трафіку через мережу, тобто для кожного потоку потрібно вказати точну послідовність проміжних маршрутизаторів і їх інтерфейсів на шляху між вхідний і вихідний точкою потоку. При цьому всі ресурси мережі повинні бути завантажені якомога більш збалансовано.

В роботі розглянуті алгоритми оптимізації та балансування трафіку.

Ключові слова: Traffic Engineering, SDN, маршрутизація, пакети, трафік, вузли, мережа, label switch path.

Abstract

The main task of the computer network is the transmission (transport) information between the nodes of the sender to the recipient, often passing through other nodes. In this connection, improving the ways and means of information transfer will significantly improve productivity as each node and the network in general.

Tasks Traffic Engineering is to identify routes traffic flows through the network, ie for each stream must specify the exact sequence of intermediate routers and their interfaces on the path between the input and output point of the flow. Thus all network resources must be downloaded as more balanced.

In this work is reviewed algorithms optimization and balancing of traffic.

Keywords: Traffic Engineering, SDN, маршрутизація, пакети, трафік, вузли, мережа, label switch path.

Вступ

Мистецтво управління мережею IP складається в досягненні двох цілей. По-перше, необхідно прагнути до поліпшення якості обслуговування трафіка, тобто до зниження затримок, зменшення втрат і збільшення інтенсивності потоків трафіку, що дозволить залучити якомога більше користувачів і домогтися успіхів у конкурентній боротьбі. По-друге, завантаження всіх ресурсів мережі повинна бути максимально можливою для підвищення обсягів переданого трафіку. І те й інше можна домогтися за допомогою одних і тих же засобів - засобів боротьби з заторами в мережі.

Метою досліджень є розробка нового наукового методу інжинірингу для підвищення ефективності використання мережних ресурсів та оптимального розподілу трафіку.

Результати дослідження

SDN (Software-defined networking) – програмно-конфігурована мережа передачі даних, в якій рівень керування мережею відокремлений від пристроїв передачі даних та реалізується програмно.

Парадигма, яка відокремлює площину управління мережею від площини передачі пакетів і надає додаткам абстрактне централізоване подання стану розподіленої мережі. Для забезпечення кращого використання пропускної здатності мережі та поліпшення затримки і втрати пакетів, необхідно ефективно організувати передачу трафіку. [1]

Максимальний коефіцієнт використання ресурсу по всіх ресурсів мережі повинен бути мінімальний, щоб трафіку було завдано якомога менші втрати. Саме так формулюється завдання Traffic Engineering в RFC 2702 «Requirements for Traffic Engineering Over MPLS».[2] В даному документі, що містить загальні рекомендації IETF щодо вирішення завдань Traffic Engineering за допомогою MPLS, в якості цільової функції оптимізації шляхів запропоновано вираз:

$$\min(\max\ Ki) \qquad (1)$$

де Ki - коефіцієнт використання і-го ресурсу.[2]

Іншим способом постановки завдання Traffic Engineering став пошук такого набору шляхів, при яких всі значення коефіцієнтів використання ресурсів не перевищуватимуть деякий заданий поріг Kmax. Подібний підхід більш простий в реалізації, так як пов'язаний з перебором меншої кількості варіантів, тому він частіше застосовується на практиці. На рис. 1 показано одне з можливих рішень поставленого завдання, яке гарантуватиме, що максимальний коефіцієнт використання ресурсів не перевищує 0,6.

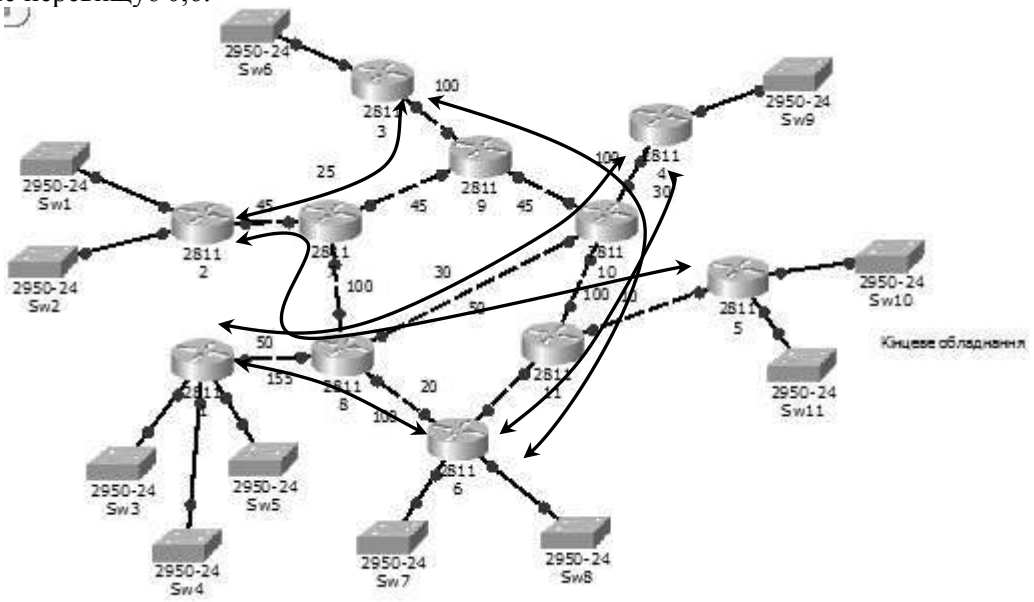


Рис. 1 - Розподілення навантаження по мережі - вибір шляху проходження трафіку.

Однак мало знайти рішення - треба його реалізувати. Після того як шляху задані, необхідний механізм, за допомогою якого пакети, які стосуються певному потоку трафіку, спрямовувалися б саме через обрані проміжні маршрутизатори. Це завдання для мереж IP не тривіальне, так як основний режим маршрутизації пропонує єдиний «найкоротший» маршрут, а режим маршрутизації від джерела, коли відправник пакета сам задає точну послідовність проміжних вузлів уздовж шляху, володіє декількома дуже серйозними обмеженнями. По-перше, він підтримується для поточної четвертої версії протоколу IP далеко не всіма виробниками обладнання. По-друге, при виборі маршрутизації від джерела ступінь надмірності службової інформації значно підвищується, так як кожен пакет містить всі адреси проміжних маршрутизаторів, а їх може бути і не так уже й мало. По-третє, цей режим надзвичайно вразливий з точки зору безпеки; саме тому адміністратори при конфігуруванні маршрутизаторів, як правило, його відключають.

Алгоритми маршрутизації на основі потоків з використанням апріорного знання пар входу-виходу для зниження LSP (*label switch path* — віртуальний канал, тунель, шлях в протоколі MPLS.) відторгнення мережі MPLS недавно були запропоновані в якості поліпшень до цільової моделі. Нова схема маршрутизації використовує найменшу оптимізацію перешкод (LIO), де онлайн процес маршрутизації використовує поточну доступність смуги пропускання і розподіл транспортних потоків для забезпечення руху техніки в IP-мережі. За методом найменших перешкод алгоритму оптимізації (LIOA) представлено спосіб оптимізації, який зменшує перешкоди серед конкуруючих потоків, балансуючи порядок і кількість потоків, що здійснюється для досягнення ефективної маршрутизації пропускної здатності MPLS гарантованого LSP.[3].

Протокол динамічної маршрутизації, заснований на технології відстеження стану каналу (OSPF) є одним з найбільш широко використовуваних протоколів маршрутизації всередині домену. Добре відомо, що протокол OSPF не забезпечує гнучкість з точки зору передачі пакетів для досягнення будь-якої мети оптимізації мережі. Через високу вартість мережевих активів і комерційну

конкурентоспроможність Інтернет надання сервісу, постачальники послуг зацікавлені в оптимізації продуктивності своїх мереж. В даний час управління трафіком в основному робиться з використанням технології MPLS, але застарілі мережі працюють з протокол OSPF, який необхідно наблизити до MPLS. Проблема мінімізації максимального використання каналу у всіх ланках в мережі OSPF для заданих вимог трафіку вирішується за допомогою фільтра, що дозволяє розділити трафік по вузлам відповідно до потреби та впливає на продуктивність протоколів вищого рівня.[4]

Нещодавно розроблений он-лайн алгоритм маршрутизації заснований на ідеї того, щоб задовольнити майбутні потреби між певними вузлами. Представлений алгоритм використовує відомості про стан і деякі інформаційні можливості для вибору шляху. На відміну від попередніх алгоритмів, запропонований алгоритм використовує будь-які наявні відомості про мережу. Алгоритм добре працює з мінімальною метрикою і по найкоротшому шляху маршрутизації при відхиленні вимоги і успішної повторної маршрутизації при відмові каналу.[5]

Висновки

Встановлено, що не дивлячись на велику кількість запропонованих математичних методів, для вирішення оптимального розподілу трафіку з урахуванням різних обмежень, не має цілісної методики, яка б дозволяла це зробити. Тому наукова задача, де пропонується метод інжинірингу трафіку в комп'ютерних мережах є актуальною, спрямованою на вдосконалення сучасної технології маршрутизації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Sugam Agarwal «Traffic Engineering in Software Defined Networks»/ Sugam Agarwal, Murali Kodialam, T. V. Lakshman - Bell Labs,Alcatel-Lucent Holmdel, NJ, USA, 2013. – с. 2211 – 2219.
2. Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учебник для вузов. [4-е изд.] / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер – СПб. : Питер, 2010. – 944 с.
3. A.B. Bagula «Online Traffic Engineering: The Least Interference Optimization Algorithm» / A.B. Bagula, M. Botha, A.E Krzesinski - Department of Computer Science University of Stellenbosch, 7600 Stellenbosch, South Africa, 2004. – с. 1232 – 1236.
4. Aditya Kumar Mishra «S-OSPF: A Traffic Engineering Solution for OSPF based Best Effort Networks» / Aditya Kumar Mishra, Anirudha Sahoo - Kanwal Rekhi School of Information Technology Indian Institute of Technology Bombay, 2007. – 1845 - 1849.
5. Murali Kodialam «Minimum Interference Routing with Applications to MPLS Traffic Engineering» / Murali Kodialam, T. V. Lakshman - Bell Laboratories Lucent Technologies, 2002.

Шевчук Катерина Ігорівна — аспірантка кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: sprinter7771@mail.ru

Захарченко Сергій Михайлович — канд. техн. наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: zahar@vntu.net.

Науковий керівник: ***Захарченко Сергій Михайлович*** — канд. техн. наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет

Shevchuk Kateryna - graduate student of Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa, e-mail: sprinter7771@mail.ru

Zakharchenko Sergiy - Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa, e-mail: zahar@vntu.net.

Supervisor: ***Zakharchenko Sergiy*** - Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa/

УДК 681.3

О. Ф. Грійо Тукало
В. В. Петрунько
О. М. Ткаченко

ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ФОРМУВАННЯ СЛОВНИКА ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ АКУСТИЧНИХ СИГНАЛІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто способи формування центроїдів при створенні словника первинних ознак для розпізнавання акустичних сигналів. Обрано метод кластеризації з огляду на умови його подальшого застосування під час формування словника.
Ключові слова: розпізнавання звуків, кластеризація, метод К-середніх.

Abstract
The methods of forming centroids dictionary when creating primary signs to detect acoustic signals. Clustering method chosen in view of the conditions of its further use in the formation of the dictionary.
Keywords: recognition of sounds, clustering, K-means method.

Формування словника первинних ознак є важливим етапом розпізнавання звуків. При цьому необхідно враховувати, що внаслідок власної високої варіативності, а також впливу сторонніх завад звуки, що мають однакове походження, можуть звучати по-різному. При обчисленні центроїдів та коваріаційних матриць словника такі відмінності призводять до того, що відповідний звук може охоплювати занадто велику область простору ознак, або навіть перекриватись з іншими звуками. Схематично таку ситуацію для параметричної моделі другого порядку у двовимірному просторі представлено на рис. 1, а.

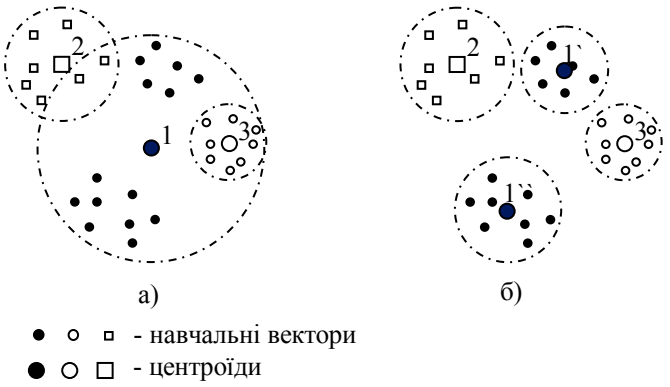


Рис. 1 Формування центроїдів при створені словника первинних ознак:
а) без кластерізації;
б) з кластерізацією.

Як видно з рис. 1, а, відстані від деяких векторів звуку 1 до його центроїда є більшими за відстані до центроїдів зовсім інших звуків, що може призвести до невірних рішень. Для наведеного випадку логічно розділити звук 1 на два – 1` та 1``, як це зроблено на рис. 1, б, що описуються своїми центроїдами та коваріаційними матрицями. Практично це означає, що для врахування кількох варіантів звуку 1 необхідно ввести для нього кілька станів у словнику. Для цього слід розділити групу навчальних векторів звуку 1 на дві максимально відмінні. Реалізувати це можна, застосовуючи методи кластеризації.

Завданням кластеризації є розбиття деякої множини об'єктів $Q=\{\tilde{Y}_1,\tilde{Y}_2,\ldots,\tilde{Y}_n\}$, в якій кожен об'єкт має набір ознак $\tilde{Y}_i=\{\tilde{y}_{i,1},\tilde{y}_{i,2},\ldots,\tilde{y}_{i,M}\}$, на підмножини, так щоб об'єкти в межах однієї множини були максимально близькими за ознаками, а об'єкти різних множин максимально відрізнялись.

Одним із можливих варіантів розв'язання задачі кластеризації є метод К-середніх та його модифікації, запропоновані в [1, 2]. Особливістю представлених модифікацій є те, що вони не потребують завдання кількості кластерів, а умовою завершення є досягнення помилки кластеризації

$$Err < Err_0$$

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ткаченко О. М. Метод кластеризації на основі послідовного запуску k–середніх з обчисленням відстаней до активних центроїдів / О. М. Ткаченко, О. Ф. Грійо Тукало, Н. О. Біліченко, О. В. Дзісь // Реєстрація, зберігання і обробка даних .– №1.– С.25 –34.– Т.14.– В.1.– Київ.– 2012.– 9 с.
2. Ткаченко О. М. Метод кластеризації на основі послідовного запуску k–середніх з удосконаленим вибором кандидата на нову позицію вставки / О. М. Ткаченко, О. Ф. Грійо Тукало, Н. О. Біліченко, О. В. Дзісь, С. М. Лаховець // Наукові праці ВНТУ.– №2.– В.2.– Вінниця.– 2012. – 10 с.

***Грійо Тукало Оксана Францисківна* — к.т.н., старший викладач кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет**

***Петрунько Володимир Віталійович* — студент групи 1КІ-13б, факультет інформаційних технологій та комп`ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email:vova.petrunko2012@gmail.com**

***Ткаченко Олександр Миколайович* — к.т.н., доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет**

***Oksana Griyo Tukalo*— PhD, senior lecturer of the department of Computer Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia**

***Volodumur Petrunko* — Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email :vova.petrunko2012@gmail.com**

***Oleksandr Tkachenko* — PhD, assistant professor of the department of Computer Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia**

УДК 681.518.52

С.В. Богомолов
В.В. Рацюк

Розробка системи дистанційного керування автономними об’єктами

Вінницький національний технічний університет

Анотація. *Розглядається необхідність розробки систем дистанційного управління автономними об’єктами, розглянуто актуальність теми, зроблені висновки на основі проведеного дослідження.*

Ключові слова : система, дистанційне керування, мікроконтролер, автоматизація, автономні об’єкти.

Abstract. *The article considers the necessity of remote control for autonomic objects. Reviews the relevance of theme. The review had led to the conclusion by making analyses.*

Keywords: system, remote control, microcontroller, automation, autonomous objects..

Вступ

Комп’ютерна техніка останнім часом стрімко почала розвиватись. З’являється все більше і більше різних систем і щоб забезпечити їх високу продуктивність постає потреба у створені систем керування. Також не останнє значення відіграє можливість керувати цими системами на відстані або взагалі у будь якій точці світу.

Метою роботи є знаходження найкращого способу реалізації цифрової системи дистанційного керування автономними об’єктами.

Результати дослідження

Задачі, пов’язані з керуванням виробничих процесів, зводяться до створення систем управління машинами, агрегатами, верстатами, поточними лініями. Система – це сукупність взаємопов’язаних елементів, що становить певну цілісність, єдність. Управління – це сукупність цілеспрямованих дій, що включає оцінку ситуації та стану об’єкта управління, вибір керівних дій і їх реалізацію. Управління є процесом організації такого цілеспрямованого впливу на об’єкт, при якому об’єкт переходить в необхідний стан [1].

Системи управління поділяються на два класи : системи автоматичного управління (САУ) і автоматизовані системи управління (АСУ) [2]. У САУ управління об'єктом або системою здійснюється автоматичними пристроями без безпосередньої участі людини. Основні функції САУ: автоматичний контроль і вимірювання, автоматична сигналізація, автоматичний захист, автоматичний пуск і зупинка різних двигунів і приводів, автоматична підтримка заданих режимів роботи устаткування, автоматичне регулювання. На відміну від САУ в АСУ у сферу управління включена людина, на яку покладаються функції прийняття найважливіших рішень і відповідальності за прийняті рішення. АСУ є людино-машинними системами, що використовують сучасні засоби електронно-обчислювальної техніки, а також нові організаційні принципи для реалізації ефективного управління об’єктами [1] . Повноцінно використовувати САУ не завжди можливо, та й звичайному користувачеві буде значно простіше і зручніше використовувати АСУ.

Найважливіше завдання АСУ – підвищення продуктивності об’єкта за рахунок підвищення ефективності його управління. Для досягнення цих цілей доцільно використовувати цифрові системи керування.

Цифрові системи керування зараз набувають все більшої популярності і вони стають все більш і більш доступними. Цифрові системи керування об'єктами будуються на базі одного керуючого пристрою, з'єднаного з об'єктом управління каналами зв'язку. В якості керуючого пристрою системи може використовуватися мікропроцесорний контролер (МК) [3]. Через досить малі розміри мікроконтролерів їх можна вбудовувати практично у будь які електроні системи і здійснювати віддалене керування через різні засоби зв’язку [4].

Плюси реалізація системи на основі мікроконтролерів полягає в тому, що вони є доступними і досить простими. У мікроконтролера є достатня кількість портів для реалізації основних задач систем. До мінусів можна віднести обмеження в апаратних ресурсах і подальшого розвитку системи[1]. В деяких випадках буде необхідна заміна мікроконтролера на інший, що може призвести до значних програмно-апаратних змін усієї системи [3].

Висновок

Створення системи для дистанційного керування об'єктами на даний час є важливою задачею. Система керування повинна надавати людині можливість безпосередньо впливати на процес роботи системи коли це необхідно. Необхідно підібрати правильний підхід до кожної автономної системи щоб отримати чітке представлення поставленої задачі та покращити її функціонування.

З результатів дослідження можна зробити висновок, що найкращим варіантом реалізації буде створення АСУ в основі якої лежить мікроконтролер, який буде здійснювати обмін даними і приймати команди від користувача за допомогою різних засобів зв'язку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Меньков А.В. Теоретические основы автоматизированного управления/ А.В. Меньков, В.А. Острейковский. –Учебник для вузов. – М.: Издательство Оникс, 2005. – 640 с.
2. ДСТУ 2226-93 Автоматизовані системи. Терміни та визначення. – К.:УкрНДІССІ, 1994. – 92 с.
3. Белов А. В.: Самоучитель разработчика устройств на микроконтроллерах AVR / А. В. Белов. – СПб: Наука и Техника, 2008. – 532 с.
4. Хатов В.Я. Микроконтроллеры AVR. практикум начинающих.– М.: МГТУ, 2007. – 592 с.

Рацюк Владислав Вікторович, ст. гр. 1КІ-13б факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії. Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Ratsiyk@ukr.net

Керівник: Богомолов Сергій Віталійович, к.т.н., ст. викл. каф. ОТ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Rylskiy Vladyslav Victorovych, students, 1KI-13b, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa Ratsiyk@ukr.net..

Head: Bohomolov Serhiy Vitaliyovych, PhD, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnitsa National Technical University.

УДК 621.382

О. Д. Азаров
В. А. Гарнага
М. Р. Обертюх

Двополюсні джерела термостабільного постійного струму

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано запропоновані термокомпенсовані двополюсні джерела постійного струму. Також наведено аналітичні вирази, що описують принципи функціонування таких джерел струму. Результати розрахунків на основі аналітичних виразів підтверджено шляхом комп'ютерного моделювання запропонованих схем.

Ключові слова: схемотехнічне моделювання, аналітичні вирази, температурний дрейф.

Abstract

The article analyzes the proposed temperature-compensated bipolar DC power supplies, as well as analytical expressions that describe the principles of operation of such current sources. The results of analytical expressions have been confirmed by computer simulation of the proposed schemes.

Keywords: circuit simulation, analytical expressions, temperature drift.

Джерела постійного струму (ДПС) широко використовуються в різноманітних електронних пристроях: АЦП, ЦАП [1], пристроях вибірки–зберігання аналогових сигналів, джерелах стабілізованої напруги тощо,. при цьому точнісні та температурні характеристики останніх значною мірою залежать від відповідних же характеристик ДПС.

Особлива потреба є в термокомпенсованих двополюсних ДПС. Їхньою перевагою є автономність (внутрішня замкненість структури) тобто незалежність від статичних характеристик схем, в яких вони використовуються, а також можливість застосування у різноманітних конфігураціях кіл. У деяких випадках до ДПС висуваються досить жорсткі вимоги щодо температурної стабільності та внутрішнього опору, який має бути максимально великим. В багатьох науково-технічних літературних джерелах, наприклад, [2—3] викладено принципи побудови вказаних елементів. Водночас, публікацій, у яких розглядається побудова двополюсних схем джерел струму кільцевого типу, які можуть працювати за невеликих напруг живлення ($\sim 2{,}5 \div 4U_{p\text{-}n}$) і забезпечують автономність, є небагато [4—5]. Тому тема дослідження, щодо можливості побудови термокомпенсованих двополюсних ДПС кільцевого типу, є актуальною.

Можна запропонувати принаймні 3 методи структурно-функціональної організації термокомпенсованих ДПС з мінімальною напругою живлення.

Схема, що реалізує *перший метод*, містить джерело опорної напруги (ДОН), давач опорного струму (ДОС) і відбивач струму (ВС). Вказані елементи з’єднано послідовно в єдиний кільцевий контур, охоплений додатним зворотним зв’язком. При цьому слід зазначити, що практично у всіх схемах кільцевого типу використовується додатний зворотний зв’язок, тому треба вживати заходи, щоб глибина зворотного зв’язку була менше 1, інакше це приведе до тригерних ефектів і автоматичного вимикання схеми.

Другий метод побудови ДОС з мінімальною напругою живлення $U_{min} \sim 3U_{p-n} \approx 2{,}1$В дещо відрізняється від попереднього. Схема містить генератор опорного струму значення якого збільшується зі зростанням температури, тобто має додатний температурний коефіцієнт струму (ТКС). Водночас відбивач струму ВС генерує струм з від’ємним ТКС. Таким чином, загальний вихідний струм схеми I_{out} формується з двох складових з протилежними ТКС, що і забезпечує його температурну стабільність.

Розглянемо третій метод побудови термокомпенсованих ДОС. Схема, що реалізує такий підхід містить такі ж вузли, як і у другому випадку, але ГОС має істотно більший внутрішній опір за рахунок реалізації його у вигляді гібридного підсилювача струму. Для цього додатково використовується ще один транзистор. ГОС зібраний за балансною схемою, що містить групу паралельно з’єднаних транзисторів та послідовно резистор, який задає струм через них, а також паралельно ним резистор, через який протікає струм з протилежним температурний коефіцієнтом. При цьому можна знайти таке співвідношення резисторів, за якого загальний

температурний коефіцієнт буде нульовим.

Висновки

1. Доведено, що запропоновані методи дозволяють створювати економічні термокомпенсовані двополюсні джерела постійного струму ДПС кільцевого типу з мінімальними напругами живлення, відповідно, 2,0 В, 2,3 В, 2,8 В.

2. У рамках запропонованих методів побудови двополюсних ДПС розглянуто базові схеми пристроїв, які забезпечують функціонування в широкому температурному діапазоні і можуть рекомендуватися як прецизійні.

3. Здійснено комп'ютерний схемотехнічний аналіз статичних характеристик наведених двополюсних ДПС, зокрема, внутрішніх опорів, температурного дрейфу, оцінено похибки їх функціонування в широкому температурному діапазоні. Доведено, що ці похибки є достатньо низькими ($\delta I_{вих}(t°)<1\%$).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.Азаров О. Д. Аналого-цифрове порозрядне перетворення на основі надлишкових систем числення з ваговою надлишковістю: монографія / О. Д. Азаров. — Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2010. — 232 с.

2. А. С. 1256147, МПК H03F 3/45. Источник тока / А. Д. Азаров, В. Я. Стейскал, В. П. Марценюк, С. М. Шушляпин (СССР). — № 3863416/24-09 ; заявл. 04.03.1985 ; опубл. 07.09.1986 , Бюл. No 33. — 2 с. : черт.

3. А. С. 1397892, МПК G05F 1/56. Источник постоянного тока / А. Д. Азаров, В. Я. Стейскал, В. П . Волков, А. Е. Рафалюк (СССР). — № 4137865/24-07 ; заявл. 04.06.1986 ; опубл. 23.05.1988 , Бюл. No 19. — 4 с. : черт.

4. Горошков Б. И. Элементы радиоэлектронных устройств: справочник. — М. : Радио и связь, 1988. — 176 с. ил.

5. Джонс М. Х. Электроника — практический курс / М. Х. Джонс. — М. : Техносфера, 2013. — 512 с.

Азаров Олексій Дмитрович — д-р техн. наук, професор, декан факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії;

Гарнага Володимир Анатолійович — канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри обчислювальної техніки, e-mail: garnaga.v@gmal.com;

Обертюх Максим Романович — інженер кафедри обчислювальної техніки.

Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Azarov Oleksii D. — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Chair of Information Technologies and Computer Engineering;

Garnaga Volodymyr A. — Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor, Assistant professor of the Chair of Computer Engineering, e-mail: garnaga.v@gmal.com ;

Obertiukh Maksym R. — Engineer of the Chair of Computer Engineering

Vinnytsia National Technical University

УДК 681.3

О. Ф. Грійо Тукало
В. В. Озаринський
В. В. Петрунько
О. М. Ткаченко

КОМПЮТЕРНА СИСТЕМА РОЗПІЗНАВАННЯ ДЖЕРЕЛА АКУСТИЧНИХ СИГНАЛІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто питання вибору метрики для визначення відстані у просторі ознак при розпізнаванні звуків.
Ключові слова: розпізнавання звуків, модель сигналу, метрика у просторі ознак.

Abstract
The question of the choice of metrics to determine the distance in the space of attributes at recognition of sounds.
Keywords: recognition of sounds, model signal, metric in the space of attributes.

Вибір метрики для визначення відстані у просторі ознак має суттєвий вплив на результати розпізнавання звуків. Нехай простір первинних ознак параметрів містить кінцеву множину векторів $Q=\{Y_1,Y_2,\ldots,Y_N\}$, $Y_i=(y_{i,1},y_{i,2},\ldots,y_{i,M})$, де M – порядок моделі. Таким чином, з кожним вектором Y_j у просторі ознак пов'язаний індекс j, що може бути записаний як N - розрядне ціле число. На вхід блоку розпізнавання поступає вектор $X=(x_1,x_2,...,x_M)$. В результаті розпізнавання необхідно вибрати такий індекс j, що мінімізує відстань $d(X,Y_j)$, або формально:

$$d(X,Y_j)\le d(X,Y_i);\ \forall i\in I\}, \tag{1}$$

де $I=\{1,2,\ldots,N\}$ - множина індексів.

Вектор Y_j будемо називати центроїдом. Обчислення центроїда зводиться до усереднення деякого набору навчальних векторів $\tilde{Y}^{<j>}=(\tilde{Y}_1^{<j>},Y_2^{<j>},\ldots,\tilde{Y}_K^{<j>})$, де $\tilde{Y}_k^{<j>}=(\tilde{y}_{k,1}^{<j>},\tilde{y}_{k,2}^{<j>},\ldots,\tilde{y}_{k,M}^{<j>})$, K – кількість навчальних векторів для j-го центроїда.

$$j,i=\frac{1}{K}\sum_{k=1}^{K}\tilde{y}_{k,i}^{<j>},\ i\in[1,M]. \tag{2}$$

Якщо розглядати вектор $\tilde{Y}_k^{<j>}$ як багатовимірну випадкову величину (БВВ) (якою по суті і є цей вектор), то вектор Y_j є математичним сподіванням цієї випадкової величини. Крім цього можна врахувати також і дисперсію БВВ, яка описується коваріаційною матрицею C_j, у якої кожен елемент $c_{i,k}$ ($i,k\in 1..M$):

$$c_{i,k}=\sum_{n=0}^{K-1}(\tilde{y}_{n,i}-y_i)\cdot(\tilde{y}_{n\,k}-y_k). \tag{3}$$

Варто зауважити, що на головній діагоналі матриці C_j знаходяться відповідні дисперсії окремих елементів навчальних векторів.

Один з найпростіших способів визначення відстані між двома точками – використання евклідової метрики (ЕМ). У цьому випадку, відстань між двома векторами буде визначено так:

$$d_0(X,Y_j)=\sqrt{\sum_{k=1}^{M}(x_k-y_{i,k})^2}\ , \qquad (4)$$

де X,Y_j - вектори розмірністю M , де M - порядок моделі;

d - шукана відстань.

Така міра є універсальною і простою у реалізації. Недоліком цієї метрики є те, що вона ніяк не враховує дисперсію векторів, за якими було обчислено центроїди.

Для того, щоб врахувати дисперсію можна скористатися зваженою евклідовою метрикою (ЗЕМ). Вона має вигляд [5]:

$$d_1(Y_i,X)=\sqrt{(Y_i-X)^T\cdot C_i^{-1}\cdot(Y_i-X)}\ , \qquad (5)$$

де C_i – коваріаційна матриця центроїда Y_i .

Для реалізації такої метрики необхідно виконати значну кількість обчислень. Оскільки між собою порівнюються лише відстані обчислені одним і тим же методом, то формулу [5] можна дещо спростити, позбувшись операції добування квадратного кореня:

$$d_1(Y_i,X)=(Y_i-X)^T\cdot C_i^{-1}\cdot(Y_i-X) \qquad (6)$$

Зважена евклідова метрика вимагає дещо більших затрат часу для обчислень через необхідність множення матриць[1]. Проте обрахунок коваріаційної та оберненої матриці потрібно провести лише один раз для обчислення центроїдів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ткаченко О. М. Ідентифікація фрагмента музичного твору на основі приведеної власної відстані /О.М. Ткаченко, О.Ф. Грійо Тукало// XII Всеукраїнська міжнародна конференція "Оброблення сигналів і зображень та розпізнавання образів".– С.23–26.– Київ. – (3–7 листопада) , 2014.– 4 с.

***Грійо Тукало Оксана Францисківна* — к.т.н., старший викладач кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет**

***Озаринський Вадим Валерійович*— студент групи 1КІ-13б, факультет інформаційних технологій та комп`ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email:v.ozarinskiy@gmail.com**

***Петрунько Володимир Віталійович* — студент групи 1КІ-13б, факультет інформаційних технологій та комп`ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email:vova.petrunko2012@gmail.com**

***Ткаченко Олександр Миколайович* — к.т.н., доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет**

***Oksana Griyo Tukalo*— PhD, senior lecturer of the department of Computer Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia**

***Vadim Ozarinskiy*— Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email :v.ozarinskiy@gmail.com**

***Volodumur Petrunko* — Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email :vova.petrunko2012@gmail.com**

***Oleksandr Tkachenko* — PhD, assistant professor of the department of Computer Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia**

УДК 004.9

Р.О. Лановий
В.О. Мартишев

МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ МОДУЛЬ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ГЛИБИНИ ОБРОБКИ ГРУНТУ “CRAFT SCANNER”

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглядаються сучасні технології для сканування, вимірювання та автоматичного регулювання глибини обробки грунту. Дана система є універсальною і може бути встановлена на сучасну сільськогосподарську техніку будь-якого типу.

Ключові слова: мікропроцесор; керуючий модуль; ультразвукові сенсори; соленоїд; гідравлічний циліндр.

Abstract. *The modern technology is used to scan, measurement and automatic control of the depth of tillage. This system is universal and can be installed in agricultural-equipment of any type.*

Keywords: microprocessor; Managing module; Ultrasonic sensors; solenoid; hydraulic cylinder.

Вступ

Велика кількість агро-холдингів, великих, дрібних та приватних фермерів зіткнулись із такою проблемою, як погана схожість зернових культур. Причиною даної проблеми є недотримання вимог технологій, складність контролю обробки ґрунту, відсутність пристроїв регулювання. Ще однією проблемою є неправомірна економія палива за рахунок зниження навантажень на агрегати та недотримання технологічної глибини обробки грунту.

Рішення проблеми - створення мікропроцесорного модуля «Craft Scanner» – дистанційно-керованого пристрою, який вимірює та автоматично регулює глибину обробітку ґрунту. Пристрій працює в режимі реального часу, зберігає і надсилає інформацію про те, на якій глибині здійснюється обробка.

Система контролю глибини обробітку землі в режимі реального часу характеризується такими суттєвими ознаками::

- система сповіщення про недотримання технології;
- автоматичне регулювання глибини;
- мінімальні похибки при зміні профілю і грунту;
- можливість установки на будь-яку техніку.

Опис проекту

Всі механізми та сенсори керуються за допомогою розробленого модуля із драйверами, головним компонентом якого є мікроконтролер. В розробці застосований безпровідний інтерфейс моніторингу та управління для обміну даними між керуючим і вимірювальними пристроями. Пристрій керування встановлюється в кабіні трактора та під'єднується до електричних кіл керування гідравлічною системою сільськогосподарського

агрегату. Вимірювальний пристрій із сенсорами встановлюється на рамі обладнання та на гідравлічних циліндрах.

Вмонтований модуль із сенсорами вимірює глибину обробки і автоматично регулює її під задану. Достатньо лише вказати бажану глибину і всі механізми будуть відслідковувати її, незалежно від зміни рельєфу.

Ультразвукові сенсори, що використовуються для вимірювання глибини обробки грунту, монтуються на гідравлічних циліндрах, інші датчики монтуються на рамі для точного вимірювання глибини обробки. Бажана глибина задається керуючому пристрої, встановленому в кабіні трактора. Якщо глибина змінилась від заданої, то сигнал подається з вимірювального пристрою на керуючий, після чого приводяться в дію певні виконавчі механізми для відновлення заданої глибини. Перед початком роботи потрібно проводити калібрування сенсорів для подальшої коректної роботи в конкретних умовах.

Рисунок 1 - Принцип роботи системи регулювання глибини обробки грунту. [1

Технічні параметри

Типи грунтів, що обробляються: сірі лісові, темно-сірі опідзолені, опідзолені чорноземи, типові чорноземи, звичайні чорноземи, південні чорноземи.

Діапазон регулювання глибини обробки грунту – від 0 до 500 мм, уточняється залежно від типу навісного чи причіпного обладнання та коефіцієнту передачі руху штока циліндра на робочий орган.

Точність підтримки глибини обробки грунту в діапазоні регулювання – 20 мм (для чорнозему). Довжина підйомів або впадин, при яких виконується зміна регулювання обробки (оранки, глибокого рихлення) грунту (при швидкості 10-12 км/год.) – від 200 мм.

Для вимірювання глибини обробки грунту при роботі з однією робочою секцією регулювання агрегату потрібно 2 сенсори. Крім того, необхідно встановити сенсор на гідравлічний циліндр, який відповідає за підйом цього обладнання.

Передбачена можливість роботи з «оборотними» плугами. Тому є потреба у встановленні другої пари додаткових сенсорів з протилежної сторони та їх автоматичного перемикання.

Проведені технічні параметри повинні забезпечувати при таки умовах експлуатації:

- діапазон робочих температур від -10 до +50 °С;
- швидкість руху трактора з обладнанням - від 0 до 30 км/год;
- відсутність сильних атмосферних опадів.

Розробка програмного забезпечення (ПЗ) під вимірювальний пристрій зводиться до створення програми, яка буде керувати сенсорами і передавати дані на керуючий пристрій для моніторингу та управління (бортовий комп'ютер або мобільний пристрій).

Розробка ПЗ для керуючого пристрою моніторингу та управління – створення програми на базі Android, для бортових комп'ютерів або мобільних пристроїв. При розробці ПЗ передбачено також створення сервера для синхронізації даних – створення серверної програми для отримання та передачі даних з пристроїв моніторингу.

Висновки

Було встановлено, що використання даних технологій не тільки допоможе контролювати оранку, культиваційні та посівні роботи, а й збільшить урожайність на 20-25%. Модульна система легка у монтуванні та експлуатації, стійка до погодних умов. Система використовується на будь-якій сільськогосподарській техніці, керується з кабіни трактора, з можливістю керувати процесом через смартфон.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ukr.net [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал]. – Електронні дані. – [Київ : Український Інтернет холдинг ТОВ "Укрнет", 1998-2015]. – Режим доступа: www.ukr.net(дата звернення 30.03.2015). – Назва з екрана.

2. Л. В. Крупельницький, В. О. Кінзерський Методи проектування мікропроцесорних пристроїв керування технологічними процесами // Інформаційні технології та коп‘ютерна інженерія. Тези доповідей Четвертої Міжнародної науково-практичної конференції. м. Вінниця, 28-30 травня 2014 року. – Вінниця: ВНТУ, 2014. – с. 57-58 с.
3. Напрямки розробок науково-технічного центру «Аналого-цифрові системи» ВНТУ в 2015-2016 роках / Азаров О. Д.; Крупельницький Л. В.; Стейскал, В. Я. // Матеріали XLV Науково-технічної конференції ВНТУ, Вінниця, 23-24 березня 2016 р. - Електрон. текст. дані. - 2016. - Режим доступу : http://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/10953
4. www.malatok.at.ua.
5. http://bin.ua/news/interesting/it/159755-sozdana-umnaya-navigacionnaya-vibroobuv.html
6. www.zerno-ua.com
7. www.tractorillo.ru
8. Журнал «Зерно»;
9. All.datasheet.com
10. http://cxem.net/

Лановий Роман Олександрович, студент ІІ курсу групи 1КІ-15б, факультет Інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії. Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: lanovyi.roma@gmail.com

Мартишев Владислав Олегович, студент ІІ курсу групи 2КН-15б, факультет факультет Інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії. Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vlad_martyshev@mail.ua.

Науковий керівник: к.т.н., доцент ***Крупельницький Леонід Віталійович***, заступник завідувача кафедри обчислювальної техніки Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: krupost@gmail.com.

Author: Lanovyi Roman Alexandrovych, second year student of 1KI-15b, Faculty of Information Technology and Computer Engeneering, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: lanovyi.roma@gmail.com.

Martyshev Vladislav Olekhovych., second year student of 2KN-15b, Faculty of Information Technology and Computer Engeneering. Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vlad_martyshev@mail.ua.

Supervisor: Ph.D., Associate Professor ***Leonid Vitalijovych. Krupelnytskyy***, deputy head of the department of computer technology Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, e-mail: krupost@gmail.com.

УДК 004.9

Азаров О.Д.
Крупельницький Л.В.
Генеральницький Є.С.

ВИСОКОТОЧНІ СИСТЕМИ ПРЯМОГО ЦИФРОВОГО СИНТЕЗУ НА БАЗІ ЦАП ІЗ ВАГОВОЮ НАДЛИШКОВІСТЮ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Пристрої прямого цифрового синтезу (DDS-генератори) застосовуються у сучасних звукових та вимірювально-інформаційних системах .
Проаналізовано динамічні параметри ЦАП із ваговою надлишковістю, визначають якість вихідного сигналу.

Ключові слова:
Цифроаналоговий перетворювач, DDS-генератор, синтез цифрових сигналів, динамічні параметри ЦАП.

Abstract
Direct digital synthesis devices (DDS-generators) are used in modern sound and measuring-information systems.
The dynamic parameters of a DAC with a weight redundancy are analyzed, and the quality of the output signal is determined.

Keywords:
Digital-to-analog converter, DDS-generator a digital signal synthesis, DAC dynamic parameters.

Якість вихідного сигналу синтезаторів залежить від статичних і динамічних параметрів ЦАП. Пристрої цифрового синтезу знаходять все ширше коло застосування, проте більша частина цих синтезаторів з фазовим автопідстроюванням частоти (PLL) виконана на старій елементній базі та має низьку точність через аналоговий спосіб формування сигналів.

Дослідження статичних і динамічних параметрів ЦАП є дуже важливим для вказаних генераторів. Прямий цифровий синтез (DDS) дозволяє створити пристрої генерації у різних звукових системах, а також будувати високоточні комп’ютерні вимірювальні системи [1,2]. Використання ЦАП із ваговою надлишковістю (ВН) для систем прямого цифрового синтезу дозволяє покращити точність сигналу та стійкість до параметричних відмов [3].

Відносна похибка ваг розряду ЦАП за рахунок технологічних, температурних, часових факторів може досягати великих значень, що приведе до пропусків кодів. Але для ЦАП із ВН є можливість, знаючи точні значення реальних ваг розрядів, що беруть участь у перетворенні, одержати точне значення вихідного аналогового сигналу. Тобто можливо визначити реальні ваги розрядів та за допомогою пристрою корекції виконати калібрування. Це дозволить повністю усунути відносну похибку ваг розрядів та значно підвищити точність DDS-генераторів [4,5]. На рисунку зображено принцип роботи DDS-системи на основі ЦАП із ваговою надлишковістю.

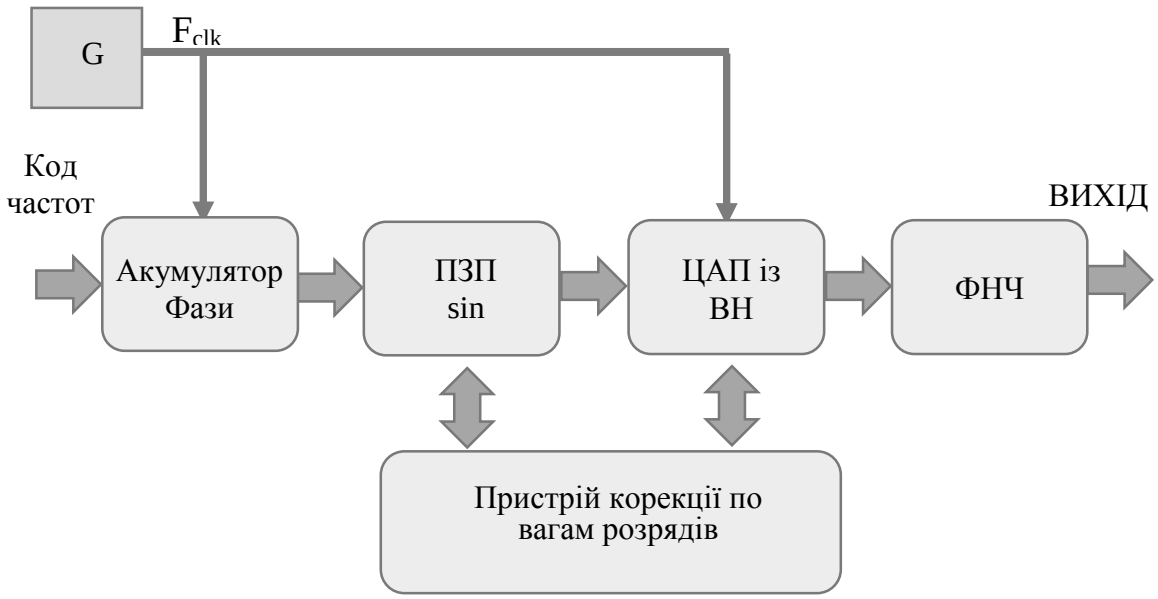


Рисунок – Структура DDS-генератора з використанням ЦАП з ваговою надлишковістю

Метою досліджень є перевірка можливості використання ЦАП із ваговою надлишковістю для DDS-систем, класифікація динамічних параметрів та аналіз впливу на них статичних параметрів.

Актуальність дослідження полягає в можливості використовування ЦАП зі ВН який побудований на неточних елементах, для високоточних перетворень при прямому цифровому синтезі.

Окрему увагу приділено параметрам, що пов’язані з точністю формування статичної передатної характеристики:

- інтегральна та диференціальна нелінійнійності;
- монотонність та роздільна здатність ЦАП.

Показано, що крім прямого впливу статичних параметрів на динамічні наявні специфічні фактори, які приводять до росту динамічних спотворень важливих для ЦАП із ВН систем DDS-синтезу [3]. Серед таких: апертурна затримка та її невизначеність, неіндентичність швидкості наростання та спадання сигналу, спотворення форми сигналу через нелінійність фазо-частотної характеристики, технологічні, температурні, часові похибки ваг розрядів.

Розглядаються методи синтезу частот, вимоги до швидкодії і точності аналогових та цифрових пристроїв синтезатора, особливості корегування похибок ваг розряду. Проаналізовано влив статичних параметрів ЦАП із ВН на якість цифрового синтезу сигналів та запропоновано оптимальний варіант ЦАП для використання в високоточних генераторах та у комп’ютерних вимірювальних системах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Двотактні підсилювачі струму для цифрового аналізатора параметрів звукових трактів / Азаров О.Д., Крупельницький Л.В., Теплицький М.Ю. // Проблеми інформатизації та управління – Київ, НАУ, 2014 – №4 (48). С.5-13
2. Аналого-цифрове порозрядне перетворення на основі систем числення з ваговою надлишковістю / монографія Азаров О. Д. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 232 с.
3. Методи та засоби високоточного слідкувального аналого-цифрового перетворення з ваговою надлишковістю : монографія / О. Д. Азаров, О. В. Дудник. – Вінниця : ВНТУ, 2014. – 120 с.
4. Методи цифрового калібрування відмовостійкого ЦАП із ваговою надлишковістю / Азаров О. Д., Кадук О. В., Дудник О. В., Росощук А. В. // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія – 2011, №1, с. 4-13.
5. Кадук О. В. Багаторозрядні АЦП і ЦАП із ваговою надлишковістю, стійкі до параметричних відмов: [Монографія] / О.Д. Азаров, О. В. Кадук. — Вінниця: ВНТУ, 2010. — 150 с

Азаров Олексій Дмитрович – доктор техн. наук, професор, декан факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Крупельницький Леонід Віталійович - канд. техн. наук, доцент, заступник завідувача кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця,
e-mail: krupost@gmail.com .

Генеральницький Євгеній Сергійович – аспірант факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Oleksyi D. Azarov - Dr. Sc., Professor, Dean of the Faculty Dean of the Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Leonid V. Krupelnitskyi - PhD, assistant professor, head of the department of Computer Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: krupost@gmail.com .

Yevhenii S. Heneralnytskyi - PhD, graduate student of the Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 004.353.254.5

С. М. Цирульник
В. І. Роптанов
А. Варгас

ЕЛЕКТРОННИЙ БЕЙДЖ З СВІТЛОДІОДНОЮ ІНДІКАЦІЄЮ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація
У даній роботі розглядаються індивідуальний інформаційний пристрій типу електронний бейдж. Пристрій виводить статичний, динамічний текст, псевдографіку, що дозволяє ідентифікувати особу, яка його носить.
Ключові слова: Бейдж, LED, мікроконтролер, регістри зсуву

Abstract
This paper deals with the individual device information such electronic badge. The device displays a static, dynamic text, graphics identification of the person who wears it.
Keywords: Badge, LED, microcontroller, shift register.

У даний час ми звикли бачити людей з різноманітними бейдж (знаки відмінності, що розміщені на одязі), які використовують щоб ідентифікувати себе. Бейдж використовуються компаніями для ідентифікації своїх співробітників. Також бейдж використовують громадські організації, такі як університети, банки та інші компанії, де співробітники не носять уніформу. Різноманітні об'єднання людей, які збираються для проведення конференцій та інших заходів використовують також бейдж.

Електронні бейджи різних типів використовують LED екран (найбільш поширені) або LCD-екран для виводу необхідної інформації [1].

LED бейджи маленькі і можуть мати різні функції, такі як відтворення тексту або невеликий графічний елемент, відтворення на різних швидкостях, з різними кольорами, з різними розмірами.

Такі пристрої, як правило, зроблені з масиву світлодіодів, підключених до мікроконтролера. Для розширення функціональних можливостей мікроконтролера використовують регістри зсуву або інші елементи для взаємодії з великою кількістю світлодіодів [2].

Електронний бедж складається з 320 світлодіодів, які об'єднані в матрицю – 8×40, мікроконтролера PIC16F876, транзисторних ключів для управління рядка, 8 бітних регістрів зсуву TB62705. У мікроконтролері закладений знакогенератор в 256 символів по 6 байт. Інформація для виведення зберігається у вигляді ASCII символів у власній EEPROM мікрокотролера і відповідно для PIC16F876 може становити 255 символів. Байт в EEPROM зі значенням 0x00 вказує на кінець повідомлення.

З подачею живлення відбувається читання нульової комірки EEPROM. За значенням її знакогенератор вибирає перший байт символу та заноситься в буфер розміром 40 байтам (за кількістю стовпців). Буфер по рядково виводиться на світлодіодний дисплей. Після закінчення виведення з знакогенератора зчитується другий байт символу, перший байт в буфері зміщується на одну позицію, а на його місце заноситься другий. Процес виведення нового буфера на дисплей повторюється. Коли виведені шість байт символу, з EEPROM зчитується наступна комірка й весь процес повторюється. Коли в EEPROM виявляється байт із значенням 0x00 відбувається перехід на нульову комірку, тобто інформація починає виводитися повторно. Відключення пристрою виконується кнопкою, яка переводить мікроконтролер у SLEEP режим. Нова інформація для виведення на LED дисплей заноситься в EEPROM контролера при програмуванні [3, 4].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. РадиоКот [Електроний ресурс] / Светодиодный бейдж. – Режим доступу: http://radiokot.ru/circuit/light/run/23. – Назва з екрана. – Мова російська.
2. Тихолаз А. В. Інформаційна система з матричним виводом інформації [Електронний ресурс] / А. В. Тихолаз, С. М. Цирульник // Матеріали XLV Науково-технічної конференції ВНТУ, Вінниця, 23-24 березня 2016 р. - Електрон. текст. дані. - 2016. - Режим доступу :

http://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2016/paper/view/1110
3. Рюмик С. М. 1000 и одна микронтроллерная схема. Вып. I / С. М. Рюмик. – М. : Додэка-XXI, 2010. –356 с.
4. Цирульник С. М. Проектування мікропроцесорних систем / С. М. Цирульник, Г. Л. Лисенко. – Вінниця: ВНТУ, 2012. – 191с.

Цирульник Сергій Михайлович **–** канд. техн. наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, e-mail: sovm@ukr.net;

Роптанов Володимир Ілліч **–** канд. техн. наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет

Варгас Александер **–** студент групи 2КІ-13, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: alexandervr92@gmail.com.

Sergey M. Tsyrulnyk **–** Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University, email : sovm@ukr.net;

Volodymyr I. Roptanov **–** Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University.

Vargas Alexander **–** Department of Information Technology and Computer Engineering , Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: alexandervr92@gmail.com.

УДК 62 50 658 21

Колесник І.С.

Лисак Д.С.

Недоснований О.Ю.

Вибір оптимальних рішень для протидії перенавантаження сервера під час різкого збільшення відвідувачів сайту

Вінницький Національний Технічний Університет, м.Вінниця

Аннотація. *Дослідження, яким присвячена робота стосуються аналізу умов, при яких на першому плані вимальовуються такі поняття, як продуктивність, стійкість, надійність функціонування, прогнозування та планування процесів, які відбуваються при обслуговуванні користувачів сайтом.*

Ключові слова: *відмовостійкість, продуктивність, навантаження.*

Abstract. *The study, which is devoted to the analysis of working conditions under which the foreground loom concepts such as performance, stability, reliability, performance, forecasting and planning processes that occur at service users.*

Keywords: *fault tolerance, performance, load.*

Вступ

Сучасні реалії з кожним днем висувають до розробників програмного забезпечення все нові і нові вимоги. Однією з таких вимог є досить гостра і актуальна вимога, яка стосується перенавантаження чи збою роботи сайту через велику кількість відвідувачів. Очікуваний поступовий приріст користувачів можна прогнозувати, але коли посилання з'явиться у відомих ЗМІ, може виникнути непередбачена ситуація, яка полягає в неочікуваному різкому збільшенні відвідувань. В подібних випадках замість отримання нових постійних клієнтів, сайт буде недоступний, а трафік втрачений.

Є два виходи з ситуації: масштабування та оптимізація.

Для початку постає вибір між налаштуванням сервера на звичайному віртуальному хостингу з подальшим налаштуванням балансуванням трафіка, та вибором хмарного сервера, на якому можна повністю контролювати процес налаштування, на відміну від хостингу. Взявши для прикладу інфраструктуру Амазон (Amazon Web Services, далі AWS), можна побудувати сайт який буде використовувати два різних незалежних один від одного серверів (інстанси), які будуть знаходитись в різних зонах (Америка та Європа), на налаштувати між ними балансування трафіка (Elastic Load Balancing), з використанням цих інструментів ножна добитися високого рівня відмовостійкості та безпеки сайту. А для забезпечення запропонованого рішення потрібно звернути увагу на якість та ціну обладнання яке буде обслуговувати створюваний сайт.

Слід визначитись які з критеріїв будуть використовуватись прямий чи інверсний, для цього слід виходити з міркувань, щодо актуальності інформації яка буде знаходитись на сайті, фінансових можливостей компанії яка замовляє сайт та збитків від недоступності сайту та втрати клієнтів. Також слід враховувати цільову аудиторію, контингент якої може бути потенційними споживачами інформації. Крім того необхідно досліджувати статистичні дані, які крім лінійної детермінованої складової часто мають періодичну - сезонну складову. Сезонним трендом будемо вважати періодичні коливання потоку завдань не тільки з періодом один рік, але й щомісячні, щотижневі (вікенди), добові. Є ще специфічні тренди - піки чи спади відвідувачів під час виборів, війн, стихійного лиха, тощо. Далі подано приклад наведених вище процесів.

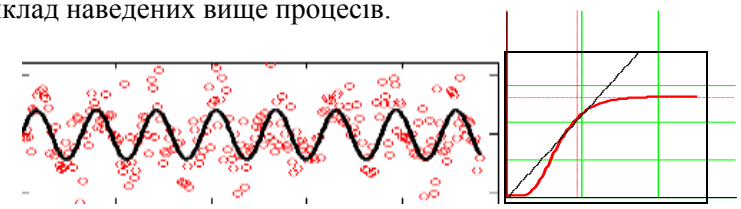


Рисунок 1 – Приклади прогнозованого та стихійного тренда

Отже, для того, щоб забезпечити стабільність функціонування сервера слід враховувати досить багато факторів. Крім того, особливу увагу потрібно звернути на еволюцію навантаження та потрібні рівні навантаження. Це тягне за собою необхідність прогнозування та планування продуктивності, так, як ігнорування таких важливих речей може призвести до несподіваної неготовності та до проблем, пов'язаних з функціонуванням системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Менаске Дэниал, Алмейда Виргило. Прозводительность WEB-служб. Анализ, оценка и планирование: Пер. С англ./ Дэниал А. Менаске, Виргило А.Ф. Алмейда. – СПб: ООО «ДиаСофтЮП». 2003. – 480с.
2. Боровська Т. М. Метод оптимального агрегування в оптимізаційних задачах: монографія / Т. М. Боров-ська, І.С. Колесник, В.А. Северілов. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2009. – 229 с. – ISBN 978-966-641-285-3.

Ірина Колесник - к.т.н., доц., Доцент кафедри ВТ, Вінницький національний технічний університет, (0432) 598379, iskolesnyk@gmail.com, Вінниця, Хмельницьке шосе, 95.
Дмитрій Лисак –ст. гр. 1КІ-16м, Вінницький національний технічний університет, dlysak@live.com, Вінниця, Хмельницьке шосе, 95.
Недоснований Олександр, ст. гр. 1КІ-16мс, Вінницький національний технічний університет, alexandernedosnovany@gmail.com, Вінниця, Хмельницьке шосе, 95.
Irina Kolesnik - PhD., Associate Professor Tu, Vinnytsia National Technical University, (0432) 598379, iskolesnyk@gmail.com, Vinnytsia, Khmelnytsky Highway 95.
Dmytrii Lysak –st. gr. 1KI-16m, Vinnytsia National Technical University, dlysak@live.com, Vinnytsia, Khmelnytsky Highway 95.
Nedosnovanyy Alexander – st. gr. 1KI-16ms, Vinnytsia National Technical University, alexandernedosnovany@gmail.com, Vinnytsia, Khmelnytsky Highway 95.

УДК 004.624

Г. В. Богачук
І. В. Кобися
В. В. Войтко

СТВОРЕННЯ САЙТУ «ВІДОМІ АКТОРИ – НАШІ ЗЕМЛЯКИ»

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Створено сайт «Відомі актори – наші земляки» з інформацією про відомих у всьому світі акторів, які родом з Вінниччини. Сайт призначений для розвитку туризму і вивчення культури та історії рідного краю, для популяризації цікавої інформації про відомих земляків за допомогою Веб-технологій. На сайті розміщена біографічна інформація, інтерв'ю, спогади.
Ключові слова: актори, Вінниця, культура, сайт.

Abstract
The site "known actors - our countrymen" of information, known throughout the world, the actors come from Vinnytsia designed for tourism and study culture and local history. Popularization of interesting information about our countrymen using Web technologies. The site contains biographical information, interviews of actors, memoirs.
Keywords: actors, Vinnitsa, culture site.

Вступ

Майбутнє. Це слово несе в собі неприховану таємничість, віру в перспективність запланованого, очікування плідних результатів проведеної у минулому роботи. Тож кожен із нас розуміє: без минулого немає майбутнього.

Відомий філософ доби Відродження сказав: «Рослина без коріння всихає, людина без минулого не живе» [1]. У XVII столітті, коли європейці почали активно вивчати історичну спадщину своїх народів, ці слова стали символічними. І сьогодні, у XXI столітті, вони є актуальними для нашого народу, бо ми воюємо за нашу незалежність, тож маємо знати свою історію, шанувати пам'ять своїх героїв.

Мистецтво – це невід'ємна частина життя кожної людини та суспільства в цілому. Мистецтво духовно збагачує і розвиває, дає змогу естетично освоювати світ у всій його складності і багатогранності.

Одним з найпопулярніших видів мистецтва є кіно. В сучасному світі кіно та телебачення зумовлюють значний вплив на формування особистості. Тож актуальною є задача систематизації та аналізу інформації про видатні постаті театру, кіно, телебачення, які стали відомими далеко за межами свого містечка завдяки професіоналізму і таланту актора. Така інформація збагачує історію рідного міста, сприяє його туристичній привабливості. Тому розробка сайту «Відомі актори – наші земляки» з інформацією про відомих у всьому світі акторів, які родом з Вінниччини, є важливим і затребуваним сьогодні завданням.

Метою розробки є оприлюднення інформації про наших земляків, відомих діячів мистецтва кіно, театру, телебачення, акторів.

Цільовий ринок розробленого інформаційно-програмного продукту є досить широким. Він розрахований на людей, які зацікавлені у вивченні історії свого краю, персоналій, історії кіномистецтва, незалежно від віку, статі, соціального статусу, професії та національності.

Об'єктом дослідження постають технології створення інформаційних веб-ресурсів.

Під предметом дослідження розуміємо засоби реалізації сайту та систематизований контент про відомих постатей кіномистецтва, які родом з Вінниччини..

Головним завданням є розробка спеціалізованого інформаційного веб-сайту як сервісу для систематизації і розміщення інформації для користувача, перегляду інформації про визначні постаті театру, кіно, телебачення, які народилися чи проживали на Вінниччині.

Результати дослідження

«Відомі актори – наші земляки» — це спеціалізований інформаційний сайт, створений для популяризації цікавої інформації про наших земляків за допомогою веб-технологій. Технологія html дозволяє накопичувати потрібну інформацію, розробляти зручний та зрозумілий користувачу інтерфейс.

Цільова аудиторія користувачів розробки: культурні діячі; жителі міста туристи, які бажають ознайомитися з талановитими акторами, що народилися на Вінниччині; школярі та студенти, люди різних вікових категорій.

Рисунок 1 ілюструє головну сторінку сайту.

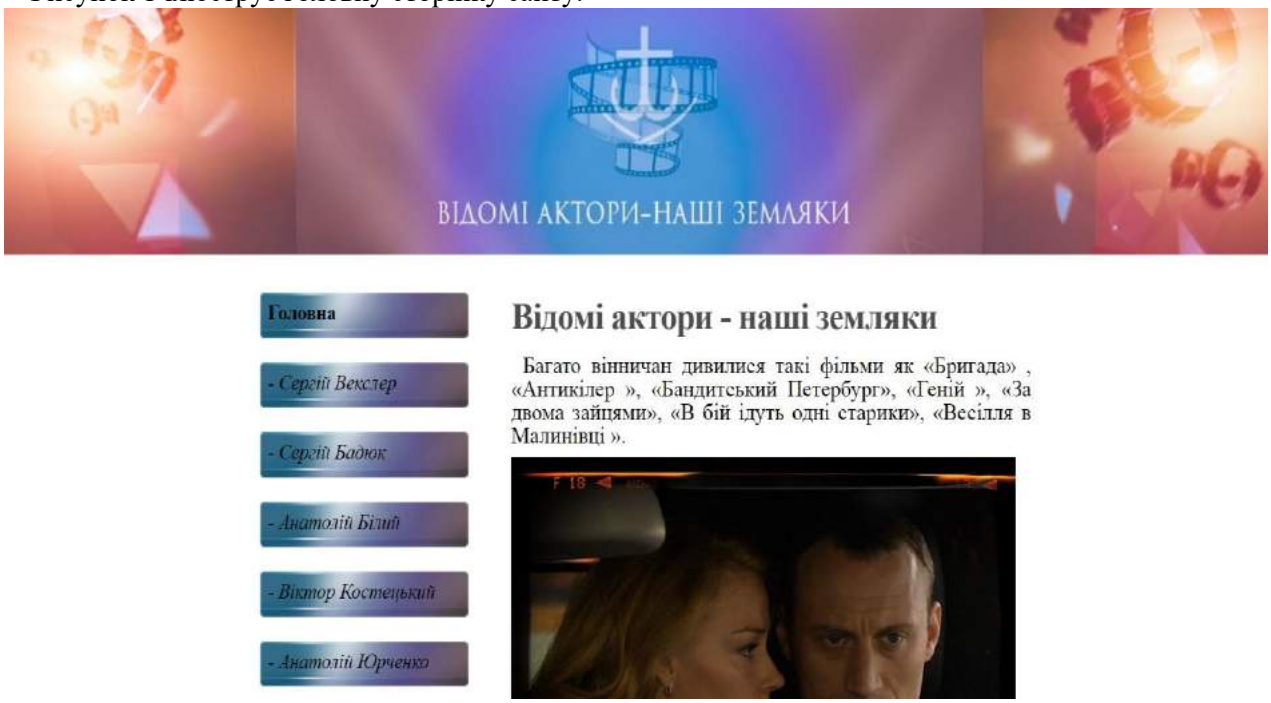


Рисунок 1 – Головна сторінка сайту

Веб-сайт може використовуватися як на комп’ютерах, так і на мобільних платформах, зокрема, Android та IOS.

На рисунку 2 наведено приклад інформаційної сторінки.

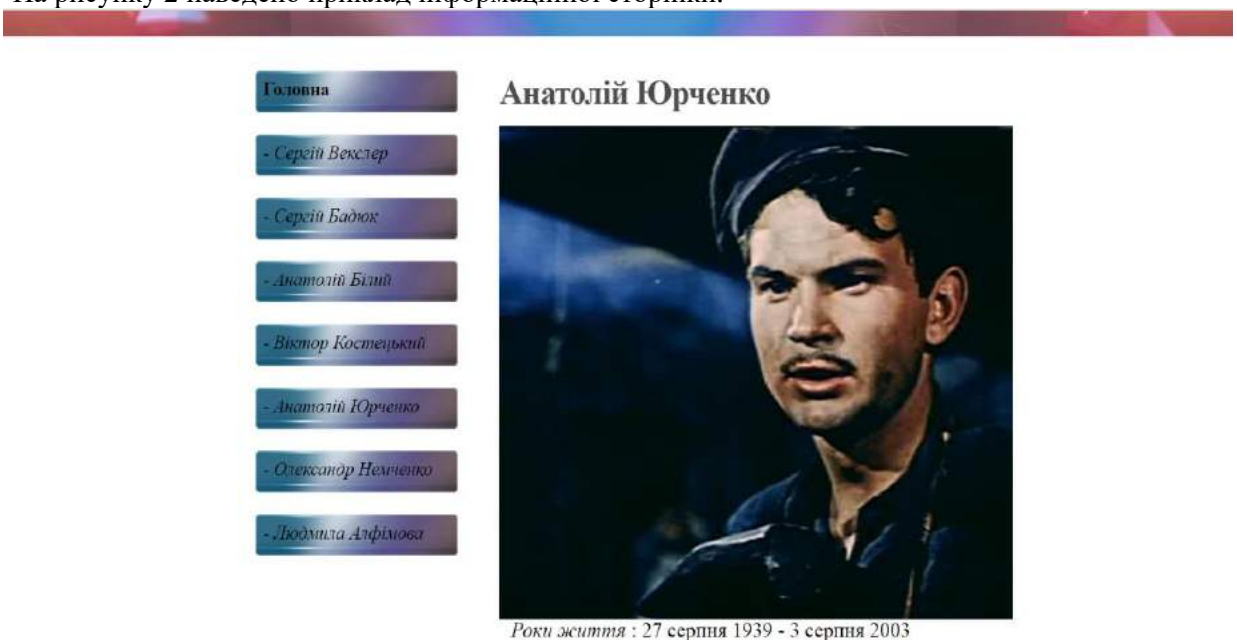


Рисунок 2 – Інформаційна сторінка

Розробку програми виконано за допомогою технологій веб–програмування: HTML, CSS [2-3]. Сайт акумулює сучасні методи та алгоритми інформаційної візуалізації та інтерактивності у прийнятті рішень [4-6].

Розроблений сайт поширює цікаву інформацію про наших земляків, яка є мало відомою широкому загалу. Сайт містить довідкову інформацію про біографію відомих земляків, інтерв'ю з акторами, їх думки та спогади про Україну, їх Батьківщину, фрагменти їх робіт. Інтернет-ресурс дозволяє забезпечити інтерактивну взаємодію користувачів у процесі вивчення інформації, розміщеної на сайті [6].

Висновки

Отже, створений інтернет-ресурс «Відомі актори Вінниччини» представляє сторінку пам'яті, пошани та гордості вінничан. Сайт спрямований на систематизацію інформації про визначних постатей театру, кіно, телебачення, які народилися чи проживали на Вінниччині. Сайт орієнтований на популяризацію цікавої інформації про визначних людей Вінниччини, підвищення туристичної привабливості міста. Розроблений веб-ресурс використовує сучасні веб-технології та забезпечує інтерактивну взаємодію користувачів сайту.

Література

1. Рослина без коріння всихає, людина без минулого не живе [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://slavuta-mvk.info/archives/13742.
2. Веб-технології, їх різновити та функції [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://sites.znu.edu.ua/webprog/lect/1170.ukr.html.
3. Веб-технології та веб-дизайн [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://victoria.lviv.ua/html/wp/
4. Зубик Л. В. Основи сучасних web-технологій. Ч.1 : навч. посіб. / Л. В. Зубик, І. М. Карпович, О.М. Степанченко. - Рівне : НУВГП, 2016. - 290 с.
5. Пєтух А.М. Автоматизована система підтримки групових рішень / А.М. Пєтух, В.В. Войтко, Є.В. Кузьмін, Н.Ф. Кузьміна // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – Вінниця. – № 1. – 2009. – С. 76-79.
6. Войтко В.В. Комбінований метод пошуку оптимальних рішень з використанням засобів теорії графів / В.В. Войтко, С.В. Бевз, С.М. Бурбело, О.В. Гавенко // Міжнародний науково-технічний журнал Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2008. – №2(16). – С.67-70.

Богачук Галина Володимирівна — студентка групи 1ПІ-14б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: galia.bogachuk@gmail.com;

Кобися Ігор Володимирович — студент групи 1ПІ-14б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ikobysa26@gmail.com

Науковий керівник: ***Войтко Вікторія Володимирівна***, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dekanfki@i.ua.

Bogachuk Galia — student of group 1PI-14b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : galia.bogachuk@gmail.com;

Kobysya Igor — student of group 1PI-14b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : ikobysa26@gmail.com;

Supervizor: ***Viktoriia Voitko***, Associate Professor of Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dekanfki@i.ua..

УДК 004.624

О. А. Дісяк
Р.П. Мінів
Ю. С. Завадська
В. В. Гибало
В. В. Войтко

Розробка програмного забезпечення інтерактивного планувальника задач

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто побудову програмного сервісу, призначеного для планування завдань.
Ключові слова: *мобільний додаток, програмний сервіс, планувальник задач.*

Abstract
The article discusses building a software service designed for scheduling.
Keywords: *mobile application, software service, task scheduler.*

Вступ

Сьогодні особливої популярності і поширення набули органайзери як сервіси планування задач. Правильно сплановані завдання та встановлення реальних термінів їх виконання забезпечують високу ефективність роботи та комфортні умови праці. Тому актуальним питанням залишається проблема вибору оптимального способу організації власного часу.

Мета дослідження – забезпечення своєчасного та якісного виконання поставлених задач шляхом розробки та впровадження сучасного органайзера як електронного засобу планування завдань.

Головною задачею роботи є розробка мобільного додатку для полегшення планування справ та відстеження якості їх виконання.

Об’єктом дослідження постають технології розробки мобільного додатка «VORY». Предметом дослідження є сучасні засоби програмування з використанням мов програмування Java [1], C++[2].

Розробка мобільного додатку для органайзера з використанням функцій планувальника і відстеження якості виконаних завдань

Розроблюваний мобільний додаток орієнтований на роботу зі складеним списком задач. Програма дозволяє реалізувати інтерактивну взаємодію між користувачами (складання списку запланованих справ, звітування про їх виконання, моніторинг якості виконаних завдань) та забезпечує взаємодію користувач-сервер (обробка запитів).

Розроблені алгоритми допоможуть користувачу більш ефективно планувати свій день, а система мотивації забезпечить більш якісне виконання поставлених задач. Ідея реалізації процесу планування важливих справ вирішує проблему економії часу, витраченого на виконання певних задач.

Розроблений мобільний додаток VORY містить потрібний функціонал для забезпечення ефективного планування справ [3] та контролю якості їх виконання [4].

Стратегія виходу на ринок:

- розробка бізнес плану для фінансового обґрунтування створення мобільного додатку;
- створення потужної бази даних інформаційних ресурсів та забезпечення можливості її розширення;
- співпраця з компаніями з великим штатом працівників;

- реклама в соціальних мережах;
- участь у Всеукраїнських та Міжнародних конкурсах стартапів та інноваційних IT-проектів;
- вихід на міжнародний ринок [5].

Висновок

Розробка мобільного додатку «VORY» орієнтована на удосконалення органайзерів та введення нового потрібного функціоналу, який зможе зацікавити користувачів та дозволить оптимізувати процес складання списку завдань та моніторингу якості їх виконання.

Література

1. Блох Дж. Java. Эффективное программирование (2-Издание) / Дж.Блох – 2014.
2. Sutter Herb C++ Coding Standards / Herb Sutter, Andrei Alexandrescu, 2004. – 225 с.
3. Дейтел Пол Android для разработчиков. 3-е издание / Пол Дейтел, Харви Дейтел, Александер Уолд – Питер, 2016. – 512 с.
4. BRAIN [Електронний ресурс] – Режим доступу - https://4brain.ru
5. Інформаційний портал, присвячений питанням Інтернет маркетингу [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://emarketingblog.com.ua/

Дісяк Оксана Андріївна, студентка групи 2ПІ-15б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: oksanad27.04@gmail.com.
Мінів Роман *Петрович*, студент групи 1ПІ-15б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: oksanad27.04@gmail.com.
Завадська Юлія Сергіївна, студентка групи 2ПІ-15б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: oksanad27.04@gmail.com.
Гибало Владислав Васильович, студент групи 2ПІ-15б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: oksanad27.04@gmail.com.
Науковий керівник: ***Войтко Вікторія Володимирівна***, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dekanfki@i.ua.

Oksana Disyak, student of group 2PI-15b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: oksanad27.04@gmail.com.
Roman Miniv, student of group 1PI-15b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: oksanad27.04@gmail.com.
Julia Zavadskaya, student of group 2PI-15b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, oksanad27.04@gmail.com.
Vladislav Hybalo, student of group 2PI-15b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, oksanad27.04@gmail.com.
Supervizor: ***Viktoriia Voitko***, Associate Professor of Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dekanfki@i.ua.

УДК 004.624

А. В. Зубко
О. В. Восьмушко
І. В. Скирський
Я. А. Цвях
В. В. Войтко
А. В. Денисюк

Розробка мобільного додатку для реагування при надзвичайних ситуаціях

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто побудову мобільного додатку, орієнтованого на підвищення рівня безпеки користувача у випадку надзвичайних ситуацій.
Ключові слова: *мобільний додаток, екстрені виклики, безпека користувача.*

Abstract
The article discusses building a mobile application focused on improving the safety manual in case of emergencies.
Keywords: *mobile application, emergency calls, user safety.*

Вступ

Користувачів завжди цікавить власна безпека та безпека близьких людей, родини, друзів. Особливої актуальності набуває ця проблема у випадках виникнення надзвичайних ситуацій, коли вчасно відправлений виклик про допомогу може врятувати життя. Розвиток мобільних технологій дозволяє створювати сучасні мобільні додатки, спрямовані на підвищення рівня безпеки користувачів у нестандартних ситуаціях шляхом швидкого реагування та здійснення екстрених викликів.

Метою роботи є оптимізація пошукових процесів мобільних пристроїв, спрямованих на підвищення безпеки користувачів.

Об’єктом дослідження постають технології розробки мобільного додатку.

Предметом дослідження є сучасні засоби програмування з використанням мов програмування та розмітки: xml, PHP [1], java 8 [2].

Головною задачею роботи є розробка сервісу «Family in Secure» для об’єднання членів родини у мережу із забезпеченням можливості контролю безпеки членів родини.

Розробка мобільного додатку «Family in Secure»

Розроблюваний додаток зосереджений на роботі з базами користувачів, реалізації взаємодії між користувачами (ідентифікації місця їх знаходження на мапі) та взаємодії користувач-сервер (обробка даних користувачів).

Структура мобільного додатку «Family in Secure» систему безпеки, базу даних, мапу, модуль ідентифікації місця знаходження користувача, модуль дзвінків та відправки повідомлень за обраними номерами швидкого виклику відправки.

Функціонал сервісу «Family in Secure» надає можливість реєстрації, входу, перегляду профілю користувача, зміни профілю користувача, перегляду списку членів сім’ї та додавання нових користувачів до списку, відображення місця знаходження користувачів на мапі, зміни налаштувань програми, виклику за екстреними номерами.

Стратегія виходу на ринок:

- розробка бізнес плану для фінансового обґрунтування створення додатку;
- надання безкоштовної версії додатку з певним платним функціоналом;
- накопичення і залучення користувачів додатку;
- реклама продукту у засобах масової інформації та в соціальних мережах;
- участь у стартап-конкурсах по створенню інноваційних проектів;
- вихід на міжнародний ринок [3].

Висновок

Розробка додатку «Family in Secure» орієнтована на використання відомих підходів та введення нового потрібного функціоналу у мобільний додаток, який контролює безпеку та підвищує рівень захищеності користувачів у випадках виникнення надзвичайних ситуацій.

Література

1. Php.net [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://php.net/
2. Android. Программирование для профессионалов. 2-е изд. — СПб.: Питер, 2016. — 640 с.
3. Інформаційний портал, присвячений питанням Інтернет маркетингу [Електронний ресурс]– Режим доступу: http://emarketingblog.com.ua/

Зубко Антон Васильович, студент групи 1ПІ-15б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tsvyakh98@mail.ru.
Восьмушко Олександр Володимирович, студент групи 1ПІ-15б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tsvyakh98@mail.ru.
Скирський Ігор Васильович, студентка групи 1ПІ-15б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: id157014142-dd00aca17@vkmessenger.com.
Цвях Ярослав Анатолійович, студент групи 2ПІ-15б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tsvyakh98@mail.ru.
Денисюк Алла Василівна, асистент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: alladen@ua.fm.
Науковий керівник: ***Войтко Вікторія Володимирівна***, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dekanfki@i.ua.

Anton Zubko, student of group 1PI-15b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tsvyakh98@mail.ru.
Alexander Vosmushko, student of group 1PI-15b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tsvyakh98@mail.ru.
Igor Skyrskyy, student of group 1PI-15b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: id157014142-dd00aca17@vkmessenger.com.
Jaroslav Tsvyakh, student of group 2PI-15b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail tsvyakh98@mail.ru.
Alla Denusiyk, Assistant of Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: alladen@ua.fm.
Supervizor: ***Viktoriia Voitko***, Associate Professor of Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dekanfki@i.ua.

УДК 004.624

В. В. Нестерук
В. О. Гандрибіда
Є. С. Лисенко
Д. С. Іванов
В. В. Войтко
А. В. Денисюк

Програмно-апаратний комплекс розумного ліжка з використанням smart-технологій

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто побудову розумного ліжка з використанням smart-технологій.
Ключові слова: *розумне ліжко,* smart-технології.

Abstract
The article discusses building a reasonable bed using smart-technologies.
Keywords: *a reasonable bed, smart-technologies.*

Вступ

В епоху стрімкого розвитку smart-технологій актуальною є розробка розумного ліжка, яке забезпечить комфортний сон користувачу та контролюватиме стан його організму під час сну.

Мета дослідження – розумне налаштування ліжка під потреби конкретного користувача, що забезпечить максимальну комфортність та ефективність сну.

Об'єктом дослідження постають smart-технології розробки моделі ліжка «Smart Sleep».

Предметом дослідження є засоби реалізації smart-технологій, сучасні засоби моделювання (3ds Max) та програмування C++, C#.

Головною задачею роботи є розробка моделі smart-ліжка з метою забезпечення комфортних умов для сну, що сприятиме збереженню здоров'я людини.

Розробка програмно-апаратного забезпечення smart-ліжка

Розумне ліжко «Smart Sleep» має розширений функціонал. Однією з головних переваг розумного ліжка «Smart Sleep» є можливість відрегулювати ступінь твердості і форму матраца, що дасть змогу обрати оптимальну для кожного користувача жорсткість матрацу, корисну для хребта, дозволить зменшити навантаження і уникнути деформації хребта.

Розробка функціоналу ліжка «Smart Sleep» орієнтовано на використання сучасних smart-технологій. Функціонал апаратно-програмного комплексу розумного ліжка надає можливість користувачеві використовувати можливості [1-3]:

- регулювати ступінь твердості матрацу;
- використовувати підсвітку, яка вмикається, коли людина встає з ліжка (підсвітка влаштована в нижній частині ліжка, що створить комфортні умови увімкнення світла, яке не буде світити в очі користувачу);
- синхронізувати замітки з смартфону, що дає можливість обрати оптимальний час сну;
- використовувати можливість самозастелення (ця функція буде корисною для дітей та людей похилого віку, яким важко самостійно прибрати постіль);
- автоматичне регулювання рівня подушки, що допоможе обрати правильну позицію для голови під час сну;
- систему біологічних датчиків, які допоможуть прорахувати час сну користувача і визначити його якісні характеристики;
- функція розумного будильника.

Розроблений апаратно-програмний комплекс розумного ліжка «Smart Sleep» планується інтегрувати в сучасні системи розумного будинку.

Висновок

Розробка моделі розумного ліжка «Smart Sleep» орієнтована на удосконалення та введення нового функціоналу з використанням smart-технологій, що дозволить забезпечити комфортні умови здорового сну користувача. Також запропонована модель розумного ліжка буде корисною для використання у медичних закладах, оскільки вона передбачає комплектацію біологічними датчиками.

Література

1. Ебель В. К. Нові комп'ютерні технології в медицині / В. К. Ебель. – Алмати, 2008. – 112 с.
2. Буковинська бібліотека [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://buklib.net/books/29678/
3. Розумний дім, Wikipedia [Електронний ресурс] // Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/

Нестерук Владислав Володимирович, студент групи 1ПІ-15б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tream@meta.ua.

Гандрибіда Владислав Олександрович, студент групи 1ПІ-15б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tsvyakh98@mail.ru.

Лисенко Євгеній Сергійович, студентка групи 1ПІ-15б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tream@meta.ua.

Іванов Денис Сергійович, студент групи 1ПІ-15б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tream@meta.ua.

Денисюк Алла Василівна, асистент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: alladen@ua.fm.

Науковий керівник: ***Войтко Вікторія Володимирівна***, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dekanfki@i.ua.

Vladislav Nesteruk, student of group 1PI-15b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tream@meta.ua.

Vladislav Handrybida, student of group 1PI-15b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tream@meta.ua.

Yevgeny Lysenko, student of group 1PI-15b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tream@meta.ua.

Denis Ivanov, student of group 1PI-15b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tream@meta.ua.

Alla Denusiyk, Assistant of Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: alladen@ua.fm.

Supervizor: ***Viktoriia Voitko***, Associate Professor of Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dekanfki@i.ua.

УДК 004.624

В. О. Отришко
М. В. Кушнір
О. С. Шелеменцев
В. С. Грабовський
В. В. Войтко

Розробка програмно-апаратного комплексу для інтерактивної розумної парти

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто побудову інноваційного пристрою – розумної парти «Smart Interactive Desk».
Ключові слова: *розумна парта,* smart-технології.

Abstract
*The article discusses building an innovative device - a reasonable desks «*Smart Interactive Desk*».*
Keywords: *a reasonable desk, smart-technologies.*

Вступ

Сьогодні активно розвиваються smart-технологій, які дозволяють створювати популярні перспективні пристрої розумного будинку. Розширюється коло функціональних можливостей smart-пристроїв, які забезпечують інтерактивну взаємодію з користувачем та інтелектуально налаштовуються під вимоги і потреби користувача. Важлива інформація адаптується під конкретного споживача.

Представлений проект направлений на створення пристрою, що дозволяє вирішити проблему навчання дітей, людей з обмеженими можливостями, студентів, дозволяє зменшити необхідність використання великої кількості літератури, що сприяє збереженню навколишнього середовища.

Метою дослідження є реалізація ідеї покращення рівня викладання матеріалу та забезпечення зворотного зв’язку з користувачами за рахунок використання інтерактивної розумної парти.

Об’єктом дослідження постають сучасні smart-технології.

Предметом дослідження є засоби створення розумної парти.

Головним завданням є створення розумної парти «Smart Interactive Desk», призначеної для навчання як звичайних користувачів, так і людей з обмеженими можливостями.

Розробка програмно-апаратного забезпечення для розумної парти «Smart Interactive Desk»

Серед функціональних можливостей розроблюваної розумної парти «Smart Interactive Desk» виділимо базові функції:

- завантаження підручника на стільницю парти;
- відображення написаного на вчительській парті чи «інтерактивній дошці»;
- миттєвої перевірки знань (тестування);
- блокування інтерактивної стільниці за вимогою вчителя;
- можливість вести записи та збереження їх в інтернеті чи на флешці;
- персональний кабінет (акаунт) для вчителя та для студентів;
- розділ парти на дві області керування (для двох людей);
- наявного функціоналу для користувачів з обмеженими можливостями.

Розумна парта «Smart Interactive Desk» використовує новітні smart-технології [1-4]. Користувач парти може писати на самій стільниці з перекладом письмового тексту в друкований. Вчитель може виставляти оцінки, які будуть зберігатися в базі даних.

Програмне забезпечення парти містить тестовий режим, що дозволяє в інтерактивному режимі автоматизувати процес тестування знань користувача.

Режим багатокористувацької візуалізації надає можливість проведення відеоконференцій та забезпечує поширення презентаційних матеріалів.

Наявність персонального кабінету дозволяє персоніфікувати авторизоване входження користувача та забезпечує захист даних за рахунок розвиненої системи безпеки.

Висновок

Розумна парта «Smart Interactive Desk» використовує smart-технології, операційну систему STIX, має зручний, інтуїтивний інтерфейс, надає можливість розділення робочої області на дві частини, є простою у користуванні, має привабливий інтерфейс.

Література

1. Нейронні мережі [електронний ресурс] - Режим доступу: http://uadoc.zavantag.com/text/32117/index-1.html
2. Алгоритмы обучения нейронных сетей с учителем [електронний ресурс] - Режим доступу: http://libraryno.ru/2-5-algoritmy-obucheniya-neyronnyh-setey-s-uchitelem-iis/
3. Економіка, структура виходу на ринок [електронний ресурс] - Режим доступу: http://readbookz.com/book/124/3367.html
4. Технології для людей з обмеженими можливостями [електронний ресурс] - Режим доступу: http://www.bbc.com/ukrainian/science/2016/02/160202_

Отришко Володимир Олександрович, студент групи 1ПІ-15мс, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: wolf1702@ukr.net.

Кушнір Максим Васильович, студент групи 1ПІ-15мс, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: wolf1702@ukr.net.

Шелеменцев Олександр Сергійович, студент групи 1ПІ-15мс, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: wolf1702@ukr.net.

Грабовський Владислав Сергійович, студент групи 1ПІ-15мс, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: wolf1702@ukr.net.

Науковий керівник: ***Войтко Вікторія Володимирівна***, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dekanfki@i.ua.

Vladimir Otryshko, student of group 1PI-15ms, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: wolf1702@ukr.net.

Maxim Kushnir, student of group 1PI-15ms, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: wolf1702@ukr.net.

Alexander Shelementsev, student of group 1PI-15ms, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: wolf1702@ukr.net.

Vladislav Grabowski, student of group 1PI-15ms, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: wolf1702@ukr.net.

Supervizor: ***Viktoriia Voitko***, Associate Professor of Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dekanfki@i.ua.

УДК 004.624

П.В. Ставицький
А.В. Денисюк
В. В. Войтко

Використання технологій аналізу та синтезу музичних звуків для розробки музичного синтезатора

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглядаються технології аналізу та синтезу музичних звуків, а також способи їх застосування в рамках музичного синтезатора.
Ключові слова: мобільний додаток, музичний синтезатор, синтез музичних звуків, OpenSL ES, аналіз музичних звуків, спектрограма, розпізнавання музики.

Abstract
Technologies for analysis and synthesis of musical sounds are considered. Also described the way how these technologies can be applied to developed musical synthesizer.
Keywords: mobile application, musical synthesizer, musical sounds synthesis, OpenSL ES, musical sounds analysis, spectrogram, music recognition.

Вступ

Сьогодні існує велика кількість додатків для створення музики, проте вони потребують досить глибоких знань теорії. Якщо користувач має бажання “відцифрувати” мелодію, яку щойно вигадав, буде складно знайти простий у використанні інструмент, який дозволить швидко перетворити награну голосом мелодію у музичну послідовність у цифровому форматі, що буде відіграна за допомогою вказаного музичного інструменту. Розроблюваний додаток вирішує дану проблему, а також дозволяє редагувати та доповнювати щойно створену мелодію для досягнення бажаного результату.

Метою розробки є процес перетворення вхідної звукової інформації в музичну послідовність в цифровому форматі.

Об’єктом дослідження постають технології синтезу та аналізу музичних звуків та їх можливості для створення музичного синтезатору.

Предметом дослідження є засоби автоматизованого програмного синтезу вхідної мелодії.

Головною задачею є розробка програмного продукту з використанням технологій синтезу та аналізу музичних звуків.

Результати дослідження

На даний момент, існують продукти, які вирішують проблему створення та розпізнавання музики, серед яких:

- Shazam;
- Google Sound Search;
- Яндекс.Музика;
- FL Studio;
- Music Maker Jam.

Проте наведеним ресурсам притаманна низка обмежень та недоліків:

- необхідність глибокого знання музичної теорії;
- необхідність знання специфіки роботи музичних секвенсорів та практики їх використання;
- додатки для розпізнавання музики працюють лише з існуючими музичними творами і не дозволяють створювати власні музичні послідовності;

- зазвичай, рішення для створення музики та її розпізнавання існують окремо, проте важко найти додаток, який би поєднував дані технології для зручного створення власних музичних композицій.

Розроблюваний додаток призначений для швидкого та інтуїтивного створення музики без глибоких знань теорії. Додаток розроблюється на базі операційної системи Android, що забезпечить його мобільність та можливість використовувати незалежно від місця та часу.

Процес створення музичних послідовностей матиме вигляд, схожий до більшості музичних секвенсорів. Проте, основною з особливостей даного проекту є можливість награти бажану мелодію голосом у мікрофон, після чого, вона буде інтерпретована додатком в певну нотну послідовність. Така послідовність у подальшому може бути відредагована користувачем та відіграна будь-яким з доступних музичних інструментів. Даний процес може бути виконаний декілька разів задля створення паралельних нотних послідовностей, які будуть інтерпретовані різними музичними інструментами, що дозволить створювати багатоголосі твори.

Схема роботи додатку наведена на рисунку 1.

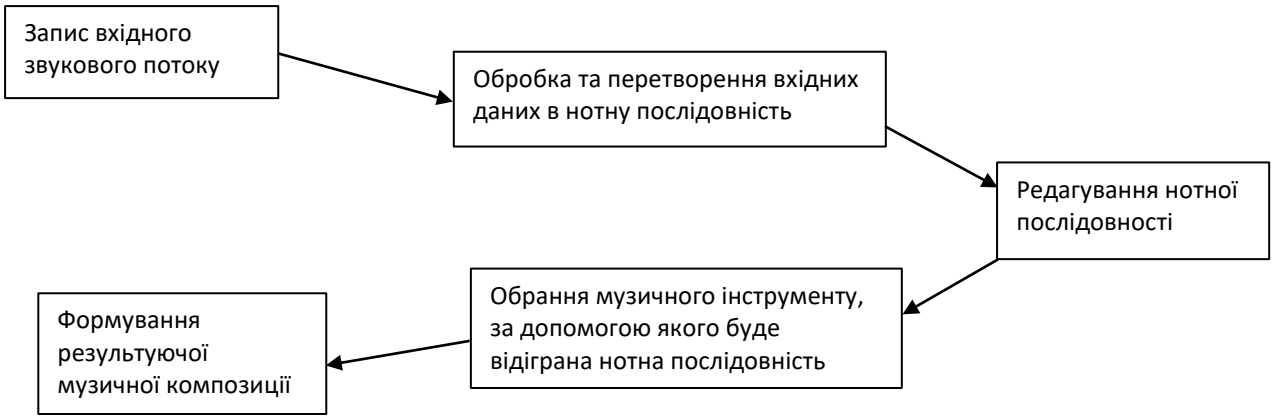


Рисунок 1 – Схема роботи музичного синтезатора

Для забезпечення вищевказаного функціоналу додаток повинен містити два основних модулі, а саме: модуль синтезу музичних звуків та модуль аналізу вхідного музичного потоку та його перетворення у зручний формат для відтворення і редагування.

Оскільки додаток, у першу чергу, є музичним синтезатором, то модуль синтезу музичних звуків відповідатиме за генерування звучання музичних інструментів. Даний модуль забезпечує режим створення та редагування мелодій за допомогою інтерфейсу додатку. Він матиме вигляд робочої області секвенсорів та являтиме собою двовимірний простір, у якому шкала OX є часовою шкалою, а OY відповідає за висоту нот. Таким чином, при розміщенні позначки в певній області робочого простору в конкретний момент часу буде відіграна певна нота, що відповідатиме положенню даної позначки.

Синтез музичних звуків відбуватиметься на основі технології OpenSL ES – багатоплатформного прикладного програмного інтерфейсу для роботи зі звуком для вбудованих систем – смартфонів, планшетних комп'ютерів, гральних консолей тощо. Дана технологія надає можливість відтворення і запису звуку, відтворення об'ємного звучання, налаштування музичних ефектів, підтримки інтерактивної музики і рингтонів тощо.

Об'єктна модель OpenSL ES базується на програмному інтерфейсі OpenMax, який надає рівень абстракції для уніфікації процесу роботи з аудіо, відео та фото форматами [1]. Пакет розробки Native Development Kit (NDK) для операційної системи Android включає адаптовану реалізацію даного інтерфейсу та призначений для розробки цифрових робочих аудіостанцій (DAW), синтезаторів, драм-машин, а також створення аудіо ефектів [2].

Окрім створення музичних послідовностей у ручному режимі, існує модуль аналізу та розпізнавання вхідного музичного потоку для його відображення в цифровому вигляді. В такому випадку користувачу не потрібно створювати музичну послідовність з самого початку в ручному режимі, оскільки даний модуль дозволяє проаналізувати мелодію, награну голосом в мікрофон, та перетворити її в нотну послідовність. За допомогою даного режиму можна швидко створити "скелет" музичної послідовності, а далі редагувати та доповнювати його за допомогою відповідно обраного режиму.

Оскільки розроблюваний додаток базується на мобільній платформі, він може використовуватись в якості інструменту для створення нотаток. Користувач може одразу ж записати бажану мелодію та зберегти результат для подальшого редагування.

Сучасні додатки для розпізнавання та порівняння музики використовують метод нестрогого порівняння спектрограм, тобто зображень, що показують залежність спектральної густини сигналу від часу. Спектральна густина – функція, що описує розподіл потужності сигналу в залежності від частоти, тобто потужність, що приходиться на одиничний інтервал частоти [3]. Кожен аудіофайл зберігається на сервері у вигляді відбитку, спектрограми і при аналізі вхідного треку відбувається їх порівняння задля знаходження найбільш релевантного результату. Порівняння повних спектрограм погіршує продуктивність роботи програми, адже необхідно проводити обробку декількох мегабайт нестиснених даних.

Наявність сторонніх шумів також негативно відображується на ефективності роботи алгоритму [4]. Проте, при відтворенні музичних доріжок з різного роду шумами найкраще зберігаються піки спектрограми, наприклад, точки локального максимуму амплітуди. В результаті зі спектрограм отримуються “сузір’я” з такими піками [4]. Тому при пошуку результату для запитуваного відрізку мелодії необхідно знайти в базі даних відповідний трек, в якому співпадіння піків спектрограм виявилось найбільшим [5].

Після дискретизації звукових сигналів та використання алгоритмів аналізу їх спектрограм відбувається співставлення отриманого результату з нотами задля розміщення відповідних позначок в робочому просторі режиму створення музичних послідовностей.

Висновки

Таким чином, було розглянуто методи синтезу та аналізу музичних звуків та необхідність їх використання при розробці музичного синтезатору. Розроблюваний додаток дозволяє спростити процес створення музичних композицій за допомогою аналізу вхідних звукових потоків та їх перетворення в нотні послідовності. Такі послідовності можуть бути відіграні за допомогою обраних музичних інструментів, тому процес створення музичних композицій може стати досить зручним та інтуїтивним для користувача.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. An Overview of the Khronos Application-level Multimedia API [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: https://www.khronos.org/assets/uploads/developers/library/overview/openmax-opensl-es_overview.pdf
2. High-Perfomance Audio [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: https://developer.android.com/ndk/guides/audio/index.html
3. Спектрограмма [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B0
4. An Industrial-Strength Audio Search Algorithm [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: http://www.ee.columbia.edu/~dpwe/papers/Wang03-shazam.pdf
5. Как Яндекс распознаёт музыку с микрофона [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: https://habrahabr.ru/company/yandex/blog/181219/

Ставицький Павло Валерійович, студент групи 1Пі-13б, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: morfly3000@gmail.com

Денисюк Алла Василівна, асистент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: alladen@ua.fm

Науковий керівник: ***Войтко Вікторія Володимирівна***, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dekanfki@i.ua

Pavlo Stavitskiy, student of group 1PI-13b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: morfly3000@gmail.com

Alla Denusiyk, Assistant of Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: alladen@ua.fm

Supervizor: ***Viktoriia Voitko***, Associate Professor of Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dekanfki@i.ua

УДК 004.624

П. В. Ставицький
В. В. Войтко

Організація архітектури додатків на базі мобільних платформ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглядаються підходи до організації архітектури додатків на базі мобільних платформ. Крім того, розглядаються способи підвищення гнучкості та модульності коду програм.
Ключові слова: архітектура, шаблон проектування, Model-View-Presenter, MVP, чиста архітектура, SOLID, репозиторій, впровадження залежностей.

Abstract
Approaches for organization architecture of mobile applications are considered. Also described ways to improve flexibility, modularity and testability of code.
Keywords: architecture, design pattern, Model-View-Presenter, MVP, The Clean Architecture, SOLID, repository, dependency injection.

Вступ

Сучасні мобільні додатки за кількістю коду можуть досягати досить великого об’єму та в деяких випадках не поступаються навіть настільним додаткам, тому досить важливим є правильна організація такого коду. В багатьох випадках в одному модулі програми присутня як логіка, що пов’язана з відображенням, так і робота з даними та бізнес-логіка. При такому підході програма є досить складною для сприйняття та масштабування. Часто в ті частини додатку, які були реалізовані раніше, необхідно додати зміни або новий функціонал, проте, при підході, описаному вище, програміст зустрінеться з проблемою розуміння попередньо написаного коду.

Крім того, при доданні змін у логіку роботи з даними немає гарантії, що не з’являться помилки в представленні, адже код є логічно пов’язаним і, як наслідок, складним для тестування та імплементування. Програма не є гнучкою, що, як наслідок, збільшує час, витрачений на розробку, а також збільшує шанс виникнення потенційних помилок, оскільки код не є очевидним та зрозумілим для розробника. Таким чином, організація архітектури розроблюваного програмного забезпечення є актуальною і дозволить пришвидшити якість роботи програмістів.

Результати дослідження

Зазвичай, додатки на базі мобільних платформ складаються з декількох складових, а саме: користувацького інтерфейсу, даних та бізнес-логіки обробки цих даних. Таким чином, при їх розділенні на окремі модулі, можна досягти кращої гнучкості та читабельності коду. Одним з шаблонів проектування, який дозволить реалізувати цей розподіл, є Model-View-Presenter (MVP). Даний шаблон належить до сімейства MVC-подібних і використовується для побудови користувацького інтерфейсу та відокремлення коду, пов’язаного з ним, від інших складових.

Вперше, MVP з’явився в IBM і більшого поширення набув у Taligent протягом 1990-х років [1]. Даний шаблон було розроблено для полегшення автоматичного модульного тестування і покращення розподілу відповідальності в презентаційній логіці.

MVP складається з трьох основних компонентів [2] (рис. 1):

- Model – представляє дані для користувацького інтерфейсу;
- View – реалізує відображення даних і маршрутизацію користувацьких команд Presenter’у;
- Presenter – керує Моделлю та Відображенням, наприклад, витягує дані з Моделі та форматує їх для виведення в Представленні.

Такий підхід дозволить досягнути розділення відповідальності модулів програми, що забезпечить підвищення швидкості аналізу та розробки програмного забезпечення.

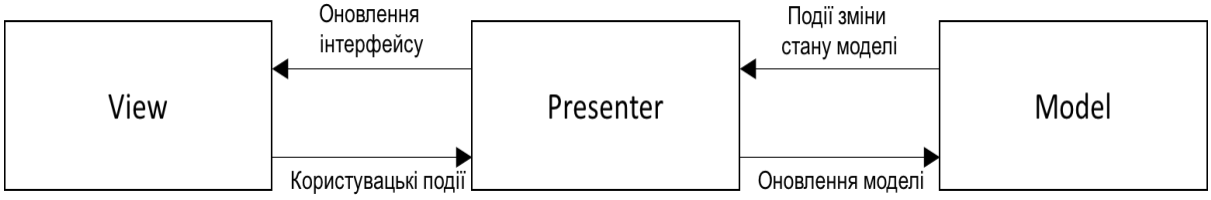


Рисунок 1 – Model-View-Presenter

Для підвищення розширюваності коду програми та його чистоти необхідно дотримуватися принципів SOLID. Дане поняття ввів Роберт Мартін на початку 2000-х років [3], що описує 5 базових принципів об'єктно-орієнтованого програмування та проектування, серед яких:

- принцип єдиної відповідальності (Single responsibility) – кожен об'єкт повинен виконувати лише один обов'язок та вирішувати конкретну задачу;
- принцип відкритості/закритості (Open-closed) – потрібно мати можливість розширювати поведінку класів без їх модифікації;
- принцип підстановки Барбари Лісков (Liskov substitution) – об'єкти в програмі можуть бути замінені їх нащадками без зміни коду програми;
- принцип розподілу інтерфейсу (Interface segregation) – краще багато спеціалізованих інтерфейсів, ніж один великий;
- принцип інверсії залежностей (Dependency Invertion) – залежності всередині системи будуються на основі абстракцій, модулі верхнього рівня не залежать від модулів нижнього рівня, абстракції не повинні залежати від абстракцій, деталі повинні залежати від абстракцій.

На основі розглянутих принципів Робертом Мартіном була представлена "Чиста архітектура" (The Clean Architecture, яка полягає в розділенні системи на 3 рівні [4]:

- рівень даних (Data layer) – рівень даних у чистому вигляді, що складається з сутностей, які є основними бізнес-правилами системи (цей рівень може бути як об'єктом з методами, так і простим набором структур даних та функцій);
- доменний рівень (Domain layer) – рівень бізнес-логіки додатку, що відповідає за основний функціонал системи, її поведінку та правила, що стосуються конкретного додатку;
- рівень представлення (Presentation layer) – рівень користувацького інтерфейсу, відображення даних, обробки користувацьких подій (цей рівень перетворює дані з попереднього рівня у формат, пристосований для відображення (рис. 2)).

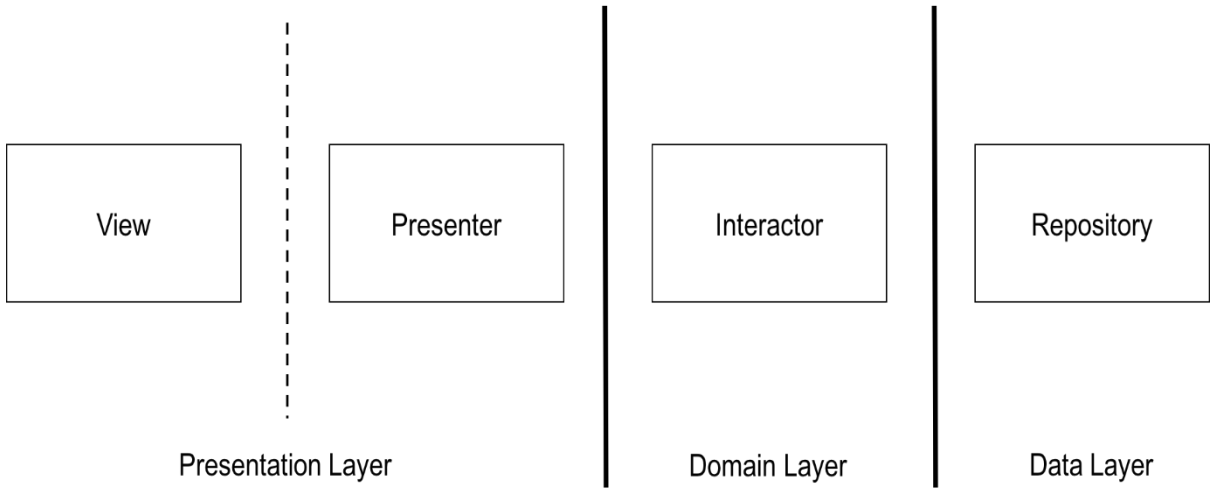


Рисунок 2 – Чиста архітектура

Основними перевагами такого підходу є [4]:

- незалежність від фреймворків та конкретних бібліотек;
- легкість у тестуванні – бізнес правила можуть бути протестовані окремо, без користувацького інтерфейсу, баз даних тощо.
- незалежність користувацького інтерфейсу – відображення може бути зміненим без впливу на інші компоненти системи, що знижує шанси виникнення потенційних помилок;
- незалежність від платформи – бізнес правила не знають, де вони будуть використані, і не прив'язані до особливостей конкретної платформи;
- незалежність баз даних – бізнес логіка додатку не прив'язана до конкретної бази даних, що дає можливість її зміни у будь-який момент часу без впливу на інші складові системи.

Остання перевага може бути реалізована за допомогою шаблону Репозиторій (Repository). Такий підхід використовується для відокремлення логіки, яка отримує дані, і перетворює її в моделі сутностей для подальшої роботи на доменному рівні [5].

На використання чистої архітектури та принципу інверсії залежностей для забезпечення повного контролю над компонентами системи використовується шаблон впровадження залежностей (Dependency Injection). Робота фреймворку, який забезпечує роботу за таким шаблоном, описується додатком, який незалежно від оформлення виконується всередині контейнера інверсії залежностей, що забезпечується фреймворком. Частина об'єктів, як і раніше, створюється звичайним способом з використанням мови програмування, проте інша частина забезпечується контейнером на основі наперед визначеної конфігурації [6]. Таким чином, даний підхід надає можливість підміни залежностей об'єктів системи за допомогою такого контейнеру без необхідності зміни інших компонентів системи.

Висновки

Було розглянуто підходи в організації архітектури додатків, що базуються на мобільних платформах, та можливості шаблону проектування MVP. Крім того, було розглянуто принципи SOLID та підходу "Чиста архітектура" для підвищення абстракції коду, можливості доповнювати його при мінімальних зусиллях та потенційних шансів виникнення неочевидних помилок, а також обґрунтована перевага такого підходу при тестуванні системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. GUI Architectures [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: https://www.martinfowler.com/eaaDev/uiArchs.html
2. Model-View-Presenter [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Model-View-Presenter
3. The Principles of OOD [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: http://butunclebob.com/ArticleS.UncleBob.PrinciplesOfOod
4. The Clean Architecture [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: https://8thlight.com/blog/uncle-bob/2012/08/13/the-clean-architecture.html
5. The Repository Pattern [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff649690.aspx
6. Inversion of Control Containers and the Dependency Injection pattern [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: https://martinfowler.com/articles/injection.html

Ставицький Павло Валерійович, студент групи 1Пі-13б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: morfly3000@gmail.com

Науковий керівник: ***Войтко Вікторія Володимирівна***, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dekanfki@i.ua

Pavlo Stavitskiy, student of group 1PI-13b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: morfly3000@gmail.com.

Supervizor: ***Viktoriia Voitko***, Associate Professor of Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dekanfki@i.ua

УДК 004.624

Д. В. Чайковський
О. Р. Орєхов
А. В. Пасічник
І. М. Борисенко
В. В. Войтко

Розробка програмно-апаратного комплексу для інвалідного крісла

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто можливості створення програмно-апаратного комплексу для інвалідного крісла з покращеними якісними та експлуатаційними характеристиками з використанням смарт-технологій.
Ключові слова: інвалідне крісло, побутово-лікувальні пристрої, *smart*-технології.

Abstract
The article considers the possibility of creating hardware and software wheelchair with improved quality and performance by using smart technology.
Keywords: wheelchair, domestic and medical devices, smart-technology

Вступ

Сучасні технології дозволяють розробляти нові пристрої для людей з обмеженими можливостями, спрямовані на забезпечення високоякісних характеристик та підвищення комфорту в користуванні [1].

Метою дослідження є покращення якісних характеристик крісла для інвалідів шляхом використання смарт-технологій, що забезпечить можливості моніторингу стану здоров'я користувача, автоматизацію базових функцій пристрою, розширення його функціоналу.

Об'єктом дослідження постають *smart*-технології. Предметом дослідження вбачаємо побутово-лікувальні пристрої з використанням *smart*-технологій.

Головні задачі, а саме: створення програмно-апаратного комплексу для інвалідного крісла, який дозволить за допомогою датчиків відслідковувати показники здоров'я, систематизувати їх, відправляти лікарю повідомлення та за необхідності викликати швидку допомогу. Розробка орієнтована на інтеграцію з системами розумного управління будинком. Крім того, планується інтеграція вбудованої навчально-розважальної системи (прослуховування аудіокниг, підкастів, музики і т.п.).

Розробка програмно-апаратного комплексу для інвалідного візка як системи моніторингу стану здоров'я з підсистемами управління предметами побуту, навчання та розваг

Проект передбачає розробку комплексу програмно-апаратних засобів, орієнтованих на впровадження *smart*-технологій в побутово-лікувальні пристрої для людей з обмеженими можливостями з метою покращення якісних та експлуатаційних характеристик та підвищення рівня комфортності користувачів.

Для моніторингу стану здоров'я користувача InteliWheelChair використовується вбудований комплекс приладів: пульсометр, тонометр, датчики моніторингу активності мозку, акселерометр, датчик вимірювання температури.

Бізнес-модель передбачає розробку базової версії (basic version), а також удосконаленої версії, що акумулює додаткові можливості системи (premium version). Придбавши (basic version), клієнт зможе у будь-який момент здійснити апгрейд до premium version без купівлі нового крісла.

Базова версія реалізує можливості:

- збору даних з датчиків моніторингових приладів, їх збереження, аналіз та формування звітів, відправлення повідомлень лікарю про узагальнені показники здоров'я користувача і у випадку виникнення критичної ситуації здійснювати виклик швидкої допомоги з координатами оператора крісла [2];
- формування системи повідомлень користувачу з нагадуванням про планові заходи: необхідність прийняти ліки, проведення процедур, збору аналізів тощо; перелік задач налаштовує авторизований лікар у спеціальній програмі;
- системи автопілоту крісла для проходження простих відрізків дороги за вказаною кінцевою точкою руху [3].

Розширена версія включає: можливості базової версії (basic version), підключення до девайсів «розумного будинку» [4-5] та можливості навчально-розважального характеру (музика, радіо, аудіокниги, ігри тощо).

Висновок

Розробка проекту дозволить шляхом впровадження сучасних технологій електроніки, медицини, інженерії створити розумне крісло для інвалідів з використанням смарт-технологій, що забезпечить можливості моніторингу стану здоров'я користувача, акумулювання статистичних даних, автоматичне формування та відправлення лікарю звітів про стан здоров'я пацієнта, відправлення SOS повідомлень у разі потреби та забезпечення користувачів крісла додатковими можливостями, орієнтованим на інтеграцію з функціоналом «розумного будинку».

Література

1. Ебель В. К. Нові комп'ютерні технології в медицині / В. К. Ебель. – Алмати, 2008. – 112 с.
2. Буковинська бібліотека [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://buklib.net/books/29678/
3. Naked science [Електронний ресурс] // Режим доступу: https://naked-science.ru/article/hi-tech/stephen-hawking-shows-off-intels-connected-wheelchair
4. Энциклопедия мужества [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://neinvalid.ru/clever-chair-pervaya-v-mire-sistema-avtopilota-dlya-invalidnyih-kresel/
5. Розумний дім, Wikipedia [Електронний ресурс] // Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/

Чайковський Денис Володимирович, студент групи 1ПІ-15мс, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dionis.tchaikovsky@gmail.com

Орєхов Олег Русланович, студент групи 1ПІ-15мс, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dionis.tchaikovsky@gmail.com

Пасічник Андрій Віталійович, студент групи 1ПІ-15мс, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dionis.tchaikovsky@gmail.com.

Борисенко Іван Миколайович, студент групи 1ПІ-15мс, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dionis.tchaikovsky@gmail.com.

Науковий керівник: ***Войтко Вікторія Володимирівна***, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dekanfki@i.ua.

Denis Tchaikovsky, student of group 1PI-15ms, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dionis.tchaikovsky@gmail.com.

Oleh Orekhov, student of group 1PI-15ms, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dionis.tchaikovsky@gmail.com.

Andrei Pasechnik, student of group 1PI-15ms, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dionis.tchaikovsky@gmail.com.

Ivan Borisenko, student of group 1PI-15ms, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dionis.tchaikovsky@gmail.com

Supervizor: ***Viktoriia Voitko***, Associate Professor of Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dekanfki@i.ua.

УДК 004.624

Я. П. Драченко
М. Д. Кренцін
А. С. Штокал
Д. В. Лудан
Я. А. Цвях
В. В. Войтко

Розробка інтерактивного мобільного додатку для організації квестів

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто побудову програмного сервісу, призначеного для організації квестів.
Ключові слова: мобільний додаток, програмний сервіс, організація квестів.

Abstract
The article discusses building a software service designed to organize quests.
Keywords: mobile application, software service, to organize quests.

Вступ

Розвиток мобільних пристроїв обумовлює популярність мобільних додатків, які допомагають у повсякденному житті [1-2]. Ідеєю розробки проекту є створення мобільного додатку для організації і проведення квестів, що забезпечить можливість активного відпочинку молоді та дозволить ефективну піар-компанію закладів харчування та відпочинку.

Мета дослідження – поєднати ефективний спосіб проведення піар-стратегій щодо підвищення відвідуваності закладів відпочинку із заохоченням молоді до активного проведення часу.

Об’єктом дослідження є регуляція економічної стабільності закладів та дозвілля молоді.

Предметом дослідження є мобільний додаток, що задовольняє потреби закладів у підвищенні економічної стабільності за рахунок інноваційної піар-стратегії, а також потреби молоді до цікавого проведення дозвілля.

Розробка мобільного додатку організації квестів

Мобільний додаток «QuestUp» розроблено з використанням сучасних технологій [3-6]. Серед переваг програмного продукту «QuestUp» є:

- поєднання організації дозвілля молоді з рекламною діяльністю закладів;
- у молоді з’являється можливість весело й активно провести час, виконуючи квести (завдання з винагородами), заклади можуть використати такі умови задля втілення власної піар-стратегії.

Архітектура розробленого програмного додатку «QuestUp» містить модулі практичного призначення, орієнтовані на якісне забезпечення процесу організації квестів. Архітектура додатку включає:

- підсистему організації квестів;
- підсистему проходження квестів;
- підсистему оплати послуг;
- базу даних (БД), призначену для зберігання усієї інформації про користувачів додатку та квести.

Використовуючи мобільний додаток «QuestUp», заклади мають можливість:

- створювати та редагувати власні квести на території реального світу;
- отримувати сповіщення, коли хтось візьметься за виконання квесту;

- переглядати статистику по квестах;
- накопичувати рейтинг.

Виконавці мають можливість:

- проходити квести;
- отримувати винагороду після успішного виконання квесту;
- накопичувати рейтинг;
- пропонувати завдання квестів та їх вибір шляхом голосування в соціальних мережах;
- переглядати карту та шукати на ній доступні квести.

Висновок

Розроблений програмний додаток «QuestUp» втілює функціонал для створення та виконання квестів, тобто деяких креативних завдань з винагородою задля проведення молоддю цікавого й активного дозвілля, та є основою до проведення рекламних акцій закладами-організаторами квестів.

Література

1. ua-referat.com [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://ua-referat.com/
2. wikipedia.org [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://ru.wikipedia.org/wiki/Ingress
3. Pokemon Go [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.pokemongo.com/ru-ru/
4. Shopkick літератури [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.shopkick.com/
5. Django-регистрация с соц. сетями [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://habrahabr.ru/sandbox/48565/
6. Інформаційний портал, присвячений питанням Інтернет маркетингу [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://emarketingblog.com.ua/

Драченко Ярослав Петрович, студент групи 1ПІ-15б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: siloenix@gmail.com.

Кренцін Михайло Дмитрович, студент групи 1ПІ-15б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: mish_k98@mail.ru.

Штокал Алла Сергіївна, студентка групи 1ПІ-15б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: 1pi15b.shtokal@gmail.com.

Лудан Дар'я Віталіївна, студентка групи 2КН-13б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ludan_dasha@mail.ru.

Цвях Ярослав Анатолійович, студент групи 2ПІ-15б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tsvyakh98@mail.ru.

Науковий керівник: ***Войтко Вікторія Володимирівна***, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dekanfki@i.ua.

Jaroslav Drachenko, student of group 1PI-15b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: siloenix@gmail.com.

Michael Krentsin, student of group 1PI-15b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mish_k98@mail.ru.

Alla Shtokal, student of group 1PI-15b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: 1pi15b.shtokal@gmail.com.

Daria Ludan, student of group 2KN-13b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ludan_dasha@mail.ru.

Jaroslav Tsvyakh, student of group 2PI-15b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail tsvyakh98@mail.ru.

Supervizor: ***Viktoriia Voitko***, Associate Professor of Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dekanfki@i.ua.

УДК 004.94

Отришко В.О.

РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ «3DРЕДАКТОР ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ СВІТЛОВИХ ЕФЕКТІВ»

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто функціональні можливості та перспективи впровадження програмного продукту «3D редактор для моделювання світлових ефектів».

Ключові слова: реалістичне зображенння, модель освітлення, зафарбовування.

Abstract

The functional capabilities and prospects of implementation of software «3D editor for simulation of light effects» are considered.

Keywords: realistic image, lighting model, rendering.

Вступ

Інформація – те без чого важко уявити собі існування суспільства. Інформація дуже важлива для людини, оскільки всі розумові процеси, що проходять в мозку, нерозривно пов’язані з аналізом й обробкою отриманої інформації. Людина здатна сприймати цілий спектр інформаційних сигналів за допомогою своїх органів чуття. Причому, найбільш важливим з них є зоровий аналізатор, оскільки завдяки зору людина отримує до 87% інформації про навколишній світ [1]. Тому якості та реалістичності формування зображень засобами комп’ютерної графіки сьогодні приділяється особлива увага. А при формуванні реалістичних динамічних зображень виникає проблема забезпечення компромісу між якістю та швидкістю візуалізації сцени, адже кількість згенерованих кадрів за секунду може становити від 30 до 100 залежно від задачі [2]. Для прискорення процесу формування динамічних зображень було запропоновано адаптивну концепцію зафарбовування [3], яка передбачає попередній аналіз кривизни трикутників скелетної моделі з подальшим вибором відповідних моделей освітлення. У зв’язку з цим виникає потреба у розробці програмного засобу, який дозволив би легко проводити моделювання освітлення за різними моделями для різних типів тривимірних фігур з подальшим порівнянням отриманих результатів з еталонними.

Функціональні можливості програмного продукту

Запропонований 3D редактор дозволяє створювати та модифікувати різноманітні тривимірні фігури, зафарбовувати їх та моделювати світлові ефекти.

Розроблений 3D редактор має такі функціональні можливості:

- чотири проекції: вид зліва, вид зверху, вид спереду та загальний вид;
- вибір фігур: куб, конус, циліндр, тор, площина, куля та тригонометрична призма;
- зміни розміру фігури за потребою;
- переміщення курсору на площині;
- кількість кадрів в секунду;
- поточний колір об’єкту;
- переміщення фігури за координатами;
- колір об’єкту;
- зміна кольору тіней;
- панель навігації об’єктів;
- закони заломлення;
- повноекранний режим;
- відображення тіней;
- змінення положення тіней;

- панель навігації тіней;
- про програму;
- масштаб сітки.

3D редактор може бути використаний в навчальному процесі, як навчальний тренажер при вивченні основ зафарбовування та освітлення тривимірних об’єктів при вивченні дисциплін «Комп’ютерна графіка» та «Віртуальна реальність та 3Д моделювання». Використання програмного засобу дозволить полегшити сприйняття та засвоєння складного теоретичного матеріалу за рахунок наочності та підвищити зацікавленість студентів в його опануванні. Також він може стати зручним інструментом для здійснення наукових досліджень при вивченні різних моделей освітлення.

Зображення робочого вінка 3D редактора наведено на рис.1.

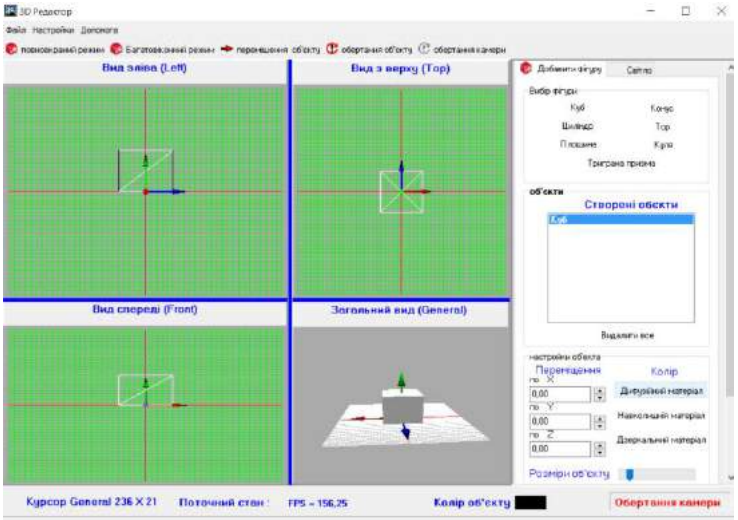


Рисунок 1 – Головне вікно 3D редактора

Порівняння з аналогами

Найближчими аналогами розробленого програмного продукту є «3ds Max» (рис. 2) та «ZBrush» (рис. 3). Програма «3ds Max» дає можливість дуже гнучко управляти частками, створюючи найрізноманітніші ефекти – від моделювання анімованих масивів об'єктів до імітації різноманітних природних явищ, таких як бризки хвиль, що накочуються, дим і т. д [4].

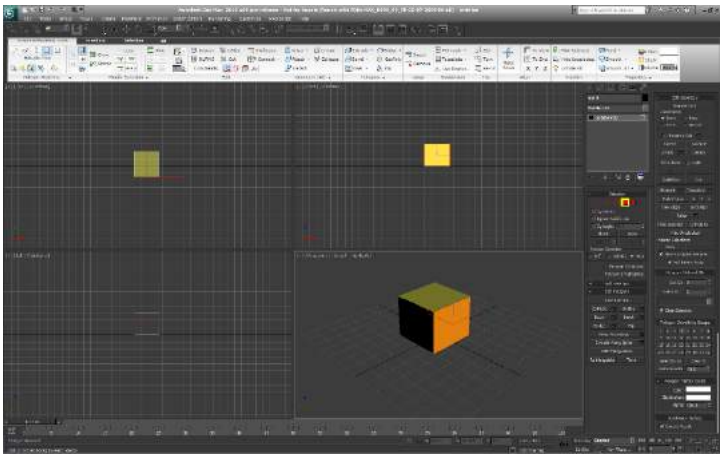


Рисунок 2 – Зображення графіки в програмі «3ds Max»

Система «ZBrush» – програма для тривимірного моделювання, призначена головним чином для створення необхідного 3d-об'єкта [5].

Дані 3D редактори спрямовані на професійний рівень і складні у використанні для моделювання світлових ефектів. Проаналізувавши сильні і слабкі сторони кожного з них, було зроблено висновок, як зробити максимально ефективний 3D редактор для моделювання 3D фігур і світлових ефектів. Він не перенасичений зайвими функціями і кожен користувач зможе зрозуміти як ним користуватись без сторонньої допомоги.

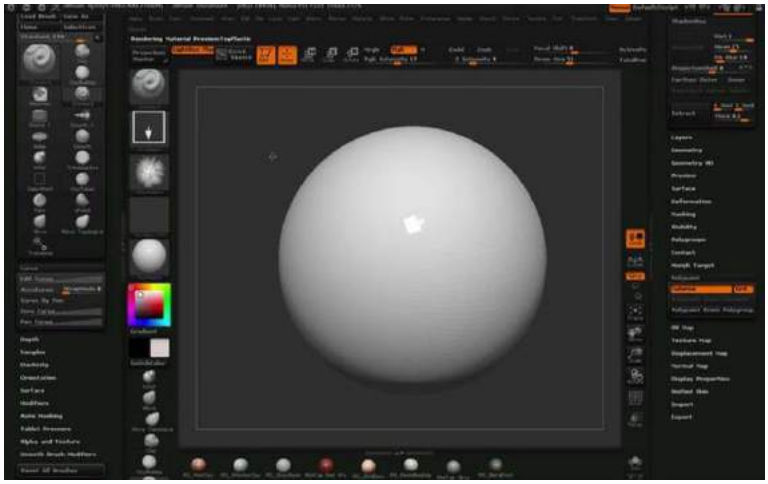


Рисунок 3 – Робоча область програми «ZBrush»

На відміну від аналогів, розроблений 3D редактор не потребує значних апаратних ресурсів і працює помітно швидше. У запропонованому програмному продукті відсутні зайві функції, що дозволяє користувачеві зосередити увагу на задачі моделювання світлових ефектів.

Висновки

Розроблений програмний продуктдозволяє проводитимоделювання світлових ефектівдля таких тривимірних фігур, як куб, конус, циліндр, тор, площина, куля та тригонометрична призма. Даний 3D редактор працює на всіх операційних системах крім MAC.

Запропонований 3D редактор може бути використаний в рамках наукових досліджень при моделюванні світлових ефектів за різними моделями освітлення для різних типів фігур, а також впроваджений у навчальний процес при вивченні дисциплін «Комп'ютерна графіка» та «Віртуальнареальністьта 3Д моделювання».

Продукт має зручний, зрозумілий інтерфейс, функціонує стабільно.

Список використаних джерел:

1. Романюк О.Н. Комп'ютерна графіка та веб-дизайн / О.Н. Романюк, Д.І. Катєльніков, С.А. Пойда. – Вінниця: 2007. – 142 с.
2. Романюк О.В.Особливості формування динамічних зображень /О.В. Романюк,О.П. Гончарук, Д.П. Присяжний, С.О. Бондарчук // Материалы 3-й международной научно-технической конференции "Моделирование и компьютерная графика - 2009". – Донецк, 7-9 октября 2011 г. – С. 90-95.
3. Мельников О. М. Основнівимоги до побудови систем кінцевоївізуалізації / О. М. Мельников, О. В. Романюк, А. С. Ізидінов // Прогресивніінформаційнітехнології в науці, освіті та економіці : Міжнар. наук.-практ. конф., 23–24 квітня 2009 р. : матер. – Вінниця : Вінницькийкооперативнийінститут, 2009. – С. 169–177.
4. Соловьев М.М. 3DS Max 6. Мир трехмерной графики / М.М. Соловьев. – Солон-Пресс, 2004 г. – 504 с.
5. ZBrush [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ru.wikipedia.org/wiki/ZBrush

Отришко Володимир Олександрович, студент групи 1ПІ-15мс, кафедра програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця,E-mail: wolf1702@ukr.net

Науковий керівник - Романюк Оксана Володимирівна, к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, E-mail: romaniukoksana@mail.ru

Volodymyr O. Otryshko, student, 1PI-15js, Facultyforinformation Technologies andComputerEngineering, VinnytsiaNationalTechnicalUniversity, Vinnytsia, wolf1702@ukr.net.

Supervisor – Romaniuk Oksana Volodymyrivna, Candidate of Technical Sciences, Docent of Software Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, E-mail: romaniukoksana@mail.ru

УДК 004.4

С.В. Демчук
О.В. Романюк

ПРОГРАМНИЙ ДОДАТОК ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ СЛІВ «ENGLISH FOR YOU (E4U)»

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У даній роботі описується програмний додаток для вивчення іноземних слів «English for You (E4U)», проводиться порівняльний аналіз аналогів, описуються основні принципи роботи додатку.
Ключові слова: програмний додаток, вивчення іноземних слів, .Net.

Abstract
This article describes program application for learning foreign words «English for You (E4U)», conducts comparative analysis of the analogs, describes main principles of the work its work.
Keywords: program application, foreign words learning, .Net.

Вступ

Проблема вивчення іноземних мов продовжує залишатися актуальною у наш час. У світі інформаційних технологій усе більшої цінності набувають фахівці з високим рівнем володіння іноземними мовами, в першу чергу – англійською. Сьогодні існує величезна кількість програм, курсів основною метою яких є підвищення рівня володіння англійською через розширення словникового запасу та тренування знань з граматики.

Станом на 2014 рік англійську мову вивчало більше 1 млрд людей по всьому світу [1]. За даними Британської ради, станом на 2000 рік налічувалося 750 мільйонів чоловік, що розмовляли англійською як іноземною для себе мовою і 375 мільйонів чоловік, що використовували англійську як другу розмовну мову. Різниця між цими двома групами полягає у тому, що люди із першої групи використовують англійську в цілях бізнесу, а люди з другої використовують її на щоденній основі.

У 2014 році популярна британська газета «The Guardian» спільно з організацією ICM провела опитування молодих людей Британії віком від 14 до 24 років на тему загальних аспектів у вивченні іноземних мов [2]. На питання про основні «слабкі сторони» у вивченні іноземних мов більшість респондентів обрало варіант «Вивчення граматики і слів є складним», що свідчить про необхідність спрощення процесів вивчення невідомих слів і граматики.

Порівняння з аналогами

Більшість сучасних програмних систем для вивчення іноземних мов надають засоби для розширення словникового запасу та знань користувача з граматики. Однією із найпотужніших систем для вивчення іноземних мов є платформа LinguaLeo – освітня платформа для вивчення і практики іноземних мов, що побудована на ігровий механіці (рис. 1).

Перша версія LinguaLeo була випущена в березні 2010 року, проте, не змігши залучити платних підписників проект був на півроку заморожений. Але вже наступного року аудиторія сервісу склала 200 тис. чоловік, а станом на травень 2012 року компанія оцінювалася в 1 млн. доларів. В кінці жовтня 2014 року кількість користувачів сервісу склала 10 млн. чоловік [3].

Роботу з LinguaLeo користувач починає з проходження тесту на знання мови, після чого заповнює список своїх інтересів. На їх основі LinguaLeo встановлює персональний план навчання, виконання якого в різних категоріях навичок – від сприйняття мови на слух до зростання словникового запасу і покращення рівня володіння граматикою – користувач бачить в особистому кабінеті. В процесі навчання користувач може самостійно обирати незнайомі слова для вправ або використовувати тематичні підбірки. Доступні тренування граматики і вимови, ігри, особистий словник з асоціаціями і журнал, в якому зазначається прогрес навчання.

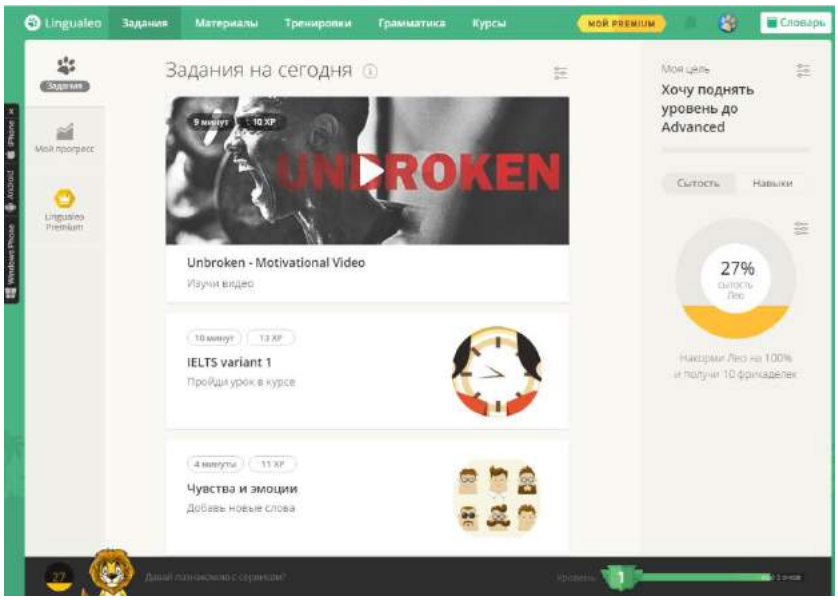


Рис.1. Робота сервісу «LinguaLeo»

Одна з основних проблем LinguaLeo – низький рівень залученості: всього 4% користувачів мають платні акаунти і тільки близько 10-30% купують «Золотий статус» та інші опції повторно. За оцінкою експертів, на початок 2013 року Lingualeo щодня користувалися не більше 1% користувачів або близько 100 тисяч чоловік. Це пов'язано з тим, що більшість користувачів швидко втрачає інтерес до самоосвіти, незважаючи на гейміфікацію процесу. Зважаючи на останнє, доцільно було б розробити програмний продукт, робота якого проходила б паралельно з роботою користувача за комп'ютером.

Дана ідея знайшла своє застосування у програмі «WordsTeacher 1.0» (рис.2) [4]. Програма після запуску автоматично переходить у режим періодичного показу вікна, що містить англійське слово і 3 варіанти його перекладу. Користувачу пропонується обрати правильний варіант перекладу. Після того, як користувач обрав певний варіант відображається правильна відповідь і вікно закривається. Додаток має можливість формування бази слів вручну користувачем, або ж її імпорту із файлів CSV. Також програма має режим «Тренажер» у якому користувачу пропонується обирати варіанти перекладу слів у режимі одне за одним.

Недоліком даного додатку є відсутність можливості встановлення вільного часу показу вікна, відсутність сортування слів по категоріям або частинам мови, відсутність можливості перегляду тривалості вивчення слів.

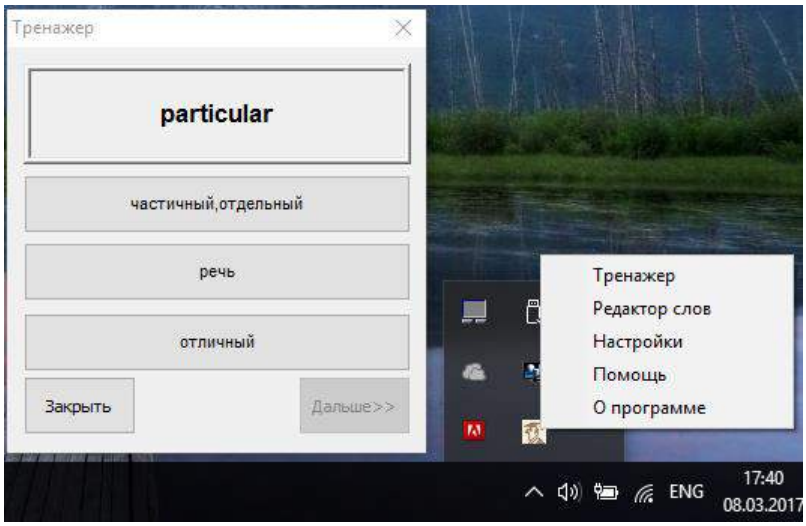


Рис.2. Робота програмного додатку «WordsTeacher 1.0»

Іншим прикладом додатку для вивчення іноземних словосполучень є «ETrainer 4800» (рис.3) [5]. Даний додаток пропонує користувачу вибрати правильний варіант перекладу англійського чи російського речення. Кількість речень встановлюється користувачем перед початком тесту. Результати виконання тесту відображаються у спеціальному протоколі, що містить на кожне речення правильний варіант відповіді та варіант, що обраний користувачем.

Недоліком даної системи є відсутність можливості зміни бази речень та відсутність можливості вивчення слів на початкову рівні володіння мовою.

Загальним недоліком двох попередніх додатків є відсутність можливості вивчення правильної вимови іноземних слів.

Рис.3. Робота програмного додатку «ETrainer 4800»

Розроблюваний програмний додаток «English for You (E4U)» (рис.4) має можливість створення профілів користувача, гнучку систему налаштування відображення іноземних слів з їх перекладом та можливістю озвучування, розподіл слів по категоріям, можливість самостійного перегляду та редагування бази слів [6]. Додаток працює на базі фреймворку .Net. Після запуску та вибору режиму появи вікна іконка додатку з'являється у панелі повідомлень. З її допомогою користувач може відкрити головне вікно програми та вікно налаштувань.

«English for You (E4U)» пропонує користувачу вивчати іноземні слова у процесі роботи за комп'ютером. Додаток, на відміну від аналогів, має можливість створення профілів користувача, що містять інформацію про час роботи з додатком, основні категорії слів, що вивчаються.

Рис.4. Робота програмного додатку «English for You (E4U)»

Висновки

У результаті проведеного аналізу аналогів було встановлено, що є необхідність у розробці програмного продукту для вивчення іноземних слів, зокрема англійських, який би дозволяв опановувати слова мимовільно, не відриваючи користувача від його основної роботи; мав широку базу слів, розбитих на змістові категорії; за потреби забезпечував озвучення слів; надавав можливість легкого розширення словникової бази.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Статистика вивчення англійської мови: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.thoughtco.com/how-many-people-learn-english-globally-1210367
2. Опитування «The Guardian»: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.theguardian.com/education/2014/nov/07/-sp-do-young-people-care-about-learning-foreign-languages-data
3. LinguaLeo: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ru.wikipedia.org/wiki/LinguaLeo
4. Програмний додаток «WordsTeacher 1.0»:[Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.homeenglish.ru/Programms.htm
5. Програмний додаток «ETrainer 4800»:[Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.umopit.ru/ETrainer.htm
6. Демчук С.В. Розробка додатку для вивчення іноземних слів «English For You» / С. В. Демчук, Р. О. Гаврилюк, Б. М. Самусько, Д. С. Кошельник, М. Д. Обідник // Електронні інформаційні ресурси: створення, використання, доступ. – Вінниця, 2015.

Демчук Сергій Васильович — студент групи 1ПІ-13б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: serheydemchuk@gmail.com

Романюк Оксана Володимирівна — канд. техн. наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail:romaniukoksana@mail.ru.

Serhiy V. Demchuk **–** Student of Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: serheydemchuk@gmail.com

Oksana V. Romaniuk **–** Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of the Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail:romaniukoksana@mail.ru.

УДК 004.4

П.О. Столярик

ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ SMS ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ З КЛІЄНТАМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі розглянуто переваги та особливості впровадження технології SMS для підвищення ефективності роботи з клієнтами.

Ключові слова: *sms,служба коротких текстових повідомлень,інформаційні технології.*

Abstract

This paper describes advantages and features of the implementation of SMS technology for improving customer service.

Keywords: *sms, short message service, information technology.*

Вступ

Актуальність теми дослідження зумовлена тим, що все більше підприємств шукають цільових клієнтів на всіх етапах свого розвитку і саме служба коротких повідомлень (SMS) стає все більш важливою складовою підвищення їх рентабельності.

SMS (скор. від англ. Short Message Service – «служба коротких повідомлень») – технологія, що дозволяє здійснювати прийом і передачу коротких текстових повідомлень за допомогою мобільного телефону [1]. Входить в стандарти мобільного зв'язку.

З допомогою цієї технології компанії сфери обслуговування можуть отримувати від клієнтів оцінки якості своєї роботи.

Технологія SMS як засіб підвищення ефективності роботи з клієнтами

В епоху інформаційних технологій необхідно надати можливість клієнту якимось чином оцінити якість наданої йому послуги.

Традиційним способом цього можна досягти за допомогою книг скарг і пропозицій, розмовою зі співробітником, скориставшись пультом для голосування (якщо він наявний), переглянувши сайт за допомогою спеціального додатку і тому подібне. Загальними недоліками зазначених способів є значні витрати часу і сумніви, що зауваження клієнта буде належним чином опрацьоване. Враховуючи це, найбільш оптимальним способом оцінки сьогодні виступає відправка SMS-повідомлення з однією цифрою, яке автоматично фіксуватиметься програмою.

Оцінки, що отримані від покупців мають дуже велику цінність для бізнесу: вони дозволяють вибудовувати систему винагороди співробітників, виявляти незадоволених клієнтів та своєчасно відслідковувати зміну якості роботи компанії в цілому.

Тому слід розробити сервіс, який максимально спрощує збір та аналіз таких оцінок для найрізноманітніших сервісних організацій: кафе і ресторанів, шкіл та дитсадочків, поліклінік, магазинів, кінотеатрів, спортклубів і так далі. Фактично, отримувати інформацію про задоволеність своїх клієнтів можна відразу після реєстрації на сайті сервісу.

Оцінки якості обслуговування, що приходять від клієнтів дозволяють поглянути на якість роботи компанії з різних сторін: по кожному співробітнику, кожному замовленню або в динаміці по днях. З клієнтами, які поставили незадовільні оцінки, можна вийти на зв’язок, щоб з'ясувати причину невдоволення, якщо вона не була вказана в SMS.

Дослідження показують, що в середньому 31% споживачів буде відповідати на опитування за допомогою SMS через 5 хвилин [2]. Цю кількість можна підвищити, заздалегідь поінформувавши

клієнта, що незабаром йому прийде SMS-повідомлення, в якому міститься прохання оцінити якість його персонального обслуговування.

Слід також зазначати, що сервіс можна використовувати не тільки за прямим призначенням, але і як додатковий комунікаційний канал між компанією і її клієнтами. У текст SMS можна включити код на знижку чи адресу веб-сайту, або подібну додаткову інформацію.

Особливості впровадження технології SMS для отримання зворотного зв'язку від клієнтів

Незалежно від наявності інформації про телефонний номер клієнта можна отримувати оцінки про надані послуги. У випадку, коли номер є доступним, після надання послуги, клієнту автоматично або вручну з сайту відправляється SMS-повідомлення з проханням оцінити якість. Клієнт відповідає або цифрою, наприклад, від 1 до 5, або текстовим повідомленням, в якому може міститись, як подяка за якісне обслуговування, так і скарга про недоліки. Оцінки клієнтів передаються в адміністративну панель власника підприємства чи компанії, що являє собою сайт, де власник може переглядати повідомлення і, в свою чергу, вживати заходів щодо поліпшення роботи своєї організації. Залежно від налаштувань покупцеві відправляється завершальне SMS-повідомлення з подяками, телефоном, кодом на знижку і тому подібним.

В іншому випадку, коли телефон клієнта є невідомим, потрібно будь-яким зручним способом (наприклад, флаєр або плакат) запропонувати йому відправити SMS з оцінкою на номер сервісу. В залежності від обраного тарифного плану власник компанії чи підприємства має обмежену кількість SMS, яку може отримати від оператора стільникового зв'язку. Вартість SMS для клієнта має бути безкоштовною. Власник повинен мати змогу блокувати спам-повідомлення, а саме заносити недобросовісних клієнтів до списку заблокованих номерів.

Архітектура впровадження технології SMS може мати такий вигляд.

1. Сайт-візитка. Сайт, на якому міститься інформація для власників компаній, чи закладів, які хочуть впровадити собі дану послугу.
2. Адміністративна панель. Сайт, що надається власником сервісу власнику підприємства, чи компанії, що хочуть впровадити собі дану послугу, і на якому власник може переглядати повідомлення від клієнтів та аналізувати їх вміст.
3. Інтерфейс взаємодії, що надається оператором стільникового зв'язку, який може передавати вміст SMS-повідомлень до адміністративної панелі.

Висновки

Таким чином, встановлено, що впровадження технології SMS для отримання зворотного зв'язку від клієнтів є ефективною стратегією розвитку підприємства, адже отримані відгуки дозволяють контролювати роботу персоналу, відстежувати недоліки у роботі та покращувати функціонування усіх механізмів бізнес-компанії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. SMS [Електронний ресурс]. – Режим доступу до матеріалу: https://ru.wikipedia.org/wiki/SMS
2. Переваги SMS-маркетингу [Електронний ресурс]. – Режим доступу до матеріалу http://www.smartinsights.com/mobile-marketing/sms-marketing/6-benefits-sms-marketing/

Столярик Павло Олегович – студент групи 1ПІ-13б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: pavelstoliaryk@gmail.com.

Науковий керівник***: Романюк Оксана Володимирівна*** – к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: romaniukoksana@mail.ru

Stoliaryk Pavlo O. – Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, emai: e-mail: pavelstoliaryk@gmail.com.

Supervisor: ***Romaniuk Oksana Volodymyrivna***, Candidate of Technical Sciences, Docent of Software Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: romaniukoksana@mail.ru

УДК 004.9

М.Ю. Терещенко
О.В. Романюк

Веб-застосунок для інтерактивного відображення маршрутних транспортних засобів міста Вінниці

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У даній роботі описується веб-застосунок для інтерактивного відображення маршрутних транспортних засобів міста Вінниці, проводиться порівняльний аналіз аналогів, описуються основні принципи роботи додатку.
Ключові слова: веб-додаток, розклад, шлях, місцезнаходження, карта.

Abstract
This paper describes the Web application for interactive display of route vehicles of Vinnitsa. A comparative analysis of analogues is conducted. The main principles of the application work are described.
Keywords: web application, schedule, way, location, map.

Вступ

Сучасна людина максимально спрощує собі життя та автоматизує його для максимальної вигоди, але залишаються проблеми, які досі потребують вирішення. Щодня люди запізнюються на роботу, ділові зустрічі, побачення, чи будь-які інші місця. Однією з причини є складність розрахунку маршруту чи така елементарна річ, як дізнатись, де зараз знаходиться необхідний транспортний засіб, тому що їхній розклад змінюється в залежності від пори доби. Тому було вирішено розробити веб-додаток, який би відображав у реальному часі поточне місцезнаходження транспортних засобів в місті Вінниця.

Результати дослідження

Інтерактивна карта маршрутних транспортних засобів Вінниці – веб-додаток для динамічного відображення місцезнаходження маршрутних транспортних засобів Вінниці.

Даний веб-додаток надає можливість отримати інформацію про місцезнаходження необхідного транспортного засобу з будь-якого пристрою, який має доступ до мережі Internet.

Актуальність розробки даного веб-додатку полягає у можливості покращити швидкість доступу до необхідної користувачу інформації шляхом схематичного відображення транспортних засобів.

Перелік основних переваг:

1. Всі розрахунки проводяться програмою і відображаються в реальному часі, завдяки чому користувач звільняється від необхідності співставлення часу прибуття різних транспортних засобів для прийняття рішення.
2. Інтерактивність карти. Користувач може взаємодіяти з картою, відображаючи тільки необхідні йому конкретні транспортні засоби.
3. Схематичний вигляд, що дозволяє сконцентрувати увагу тільки на необхідній інформації.

Система повинна забезпечувати такі функції:

1. Відображення в реальному часі маршрутних транспортних засобів Вінниці.
2. Фільтрування транспортних засобів на карті відповідно до вимог користувача.
3. Відображення розкладу транспортних засобів.
4. Відображення початкової та кінцевої зупинки при виборі відповідного транспортного засобу.
5. Виділення необхідного транспортного засобу для можливості спостерігати за ним.

На даний момент не існує аналогічних реалізацій, але є декілька продуктів зі схожим призначенням, а саме андроїд додаток «Rozklad.in.ua» та «GoogleMaps».

Розглянемо програму для платформи Android «Rozklad.in.ua» [1].

Rozklad.in.ua – це додаток однойменного сайту розкладу маршрутного транспорту (рис. 1).

Основні переваги «Rozklad.in.ua»:

1. Пошук транспортного засобу відповідно до необхідної зупинки.
2. Можливість перегляду перейменованих вулиць.

3. Відображення доступних таксі для виклику.

Основні недоліки «Rozklad.in.ua»:

1. Важка для сприйняття схема відображення графіку руху.
2. Відсутність моніторингу місця знаходження необхідного транспортного засобу.
3. Прив'язаність до платформи Android.

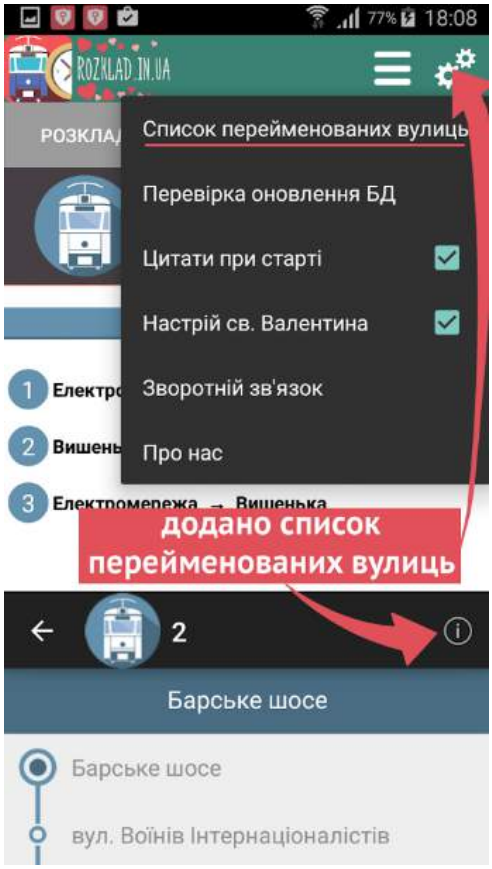


Рисунок 1 – Зображення роботи програми «Rozklad.in.ua»

Розглянемо веб-додаток «GoogleMaps» .

GoogleMaps – набір додатків, побудованих на основі безкоштовного картографічного сервісу і технологій, які надає компанія Google [2]. Приклад роботи сервісу наведено на рис.2.

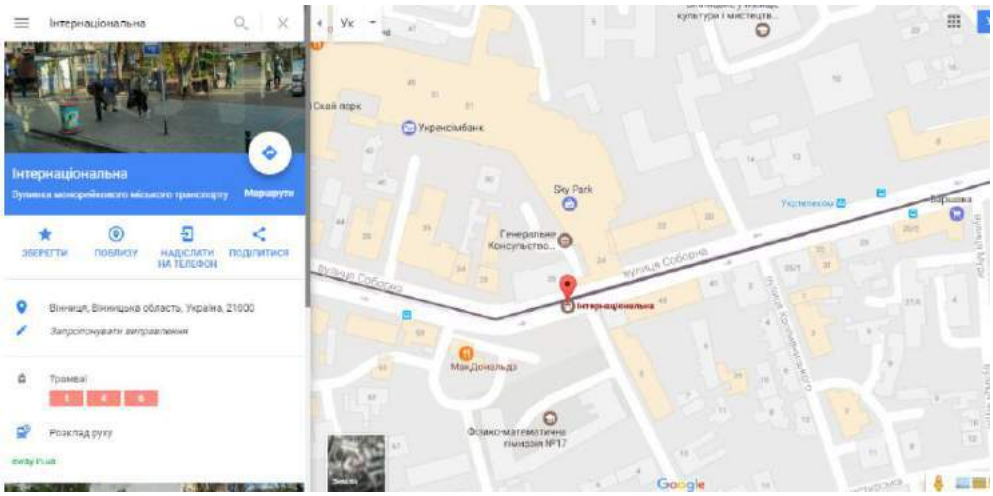


Рисунок 2 – Зображення веб-додатку «GoogleMaps»

Основні переваги сервісу «GoogleMaps»:

1. Можливість розрахунку шляху до будь-якого місця декількома шляхами.

2. Динамічне відображення шляху від вашого місцезнаходження до кінцевої зупинки.
3. Відсутність жорсткої прив'язки до зупинок.

Основні недоліки «GoogleMaps»:

1. Карта переповнена зайвими даними.
2. Складність розрахунку шляху.

Тому, проаналізувавши відомі аналоги програмного продукту, було вирішено розробити власний веб-додаток, в якому повинно підтримуватися основні функції відомих аналогів та з максимально можливим усуненням їх недоліків.

Список використаної літератури

1. Rozklad.in.ua: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.vinnap.transportvn&hl=uk
2. GoogleMaps: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Google_Maps

Терещенко Михайло Юрійович — студент групи 1ПІ-13б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tereschenko379@gmail.com

Романюк Оксана Володимирівна — канд. техн. наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail:romaniukoksana@mail.ru.

Mikhail Y. Tereshchenko – Student of Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tereschenko379@gmail.com.

Oksana V. Romanuik – Cand.Sc.(Eng), Assistant Professor of the Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail:romaniukoksana@mail.ru.

УДК 004.774:657

Т. І. Трояновська
В.Р. Гронюк

Веб-ресурс калькуляції персональних коштів

Вінницький національний технічний університет

Анотація. *Розглядаються етапи створення веб-ресурсу калькуляції персональних коштів, розглянуті основні стратегічні та технічні питання, обґрунтовані висновки на основі проведеного дослідження інших веб-ресурсів.*

Ключові слова :технології, веб-ресурс, калькуляція коштів,web-сайт, домашня бухгалтерія, гроші.

Abstract. *We consider the stages of calculation web-site of personal funds, consider the strategic planning stages and technical design, reasonable conclusions based on the study of other web-sites.*

Keywords: technology,web-site, *calculation money, home accounting, money*.

Сучасні веб-технології розвиваються дуже швидко, тому це спровокувало створення різних корисних веб-ресурсів які допомагають людям[1, 2]. Одним із таких веб-ресурсів, який швидко набув популярності і завоював увагу користувачів – є веб-ресурс калькуляції персональних коштів, або ж домашня бухгалтерія. За допомогою даного ресурсу людина завжди знає як формується її капітал, а також кожне джерело її доходу чи витрат, пасивів чи активів[3]. Даний ресурс допоможе користувачу контролювати потік коштів і навчить ними правильно розпоряджатися, адже кінцевий користувач зможе бачити статистику, і на її основі робити висновки.

На початку проектування веб-ресурсу калькуляції персональних коштів необхідно визначити обсяги та складність майбутньої розробки, виходячи із того, що користувач хоче керувати своїми фінансами в одному місці. Також необхідно врахувати фінансові витрати та можливості при даній розробці.

Стратегічні питання для створення веб-ресурсу калькуляції персональних коштів є таким[4]:

- Вибір мови програмування на якій буде створюватися даний ресурс. Мова програмування повинна містити в собі функції для передачі різних типів даних, роботою з базою даних, а швидко оброблюватися сервером.
- Вибір фреймворка. Фреймворк для мови програмування повинен працювати за структурою MVC(Model View Controller), швидко оброблятися сервером, мати набір готових інструментів для взаємодії з веб-ресурсом.
- Вибір бази даних. База даних повинна мати можливість розміщати в собі велику кількість інформації, адже припускається, що користувачі можуть зберігати багато персональних даних в даному веб-ресурсі.
- Визначення структури веб-ресурсу калькуляції персональних коштів. Потрібно визначити які функції для користувача будуть найбільш корисними, і на основі цього побудувати відповідну структура веб-додатку.

Після визначення стратегічного планування, необхідно розглянути питання технічного проектування[5]:

- Розробка дизайну кінцевого продукту. Потрібно розробити зручний дизайн для користування веб-ресурсом калькуляції персональних коштів, врахувати при цьому структуру і вірно розмістити всі інструменти для використання даного сайту. Зручний інтерфейс веб-додатку допоможе кінцевому користувачу швидко знаходити потрібну інформацію.
- Вибір хостинг-провайдера та доменного ім’я для веб-ресурсу. Потрібно вибрати швидкісний хостинг для розміщення сайту в інтернеті, враховуючи при цьому трафік сайту, кількість можливих баз даних, а також затримку при підключенні до серверу, яка буде впливати на швидкість відгуку. Також потрібно заздалегідь продумати назву даного веб-ресурсу, вибрати необхідний домен і зв’язати його з відповідним хостингом.
- Розробка анімацій. Потрібно розробити анімації для інтерфейсу користувача, які впливають на візуальну взаємодію з веб-додатком, а також роблять користування сайтом більш комфортнішим.

- Масштаби веб-ресурсу. Потрібно врахувати масштаби використання даного сайту, а також розробити таку його структуру, щоб в момент додавання до нього нового функціоналу ніяк не впливало на його подальше функціонування. Також врахувати можливі навантаження на сервер, що можуть спричинити його падіння.
- Розробка веб-ресурсу калькуляції персональних коштів. Даний веб ресурс умовно буде складатися з двох частин: система реєстрації і входу користувача, а також персональна сторінка користувача. На персональній сторінці користувач зможе переглядати необхідну йому інформацію для ведення історії витрат своїх коштів. Він буде мати можливість слідкувати за своїми доходами і витратами, як циклічними так і статичними, бачити графіки прибутку і витрат коштів, щоб візуально формувати уявлення про нестачу чи надлишок поточних коштів.

Висновок: Розробка веб-ресурсу калькуляції персональних коштів є складним процесом, який потребує багатьох знань, вмінь і навичок сучасних веб-технологій. Для правильного функціонування даного ресурсу, потрібно врахувати багато факторів, які будуть впливати на швидкість його роботи, інтерфейс та кінцевий функціонал. Даний ресурс допоможе слідкувати людям за своїми коштами, спостерігаючи статистику своїх прибутків і витрат, людина зможе чітко сформувати картину правильного розпорядження особистими коштами, цим самим збільшуючи їхню кількість. Кінцевий продукт повністю змінить уявлення людей про розпорядження персональними коштами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. М.Фленова PHP глазами хакера/ М.Фленова // СПб.: БХВ-Петербург – 2009. – 305 с.
2. Гороховський О.І. Інформаційна технологія доставки контенту у системі комп’ютеризованої підготовки спеціалістів : монографія / О.І. Гороховський, О.Д. Азаров, Т.І. Трояновська. - Вінниця : ВНТУ, 2016.— 160 с.
3. Р.Кийосаки Квадрант денежного потока/ Р.Кийосаки // Попурри – 2008. – 416 с.
4. М.Макдональд Веб-разработка. Исчерпывающее руководство/ М.Макдональд // Питер – 2017. – 640 с.
5. Л.Веллинг Разработка веб-приложений с помощью PHP и MySQL/ Л.Веллинг // Диалектика-Вильямс – 2016. – 848 с.

Гронюк Владислав Русланович, ст. гр. 1КІ-13б факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії. Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, vladislav.groniuk@gmail.com.

Керівник: Трояновська Тетяна Іванівна, к.т.н., доц. каф. ОТ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Groniuk Vladislav Ruslanovich, students, 1KI-13b, Faculity of information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, vladislav.groniuk@gmail.com.

Head: Troianovska Tetiana Ivanivna, PhD, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University.

УДК 004.624

М.Д.Кренцін

Інтелектуальна система для ранньої діагностики інсультів

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розроблено нейронну експертну систему підтримки прийняття рішень для діагностування інсультів. За допомогою програми можна швидко та з високою точністю встановити хворому попередній та заключний діагнози, отримати план обстеження та лікування, роздрукувати дані про хворого, аналізувати накопичені статистичні дані хворих та здійснювати параметризований пошук по базі хворих. Програмний продукт розроблено з використанням програмних засобів Borland C++ Builder 6.0, MATLAB 2014, MS Excel, MS Access.

Ключові слова: експертна система, діагностика інсультів, попередній діагноз, заключний діагноз.

Abstract

There was developed neural expert system for stroke diagnosing in the work. With this program you can quickly and accurately set to the patient preliminary and final diagnoses, get examination and treatment plans, print data of patient, analyze statistics data and perform parameterized search for patients. The software was developed using software Borland C ++ Builder 6.0, MATLAB 2014, MS Excel, MS Access.

Keywords: expert system, diagnosis of stroke, previous diagnosis, final diagnosis.

Вступ

Актуальність теми. Інсульт є однією з центральних проблем клінічної медицини, оскільки займає одне з перших місць по розповсюдженості, смертності та інвалідності. Щорічно інсульт розвивається у 16 млн. жителів планети, 6 млн. з яких помирають унаслідок мозкової катастрофи та її ускладнень. Майже 2/3 випадків інсульту припадає на країни з низьким та середнім рівнем достатку. В Україні ця проблема довго лишалася недооціненою, тоді як у всіх розвинених країнах профілактику і боротьбу з наслідками гострих порушень мозкового кровообігу давно визнано найбільш пріоритетними завданнями системи охорони здоров'я. Хоча захворюваність на інсульт в Україні мало відрізняється від цього показника в інших країнах і становить близько 100-120 тис. випадків на рік, смертність від інсульту досі в кілька разів більша, ніж в інших країнах Європи. 40-50% хворих помирають протягом першого року після інсульту, а 80% тих, що вижили, залишаються інвалідами, а також часто залежними від оточуючих. Помирає внаслідок інсульту в Україні понад 40 тисяч людей [1]. Отже, інсульти є дуже важливою медико-соціальною проблемою.

Одним із підходів вирішення даної проблеми є використання експертних систем (ЕС). Це – інтелектуальні комп'ютерні програми, що містять знання та аналітичні здібності одного або кількох експертів щодо деякої галузі застосування і здатні робити логічні висновки на основі цих знань, тим самим забезпечуючи вирішення специфічних завдань (консультування, навчання, диференціальна діагностика, тестування, проектування тощо) без присутності експерта (спеціаліста в конкретній проблемній галузі) [2]. Найбільш важливими областями застосування медичних експертних систем є: діагностика невідкладних і загрозливих станів в умовах дефіциту часу, обмежені можливості обстеження, убога клінічна симптоматика, швидкі темпи розвитку захворювання. Саме такі напрямки безпосередньо відносяться і до інсультів.

Однією із перспективних технологій реалізації функцій штучного інтелекту в експертних системах є штучні нейронні мережі (ШНМ). Це системи, архітектура і принцип дії яких базується на аналогії з нервовою системою живих істот. Ключовим елементом цих систем виступає штучний нейрон як імітаційна модель нервової клітини мозку — біологічного нейрона [3]. Нейронні мережі мають значні переваги над іншими інтелектуальним технологіями, адже вони є універсальними апроксиматорами, тобто здатні розв'язувати задачі, в яких потрібно встановити залежність між вхідними та вихідними даними, вони стійкі до шумів у вхідних даних, а також швидко обробляють інформацію. Одним із важливих аспектів використання ШНМ є їх навчання. Вони, як і живі істоти, можуть навчатися «з вчителем» та «без вчителя», а також адаптуватися до мінливих зовнішніх умов.

Результати дослідження

Процес діагностування інсульту є досить складний, оскільки залежить від багатьох параметрів (понад 130). На першому етапі діагностування здійснюється аналіз цих параметрів та встановлюється попередній діагноз: гостре порушення мозкового кровообігу (ГПМК) у лівій

гемісфері, ГПМК у правій гемісфері, ГПМК у стовбурі головного мозку, або встановлюється, що це не інсульт. Далі призначається лікування, необхідні заходи та додаткові клінічні дослідження [4], адже найбільшим ворогом даного захворювання є час.

Для попереднього діагностування інсультів було розроблено структуру багатошарової нейронної мережі, яка за 17 симптомами, що були відібрані експертом, здійснює ідентифікацію попереднього діагнозу (локалізація інсульту) з високою середньою чутливістю (до 98%). Для навчання та перевірки роботи ШНМ було опрацьовано 157 історій хвороб.

Після того, як було встановлено попередній діагноз, хворому слід зробити комп'ютерну томографію, на основі якої визначається заключний діагноз. Він складається з типу інсульту (ішемічний, геморагічний, лакунарний) та причина, яка його викликала (на ґрунті церебросклерозу чи гіпертонічної хвороби).

Для моделювання нейронної мережі було використано середовище MATLAB 2014 та інструментарій Neural Networks Toolbox. Результати моделювання нейронної мережі було інтегровано в статичну експертну систему, яка призначена для підтримки процесу встановлення попереднього діагнозу по локалізації інсульту та заключного діагнозу на основі даних копм'ютерної томографії.

ЕС складається з наступних компонентів: модуль головного вікна (рис. 1), модуль введення скарг (рис.2), введення даних комп'ютерної томографії, модуль статистики, перегляду плану обстеження, модуль друку даних про хворого, модуль пошукової системи, нейронна мережа, база даних, база знань.

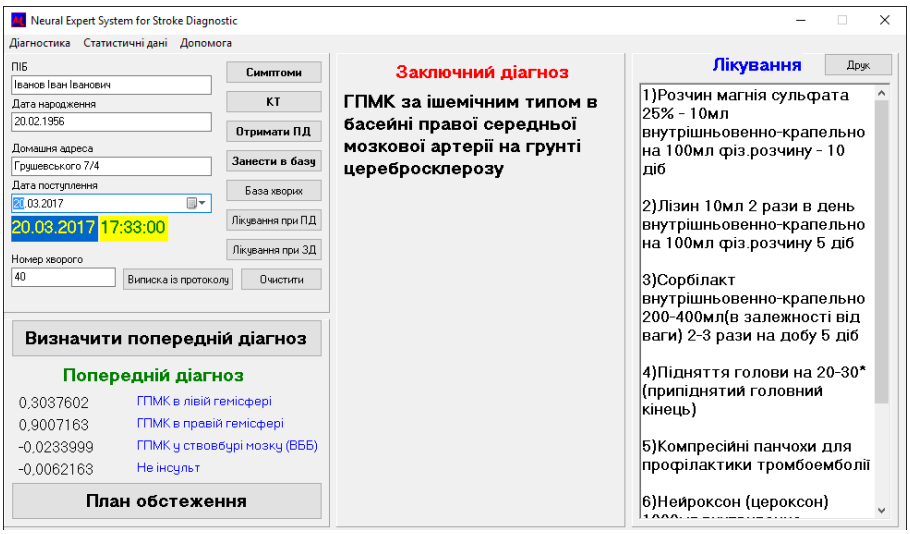


Рисунок 1 - Модуль головного вікна експертної системи

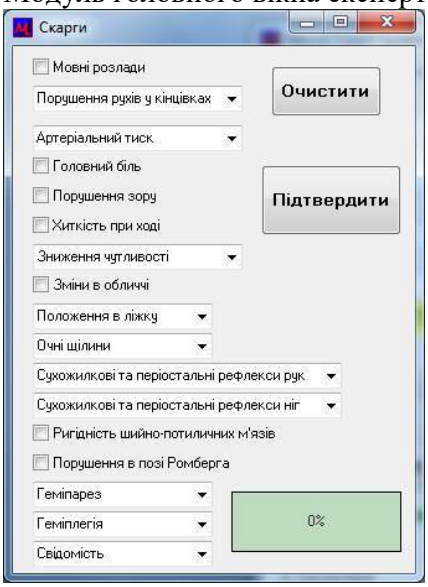


Рисунок 2 – Вікно введення скарг

Модуль головного вікна (рис. 1) має кнопки для відкриття модуля введення скарг та даних комп'ютерної томографії, бази хворих, отримання попереднього діагнозу, занесення даних у базу даних, отримання плану обстеження, а також поля для введення та друк даних про хворого. Окрім основного функціоналу щодо діагностування інсультів, система оснащена інструментами по обліку хворих, призначення плану обстеження та лікування, а також протоколу усього обстеження та лікування хворого з можливістю його виведення на друк. Також в системі реалізовано можливість статистичної обробки даних по базі хворих з відповідним графічним представленням.

Практичне значення одержаних результатів:

– розроблено експертну систему для диференційного діагностування інсультів на основі технологій штучних нейронних мереж, ефект від якої полягає в автоматизації підтримки прийняття складних діагностичних рішень, що дозволяє оперативно та з високою точністю встановлювати правильні діагнози і, відповідно, вчасно призначати необхідне лікування;

– використання нейронної експертної системи дозволяє вести облік та контролювати процес лікування хворих у стаціонарі лікарні та при необхідності корегувати лікування;

– розроблена нейронна експертна система дозволяє зменшити тривалість діагностування інсультів на 45%, точність встановлення попереднього діагнозу збільшується на 10-35%. Точність заключного діагнозу становить 100%.

Висновки

Використання розробленої нейронної експертної системи є ефективним способом інтелектуальної підтримки лікаря в умовах неврологічного або інсультного відділення багатопрофільної лікарні та дозволяє проводити навчання молодих спеціалістів в процесі повсякденної лікарської діяльності.

За результатами науково-дослідної роботи отримано авторське свідоцтво на твір «Комп'ютерна програма «Нейронна експертна система підтримки прийняття рішень для діагностування інсультів «Neural Expert System for Stroke Diagnostic» (№58976, 19.03.2015) та опубліковано 3 друковані праці у співавторстві: 2 матеріали конференцій (1 в Scopus), 1 стаття в журналі Винахідник і раціоналізатор (№1, 2016). Результати наукової роботи доповідалися на міжнародній науково-практичній конференції «Обчислювальний інтелект - 2015» (Черкаси, 2015) та IEEE First International Conference on Data Stream Mining & Processing (DSMP) (Львів, 2016).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мищенко Т.С. Эпидемиология цереброваскулярных заболеваний в Украине [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://angiology.com.ua/article/214.html.
2. Куперштейн Л.М., Т.Б. Мартинюк, Кренцін М.Д. Нейронна експертна система підтримки прийняття рішень для діагностування інсультів // Праці 3-ї МНТК «Обчислювальний інтелект-2015». – Черкаси: «Чабаненко». – С. 219-220.
3. Васюра А.С., Мартинюк Т.Б., Куперштейн Л.М. Методи та засоби нейроподібної обробки даних для систем керування. Монографія. − Вінниця: УНІВЕРСУМ−Вінниця, 2008. − 175 с.
4. Ранние клинические формы сосудистых заболеваний головного мозга: руководство для врачей. Под ред. Манвелова Л.С., Кадыкова А.С. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 344 с.

Кренцін Михайло Дмитрович, студент групи 1ПІ-15б, факультет Інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії. Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: mish_k98@mail.ru
Науковий керівник: ***Куперштейн Леонід Михайлович***, доцент кафедри захисту інформації. Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kuperok@mail.ru

Mykhailo Krentsin, student of group 1PI-15b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering. Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mish_k98@mail.ru.
Supervizor: ***Leonid Kupreshtein***, Associate Professor of Information Security. Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kuperok@mail.ru

УДК 681.3.07

Коваленко Олена[1],
Лихогляд Юлія[1],
Бухтіяров Роман[1],
Лапко Маргарита[1],
Любивий Богдан[1]

"МОБІЛЬНА АПТЕЧКА" ЯК СКЛАДОВА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВАЖЛИВИМИ ПОДІЯМИ ЖИТТЯ ЛЮДИНИ

Анотація

Автори запропонували мобільний додаток як модульну складову системи управління часом та важливими подіями для контролю прийому ліків. Така мобільна аптечка дозволяє людині контролювати щоденний прийом ліків, а також контролювати вміст своєї домашньої аптечки, слідкувати за терміном придатності ліків. Даний додаток надасть змогу запланувати прийом певних препаратів і збереже інформацію про попередні прийоми ліків, що надасть можливість повністю контролювати процес прийому ліків.

Ключові слова: мобільний додаток, система планування, модульна система, мобільна аптека

Abstract

The authors proposed a mobile application as part of a modular system of time and important events to monitor medication. This mobile pharmacy allows a person to control the daily intake of drugs and control the content of their home kit, follow the shelf life of drugs. This application will allow schedule taking certain drugs and retain information about previous medication that will enable full control of the process of taking the medication.

Keywords: mobile application planning system, modular system, mobile pharmacy

Управління часом, важливими подіями в своєму житті завжди було актуальним. Різноманітні додатки тайм-менеджменту є популярними, але не завжди зручними. А окремі додатки відповідно подіям (спорт, ліки, робота, відпочинок) можуть працювати в протиріччі один з одним. Найбільш доцільним є використання інтегрованої модульної системи планування, яка дозволяє сформувати найбільш зручний список справ, якими буде керувати мобільний пристрій. Серед них – прийом ліків. Тому що забуваючи про них, можна здобути ще більше проблем. Технології раціонального планування часу та більш ефективного розподілу виробничих процесів відомі давно та, використовуються, як правило, для виробничих систем управління [1]. Розвиток мобільних технологій дозволяє адаптувати задачі створення програмних продуктів рішення задач розкладу для різних застосувань, серед яких – мобільна аптечка.

Мета дослідження – автоматизувати процес нагадування щодо прийому ліків для користувача, поєднавши функцію нагадування з загальним розкладом дня та автоматизованим формуванням рекомендацій щодо власного здоров’я.

Головною задачею роботи є розробка прикладного додатку, що заощаджуватиме час і кошти користувача, буде враховувати побічні дії, дасть змогу вести щоденник здоров’я.

Об’єктом дослідженняє база даних акційних товарів в мережах магазинів.

Предметом дослідження є процеси створення мобільних додатків для цільової аудиторії людей, що вимушені постійно приймати ліки.

Порівняння з аналогами Серед багатьох аналогів- нагадувачів щодо прийму ліківНа даний час існує багато додатків які можуть нагадувати про прийом ліків. Наприклад мобільний додаток "Med Helper Pill Reminder" дозволяє створювати розклад прийому ліків, вести медичний журнал, робити нотатки, планувати відвідування лікарів [2]. В нього також можна додавати інформацію, пов'язану з призначеннями препаратів, інструкції щодо їх застосування. Найголовніше – в цьому журналі можна описувати реакції і побічні явища, тобто вести щоденник здоров`я.

Також як приклад можна розглянути додаток "AnyTimer Pill Reminder" [2]. Він встановлює нагадування про прийом ліків. У ньому можна створювати два типи таймерів – нагадування через інтервал часу (Interval timer) або по заданому часу дня (Time of Day 'Timer). Такий підхід дозволить

створити окремо нагадування для препаратів, які приймаються один раз на день і окремо для тих, які вимагають декількох прийомів.

Додаток "Мобільна Аптечка" дозволяє людині контролювати щоденний прийом ліків, а також контролювати вміст своєї домашньої аптечки, слідкувати за терміном придатності ліків. Даний додаток надасть змогу запланувати прийом певних препаратів і збереже інформацію про попередні прийоми ліків, що надасть можливість повністю контролювати процес прийому ліків. Також в "Мобільній Аптечці" можна вести щоденні нотатки, де записувати примітки щодо стану здоров'я під час прийому медичних препаратів.

Якщо розглядати запропонований програмний продукт як бізнес-модель, то для нього можна виділити такі цільові аудиторії – жінки репродуктивного віку, люди з хронічними захворюваннями, люди похилого віку. Зацікавленою аудиторією є також сімейні лікарі та соціальні працівники. Окремим питанням є співпраця з мережею аптек. З однієї сторони, додаток може мати вбудовану функцію нагадування щодо потреби купити ліки, з іншої сторони – не повинно бути зловживань та нав'язувань щодо покупок зі сторони аптечної мережі.

Найбільш раціональним рішенням є поєднання запропонованого додатку з щоденником тайм менеджменту, який дозволить не тільки нагадувати про прийом ліків, а і про те, що їх необхідно взяти з собою на заплановану зустріч. Тобто, такий додаток, дозволяє хронічним хворим вести достатньо активний спосіб життя.

Для просування програмного додатку на ринку необхідно:

розробити бізнес-план для фінансового обґрунтування створення веб-сервісу;

створити потужну динамічну базу даних з можливістю легкого внесення змін та її доповнення;

сформувати умови співпраці з сформувати умови роботи з аптечними мережами.

Такий додаток може бути спроектований за допомогою спеціального середовища для проектування мобільних додатків. Доцільно виконати моделювання за сценаріями для різних цільових груп населення – пенсіонерів – як окремий додаток з ліками, активно-зайнятих людей – як модуль загальної системи планування, людей, що займаються спортом – інтегрований в режим тренувань тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Коваленко О.О. Електронна система планування /О. Коваленко // Вісник технологічного університету Поділля.- 2000. -№ 4,4.1. - С. 29- 32

2. Як не забути прийняти ліки? Нагадає смартфон [Електронний ресурс] / Доступ: http://lady.tochka.net/ua/58752-kak-ne-zabyt-prinyat-lekarstva-napomnit-smartfon/. - Доступ з екрану.

***Коваленко Олена**, к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Україна,* ok@edu.vntu.ua

***Лихогляд Юлія,** студентка групи 1ПІ-14б,факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна,*

***Бухтіяров Роман,** студент групи 1ПІ-14б,факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна,*

***Лапко Маргарита,** студентка групи 1ПІ-14б,факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна.*

***Любивий Богдан,** студент групи 1ПІ-14б,факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна.*

***Olena Kovalenko**, Ph.D., assistant professor of Department software Vinnitsia National Technical University of Ukraine, ok@edu.vntu.ua*

***Lyhohlyad Julia**, a student group 1PI-14b, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University of Ukraine,*

***Buhtiyarov Roman**, a student of 1PI-14b, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University of Ukraine,*

***Lapko Margarita**, student group 1PI-14b, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Ukraine.*

***Lyubuvuy Bogdan**, student groups 1PI-14b, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Ukraine.*

УДК 004.946

В. А. Бойко[1]

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ГРАЛЬНОГО РУШІЯ UNITY ДЛЯ СТВОРЕННЯ ШУТЕР-ГРИ

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній роботі проводиться дослідження можливостей розробки шутер-гри за допомогою грального рушія Unity. Проводиться аналіз визначальних відмінностей у порівнянні з іншими ігровими рушіями, дослідження особливостей розробки ігрових додатків за допомогою Unity.

Ключові слова: гральний рушій, Unity, C#, скріптинг

Abstract

The work presents possibilities of development of a shooter game using game engine Unity. The analysis of differences of game development and research of development particularly with gaming applications using unity were made.

Keywords:game engine, Unity, C#, Scripting

Ігрофікація (гейміфікація від англ. Gamification, геймізація) – це застосування підходів, характерних для комп'ютерних ігор для неігрових процесів з метою залучення користувачів і споживачів, підвищення їх залучення до вирішення різноманітних завдань. Шутер-гра може використовуватись не тільки як модульна гра для розваг, а і як елемент перевірки реакції в психологічних тестах, в іграх прийняття рішення тощо. Гральний рушій — програмний рушій, центральна програмна частина будь-якої відеогри, яка відповідає за всю її технічну сторону, дозволяє полегшити розробку гри за рахунок уніфікації і систематизації її внутрішньої структури. Важливим значенням рушія є можливість створення багатоплатформових ігор .

Unity — інструмент для розробки ігрових додатків (2d та 3d). Платформа працює на операційних системах Windows та OS X. Ігрові додатки, розроблені за допомогою Unity працюють на переважній більшості найпопулярніших нині операційних систем, зокрема Windows, OS X, Android, Apple iOS, Linux, а також на гральних консолях Wii, PlayStation 3 і XBox 360.

Технічні характеристики:

- Сценарії на C#, JavaScript та Boo;
- Ігровий рушій повністю пов'язаний із середовищем розробки. Це дозволяє випробовувати гру прямо в редакторі;
- Робота з ресурсами можлива через звичайний Drag&Drop.
- Система успадкування об'єктів;
- Підтримка імпортування великої кількості форматів файлів;
- Вбудований генератор ландшафтів;
- Вбудована підтримка мережі;
- Існує рішення для спільної розробки — Asset Server. Також можна використовувати зручний для користувача спосіб контролю версій. Наприклад, SVN або Source Gear;

Скриптинг (scripting; англ. script — сценарій) — написання сценаріїв (скриптів) на інтерпритованих мовах програмування.

Скриптова система ігрового рушія зроблена на Mono — вільний відкритий проект з реалізації .NET Framework. Програмісти можуть використовувати UnityScript (власна скриптова мова, подібна до JavaScript та ECMAScript), C# або Boo (мова програмування, подібна до Python).Починаючи з версії 3.0, до Unity входить перероблена версія MonoDevelop для зневадження скриптів.

Із виходом версії 5.2 предбачається вбудована можливість редагувати скрипти у середовищі Visual Studio.

Автором розроблено гральний рушій та сценарії шутер-ігри, які будуть реалізовані.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Unity - Керівництво – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://unity3d.com/
2. Гральний рушій – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Гральний_рушій
3. Керівництво для розробки в середовищі Unity. Скріптинг. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://docs.unity3d.com/ru/530/Manual/ScriptingSection.html

Бойко Валентина Анатоліївна, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, група 1ПІ-13б, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-Mail: valentina.boyko88@mail.ru

Науковий керівник – ***Коваленко Олена Олексіївна***, к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця,E-mail: ok@edu.vntu.ua

Valentina Boyko, student, Department of Information Technology and Computer Science, the group 1PI-13b, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsia, E-Mail: valentina.boyko88@mail.ru

Supervisor - Olena Kovalenko, Ph.D., assistant professor of software, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsia, E-mail: ok@edu.vntu.ua

УДК 004.8

К. В. Івченко

Когнітивні обчислення та безпека населення

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Стаття розповідає про розвиток технологій машинного навчання, когнітивних обчислень, інтелектуального аналізу даних, а також ризики та вигоду для безпеки суспільства, що може завдати використання цих технологій.

Ключові слова: машинне навчання, когнітивне обчислення, інтелектуальний аналіз даних, інформаційна безпека, штучний інтелект, теорія розпізнавання образів.

Abstract

The article tells about the development of technologies of machine learning, cognitive computing, data mining, and public safety risks that may be caused by these technologies and benefits of using them.

Keywords: machine learning, cognitive computing, data mining, information security, artificial intelligence, pattern recognition.

Сучасні інформаційні технології розвиваються з незбагненною швидкістю. Прогрес спостерігається у всіх сферах, починаючи від того, чим ми користуємося у повсякденному житті, закінчуючи космічними технологіями. Щоразу з'являються якісь нові розробки, що досить швидко знаходять застосування і впроваджуються в наше життя. Останніми такими сучасними трендами стали машинне навчання, штучний інтелект, віртуальна та доповнена реальність. Як правило, всі ці технології в певній мірі пов'язані між собою, і заглибившись в одну, можна поверхнево розглянути інші.

Розвиток інформаційних технологій має на меті створити засоби, що будуть полегшувати життя: удосконалювати виробництво, урізноманітнювати дозвілля, розвивати медицину, тощо. Усі проблеми розділяються на певні задачі, кожну з яких беруться вирішувати науковці за допомогою різноманітних засобів.

Щоб вирішити задачу за допомогою комп'ютера, необхідно використати певний алгоритм – набір інструкцій, що виконуються та обробляють вхідні дані для отримання вихідних. Є задачі, для вирішення яких алгоритму немає. Це задачі, в яких програміст не може описати ланцюжок дій та умов, при яких отримуються правильні вихідні дані, за умови будь-яких вхідних. Наведемо простий приклад з фільтруванням спаму в електронній скриньці. Листи, що повинні потрапити під категорію спаму, мають різний характер. Крім того, це залежить від власних уподобань особи – власника поштової адреси. Щоб машина - комп'ютер – могла відрізняти корисну кореспонденцію від сміття, її треба навчити. Найпростіший спосіб – це дати на аналіз велику кількість листів, відібраних користувачами як спам, і позначити їх. Таким чином машина буде знаходити певні закономірності та правила, виробляючи алгоритм самостійно [1]. Таким чином працює багато прикладного програмного забезпечення, що не має чіткого визначеного алгоритму, але має певні дані-приклад. Отже, машинне навчання (Machine Learning) – це підрозділ комп'ютерних наук, що забезпечує комп'ютери можливістю самостійно вчитися і виконувати певні дії без чітко вказаних програм. Навчання відбувається за допомогою нейронної мережі, генетичних алгоритмів.

Машинне навчання настільки проникло в наше повсякденне життя що люди навіть і не підозрюють того, що користуються ним десятки разів в день. Багато дослідників впевнені, що машинне навчання - це найкращий шлях до створення штучного інтелекту людського рівня.

Щоб досягти рівня людського мислення, комп'ютер повинен навчитися думати як людина. Обчислення, що імітують свідому розумову діяльність людини, таку як мислення, розуміння, навчання та запам'ятовування, називають когнітивними обчисленнями (Cognitive Computing). Когнітивні обчислення та когнітивні системи прискорюють, покращують та масштабують людський досвід шляхом навчання та побудови знань, розуміння природної мови та взаємодії з людиною більш природно, ніж традиційні програмовані системи. Згодом, когнітивні системи будуть імітувати більше

того, як насправді працює мозок, і допомагатимуть вирішувати найскладніші проблеми в світі, проникаючи в складність великих даних (Big Data).

Основними задачами машинного навчання є: розпізнавання, сортування, знаходження регресії. Кожна з цих задач знаходить своє застосування у різних сферах.

Застосування методів машинного навчання на великих базах даних називається інтелектуальним аналізом даних (Data Mining – з англ. «видобуток даних»). Така назва може пояснюватися аналогією з видобуванням дорогоцінних металів на шахті, коли викопується великий обсяг землі і сировини, а при обробці призводить до невеликої кількості дорогоцінного матеріалу. Аналогічним чином, в інтелектуальному аналізі даних великий обсяг даних обробляють, щоб побудувати просту модель з використанням цінних даних, які, наприклад, мають високу точність прогнозування. На практиці аналіз даних використовується у різних галузях. Наприклад, в сфері фінансів банки аналізують свої минулі дані для побудови моделі для використання кредитних заявок, виявлення шахрайства і на фондовому ринку. В обробній промисловості, моделі використовуються для оптимізації, управління та усунення неполадок. У медицині, машинне навчання використовується для медичної діагностики. У науці великі обсяги даних в галузі фізики, астрономії та біології можуть бути проаналізовані досить швидко лише за допомогою комп'ютерів. Світова павутина величезна, і вона стає дедалі більшою, а пошук відповідної інформації не може бути здійснений вручну.

Задача розпізнавання, в свою чергу, має також певний поділ: розпізнавання зображень, звуку, символів тощо. Машинне навчання допомагає нам знайти рішення багатьох проблем в баченні, розпізнаванні мови і робототехніці. Приведемо приклад з розпізнаванням облич: це завдання, яке ми робимо без особливих зусиль, адже кожен день ми розпізнаємо членів сім'ї та друзів, дивлячись на їхні обличчя або фото, незважаючи на відмінності в позі, освітленні, зачісці, одязі тощо. Але ми робимо це несвідомо і не в змозі пояснити, як ми це робимо. Неможливо написати алгоритм і програму для цього, тому що людина не може пояснити свій досвід і перевести його у цифри і чітку логіку. У той же час, ми знаємо, що зображення особи не просто випадковий набір пікселів: особа має структуру. Обличчя є симетричним. Є очі, ніс, рот, розташовані в певних місцях на обличчі. Обличчя кожної людини являє собою шаблон, що складається з певної комбінації. Аналізуючи такі зразки зображень облич людини, програма навчання фіксує шаблон, специфічний для цього конкретного обличчя, а потім розпізнає, шляхом перевірки цієї моделі в даному зображенні. Це один із прикладів теорії розпізнавання образів (Pattern Recognition) [1]. Розпізнавання образів є галуззю машинного навчання, яка зосереджується на розпізнавання шаблонів і закономірностей в даних, хоча в деяких випадках вважаються майже синонімом машинного навчання [2]. Системи розпізнавання образів у багатьох випадках навчені з мічених даних «навчання» (Supervised Learning – «навчання з учителем»), але коли немає мічених даних, то використовуються інші алгоритми, щоб виявити невідомі раніше закономірності (Unsupervised Learning – «навчання без учителя»).

Розглянемо ж механізм розпізнавання зображень, а саме облич. Один з видів розпізнавання облич - система розпізнавання облич - програмне забезпечення, що здатне ідентифікувати або верифікувати людину і відділити від цифрового зображення, або відеокадру із джерела відеосигналу. Один із способів зробити це - шляхом порівняння вибраних рис обличчя з зображення і бази даних особи. Вона зазвичай використовується в системах безпеки і може бути порівняний з іншими засобами біометрії, такими як відбитки пальців або райдужної оболонки ока. Останнім часом така система також стала популярною в якості комерційної ідентифікації та інструменту маркетингу. Для такого розпізнавання не потрібне використання машинного навчання, а достатньо лише набору даних для порівняння і актуальної вхідної інформації. Щоб розпізнати обличчя, або виділити його серед інших об’єктів на фото чи відео, потрібно використовувати вже засоби машинного навчання та теорії розпізнавання образів.

А наскільки безпечним є використання такої системи? Кожен користувач соціальної мережі Facebook, якщо завантажував фото з друзями, міг побачити, що система автоматично розпізнає обличчя людей, зображених на фото з дуже високою точністю. Іноді виходить плутанина, але при цьому люди дійсно повинні бути схожі між собою за певними ознаками, на які звертає увагу комп’ютер. При цьому обличчя, які система не знайшла в свої базі, пропонується «підписати» вручну самому користувачеві. Не задумуючись, користувач сам надає таким чином додаткові дані для навчання системи. Чим більше даних у системі, тим потужнішою і точнішою вона стає.

Але розпізнавання облич використовується не лише у соціальних мережах і має на меті не посягання на особисте життя, а навпаки – захист населення. Найбільше досліджень в галузі аналізу

мультимедіа та створення систем захисту населення проводить компанія IBM. На рисунку 1 можна побачити приклад розпізнавання об’єктів на вулиці міста на знімку, зробленому вуличною камерою. При цьому люди, автомобілі та інші об’єкти розпізнаються окремо, як наведено для прикладу на рисунку 2. Тут зображено розпізнавання перехожих (жовтий чотирикутник), облич (фіолетовий чотирикутник), автомобілів (червоний чотирикутник). Уся ця інформація збирається та оброблюється. Всі зафіксовані об’єкти заносяться до бази даних, при чому кожному з них присвоюється певний індекс та ярлик.

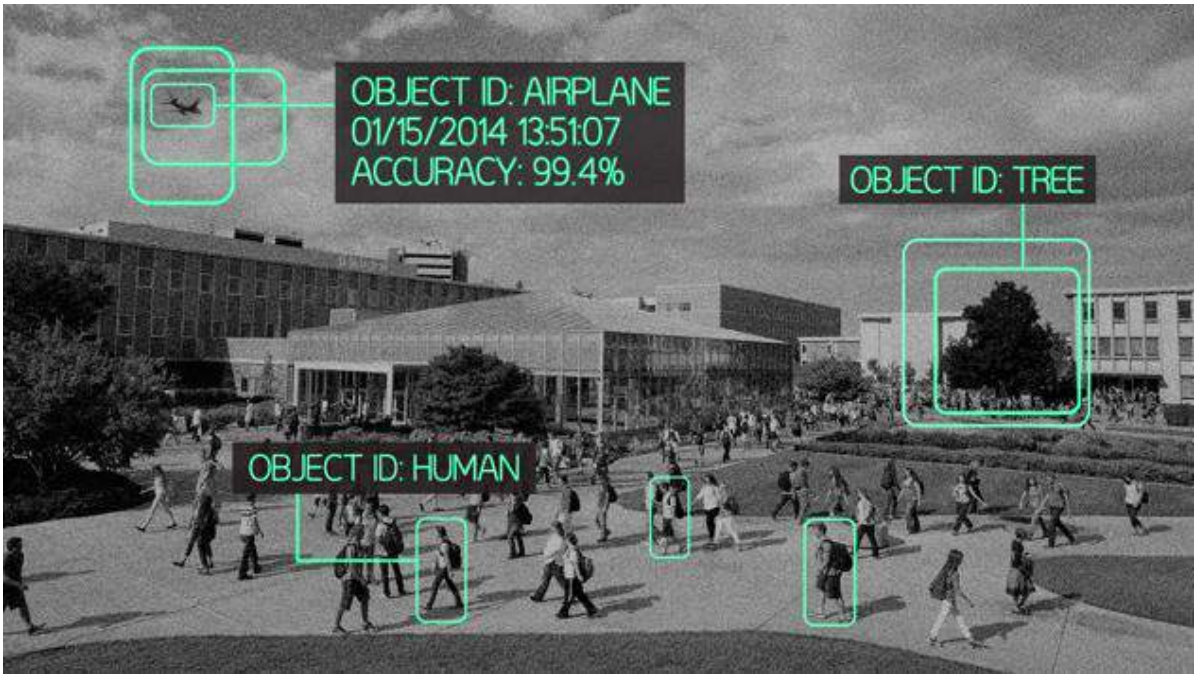


Рисунок 1 – Розпізнавання об’єктів з камери спостереження на вулиці міста.

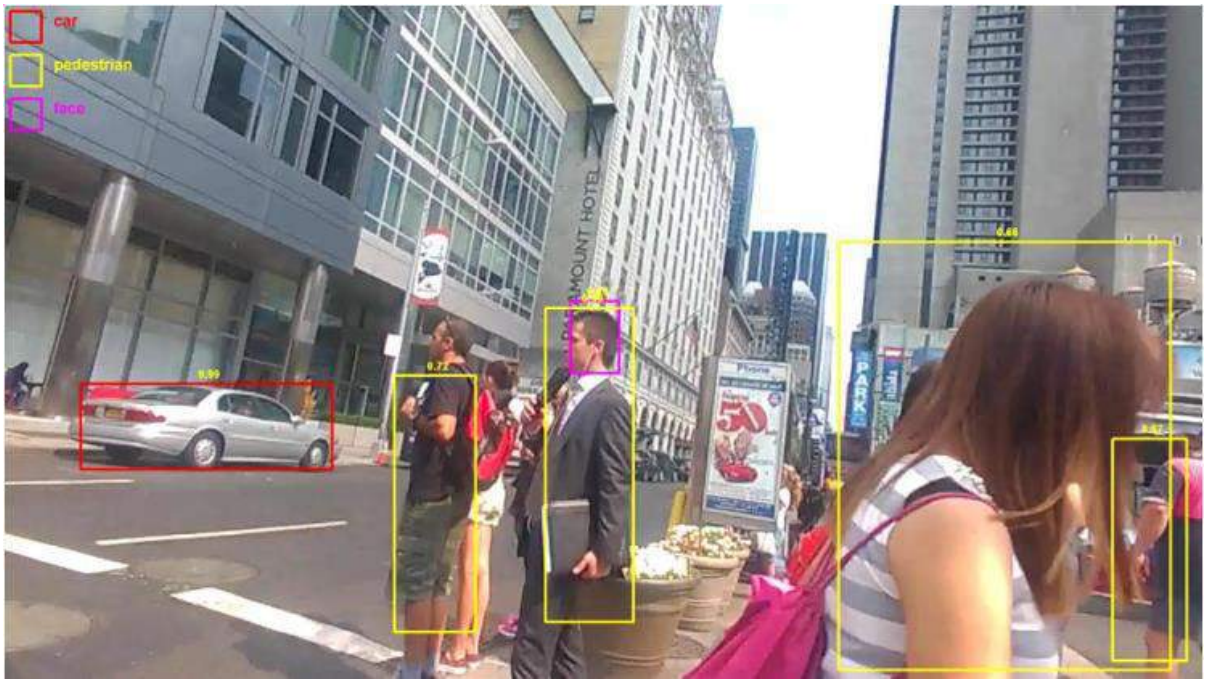


Рисунок 2 – Розпізнавання об’єктів з камери на Тайм Сквер у Нью-Йорку.

Всі камери логічно об’єднуються в системи спостереження. Сьогодні у світі використовується близько 845 мільйонів камер спостереження. 2,4 мільйони нових камер встановлюються щорічно.

Близько 10 мільярдів годин відео записується щотижня. Лише 3% цих камер і сенсорів обладнані певними інтелектуальними системами. При цьому очевидно, що ніхто не переглядає всі відзняті відео, а, відповідно, немає кому слідкувати за безпекою людей [3]. Зазвичай такі записи використовують у тому випадку, коли вже трапився певний інцидент, тоді записи допомагають відтворити хід подій та дають змогу відстежити пересування злочинців, винуватця дорожньо-транспортної пригоди тощо.

Щоб обробити таку величезну кількість інформації за короткий період, недостатньо лише людських ресурсів. Тому наразі стоїть завдання розвитку когнітивних обчислень, що діятимуть як людина, або навіть краще, при цьому зі швидкістю, яку ми не можемо собі уявити. Застосування таких технологій дозволить скоротити пошуки злочинця від місяців до годин, або навіть хвилин, відстежити пересування автомобіля, при цьому чим більше камер буде працювати у системі, тим краще. Інше застосування – попередження нещасних випадків: наїздів, аварій, пожеж, зіткнень. Комп'ютер зможе розпізнати і характеризувати натовп та окремих осіб у ньому, що може бути корисним під час мітингів, демонстрацій, неконтрольованих скупчень людей. За допомогою цієї системи можна знайти серед перехожих озброєних людей, при цьому швидко та вчасно передати інформацію до найближчого відділення чи посту поліції.

Використання ярликів та індексів допоможе знайти і відслідкувати осіб за певними характеристиками. Ярлики можуть бути різноманітними: стать, колір шкіри, раса, вік, одяг, зачіска, аксесуари, тощо, а також поєднання декількох з них. Наприклад, стався злочин, злочинець не потрапив у камери, але свідки описали його зовнішність як білий лисий чоловік у синьому верхньому одязі. Оператор заносить дані до системи пошуку: «світлошкірий», «лисий», «синій верх», а система шукає особу за даними мітками на всіх камерах. Результат буде приблизно такий, як на рисунку 3.

Рисунок 3 – Результати пошуку за мітками «світлошкірий» + «лисий» + «синій верх».

Таким чином можна значно підвищити рівень захисту населення, передбачити та запобігти нещасним випадкам та аваріям, розкрити злочин. Застосування таких систем повинно стати новим слово у технічній і суспільній революції.

Отже, розвиток машинного навчання, когнітивних обчислень, теорії розпізнавання образів та інтелектуального аналізу даних є актуальною проблемо сучасності. А застосування цих технологій

може змінити представлення про майбутнє нашого суспільства, поліпшуючи безпеку населення до якісно нового рівня.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Alpaydın Ethem. M. Introduction to Machine Learning/ Ethem Alpaydın.– London:. The MIT Press, 2010. - 579 p. – ISBN 978-0-262-01243-0.
2. Bishop Christopher. M. Pattern Recognition and Machine Learning / Christopher M. Bishop.– New York:. Springer-Verlag, 2006. - 738 p. – ISBN 978-0-387-31073-2.
3. Russo St. IBM Multi-Media Analytics & Cognitive Computing for Safer Cities / Stephen Russo // Lviv IT Arena: міжнародна конф. з інф. технологій, 30 вер. — 2 жовт. 2016 р.: презентації, доповіді.

Івченко Ксенія Володимирівна – студентка групи 1ПЗ-16м Факультету інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: ksenon.madpainter@gmail.com.

Ivchenko Kseniia V. – student of the group 1ПЗ-16м, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ksenon.madpainter@gmail.com.

УДК 681.3.05

В. П. Майданюк

О. О. Ліщук

АНАЛІЗ БАЗОВИХ МЕТОДІВ КОДУВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація. Розглядаються статистичні, словникові і арефметичні алгоритми ущільнення даних. З статистичних було виділено три основних класи: неадаптивні, напівадаптивні і адаптивні. Зі словникових виділено два основних алгоритма: LZ77 та LZ78, покращення яких породило багато нових методів. Проведено їх порівняльний аналіз, розглянута технічна сторона, принципи роботи та приведені приклади роботи розглянутих алгоритмів. Наведено список основних прикладних програм та розширень файлів які ефективно застосовують алгоритми ущільнення даних. Проаналізовано які алгоритми вони використовують та у якій сфері. Проведено аналіз та наведені основні методи вбудовананих класів для стиснення даних.

Ключові слова: кодування, ущільнення.

Abstract. It`s considering statistics, dictionary and data compaction algorithms arefmetychni. From the statistics were three main classes: neadaptyvni, napivadaptyvni and adaptive. With the dictionary highlighted two main algorithm: LZ77 and LZ78, which has generated much improved new methods. A comparative analysis reviewed the technical side, principles of operation and given examples of the considered algorithms. Are the main applications and file extensions that effectively seals algorithms used data. The analysis algorithms they use and in what area. The analysis and are the main methods vbudovananyh classes for data compression.

Keywords: encoding, compression.

Вступ

Графічні дані займають велику кількість дискового простору, що створює незручності при їх зберіганні і передачі через мережу Інтернет. Вирішенням проблеми є зменшення об'єму файлів шляхом стиснення даних, або іншими словами кодування зображень. Актуальність стиснення зображень з кожним роком тільки зростає, так як з’являються нові технології відображення графічної інформації у високій якості, що потребують значних ресурсів пам’яті електронних пристроїв.

Результати дослідження

Растрові зображення представляють собою двовимірний масив чисел. Елементи цього масиву називають пікселами (від англійського pixel - picture element). Всі зображення можна поділити на дві групи - з палітрою та без неї. В зображень з палітрою в пікселі зберігається число - індекс в деякому одновимірному векторі кольорів, що називається палітрою. Частіше за все зустрічаються палітри з 16 та 256 кольорів.

Зображення без палітри можуть бути в будь-якій системі представлення кольорів та в градаціях сірого (grayscale). Для останніх значення кожного піксела інтерпретується як яскравість відповідної точки. Зустрічаються зображення з 2, 16 та 256 рівнями сірого. При використанні певної системи представлення кольорів кожний піксел представляє собою структуру, полями якої є компоненти кольору. Найбільш розповсюдженою є система RGB, в якій колір представлено значеннями інтенсивності червоної (R), зеленої (G) та синьої (B) компонент. Існують і інші системи представлення кольорів, такі як CMYK, CIE XYZccir60-1 і т.п.

Для того, щоб коректно оцінювати ступінь стиснення введемо поняття класу зображень. Під класом будемо розуміти деяку сукупність зображень, застосування до якої алгоритму архівації дає якісно однакові результати. Наприклад, для одного класу алгоритм дає дуже високу ступінь стиснення, для другого - майже не стискає, для третього - збільшує розмір файлу.

Розглянемо такі приклади неформального визначення класів зображень [1]:

1. Клас 1. Зображення з невеликою кількістю кольорів (4-16) і великими областями, заповненими одним кольором. Плавні переходи кольорів відсутні. Приклади: ділова графіка - гістограми, діаграми, графіки і т.п.

2. Клас 2. Зображення з плавними переходами кольорів, побудовані на комп’ютері. Приклади: графіка презентацій, ескізні моделі в САПР, зображення, побудовані за методом Гуро.
3. Клас 3. Фотореалістичні зображення. Приклад: відскановані фотографії.
4. Клас 4. Фотореалістичні зображення з накладанням ділової графіки. Приклад: реклама.

Актуальною залишається задача пошуку найкращого алгоритму для конкретного класу зображень.

Дослідження, які виконуються в області стиснення зображень, орієнтовані в першу чергу на зображення класу 3 – фотореалістичні зображення, оскільки їх стиснення вимагає найбільших витрат і при його виконанні виникають найбільші труднощі. Дійсно, стиснення, наприклад, комп'ютерної графіки може бути легко виконано передачею файлу, що використовується для формування графічного зображення, стиснення зображень з малим числом градацій яскравості також не представляє значних труднощів, оскільки при його стисненні можуть бути використані алгоритми з малою обчислювальною складністю.

Джерела надлишковості зображень

В зображенні розрізняють два основних види надлишковості [2]:

.статистична надлишковість;

.фізіологічна надлишковість.

Перша пов'язана з тим що будь-які величини отримані із зображення не є випадковими. Сусідні відліки часто мають подібні значення яскравості, в чому проявляється важлива властивість їх просторової кореляції. Якщо відповідним чином використати цю властивість, то можна значно зменшити число біт для подання зображення у цифровій формі.

Фізіологічна надлишковість пов'язана з тією частиною інформації, яка не сприймається оком людини. Скорочення фізіологічної надлишковості в значній мірі скорочує і статистичну надлишковість і навпаки.

Класи програм і вимоги до алгоритму стиснення зображень

Розглянемо таку класифікацію програм, що використовують алгоритми архівації [1]:

1. Клас 1. Характеризуються високими вимогами до часу архівації та розархівації. Нерідко потрібний перегляд зменшеної копії зображення та пошук в базі даних зображень. Приклади: видавничі системи в широкому розумінні цього слова. Причому, як системи, де необхідні публікації (журнали) з високою якістю зображень і використанням алгоритмів стиснення без втрат, так і видавничі системи для газет, і інформаційних вузлів WWW - де є можливість оперувати зображеннями меншої якості і використовувати алгоритми стиснення з втратами. В подібних стистемах приходиться мати справу з повнокольоровими зображеннями різного розміру (від 640□480 - формат цифрового фотоапарата, до 3000□2000) і з великими двокольоровими зображеннями. Оскільки ілюстрації займають велику частину від загального об’єму матеріалу в документі, проблема зберігання стоїть дуже гостро. Проблеми також створює велика різнорідність ілюстрацій (приходиться використовувати універсальні алгоритми). Єдине, що можна сказати завчасно, це те, що переважно це будуть фотореалістичні зображення та ділова графіка.
2. Клас 2. Характеризується високими вимогами до ступеня архівації та часу розархівації. Час архівації значення не має. Іноді подібні програми також вимагають від алгоритму стиснення можливості масштабування зображення під конкретну роздільну здатність монітора користувача. Приклад: довідники та енциклопедії на CD-ROM. З появою великої кількості комп’ютерів, оснащених цим приводом (у США - у 50% машин) досить швидко сформувався ринок програм, що випускаються на лазерних дисках. Не дивлячись на те, що ємність одного диска достатньо велика (приблизно 650 Мбайт), її, як правило, не вистачає. При створенні енциклопедій та ігор велику частину диска займають зображення та відео. Таким чином, для цього класу програм актуальність мають суттєво асиметричні за часом алгоритми (симетричність за часом - відношення часу архівації до часу розархівації).
3. Клас 3. Характеризується дуже високими вимогами до ступеня архівації. Приклад: нова широко розповсюджена система «Всесвітня інформаційна паутина» - WWW. В цій системі достатньо активно використовуються ілюстрації. При оформленні інформаційних або рекламних сторінок хочеться зробити їх більш яскравими та якісними, що звичайно впливає на розмір зображень. Більш за все при цьому страждають користувачі, підключені до мережі за допомогою повільних каналів зв’язку. Якщо сторінка WWW перенасичена графікою, то очікування її повної появи на екрані може затягнутися. Оскільки при цьому навантаження на процесор мале, то тут можуть знайти застосування ефективні складні алгоритми стиснення з порівняно великим часом розархівації.

Можна привести багато більш вузьких класів програм. Так своє застосування машинна графіка знаходить і в різноманітних інформаційних системах. Наприклад, вже стає звичним досліджувати ультразвукові та рентгенівські знімки не на папері, а на екрані монітора. Поступово до електронного вигляду переводять і історії хвороб. Зрозуміло, що зберігати ці матеріали логічно в єдиній картотеці. При цьому без використання спеціальних алгоритмів велику частину архівів займуть фотографії. Тому при створенні ефективних алгоритмів розв'язання цієї задачі потрібно врахувати специфіку рентгенівських знімків – наявність великої кількості областей в зображенні з плавними переходами.

Фактично саме характер використання зображень задає тон в виборі того чи іншого алгоритму стиснення. І при цьому задається ступінь важливості таких суперечливих вимог до алгоритму:

1. Високий коефіцієнт стиснення (архівації). Актуальний далеко не для всіх програм. Деякі алгоритми дають кращу якість зображення при високих коефіцієнтах стиснення, однак програють іншим алгоритмам при низьких.
2. Висока якість зображень. Виконання цієї вимоги напряму суперечить виконанню попередньої.
3. Висока швидкість архівації. Ця вимога для деяких алгоритмів з втратами інформації є взаємновиключною з першими двома. Інтуїтивно зрозуміло, що чим більше часу ми будемо аналізувати зображення, намагаючись отримати найбільший ступінь архівації, тим кращим буде результат. І, відповідно, чим менше часу витрачається на архівацію (аналіз), тим нижчою буде якість зображення і більшим його розмір.
4. Висока швидкість розархівації. Достатньо універсальна вимога, актуальна для багатьох програм. Однак можна привести приклади програм, де час виконання розархівації далеко на критичний.
5. Масштабування зображень. Дана вимога означає легкість зміни розмірів зображення до розмірів вікна активної програми. Справа в тім, що одні алгоритми дозволяють легко масштабувати зображення прямо під час розархівації, в той час як інші не тільки не дозволяють легко масштабувати, але і збільшують імовірність появи неприємних спотворень після застосування стандартних алгоритмів масштабування до розархівованого зображення. Наприклад, можна привести приклад «поганого» зображення для алгоритму JPEG - це зображення з достатньо дрібним регулярним малюнком (дрібна клітинка). Характер внесених алгоритмом JPEG змін такий, що зменшення або збільшення зображення може призвести до появи неприємних ефектів.
6. Можливість показати зображення низької розподільчої здатності, використавши тільки початок файлу. Дана можливість актуальна для різного роду мережевих програм, де зчитування зображень може зайняти достатньо багато часу, і бажано, отримавши початок файлу, коректно показати preview.
7. Стійкість до помилок. Дана вимога означає локальність порушень в зображенні при зруйнуванні або втраті фрагмента файлу, що передається. Дана можливість використовується при передачі за багатьма адресами зображень в мережі, тобто в тих випадках, коли неможливо використати протокол передачі, який повторно дає запит на дані у сервера при виникненні помилок. Наприклад, якщо передається відеоряд кадрів, то було б неправильно використовувати алгоритм, в якого збій приводив би до зупинки правильного показу всіх наступних кадрів. Дана вимога суперечить високому ступені архівації, оскільки інтуїтивно зрозуміло, що ми повинні вводити в потік надлишкову інформацію. Однак для різних алгоритмів об'єм цієї надлишкової інформації може суттєво відрізнятися.
8. Врахування специфіки зображення. Більш високий ступінь архівації для класу зображень, які статистично частіше будуть застосовуватись в нашій програмі.
9. Редагованість. Під редагованістю розуміється мінімальний ступінь погіршення якості зображення при його повторному зберіганні після редагування. Багато алгоритмів з втратою інформації можуть суттєво спотворити зображення за декілька ітерацій редагування.
10. Ефективність програмно-апаратної реалізації.

Дані вимоги до алгоритму реально пред'являють не тільки виробники ігрових приставок, але і виробники багатьох інформаційних систем [1].

Висновки

Для стиснення даних придумано безліч технік. Більшість з них комбінують декілька принципів стиснення для створення повноцінного алгоритму. Навіть хороші принципи, будучи скомбіновані разом, дають кращий результат. Більшість технік використовують принцип ентропії кодування, але часто зустрічаються і інші.

Будуть проводитись пошуки та дослідження нових методів кодування, які можуть забезпечити високий коефіцієнт стиснення, незважаючи на їх обчислювальну складність. З іншого боку будуть продовжені пошуки простих методів кодування, будуть досліджуватись комбінації цих методів з урахуванням нових технічних можливостей.

Література

1. Claude E. Shannon. The Mathematical Theory of Communication / Claude E. Shannon, Weaver Warren. – University of Illinois Press, Urbana, 1963. – 63с.
2. Методы сжатия данных. Устройство архиваторов, сжатие изображений и видео. / Ватолин Д., Ратушняк А., Смирнов М., Юкин В. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2002. – 384 с.
3. Сэломон Д. Сжатие данных, изображений и звука. / Д. Сэломон – М.: Техносфера, 2004. – 368 с.
4. Кожем'яко В.П. Аналіз та перспективи розвитку кодування зображень / В.П. Кожем'яко, В.П. Майданюк, К.М. Жуков - Вісник ВПІ, 1999, № 3. – 42-48с.
5. Майданюк В. П. Кодування та захист інформації. / В. П. Майданюк - Вінниця: ВНТУ, 2009. - 164 с.
6. Майданюк В. П. Ущільнення даних без втрат на основі перетворень / В. П. Майданюк, Кириченко О. В. – Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2008. - № 2(16) – С. 71-76.
7. Mark Nelson. Data Compression with the Burrows-Wheeler Transform / Mark Nelson – Dr. Dobb's Journal, 1996 – 103с.

Відомості про авторів

Майданюк Володимир Павлович — к.т.н. , доцент кафедри програмного забезпечення ВНТУ України. E-mail: maydan2000@i.ua

Ліщук Олександр Олександрович — аспірант кафедри програмного забезпечення, E-mail: sashal93@mail.ru

УДК 004.45

А.О. Рибак
В.П. Майданюк

Аналіз фалйлів мережі з метою виявлення дублікатів

Вінницький національний технічний університет, Україна

Анотація
Аналізується технології порівняння файлів на виявлення дублікатів, а також способи їх застосування у пронрамному продукті.
Ключові слова: програмний додаток, операційна система, файлова система, атрибути файлів, порівняння.

Abstract
Analyzed file comparison technology to identify duplicates and methods of their application in pronramnomu product.
Keywords: software application, operating system, file system, file attributes, comparison

Вступ

З установкою на комп’ютер вінчестера більшої ємності проблема нестачі вільного місця вирішується ненадовго. У процесі постійного копіювання і переміщення файлів може відбуватися неконтрольоване створення безлічі дублів, відстежити які вручну досить складно, навіть можна сказати практично не можливо. Для більш швидкого вирішення цієї проблеми було написано чимало програм, які проводять пошук і видалення однакових (дублікатів) файлів. Однак, більшість таких програмних продуктів орієнтовані на пошук дублікатів файлів на локальних носіях, що є недостатнім з урахуванням мережевих сервісів. Тому актуальною є задача розробки програмного продукту для пошуку дублікатів як на локальних так і мережевих носіях, який буде побудований з урахуванням всіх атрибутів файлів, які можуть використовуватися для повноцінного пошуку [1].

Метою розробки є процес аналізу файлів з метою виявлення дублікатів.

Об`єктом дослідження постають технологі роботи з файловими системами.

Предметом дослідженян є характеристики файлів, які використовують для порівняння.

Головною задачею є розробка програмного продукту, що виконує пошук файлів дублікатів.

Результати дослідження

У роботі розроблено клієнт-серверний додаток, який дозволяє виконувати різноманітні операції з файлами, зокрема, видалення, переміщення, перейменування, пошук дублікатів файлів за різними критеріями та інші. Основною задачею при розробці проекту було забезпечення легкого та надійного способу аналізу файлів персонального комп’ютера, який може розташовуватися в будь-якій точці планети [2]. Також важливим пунктом було

створення надійної бази даних, яка могла б зберігати інформацію про велику кількість файлів, аналіз яких необхідно виконувати. До функцій додатку може мати доступ будь-який користувач, при умові встановлення клієнтської частини додатку на локальному комп'ютері та наявності підключення до мережі.

Для розробки програми пошуку дублікатів використано новітні технології, які забезпечувати максимальну ефективність роботи, а саме:

- мову програмування C#;
- .NET – технології;
- Передачаданих по мережі виконується через XML – документи;
- WEB Sockets для передачі даних.

Розроблений клієнт-серверний додаток дозволяє виконання різноманітних операцій з файлами, зокрема, видалення, переміщення, перейменування, пошук дублікатів файлів за визначеними критеріями. Процес пошуку дублікатів файлів ілюструє алгоритм, зображений на рис.1.

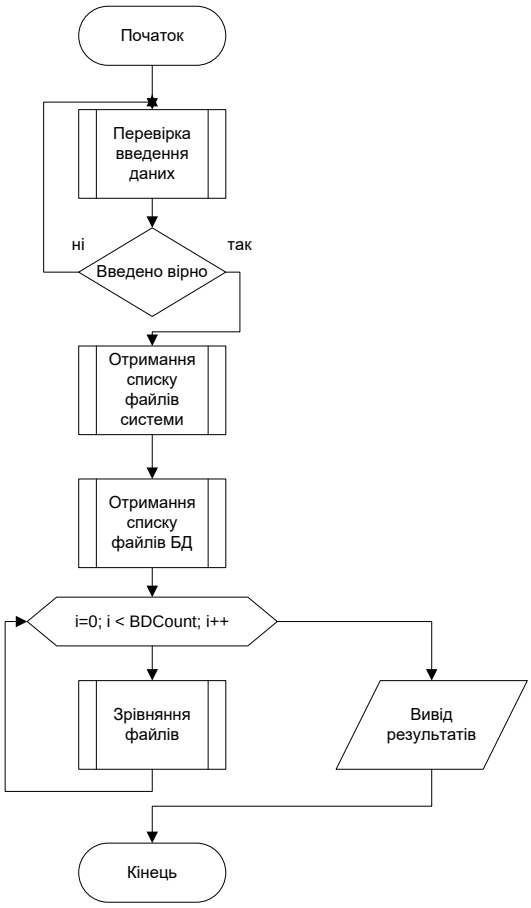


Рисунок 1 – Загальний алгоритм пошуку дублікатів файлів

Висновки

З урахуванням тенденції розвитку мережевих сервісів зберігання даних, розроблений програмний продукт вигідно відрізняється від аналогів завдяки клієнт-серверній архітектурі, яка забезпечує можливість пошуку дублікатів як на локальних так і мережевих носіях.

Список використаної літератури

1. Нейгел К. Professional C# 5.0 and .NET 4.5 / К. Нейгел, Б. Ивьен — М. : Вильямс, 2014. — 1440 с.

2. Снейдер Й. Ефективне програмування TCP/IP / Й. Снейдер —М.: Москва, 2009. — 320 с.

Рибак Антон Олександрович, студент групи 2ПІ-16м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ribusja95@gmail.com

Науковий керівник: ***Майданюк Володимир Павлович***, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: maydan2000@i.ua

Rybak Anton, student of group 1PI-13b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ribusja95@gmail.com

Supervizor: Volodimir Maydanyuk Associate Professor of Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: maydan2000@i.ua

УДК 004.45

О.М. Бриковець

РОЗРОБКА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ "ПЕРСОНАЛЬНИЙ ФІТНЕС-ДІЄТОЛОГ"

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано систему визначення оптимально необхідної кількості калорій на основі методу Міффліна-Сан Жеора та їх складових, який дозволить створити персональний план харчування та тренувань.

Ключові слова: калорійність, білки, жири, вуглеводи, система тренуваннь.

Abstract

The system of calculation of optimally necessary calories on the basis of the Mifflin-San Jehore method is proposed, which allows to create a personal plan for nutrition and physical exercise.

Keywords: calorie, protein, fat, carbohydrate, system training.

Вступ

Щоб мати гарне тіло, недостатньо займатися спортом, важливо ще і правильно харчуватися. Енергетичний баланс після кожного тренування повинен поповнюватися, а організм – насичуватися необхідними мікроелементами.

Вважається, що тіло людини повністю оновлюється за сім років [1]. Таке оновлення і заміщення старого біоматеріалу новим відбувається з використанням мікроелементів, що надходять в організм разом з уживаною їжею. Якщо їжа неякісна, насичена безліччю шкідливих речовин, то тіло в процесі оновлення будується нездорове, розвиваються хвороби і різні недуги. Таким чином, створення системи, яка дозволить індивідуально підібрати план харчування і тренувань, є надзвичайно актуальним.

Аналіз систем-аналогів

Найближчими аналогами запропонованої системи є сервіси «http://medfond.com» (рис. 1) і «https://nakachka.org.ua» (рис. 2).

Сайту «http://medfond.com» має калькулятор калорій онлайн, який дозволяє підрахувати необхідну кількість калорій та визначати, яка частина з них повинна припадати на білки, жири, вуглеводи [2]. Проте не показує плану харчування та не враховує переваги користувача.

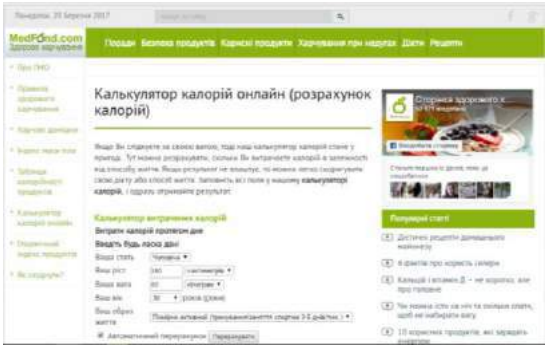


Рис 2. Зонішній вигляд сайту «http://medfond.com»

Сайт «https://nakachka.org.ua» (рис.2) має калькулятор харчової цінності продуктів. За допомогою цього калькулятора користувач зможе точно дізнатись харчову цінність, калорійність, та розрахувати необхідну кількість білків, жирів та вуглеводів, які містяться в продуктах харчування [3]. Проте його недоліком є те, що користувач повинен сам вибирати продукти і заповнювати інформацію про них, а

не отримувати цю інформацію від системи, що робить його використання не дуже зручним.

Рис 2. Зонішній вигляд сайту «https://nakachka.org.ua»

Розробка інтелектуальної системи

Інтелектуальна система «Персональний фітнес-дієтолог» дозволить самостійно створити індивідуальний план харчування та тренувань для окремого користувача. Спочатку користувач відповідає на питання, які необхідні для роботи системи. Першим кроком роботи системи є визначення оптимальної кількості калорій для конкретного користувача за зібраними параметрами. Кількість калорій визначається за формулою Міффліна-Сан Жеора [4], яка на сьогоднішній день найбільш точно дозволяє виконати цей розрахунок. В подальшому відбувається корегування результату в залежності від цілей та безпосередній розрахунок плану харчування з врахуванням переваг у продуктах конкретного користувача. Наступним кроком є побудова плану тренувань з урахуванням стану здоров'я, стажу тренувань, вподобань, кількості тренувальних днів та деяких інших параметрів. Розроблений план користувач отримує у вигляді текстової інформації з графіком тонажу, циклами навантажень, рекомендованою вагою та деякими порадами.

Висновки

У результаті проведеного аналізу було виявлено, що розглянуті аналоги мають обмежені функції та не дозволяють створювати план харчування. У зв'язку з цим було обґрунтовано доцільність розробки інтелектуальної системи «Персональний фітнес-дієтолог», яка дозволила б не тільки створювати план харчування, а й враховувати улюблені продукти користувача, та надавати рекомендації стосовно оптимальних фізичних навантажень. Для підрахунку оптимальної кількості калорій запропоновано використовувати формулу Міффліна-Сан Жеора, яка, на відміну від інших формул, враховує значно більше параметрів, що робить обчислення більш точними.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Оновлення людського організму: ритми і цикли [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.meteoprog.ua/ua/news/39479

2. Калькулятор калорій онлайн [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://medfond.com

3. Калькулятор харчової цінності продуктів [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://nakachka.org.ua

3. Формула Миффлина-Сан Жеора для расчета калорий [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://forum.hiki-soft.ru

Бриковець Олександр Михайлович, студент групи 1ПІ-15мс, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: brykovec.sasha@gmail.com

Науковий керівник: ***Романюк Оксана Володимирівна*** — к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, E-mail: romaniukoksana@mail.ru.

Brykovets Oleksandr M. — student of group 1PI-15ms, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kukserg123@gmail.com

Supervisor: ***Romaniuk Oksana V.*** — Associate Professor of Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, E-mail: romaniukoksana@mail.ru.

УДК 004.4

Р.О. Гаврилюк
О.В. Романюк

ПРОГРАМНИЙ ДОДАТОК ДЛЯ РОЗШИРЕНОГО ПОШУКУ ДАНИХ НА ЖОРСТКОМУ ДИСКУ «FREE SEARCHER»

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У даній роботі описується програмний додаток для розширеного пошуку даних на жорсткому диску «FreeSearcher», проводиться порівняльний аналіз аналогів, описуються основні принципи роботи додатку.
Ключові слова: програмний додаток, пошук, жорсткий диск, дані, регулярний вираз.

Abstract
This article describes «FreeSearcher» program application for advanced data search on the hard disk, conducts comparative analysis of the analogues, describes main principles of its work.
Keywords: program application, search, hard disk, data, regular expression.

Вступ

Пошук даних на жорсткому диску на даний час суттєво впливає на швидкість, ефективність та комфортність роботи користувача при користуванні ОС. З кожним роком жорсткі диски отримують все більший об'єм пам'яті – тобто зростає кількість файлів, яку вони зберігають. На рисунку 1 відображена діаграма розподілу середньої кількості файлів на жорсткому диску [1].

Рис. 1. Діаграма кількості файлів на жорсткому диску

Як видно з діаграми у 78% користувачів ПК на жорсткому диску міститься більше 100 000 файлів. У зв'язку з цим виникає потреба гарантованого пошуку файлу при нечіткому вказуванні його назви. Для полегшення та прискорення цієї процедури використовують пошукові програми. Тому є доцільним розробити програмний продукт для розширеного пошуку даних на жорсткому диску.

Порівняння з аналогами

Найбільш поширеними програмами пошуку файлів на жорсткому диску на сьогодні є: "LookDisk", "REM" та "Windows Search".

LookDisk – додаток, який випущений компанією Vincenzo Iuorno. Перша версія програми вийшла 28 січня 2014р. На даний момент вийшла версія продукту 6.2 від 8 серпня 2015р. Тип ліцензії – FreeWare[2]. До переваг даного програмного продукту відносять часткову реалізацію регулярних виразів [3], типізований пошук та вибір директорії пошуку. Недоліками даного програмного продукту є те, що він залишається в треї після завершення та те, що результати пошуку та параметри знаходяться у різних вікнах додатку. Приклад роботи програми наведено на рисунку 2.

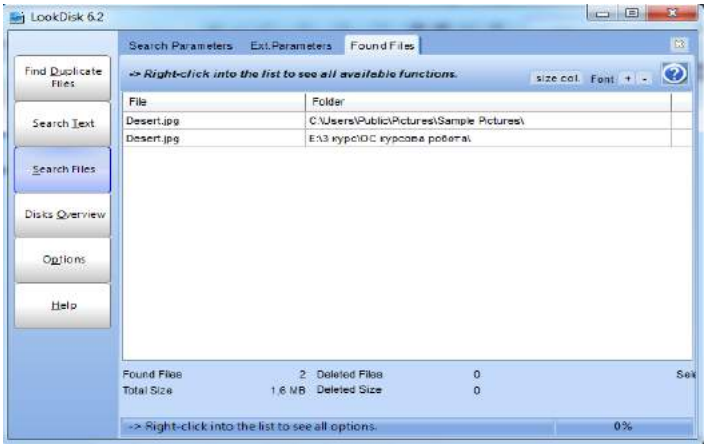


Рис.2. Приклад роботи програми LookDisk

REM – програмний додаток для пошуку файлів, автором якого є компанія Denis Ches [4]. Додаток випущений 27.02.2010р. На сьогоднішній день останньою версією є REM 6.0. Тип ліцензії – FreeWare. До переваг даного програмного продукту відносять типізований пошук та пошук при неповній назві. Недоліками даного програмного продукту є постійна фонова робота, необхідність створення зон пошуку та неповноцінний функціонал для роботи з регулярними виразами. Приклад роботи програми наведено на рисунку 3.

Рис. 3. Приклад роботи програми REM

Windows Search – програмний продукт від компанії Microsoft. Перша версія пошукової програми вийшла разом з операційною системою Windows XP 25 жовтня 2001р.[5]. Основною перевагою даного додатку є те, що він встановлюється разом з операційною системно Windows. Недоліком є недостатня реалізація розширеного пошуку даних, при нечіткому вказуванні назви файлу.

Висновки

На основі проведеного аналізу аналогів, було виявлено, що основними їх недоліками є неповноцінна реалізація регулярних виразів та постійна робота у фоновому режимі, що потребує більше апаратних витрат обчислювальної машини.

Для усунення даних недоліків, було вирішено розробити програмний продукт для розширеного пошуку даних на жорсткому диску, використовуючи регулярні вирази «FreeSearcher».

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. How many files on your computer?: [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://www.dslreports.com/forum/r19536152-How-many-files-on-your-computer
2. LookDisk: [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://freesoft.ru/lookdisk
3. Регулярний вираз: матеріал з Вікіпедії — вільної енциклопедії: [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://uk.wikipedia.org/wiki/Регулярний_ вираз
4. REM 6.0: [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://www.softportal.com/software-10227-rem.html

5. WindowsSearch Overview: [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/windows/desktop/aa965362(v=vs.85).aspx

Гаврилюк Роман Олександрович— студент групи 1ПІ-13б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: roman.gavriliuk@gmail.com

Романюк Оксана Володимирівна — канд. техн. наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: romaniukoksana@mail.ru

Roman O. Gavryliuk **–** Student of Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: roman.gavriliuk@gmail.com

Oksana V. Romaniuk – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of the Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: romaniukoksana@mail.ru

УДК 004.4

С. С. Кухарчук
О.В. Романюк

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ТЕСТУВАННЯ ЗРУЧНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВЕБ-САЙТІВ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація
Розглянуто логічні проблеми юзабіліті сайтів, існуючі методи аналізу проблем з юзабіліті. Проведено порівняльний аналіз існуючих інструментів для виявлення проблем юзабіліті сайтів за кількома критеріями.
Ключові слова: тестування юзабіліті, web-сайт, система.

Abstract
This article is devoted to the study of logic problems usability of sites. A review of existing methods for analyzing usability problems. A comparative analysis of existing tools and services to identify usability problems sites on several criteria.
Keywords: usability testing, web-site, system.

Вступ

Якість інформаційної web-системи залежить від великої кількості факторів, які впливають на зручність використання системи в цілому кінцевим користувачем. На етапі оцінки даного параметра вводиться базове поняття «зручність використання», або «юзабіліті» (від англ. Usability) [1]. Юзабіліті – ступінь, з якою продукт може бути використаний певними користувачами при певному контексті використання для досягнення певних цілей з належною ефективністю, продуктивністю і задоволеністю [2]. Оскільки сьогодні існує велике різноманіття програм з аналогічними функціональними можливостями на перший план при виборі програмного продукту серед його аналогів виступає зручність використання. Тому проблемам юзабіліті варто приділяти дуже велику увагу не тільки при проектуванні інформаційної web-системи, але також і при подальшій її експлуатації.

До основних методів тестування зручності використання відносять [3]: метод карткового сортування; метод зворотного карткового сортування; метод тестування сподівань; метод оцінки сприйняття дизайну; метод eye tracking; метод “думки вголос”; конструктивна взаємодія; метод фокус-груп; експертна оцінка; евристична оцінка; паперове прототипування. Загальним недоліком більшості з наведеним методів є складність їх проведення, необхідність залучення великої кількості учасників та значні витрати часу на опрацювання результатів тестування, які переважно носять суб’єктивний характер.

Метою роботи є аналіз методів тестування зручності використання веб-сайтів з метою виявлення найбільш ефективних методів, які можна було б легко автоматизувати за допомогою розробки відповідного програмного забезпечення.

Результати дослідження

Розглянемо методи тестування зручності використання веб-сайтів, які потенційно легко програмно автоматизувати:

1. Дослідження і аналіз відгуків відвідувачів [4]. Розміщення форм голосування і зворотного зв'язку на сайтах. Якщо який-небудь з елементів сайту викличе у користувачів негативне ставлення, вони зможуть висловити свою думку. Недолік методу – вказівка тільки поверхневих і основних помилок, які присутні на сайті.
2. Метод Eye tracking [3] – це тестування за допомогою системи Eye tracking, використовуваної юзабіліті-фахівцями для реєстрації руху очей. Цей метод здійснюється з використанням веб-камери і спеціального програмного забезпечення. Таким шляхом складається теплова карта інтерфейсу. Теплова карта – карта сайту, на якій відзначені найбільш гарячі ділянки – це місця, де найдовше фіксується погляд користувачів. Цей метод хоч і є ефективним, в плані розуміння які зони

потрапляють до уваги користувача, а які навпаки – проблемні, однак, він не дає пояснення, чому так відбувається.

3. Евристична оцінка [3] – один з підвидів експертної оцінки. Основною особливістю даної методики (Heuristic Evaluation) є наявність списку певних юзабіліті-принципів (або евристик). Беруть участь фахівці по черзі досліджують продукт, виділяють існуючі, на їх погляд, недоліки й класифікують ці недоліки як порушення одного або декількох з цих принципів. Список евристик заздалегідь визначається організаторами дослідження. Вони можуть варіюватися, але найбільш відомий набір з 10 правил, запропонований Я. Нільсеном [3].

Евристична оцінка, яку дає кожен конкретний учасник, багато в чому залежить від його особистих характеристик та особливостей сприйняття, тому, хоча дану методику й можна використовувати навіть при наявності єдиного експерта, ефективність в такому випадку буде значно нижчою, ніж при груповій оцінці. Одна людина ніколи не зможе виявити всі наявні в інтерфейсі проблеми. Три людини – це мінімальне число учасників, при якому має сенс проводити оцінку

4. Список контрольних питань (або чек-ліст від. англ. check list) [5] – це документ, який описує що має бути протестовано. При цьому чек-ліст може бути абсолютно різного рівня деталізації. На скільки детальним буде чек-ліст залежить від вимог до звітності, рівня знання продукту співробітниками й складності продукту. Чек-лісти – один з фундаментальних інструментів тестування, які дозволяють не забувати про важливі тести, фіксувати результати роботи та відстежувати статистику про статус програмного продукту.

На відміну від методу евристичної оцінки, питання у чек-лісті сформульовані більш конкретно, тому відповіді на них носитимуть більш об’єктивний характер. Однак складність проведення тестування з використанням чек-лістів полягає у великій кількості питань, на які потрібно дати відповідь, а їх може бути більше 50. Існує ризик пропустити деякі важливі питання. Для підвищення точності результатів також необхідно почути думку декількох тестувальників, адже багато питань у ньому теж можуть носити суб’єктивний характер.

Висновки

В результаті проведеного аналізу було з'ясовано, що для найбільш ефективного виявлення проблем юзабіліті сайту доцільно використовувати метод евристичної оцінки та чек-лісти, оскільки процес збору відповідей на наданий перелік питань досить легко піддається автоматизації, усувається проблема проведення неповного тестування, а отримані відповіді від декількох експертів можна програмно порівнювати між собою з метою виявлення питань, які викликають найбільше суперечностей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Что такое юзабилити сайта [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://nicom-nn.ru/stati/yuzabiliti/70-chto-takoe-yuzabiliti-sajta-i-pochemu-eto-vazhno
2. Юзабилити в дизайне сайта [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.uniteddesigners.ru/usability_design.htm
3. Навчальний посібник «Методи тестування та оцінки якості програмного забезпечення із застосуванням Pairwise тестування» для студентів денної та заочної форми навчання – Полтава: ПолтНТУ, 2016. – 391 с.
4. Исследование логических проблем юзабилити сайтов и анализ существующих решений [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://technology.snauka.ru/2015/01/5360
5. Андон Ф.И. Основы инженерии качества программных систем. 2-е изд., перераб. и доп / Ф.И. Андон, Г.И. Коваль, Т.М. Коротун, Е.М. Лаврищева, В.Ю.Суслов. – К.: Академпериодика, 2007. – 672 с.

Кухарчук Сергій Сергійович, студент групи 1ПІ-15мс, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kukserg123@gmail.com

Романюк Оксана Володимирівна — к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, E-mail: romaniukoksana@mail.ru.

Kukharchuk Serhii S. — student of group 1PI-15ms, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kukserg123@gmail.com

Romaniuk Oksana V. — Associate Professor of Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, E-mail: romaniukoksana@mail.ru.

УДК 004.94

М.В. Кушнір

ВЕБ-СЕРВІС ДЛЯ МОРФІНГУ ЗОБРАЖЕНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто функціональні можливості та перспективи впровадження програмного продукту «Веб-сервіс для морфінгу зображень».

Ключові слова: реалістичне зображення, динамічна зміна зображення, точки морфу зображення.

Abstract

The functional capabilities and prospects of implementation of software «Web-service for morphing images» are described.

Keywords: realistic image, dynamic change of the image, points of image morph.

Вступ

Морфінг широко зустрічається в ігровому і телевізійному кіно, в телевізійній рекламі [1]. Найчастіше цей ефект використовується для відображення процесу перетворення однієї особи в іншу. Також морфінг часто використовується для створення анімації, навіть коли не стоїть завдання отримання ефекту перетворення одного об'єкта в інший, а потрібно лише побудувати проміжні зображення між двома і більше ключовими положеннями анімованого об'єкта. Традиційно ефект морфінгу створювався за рахунок перехресного затухання зображення на кіноплівці, але в 90-х роках XX століття для створення реалістичніших переходів почало використовуватися спеціальне програмне забезпечення.

Для створення ефекту морфінгу використовуються як мінімум два зображення, на яких користувач задає, в залежності від програмного забезпечення, що використовується, опорні фігури або ключові точки, маркери, або мітки, які допомагають комп'ютеру виконати правильний морфінг, тобто створити проміжні зображення інтерполюючи наявні дані.

Технологія морфінгу відео [2] в цілому мало відрізняється від морфінгу статичних зображень за винятком того, що користувачеві доводиться коригувати розташування точок морфу.

Не зважаючи на аналогічні програми, які потребують додаткових затрат на додаткові інструменти та які потрібно встановлювати на ПК, доцільною є розробка веб-сервісу [3] для виконання морфінгу зображень в онлайн режимі, що дозволить підвищити швидкодію та забезпечить динамічну зміну швидкості показу морфінгу зображення.

Функціональні можливості програмного продукту

Запропонований веб-сервіс дозволяє створювати та модифікувати різноманітні зображення за встановленими користувацькими параметрами.

Розроблений сервіс має такі функціональні можливості:

- створення власної точкової схеми морфінгу;
- вибір зображення для морфінгу;
- зміни розміру фігури за потребою;
- переміщення точок морфу на площині;
- кількість кадрів в секунду;
- швидкість зміни кадрів;
- збільшення чи зменшення зображення.

Веб-сервіс для морфінгу зображень може бути використаний в навчальному процесі як навчальний тренажер по створенні комп’ютерної анімації в рамках вивчення дисципліни «Комп’ютерна графіка», а також в моделюванні комп’ютерних ігор та при роботі з відео монтажем. Використання даного програмного засобу дозволить полегшити роботу при створенні проміжної картинки, та за рахунок наочності підвищити розуміння виконання даного процесу. Також

даний веб-сервіс може стати зручним інструментом для здійснення швидких перетворень зображень, може використовуватися в різних цілях в комп'ютерній анімації та в кіно.

Зображення робочого вінка програми для морфінгу зображення наведено на рис.1.

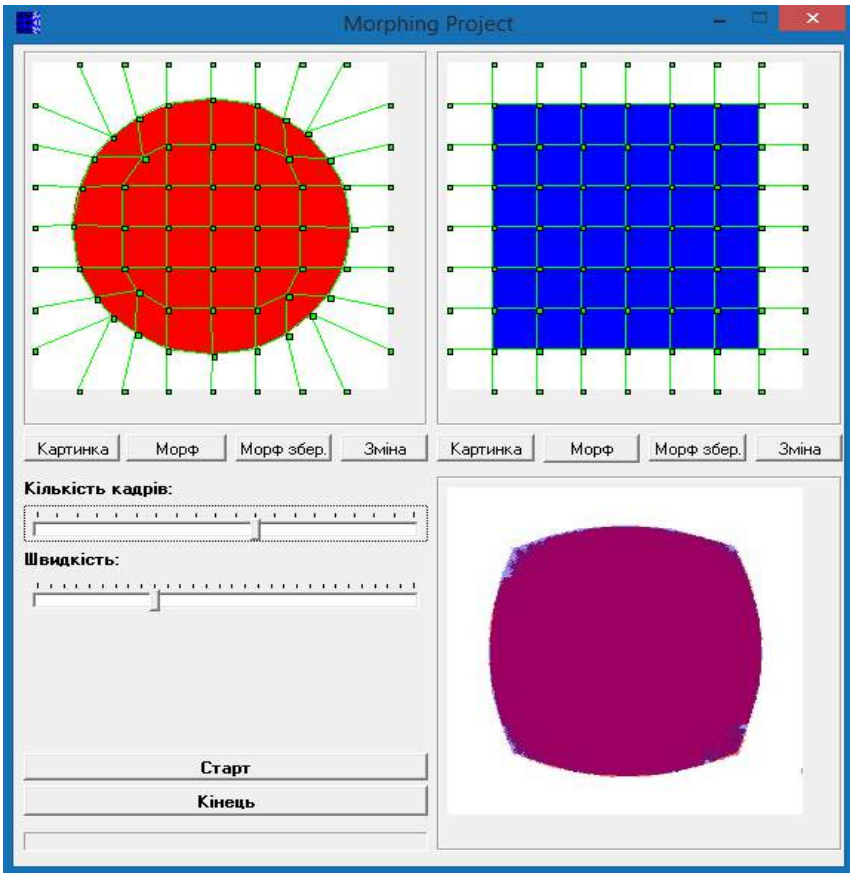


Рис. 1. Головне вікно програми веб-сервісу для морфінгу зображень

Порівняння з аналогами

Найближчими аналогами розробленого програмного продукту є «Morpher» (рис. 2) та «SmartMorph» (рис. 3). Програма «Morpher» дає можливість управляти зображенням за допомогою інструментів тільки для морфінгу і не має додаткових інструментів для роботи з ним [4].

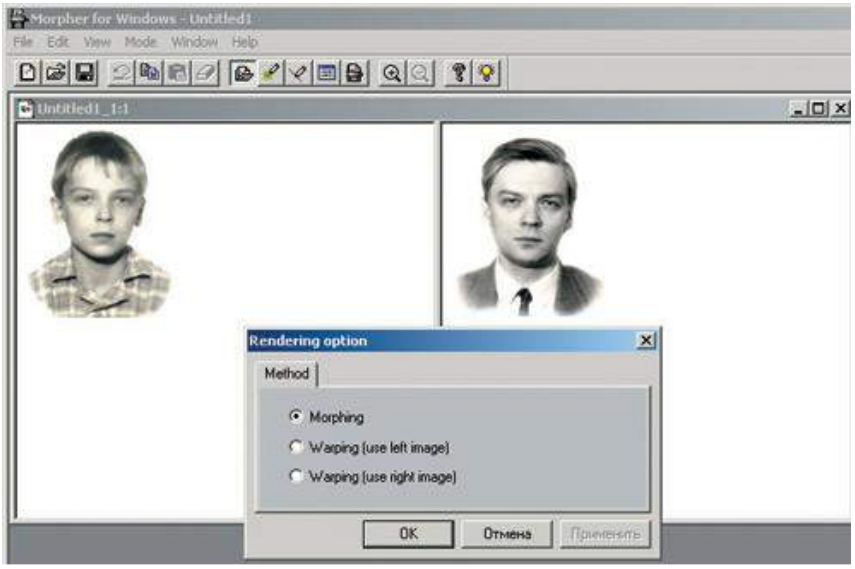


Рис. 2. Зображення графіки в програмі «Morpher»

Система «SmartMorph» – програма для морфінгу, що дозволяє будувати відеоролики на базі двох статичних зображень. Перетворення зображень базується на контрольних точках, що розставляються на критичних ділянках обох зображень [5].

Дані редактори спрямовані на професійний рівень і складні у використанні для моделювання.

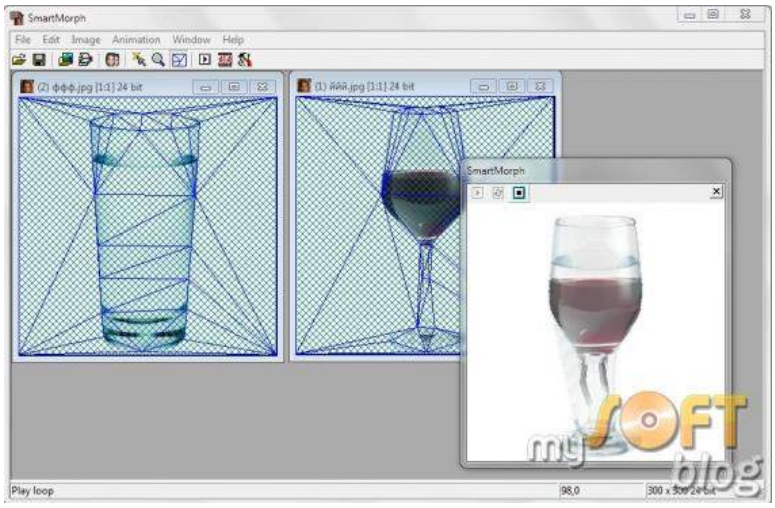


Рис. 3. Робоча область програми «SmartMorph»

В порівнянні з аналогами даний сервіс можна буде використовувати в режимі онлайн доступу, він має зв'язану матрицю точок морфу зображень, користувач зможе зберігати шаблон матриці морфу для наступного використання, зменшений час очікування під час обробки зображення, динамічна зміна швидкості показу.

Висновки

Розроблений програмний продукт може бути використаний в навчальному процесі, як навчальний тренажер при створенні комп'ютерної анімації при вивченні дисципліни «Комп'ютерна графіка», а також в моделюванні ігор та роботі з відео монтажем. Використання даного веб-сервісу дозволить значно швидше створювати проміжні картинки, та морфовані зображення геометричних фігур чи обличчя і за рахунок наочності підвищити розуміння виконання даного процесу. Також даний веб-сервіс може стати зручним інструментом для здійснення швидких перетворень зображень, може використовуватися в різних цілях в комп'ютерній анімації. В порівнянні з аналогами даний сервіс можна буде використовувати в режимі онлайн доступу, він має зв'язану матрицю точок морфу зображень, користувач зможе зберігати шаблон матриці морфу для наступного використання, зменшений час очікування під час обробки зображення, динамічна зміна швидкості показу

Продукт має зручний, інтуїтивно зрозумілий інтерфейс та підказки, функціонує стабільно.

Список використаних джерел:

1. Морфінг [Електронний ресурс]. – Режим доступу:https://ru.wikipedia.org/wiki/Морфинг
2. Технологія морфінгу зображень [Електронний ресурс]. – Режим доступу:https://uk.wikipedia.org/wiki/Морфінг-Технологія
3. Створення веб – сервісів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Веб-служба
4. Morpher [Електронний ресурс]. – Режим доступу:http://www.asahi-net.or.jp/~FX6M-FJMY/mop00e.html
5. SmartMorph [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ru.wikipedia.org/wiki/Smart_Morph

Кушнір Максим Васильович, студент групи 1ПІ-15мс, кафедра програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця,E-mail: berezikmaks@yandex.ua.

Науковий керівник - Романюк Оксана Володимирівна, к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, E-mail: romaniukoksana@mail.ru

УДК 004.09

О.С. Маліцький
О.В. Романюк

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ ПРОДАЖІВ В ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Проведено порівняльний аналіз методів прогнозування продажів у інтернет-магазині. Визначено основні переваги та недоліки розглянутих методів.
Ключові слова: прогнозування продажів, інтернет-магазин, метод Хольта-Вінтерса, коефіцієнт сезонності, правило 1,5.

Abstract
The comparative analysis of methods of sales forecasting in the online store conducted. The main advantages and weaknesses of these methods were determined.
Keywords: sales forecasting, Internet-shop, Holt-Winters method, seasonal facto, the rule 1,5.

Вступ

На сьогоднішній день електронні продажі – це одна з галузей бізнесу в Україні та країнах СНД, які швидко розвиваються. Протягом останніх 5 років український ринок електронних продажів показував щорічне зростання на рівні 50-60% незалежно від перманентних економічних коливань. При цьому ринок має великий потенціал. В України ємність цього ринку становить не більше $400 - $500 млн., тоді як у Німеччині усі $36 млрд. Крім цього на ринку існує багато перспективних ніш, які або сильно фрагментовані, або практично не зайняті [1].

Для ефективної роботи інтернет-магазину велике значення має правильне планування асортименту товарів з урахуванням сезонності продаж, що дозволяє раціонально розподіляти матеріальні ресурси на закупівлю та складування.

Тому актуальною задачею є проведення аналізу існуючих методів прогнозування та визначення їх відповідності до задач передбачення майбутніх продажів в інтернет-магазині.

Метою роботи є визначення переваг та недоліків кожного методу, а також визначити метод, який надає найбільш точний результат.

Об’єктом дослідження є процес збору та обробки статистичної інформації про поведінку користувачів на web-ресурсах.

Предметом дослідження є методи та засоби прогнозування продажів на основі зібраної статистичної інформації про поведінку користувачів в інтернет-магазині.

Результат дослідження

Економічні процеси важко піддаються прогнозуванню, оскільки на них впливає дуже багато чинників, що зумовлюють численні ризики. Знизити їх повністю або частково допомагає маркетинговий аналіз або математичне прогнозування. Результати маркетингового аналізу особливо важливі для прогнозування продажу продукції і послуг, при здійсненні якого використовують різноманітні кількісні і якісні методи, що відкривають різні можливості обґрунтування прогнозних показників.

До найбільш відомих методів прогнозування продажів можна віднести:

1. Наївний метод, який базується на припущенні, що продажі наступного місяця будуть рівними продажам попереднього місяця [2]. Частіше за все такий метод застосовують магазини хлібобулочних виробів і тих, що працюють із товарами (запасами) сталого попиту. До переваг цього методу можна віднести моментальну реакцію на зміни попиту, але лише за умови наявності тренду [2]. До недоліків відносять значну чутливість до випадкових коливань.

2. Метод арифметичного згладжування (метод довгострокової середньої) передбачає, що продажі в наступний період будуть дорівнювати середній арифметичній продажів за всі попередні періоди. До переваг методу можна віднести згладжування випадкових коливань. Однак, це може бути і недоліком, оскільки метод таким чином не відображає зміни в тенденціях, завжди реагує із затриманням на суттєві коливання попиту [3].

3. Метод ковзної середньої (метод Хольта-Вінтерса) є удосконаленим методом експоненціального згладжування часового ряду. Експоненціальне згладжування забезпечує наочне уявлення про тренд і дає змогу робити короткострокові прогнози, а при спробі поширити прогноз на більший період показує абсолютно неточні значення [4]. Більш досконалим є метод Хольта-Вінтерса, який ґрунтується на умові, що продажі у наступному періоді будуть дорівнювати середній арифметичній від обсягу продажів за попередні n-періоди. Перевагою методу є врахування сезонності та можливість робити довгострокові прогнози, однак повинна бути наявною історія продажів за 3-5 повних років [3].

4. Метод сезонної тенденції передбачає використання коефіцієнта сезонної тенденції, тобто для прогнозування продажів товарів сезонного попиту необхідно порівнювати аналогічні періоди минулих років та коригувати отримані дані з урахуванням експертних оцінок [3].

5. Метод «коефіцієнтів» полягає в тому, що серед усіх періодів продажів за рік знаходять найменше значення, якому задають коефіцієнт, рівний 1.0. Всі інші періоди отримують власні значення коефіцієнтів відносно 1.0 [3].

6. Правило півтора («Правило 1,5») – метод, який полягає в тому, що для визначення об'єму замовлення товару на наступний період потрібно дотримуватися кроку 1.5 (формула 1) [5].

$$V_{зап}=(V_{пп}+P_{пос}-V_{кп})*1.5-V_{кп}, \quad (1)$$

де $V_{зп}$ – новий обсяг замовлення (шт.), $V_{пп}$ – залишок на початок звітного періоду (шт.), $P_{пос}$ – поставка у звітному періоді, $V_{кп}$ – залишок у звітному періоді.

Правило базується на припущенні, що метою будь-якого комерційного підприємства є збільшення доходу, а не його сталість [4]. Отже, підприємство постійно закладає зростання продажів, збільшуючи його наполовину від попереднього значення, одночасно коригуючи на залишок. Такий підхід дозволяє досить динамічно відстежувати продажі та коригувати залишки, що не призводить ані до накопичення (затоварювання), ані до відсутності запасу (резерву). Цей метод найкраще підходить для роздрібної торгівлі або для підприємств які тільки починають працювати з новим товаром, за яким немає жодної статистики продажів.

7. Метод прогнозування за допомогою екстраполяції Лагранжа – це метод наукового дослідження, що полягає в поширенні висновків, отриманих зі спостережень за однією частиною явища, на іншу його частину. Значення екстраполяції Лагранжа вираховуються за допомогою полінома Лагранжа, спрощена формула якого наведена нижче (див. формула 2).

$$Ln_{(x)}=i=0ny_i*j=1\ i\neq i\ nx-x_jx_i-x_j, \quad (2)$$

де x_i, x_j, y_i – елементи послідовності де кожному значенню x_i відповідає відоме значення $F(x_i)$, Ln(x)– шуканий елемент послідовності , x – відомий елемент з прогнозованого відрізка.

До недоліків метода можна віднести те, що при збільшенні прогнозованої дати різко зменшується точність результату, а також те, що він виконує прогнозування лише для тих товарів, в яких вже є статистика попередніх продажів.

Порівняльний аналіз вище описаних методів прогнозування наведений в таблиці 1.

Таблиця 1

Порівняльний аналіз методів прогнозування

Метод прогнозування	Прогноз можливий		Вимоги до мінімальної кількості даних		Наявність сезонності	Наявність тренду
	На декілька кроків	На один крок	Сезонні	Несезонні		
Наївний	Ні	Так	—	1	Так / ні	Так / ні
Арифметичне згладжування	Ні	Так	—	4	Ні	Ні
Метод ковзної середньої	Ні	Так	—	2	Ні	Ні
Метод Хольта	Ні / так	Так	—	3; 10	Ні	Так

Продовження таблиці 1

Метод коефіцієнтів (метод Брауна)	Так*	Так	—	3	Ні	Так
Екстраполяція Лагранжа	Так	Так	—	3	Ні/так	Так
Метод Вінтерса	Так	Так	2n	—	Так	Так

На основі проведеного аналізу було виявлено, що для прогнозування продажів в інтернет-магазині найкращі результати можуть бути отримані при використанні методу Хольта-Вінтерса, методу сезонної тенденції та правила півтора, оскільки вони дозволяють отримувати точні результати та робити прогноз на доволі довгий період в 3-6 місяців.

Висновки

У роботі було проведено порівняльний аналіз найбільш поширених методів прогнозування продажів, досліджені їх переваги та недоліки. На основі проведеного аналізу було виявлено, що для прогнозування продажів в інтернет-магазині, найкращі результати отримуються, при використанні методу Хольта-Вінтерса, методу сезонної тенденції та правила півтора. Запропоновані методи дозволяють підвищити точність прогнозування продажів за рахунок урахування розширеної системи критеріїв оцінювання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Рыжиков Ю.И. Теорияочередей и управление запасами / Ю.И. Рыжиков. — СПб. : Питер, 2001. — 384 с.
2. Бузукова Е.Л. Закупки и поставщики. Курс управлениясортиментом в рознице / Е.А. Бузукова; под ред. С. Сысоевой. — СПб. : Питер, 2009. — 432 с.
3. Тестування програм/В.В. Липа. - М.: Радіо і зв'язок, 1986. - 437 с.
4. Брауде Е. Технологія розробки програмного забезпечення/пер. з англ. — Спб.: ПІТЕР, 2004. — 655 с.
5. Орлов С. Технології розробки програмного забезпечення/ С.А. Орлов. — Спб.: ПИТЕР, 2002. — 464 с.

Маліцький Олексій Сергійович — студент групи 1ПЗ-16м, факультет інформаційних технологій і комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: mr.malitskyy@mail.ru

Романюк Оксана Володимирівна — к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: romaniukoksana@mail.ru.

Malitskyi Oleksii — student department of Information Technology and Computer Engineering, group 1PZ-16m, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mr.malitskyy@mail.ru.

Oksana Romaniuk — Ph.D., Associate Professor of Software, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: romaniukoksana@mail.ru.

УДК 004.624

І.А. Колос
Я. І. Гошій
Г.О. Черноволик

Розробка мобільного додатку SmartBuy

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглядаються ринок мобільних додатків у сфері виробництва продуктів, функції додатку, методи пристосування додатку до сучасного феномену глобалізації..
Ключові слова: мобільний додаток, автоматизація шляху, список покупок, інформаційні технології.

Abstract
Market of mobile applications in production, function of the application, methods of adapting an application to the modern phenomenon of globalization are considered.
Keywords: mobile application, automated way, shopping list, information technologies.

Вступ

При швидкому ритмі сучасного життя кожна людина шукає спосіб чи метод для його полегшення. У повсякденному житі витрачається багато часу на здійснення покупок. Навіть свідомо людина може не зафіксувати момент, коли вона довго зосереджується на якійсь буденній справі. Основною задачею новітніх технологій є вирішення цієї проблеми.

Одною із проблем сьогодення постає економія коштів та часу. Тому є актуальною розробка мобільного додатку, який буде оптимізувати вибір покупки.

Мета дослідження – оптимізація процесу покупки за рахунок створення мобільного додатку.

Об’єктом дослідження є сфера у ІТ-індустрії – розробка мобільних додатків.

Предметом дослідження є технології обробки баз даних, створення алгоритму для оптимізованого маршруту.

Головною задачею є розробка додатку, який працює над заощадженням коштів та автоматизацією маршруту до магазинів.

Результати дослідження

Розроблюваний мобільний додаток пошуку найдешевших супермаркетів за введеним списком товарів для придбання і радіусом пошуку є стартапом ІТ-галузі. Він презентує використання новітніх ІТ-технологій для більш комфортного і спрощеного ведення домогосподарства, а саме придбання товарів з найменшими затратами часу і коштів. Додаток розроблюється на базі операційної системи Android, що забезпечить його мобільність та можливість використовувати незалежно від місця та часу.

Існує декілька аналогів нашої програми. Ми проаналізували їх і визначили їхні переваги та недоліки. Розглянемо деякі приклади аналогів:

1. Edadil [1]

   Переваги:
   - керування своїм списком покупок;
   - можливість відправляти список покупок іншим користувачам;
   - наявність слідкування за власними купонами;
   - наявні категорії продуктів;

   Недоліки:
   - інформація про деякі магазини не співпадає дійсності;
   - невелика кількість каталогів;
   - не відображає короткий , оптимальний шлях;
   - лише російські бази магазинів;

2. GoToShop [2]
   Переваги:
   - наявні українські бази магазинів;
   - можливість коментувати продукт і виставляти оцінку;
   - наявні категорії продуктів;

   Недоліки:
   - обмежена кількість користувачів;
   - немає карти;
   - немає обчислення оптимального маршруту;
3. Yandex market [3]
   Переваги:
   - простий та зрозумілий інтерфейс;
   - наявний каталог;

   Недоліки:
   - немає пошуку відносно місцерозташування;
   - немає можливості коментувати;

Після аналізу конкурентів ми створили критерії для реалізації власного продукту:
- швидкість та зручність;
- інтуїтивно зрозумілий інтерфейс;
- англомовний, україномовний та російськомовний інтерфейс ;
- можливість отримувати зворотній зв'язок;
- обчислення оптимального шляху та наявність карти;
- врахування фізичних та ідеологічних особливостей людей, що користуються додатком;

Виділимо окремо наповнення даного додатку та розглянемо його як сукупність взаємопов'язаних функцій та особливостей.

Головною особливістю є наявність оптимізованого шляху переміщення. Після обрання потрібних товарів алгоритми додатку будують шлях, який включає в себе відвідання всіх магазинів, в яких є обрані товари. Дана функція затребувана як для малих дистанцій, так і для великих. У сучасних мегалополісах та у містах з розвиненою інфраструктурою дана функція буде долати проблему швидкого прийняття рішення. Для представників середнього та малого бізнесу – це можливість знаходження унікальних товарів на великих відстанях. Окремо можна виділити, що для мандрівників дана функція буде справжньою знахідкою, адже вона забезпечує швидке зорієнтування на місцевості.

Наступною функцією можна виділити формування списку покупок. Користувачам додатку надається змога як вводити затребуваний продукт, так і виконувати пошук користуючись каталогами товарів. За дослідженням аналогів, було виявлено, що більшу частину часу користувачі додатку «Edadil» витрачають на осмислення та формування покупки. Користувачі аналізують перевати та недоліки інших продуктів, і, так би мовити, «мріють» про покупку [1]. Тому каталоги товарів для цього є найкращим засобом для вибору продукту.

На даний час, в період науково-технічної революції, особливої уваги надається процесу глобалізації. Даний процес вносить великі зміни у всесвітній економіці та у суспільному виробництві, в цілому [4]. Для того щоб вище згаданий додаток пристосувати до змін та «йти в ногу» зі всім світом, було вирішено врахувати деякі особливості. Отже, якщо націлюватись на міжнародний ринок та деталізовано розроблювати додаток, потрібно врахувати людей з обмеженими можливостями та з певними світовими поглядами і пристосувати для них додаток також.

Для цієї мети додаток надає змогу застосовувати фільтри для покупок. Наразі виділені два фільтри, які з інтеграцією у суспільство, будуть поповнюватись.

Перший з них – це фільтр на покупки з урахуванням раціону харчування при цукровому діабеті. Раціон повністю виключає споживання цукру та усіх продуктів, що містять цукор, а також деяких фруктів.

Другий – фільтр для веганської дієти, яка включає в себе суворий, порівняно з іншими, раціон. Дана дієта виключає із споживання всі продукти тваринного походження, а саме: м'ясо, рибу,

морепродукти, яйця, молоко, желатин, харчові додатки на кшталт барвника кераміну [5]. Течія веганства характеризується особливою ідеологією та кількість її прибічників з кожним роком збільшується, тому врахування цього феномену забезпечить легше користування додатком.

Однією з особливостей додатку є також продуманий дизайн інтерфейсу. Критерії якості дизайну включають врахування будь-яких користувачів додатку, зокрема людей з дальтонізмом. Підхід у такому дизайні включає використання мінімалізму, використання текстур для елементів, щоб показати контраст, використання контрасних кольорів, використання кольору та графічного символу на окремому елементі одночасно.

Висновки

Зростання кількості людей, що користується сучасними інформаційними технологіями, зумовило збільшення попиту на розробку нових методів для обробки великих баз даних інформації та створення нових технологій для полегшення сучасного життя. Проаналізувавши ринок мобільних додатків в сфері виробництва продуктів, було виявлено перелік їх недоліків. Недоліки було враховано та сформовано оптимальні критерії для створення унікального продукту. Для пристосування вище згаданого додатку до формування сучасного світу, з урахуванням впливу глобалізації на населення, було розроблено методи покращення користування додатком та врахований спеціальний інтерфейс.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Едадил [електронний ресурс] // Режим доступу: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.edadeal.android&hl=ru
2. Яндекс.Маркет [електронний ресурс] // Режим доступу: https://play.google.com/store/apps/details?id=ru.yandex.market&hl=ru
3. GoToShop [електронний ресурс] // Режим доступу: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.laitauril.gotoshop
4. Влияние информационных технологий на деятельность современного общества [електронний ресурс] // Режим доступу: http://moluch.ru/archive/65/10857/
5. Веганство [електронний ресурс] // Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE

Колос Ірина Андріївна, студентка групи 1Пі-15б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kolos.irena@gmail.com

Гошій Ярослав Іванович, студент групи 2Пі-15б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: yaroslav241997@mail.ru

Науковий керівник: ***Черноволик Галина Олександрівна***, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: lina2433@gmail.com

Kolos Iryna, student of group 1PI-15b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kolos.irena@gmail.com

Goshii Yaroslav, student of group 2PI-15b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: yaroslav241997@mail.ru

Supervizor: ***Chernovolyk Galina***, Associate Professor of Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: lina2433@gmail.com

УДК 004.4

Слободяник Д.С.

Бабюк Н.П.

Розробка дитячої комп'ютерної гри «TeachTime»

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В статті розглянуто особливості впливу ігор на розвиток дитини та необхідність розробки додатку для допомоги освоєння орієнтації дітей у часі.

Ключові слова: гра, дитячі ігри, «TeachTime», орієнтація в часі, режими гри.

Abstract

In the article the features of the influence of games on child development and the need to develop applications for development assistance targeting children at the time.

Keywords: game, games for children, «TeachTime», orientation in time, game modes.

Вступ

При освоєнні орієнтації в часі дошкільнят та учнів молодших класів виникає велика кількість проблем, оскільки не всі засвоюють отримані знання. До того ж, на дану проблему виділяється занадто мало часу, що також є одним з ключових факторів. Тому актуальністю є розробка додатку для вирішення проблеми орієнтації користувачів в часі.

Мета – вирішення проблеми вивчення та засвоєння користувачів орієнтації в часі шляхом розробки додатку «TeachTime».

Результати дослідження

Гра — діяльність із розважальною та іноді навчальною метою. Ігри мають чітко встановлені правила. Відхилення гравця від правил у таких іграх зазвичай розглядається іншими гравцями як шахрайство, і призводить до конфліктів, образ, припинення гри [1].

З давніх-давен вважалося, що для розвитку дитини важливою є гра. У зв'язку із розвитком сучасних технологій дитяча гра стає комп'ютеризованою.

Важливою складовою у вихованні нового покоління стало навчання комп'ютерній грамотності. Дітям інколи хочеться пограти в комп'ютерні ігри.

Комп'ютерні ігри можуть приносити користь, допомагати дитині у розвитку багатьох навичок. Мова йде про розвивальні ігри.

Сучасна педагогіка радить використовувати новітні комп'ютерні технології навіть для навчання дошкільнят. Активно застосовується ця методика у центрах розвитку.

За допомогою комп'ютерних розвиваючих ігор дитина навчиться [2]:

1. запам'ятовувати значний обсяг інформації;
2. логічно мислити, активізувати розумову діяльність;
3. бути уважною і зібраною в потрібні моменти;
4. у неї розвивається образне мислення;

5. йде активний розвиток дрібної моторики рук та очей;
6. розвивається просторове мислення.

Розвивальні ігри бувають найрізноманітніші, вони розраховані на різний вік та характер дітей. Певна гра тренує якісь конкретні навички. Тому батьки повинні уважно обирати гру в залежності від задачі, яку вони бажають поставити перед дитиною.

Щодо користі від комп'ютера, то потрібно встановити певні обмеження, щоб проводження за ігрми не шкодило дитині [3]:

1. Не дозволяти дитині проводити за ноутбуком чи комп'ютером понад 2-х годин на день.
2. Якщо ви помітили, що ваші син або донька перевтомлюються від якоїсь гри, відмініть її.
3. Не дозволяйте ігри за комп'ютером в останні кілька годин перед сном.

Пранализувавши дані факти розробка дитячої комп'ютерної гри «TeachTime» є необхідною.

Розвивальна комп'ютерної гри «TeachTime» призначена для освоєння знань орієнтації в часі.

При запуску гри відкривається вікно логування. Користувач може ввійти за своїм персональним логіном та паролем, або ж виконати реєстрацію. Після проходження реєстрації і входження в гру, відкривається головне вікно гри.

Користувачу надається можливість вибрати та налаштовувати режими гри, який він хоче проходити. Основними режимами гри є:

1. Перетягування арабських\римських чисел на відповідні позиції годинника.
2. Введення значення часу по відповідному розташуванню стрілок.
3. Маніпуляції зі стрілками годинника.
4. Введення часу відповідно до стандартів в англійській мові.

Розглянемо основні режими детальніше. Характерним для кожного режиму є гра з часовим обмеженням, надання спроб помилки при вказуванні відповіді на поставлене питання (спроби вказування відповіді залежать від режиму гри). Також на задньому фоні гри , залежно від часу доби, змінюється вигляд (ранок, день, вечір, ніч). Гра завершується, коли відповідне завдання виконано, або ж закінчено кількість спроб помилки. Після цього, дані результати записуються в БД для формування статистики проходження гри.

Особливості кожного з режимів:

1. Перетягування арабських\римських чисел на відповідні позиції годинника - даний рівень є базовим. Основний принцип наступний: на ігровому полі наявний годинник, на якому відсутні числа. Дані числа (римські або арабські, залежно від налаштувань) розташовані збоку від користувача і за певний проміжок часу він перетягує дані числа на відповідні позиції.
2. Введення значення часу по відповідному розташуванню стрілок – на ігровому полі зображено годинник. Випадковим чином задано на годиннику час. Внизу розташовано поле, в яке потрібно ввести час, який зображено на годиннику. Суть гри – вказати максимально можливу кількість вірного часу за обмежений період часу.
3. Маніпуляції зі стрілками годинника - на ігровому полі зображено годинник. Випадковим чином задано час і його потрібно зобразити на годиннику, тобто шляхом маніпуляції стрілок вказати правильний час. Суть гри – вказати максимально можливу кількість вірного часу за обмежений період часу.
4. Введення часу відповідно до стандартів в англійській мові - на ігровому полі зображено годинник. Випадковим чином задано на годиннику. Справа випадковим чином вказано «блоки» зі словами, що формують речення – як вірно говорити час на англійській мові. Потрібно у відповідну область послідовно переносити блоки, щоб сформувати речення. Суть гри – вказати максимально можливу кількість вірних речень по вказанню часу на англійській мові за обмежений період часу.

Після проходження гри користувач може проглянути статистику, де буде продемонстровано графіки збільшення\зменшення прогресу користувача в залежності від режимів.

Узагальнення основних режимів гри представлено на діаграмі використання на рисунку 1.

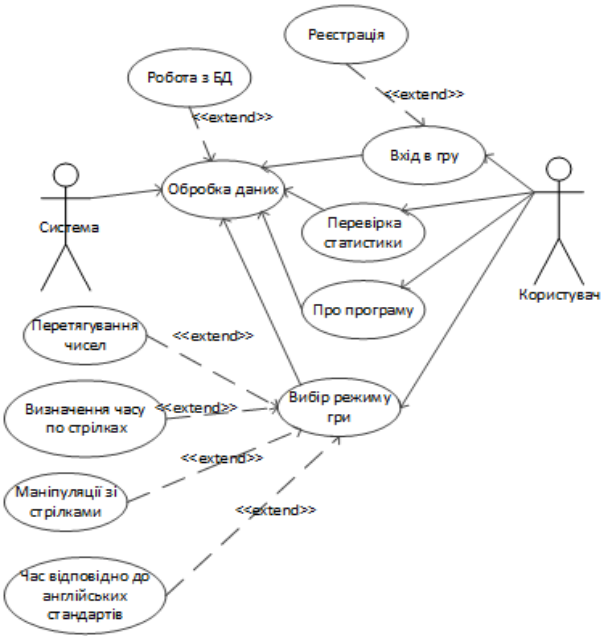


Рисунок 1 – Діаграма використання

Висновки

Комп'ютерні ігри відіграють важливу роль в розвитку дитини. Потрібно контрулювати, щоб діти не грали і ігри з жорстоким сценарієм тощо, а краще цікавились розвивальними іграми, оскільки вони позитивно впливають на їх ерудицію. Було виявлено, що існує проблема, що не всі діти засвоюють отримані знання орієнтації в часі. Тому, є необхідність розробити гру «TeachTime», яка допоможе дітям закріпити отримані знання. Розглянуто основні можливості та рівні гри, і можна говорити, що додаток вирішує основну проблему.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гра та її особливості [Електронний ресурс] // Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Гра
2. Користь ігор в дитячому віці [Електронний ресурс] // Режим доступу: https://rozumnik.jimdo.com/Комп’ютерні_ігри_в_дитячому_віці._Користь
3. Вплив ігор на розвиток дитини [Електронний ресурс] // Режим доступу: https://childdevelop.com.ua/articles/develop/2390/

Слободяник Денис Сергійович, студент групи 1ПІ-13б, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Науковий керівник: ***Бабюк Наталя Петрівна*** – кандидат технічних наук, ассистент кафедри ПЗ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Denys Slobodianyk, student of group 1PI-13b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering. Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: ***Babiuk Natalia..*** — Ph. D., assistant of Software department, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering. Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.624

С.С. Кухарчук
В.В. Сніцар
О.М. Бриковець
Є.В. Клімович
Г.О. Черноволик

Система для покращення якості сну

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто можливості створення пристрою для модернізації ліжка з покращеними якісними та експлуатаційними характеристиками з використанням смарт-технологій.
Ключові слова: розумне ліжко, побутові пристрої, *smart*-технології.

Abstract
The article considers the possibility of creating device to modernize the bed with improved quality and performance by using smart technology.
Keywords: smart bed, domestic devices, smart-technology

Вступ

Здоровий сон - найбільш важливий фактор, що впливає на тривалість нашого життя. Регулярно і повноцінно спати – життєво необхідно. Це не менш важливо, ніж правильно харчуватися і робити фізичні вправи. Брак сну знижує імунітет і робить нас більш вразливими для всіляких захворювань [1]. Тому питання забезпечення якості сну є актуальним.

Мета дослідження – автоматизація процесу забезпечення якісного сну.

Головною задачею роботи є створення пристрою для модернізації ліжка з метою покращення режимів сну користувача та моніторингу біометричних показників.

Об’єктом дослідження постають технології створення комфортних умов та моніторингу біометричних показників під час сну. Предметом дослідження є автономна водяна підкладка з кондиціонером та обігрівачем Somno, призначена для підтримки комфортного мікроклімату в ліжку.

Розробка пристрою для модернізації ліжка

Підтримка комфортного мікроклімату в ліжку виконується шляхом охолодження або нагрівання теплопровідника - води, що циркулює по еластичних каналах, вшитими в виріб. Спеціальна структура дозволяє підтримувати задану температуру в будь-якій точці підкладки, а відповідно і ліжку. Влітку можна встановлювати прохолодну температуру, яка буде ніжно охолоджувати тіло без небезпеки захворіти від холодних потоків повітря, надавати протизапальний і болезаспокійливий ефект, знімати набряки і втому в ногах, полегшує жар і позбавляти від нічної пітливості. Взимку тепло знімає стрес, має заспокійливу і заспокійливим ефектом, роблячи сон більш глибоким і спокійним. Прохолодний режим допоможе полегшити тягар в ногах, а теплий - розслабити напружені м'язи.

Рисунок 1 – Структурна схема роботи пристрою

Даний продукт є покращеною версією вже існуючих рішень в даній сфері з модернізованою системою моніторингу біометричних показників та новим алгоритмом обробки зібраних даних. Керування може здійснюватися за допомогою мобільного додатку, який реалізований на платформах Android та iOS.

Висновок

Проект створений для поліпшення самопочуття і дозволяє не просипати занадто багато. Somno варто рекомендувати людям, яким важко засинати або прокидатися, але в той же час можуть дозволити собі повноцінно спати по 7-8 годин на добу.

Література

1. Здоровый сон, как важный элемент нашего здоровья [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://unity.lviv.ua/
2. Обзор системы для контроля сна Withings Aura [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.3dnews.ru
3. Sleep Tracker SleepIQ [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.sleepnumber.com

Кухарчук Сергій Сергійович, студент групи 1ПІ-15мс, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kukserg123@gmail.com
Сніцар Віталій Віталійович, студент групи 1ПІ-15мс, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vetal.snizar@gmail.com
Бриковець Олександр Михайлович, студент групи 1ПІ-15мс, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sanyabr@gmail.com
Клімович Євгеній Вікторович, студент групи 1ПІ-15мс, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: zheka.klimovich@gmail.com
Черноволик Галина Олександрівна, к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: galyna.chernovolyk@mail.ru
Serhii Kukharchuk, student of group 1PI-15ms, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kukserg123@gmail.com
Vitalii Snitsar, student of group 1PI-15ms, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vetal.snizar@gmail.com
Oleksandr Brykovets, student of group 1PI-15ms, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sanyabr@gmail.com
Evgenii Klimovych, student of group 1PI-15ms, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: zheka.klimovich@gmail.com
Supervizor: ***Galyna Chernovolyk***, Associate Professor of Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: galyna.chernovolyk@mail.ru

УДК 004.624

О.О. Яковенко
В. В. Войтко

Розробка інтерфейсу користувача в Unity

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглядаються сучасні технології для спрощення створення інтерфейсу користувача. Особливий наголос ставиться на перевагах обраних технологій для легкого формування графічних об'єктів.
Ключові слова: ігровий рушій, Unity, інтерфейс, GUI, мультиплатформенність.

Abstract
Modern technologies for simplify the creation of user interface. Special emphasis is placed on the advantages of chosen technologies for easy formation of graphics.
Keywords: game engine, Unity, interface, GUI, multiplatforms.

Вступ

Кількість користувачів комп'ютерів, смартфонів, приставок, ноутбуків та планшетів за останні роки збільшилась. Кожного дня, завдяки цим сучасним девайсам, використовуються різні багатофункціональні програми, які значно покращують та полегшують життя людини. За допомогою мультиплатформенного інструменту Unity, розробка додатків та ігор стає набагато легшою та швидшою. Створені за допомогою Unity програми можуть працювати під такими системами: Windows, OS X, Android, Apple iOS, Linux, а також на консолях Wii, PlayStation 3 і XBox 360. Тому актуальною сьогодні є можливість створювати різні варіанти інтерфейсу користувача за допомогою Unity.

Метою розробки є спрощення процесу реалізації інтерфейсу програм з використанням засобів Unity для формування графічних об'єктів та інтерфейсу.

Об'єктом дослідження є технології створення інтерфейсу програмних додатків.

Предметом дослідження постає Unity як засіб створення інтерфейсу програм.

Головною задачею є дослідження можливостей Unity для створення інтерфейсу програмних додатків.

Результати дослідження

Ринок консолей та мобільних додатків зростає. Технологічні платформи, які вже довели свою ефективність, стають фаворитами багатьох розробників. Проте, ринок мінливий, а тому питання вибору ігрового рушія своєї актуальності найближчим часом не втратить. За статистикою [1] 5% людей використовує Cocos2D-x, 7% - libGDX, 14% - CryEngine, 34% - Unreal Engine і аж 40% користується Unity (рис. 1). Адже цей рушій гри має безліч переваг [2]. Серед основних переваг програми для користувача є:

- кросплатформеність;
- потужний рендеринг;
- можливість використання скриптів;
- гарне Community;
- просте користування робочими процесами.

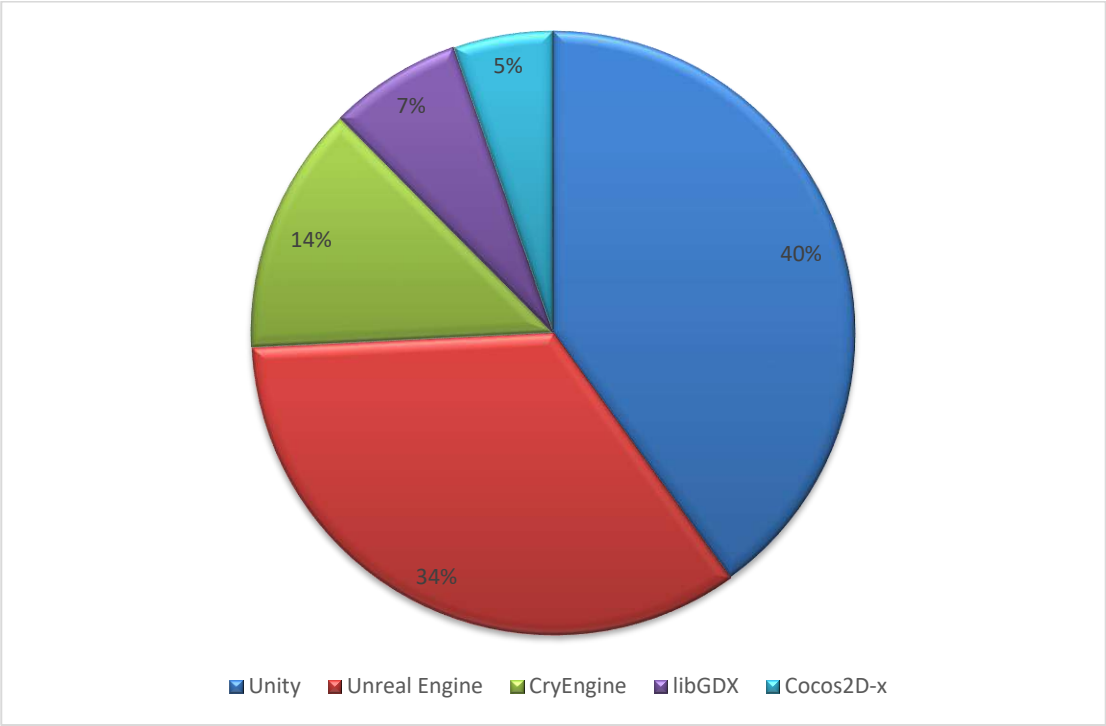


Рис. 1 - Найпопулярніші ігрові рушії

Існує декілька варіантів створення інтерфейсу гри. Можна використати об'єкти GUI Text і GUI Texture або ж Unity GUI. Unity GUI [3] - це система створення скриптів інтерфейсу, яка включена в Unity. Вона дозволяє створювати інтерфейс легко та швидко, адже завдяки всього лиш декільком рядкам коду є можливість створювати об'єкти інтерфейсу (рис. 2).

Рис. 2 - Приклад елементів GUI в Unity [4]

Програма містить в собі моделі, скрипти та текстури (рис. 3), які можна змінювати, додаючи в них свої картинки, аудіофайли та відео.

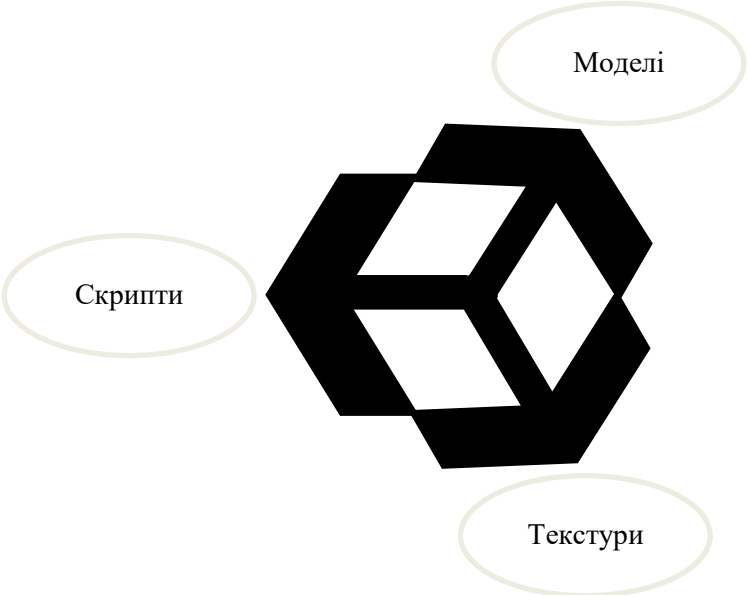


Рис. 3 – Зображення вмісту програми, за допомогою логотипу Unity

Висновки

Встановлено, що запропоновані технології дозволяють спростити процес створення інтерфейсу користувача. Програма Unity дозволяє скоротити час роботи зі створенням інтерфейсу за рахунок засобів для створення графічних об'єктів, має зручний та багатофункціональний інтерфейс взаємодії з користувачем, є легкою у використанні, що наголошує на її актуальність та перспективність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Найкращі ігрові рушії за версією користувачів хабра [Електронний ресурс]:- Режим доступу: https://habrahabr.ru/post/307952/.
2. Офіційний сайт Unity [Електронний ресурс]:- Режим доступу: https://unity3d.com/ru/unity.
3. Game Interface Elements. GUI Scripting Guide [Електронний ресурс]:- Режим доступу: http://docs.unity3d.ru/Manual/Game%20Interface%20Elements.html
4. Unity3D GUI Helper (приклади елементів інтерфейсу користувача) [Електронний ресурс]:- Режим доступу: https://play.google.com/store/apps/details?id=kr.co.funnyfriends.unity_ui_helper

Яковенко Олеся Олегівна, студентка групи 2ПІ-16б, факультет Інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії. Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: olesjayakovenko@gmail.com
Науковий керівник: ***Войтко Вікторія Володимирівна***, доцент кафедри програмного забезпечення. Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dekanfki@i.ua

Olesia Yakovenko, student of group 2PI-14b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering. Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: molkohelen@gmail.com
Supervizor: ***Viktoriia Voitko***, Associate Professor of Software Chair. Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dekanfki@i.ua

УДК 004.624

Б.М. Самусько
Г.О. Черноволик
В. В. Войтко

Розробка мобільного додатку «Таблиця Шульте»

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглядається один із ефективних способів збільшення швидкості читання і покращення периферійного зору. Даний спосіб потребує використання спеціальної таблиці – таблиці Шульте.

Ключові слова: мобільний додаток, покращення периферійного зору, швидкочитання, розвиток власних навиків.

Abstract
Considered one of the effective ways to increase reading speed and improve peripheral vision. This method requires the use of special table - Schulte tables".

Keywords: mobile application, improving peripheral vision, speedreading, improving of own skills.

Вступ

Існує багато мільйонів книг. Звичайно, не всі з них заслуговують особливої уваги, але навіть якщо читати тільки справжні шедеври - не вистачить цілого життя. Безумовно, якщо прочитати хоча б кілька шедевральних книг у рік чи півроку - життя зміниться кардинально в кращу сторону.

Але як можна збільшити ефективність від читання книг і зменшити час на їх прочитання використовуючи свій час найбільш продуктивно? Відповідь - зменшити час їх читання, збільшивши свої навички швидкості читання.

Один з найбільш важливих інструментів швидкості читання - периферіний (боковий) зір. Добре розвинений боковий зір дозволяє замість декількох літер бачити і якісно сприймати слово або навіть цілий рядок. Таким чином розвинений боковий зір зменшує час сприйняття інформації та безумовно приносить користь, розвиваючи швидкість читання.

Таблиця Шульте - це класичний і ефективний спосіб для розвитку периферійного (бокового) зору і загального сприйняття. Така таблиця являє собою набір з 25 чисел або літер, які потрібно знайти по-черзі.

При виконання вправ з таблицею Шульте необхідно концентрувати погляд у центрі таблиці і шукати числа боковим (периферійним) зором.

Необхідно пам'ятати, що для того щоб досягти вражаючих результатів, потрібно регулярно займатися, а для того, щоб навчитися читати швидко треба ще й зусилля. Розвинена швидкість читання - це навик, який досягається тільки при роботі над собою.

Метою розробки є процес ефективних тренерувань з розроблюваним додатком та моніторинг досягнутих результатів за допомогою статистики.

Об’єктом дослідження постають технології розробки програмного додатку та реалізації різних видів таблиць Шульте.

Предметом дослідження є засоби розробки програмних додатків.

Головною задачею є розробка програмного продукту з використанням технологій тренерування з таблицею Шульте.

Результати дослідження

На даний момент, існують продукти, які вирішують проблеми швидкості читання за допомогою таюлтці Шульте. Однак, більшість додатків мають слабкі сторони:

- Відсутність якісною статистики та візуальних графіків і діаграм;
- Відсутність різних режимів таблиці Шульте;
- Відсутність якісного інтерфейсу користувача;
- Відсутність системи для створення користувачами відгуків про додаток і швидкої взаємодії із розробником або командою підтримки.

Розроблюваний програмний додаток реалізовуватиме відсутній у існуючих додатків функціонал.

Висновки

Таким чином, використання таблиць Шульте значно поліпшує персональні навики людини, а саме – збільшує область яка сприймається периферійним зором, внаслідок чого зростає швидкість читання. Розроблюваний додаток дозволяє спростити процес тренерування і використання таблиць Шульте та матиме статистику для того щоб відслідковувати результати тренерувань. Також розроблюваний додаток матиме декілька режимів таблиць Шульте: таблиця з числами, червоно-чорна таблиця та таблиця яка буде містити літери.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Таблиці Шульте в офтальмології [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: http://ukrhvoroba.ru/ochi/rizne-3/1399-tablici-shulte-v-oftalmologii.html

Самусько Богдан Миколайович, студент групи 1Пі-13б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: bohdan.samusko@gmail.com
Черноволик Галина Олександрівна, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: lina2433@gmail.com
Науковий керівник: ***Войтко Вікторія Володимирівна***, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dekanfki@i.ua

Bohdan Samusko, student of group 1PI-13b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: bohdan.samusko@gmail.com
Chernovolyk Galina, docent of Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: lina2433@gmail.com
Supervizor: ***Viktoriia Voitko***, Associate Professor of Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dekanfki@i.ua

УДК 681.3.07

Коваленко Олена[1],
Дмітрієнко[1] Д.В.
Сагайдак[1] Л.Л.
Черначук[1] Н.В.

КОМПЛЕКСНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ПОКУПКАМИ У ВАШОМУ МОБІЛЬНОМУ ПРИСТРОЇ

Анотація

Автори запропонували бізнес-модель реалізації системи управління покупками шляхом застосування мобільного додатку. Така система дозволяє здійснювати моніторинг цін та акцій для покупок різноманітних товарів. Автори виконали аналіз прототипів, виявили сильні та слабкі сторони, виконали моделювання та реалізацію першої версії додатку.

Ключові слова: мобільний додаток, система управління покупками, модульна система, мобільна система знижок

INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEM PURCHASE FROM YOUR MOBILE DEVICE

Abstract

The authors proposed a business model implementation system of purchases through the use of mobile application. This system allows the monitoring of prices and shares to purchase various goods. The authors fulfilled an analysis of prototypes revealed strengths and weaknesses, fulfilled design and implementation of the first version of the application.

Keywords: mobile application management system purchases, modular system, mobile system of discounts

Використання мобільних пристроїв та різноманітних програмних додатків стає вже звичним в житті кожної людини. Економія часу, оптимізація покупок, швидке знаходження необхідних речей – все це можливо з використанням мобільного додатку SALE ON.

Мета дослідження – автоматизувати процес пошуку акційних товарів, які необхідні покупцю(користувачу), поєднавши це з піаром мереж магазинів, товари яких будуть у базі додатку, орієнтуючись на визначені групи споживачів.

Головною задачею роботи є розробка прикладного додатку, що заощаджуватиме час і кошти користувача.

Об’єктом дослідженняє база даних акційних товарів в мережах магазинів.

Предметом дослідження є прикладний мобільний додаток, що задовольняє потреби покупців (користувачів) для заощадження коштів на акційних товарах і за рахунок піар-стратегії, направленої на рекламу товарів і мереж магазинів цих товарів.

Для просування програмного додатку на ринку необхідно:

розробити бізнес-план для фінансового обґрунтування створення веб-сервісу;

створити потужну динамічну базу даних з можливістю легкого внесення змін та її доповнення;

сформувати умови співпраці з сформувати умови роботи з міжнародними онлайн та офлайн торговельними мережами [1].

Відомі інформаційні логістичні системи сьогодні можуть бути доповнені мобільними додатками, стати більш динамічними та увійти в загальний маркетинговий комплекс просування товарів [2].

Розширений програмний додаток буде мати модулю для реалізації «продаж з коліс», моніторингу руху товару за допомогою служб доставки, різноманітних можливостей для споживачів.

Автори виконали SWOT-аналіз та сформували шаблону бізнес модель (Рис. 1) .

Сили	Слабкості
• Додаток, призначений для мобільних пристроїв. • Зручний,зрозумілий та привабливий інтерфейс. • Локалізація мереж магазинів в Україні. • Отримання інвестицій за рахунок реклами товарів магазинів.	• Відсутність інвесторів. • Вимагає підключення до інтернет мережі. • Наявність закордонних аналогів. • Високий рівень споживаня заряду баиареї.
Можливості	Загрози
• Можливо скласти список запланованих покупок. • Можливість додавати магазини в «Улюблені», щоб отримувати сповіщення про знижки в них. • Можливість пошуку товарів та поточних знижок на них. • Можливість змін кольорів теми інтерфейсу.	• Погане покриття мережі. • Низький заряд акумулятора. • Неспівпадання вказаних знижок з дійсними (несинхронізовані дані) • Розвиток ліні та шопоголізму в користувачів.

Рис. 1 SWOT-аналіз

Виконаний SWOT-аналіз дозволяє виявити сильні та слабкі сторони, основні можливості та ризики використання і просування даного мобільного додатку. Відсутність інвесторів може бути компенсована подальшим розвитком програмних модулів для маркетологів торгових мереж з метою визначення «лідів» – реакції споживачів на нові продукти, акції, зміни в маркетинговій політиці торговельної мережі, в її логістиці. Важливим також є мінімалізм програмної архітектури та використання оптимальних алгоритмів, що дозволить мобільному додатку більш стабільно працювати.

В подальшому передбачається формування повного маркетингового циклу просування товару від вибору, відстеження логістики до відгуків споживачів та прогнозу подальших покупок. В такому розвитку можуть бути зацікавлені торговельні мережі, які і будуть виступати головними інвесторами. Активна співпраця з маркетинговими відділами та агентствами дозволить не тільки знайти інвесторів для підтримки і розвитку програмного додатку, а і зменшити загрозу несовпадіння вказаних знижок з реальними в магазині завдяки динамічній роботі працівників торгових мереж та їх маркетологів. Окремим питанням є просування програмного додатку як складової системи інформаційного забезпечення мобільних телефонів з постійним оновленням.

Також планується відокремити групи онлайн-магазинів, традиційних магазинів, та змішаної онлайн та офлайн торгівлі, тобто традиційних магазинів з активної онлайн-підтримкою.

Розробка прикладного мобільного додатку «SaleOn» орієнтована на середній клас користувачів. Головна мета додатку це економія коштів та часу. Він дозволить оптимізувати пошукові процеси та є основою до проведення рекламних акцій. Мобільна версія для роботи маркетологів буде містити модулі відстеження поведінки споживачів та їх відгуків щодо роботи магазинів, якості товарів та обслуговування. Функціонал«SaleOn» надає можливість використання декількох режимів:

– режим «пошук товару» дозволяє здійснення пошукових процесів за категорією товарів;

– режим «Улюблені магазини» дає можливість додати конкретний магазин у спеціальний список;

– режим «список покупок» дозволяє складати список запланованих покупок;

– режим «Акції» дозволяє здійснення пошукових процесів за конкретним магазином чи категорію товарів для перегляду поточних акцій.

Створення програмного додатку виконано за допомогою інструментів візуального моделювання та мови програмування Java [3]; [4].Практичне значення одержаних результатів:

– даний програмний продукт є ефективним у пошуку акційних товарів в мережах магазинів,

– цей програмний продукт є ефективним способом проведення піар-стратегій щодо підвищення відвідування цих магазинів через рекламу.

– створений додаток задовольняє потреби покупців (користувачів) заощадити час та кошти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Інформаційний портал, присвячений питанням Інтернет маркетингу [Електронний ресурс]– Режим доступу: http://emarketingblog.com.ua. – Назва з екрану.
2. Коваленко О.О., Марценюк Т.О., Яворська І.О. Проблеми використання інформаційних логістичних систем на українських підприємствах // Економічний простір.– 2008.– №19. – С. 274–282.
3. Нимейер Патрик, Леук Дэниэл Программирование на Java мсчерпывающее руководство для профессионалов. М.: Эксмо. – 2014. – 1215 с.
4. Офіційна документація операційної системи Android [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: http://developer.android.com. – Назва з екрану.

***Коваленко Олена Олексіївна**, к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Україна,* ok@edu.vntu.ua

***Дмітрієнко Діана Вікторівна**, студентка групи 1ПІ-15б,факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна,*

***Сагайдак Лілія Леонідівна,** студентка групи 1ПІ-15б,факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна,*

***Черначук Наталія Володимирівна,** студентка групи 1ПІ-15б,факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна.*

***Olena Kovalenko**, Ph.D., assistant professor of Department software Vinnitsia National Technical University of Ukraine, ok@edu.vntu.ua*

***Diana Dmitriyenko**, student group 1PI-15b, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University of Ukraine,*

***Lilija Sagaydak**, student groups 1PI-15b, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University of Ukraine,*

***Natalia Chernachuk**, student group 1PI-15b, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Ukraine.*

УДК 004.91

О.О. Коваленко[1], Я.О. Цвях[1]

МОДЕЛЬ РЕАЛІЗАЦІЇ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ УПРАВЛІННЯ НАВЧАННЯМ

[1] Вінницький національний технічний університет

Анотація

Автори розробили модель для формування модульних мобільних додатків системи управління навчанням. Модель містить рейтинг всіх блоків системи управління навчанням та формування висновку щодо форми представлення даних на мобільних пристроях. Детально розглянуто проектування та впровадження мобільного додатку «Розклад» з використанням моделі Захмана.

Ключові слова:система управління навчанням, форма представлення даних, мобільний додаток, автоматизація освітнього процесу, автоматизація розкладу.

MODEL MOBILE APPLICATION FOR EDUCATION MANAGEMENT

Abstract

The authors developed a model for the formation of modular mobile applications learning management system. The model contains all rating blocks learning management system and forming an opinion on the presentation of data on mobile devices. Considered in detail the design and implementation of a mobile application "Schedule" using Zachman model.

Keywords: learning management system, presentation of data, mobile application, automation of education process automation schedule.

Вступ

Розробка систем автоматизації базується на ретельному аналізі предметної області з подальшим моделюванням процесів проектування та використання програмного продукту користувачами. Модуль «Розклад» в системі управління навчанням є одним з затребуваних модулів, користувачами якого є викладачі, студенти та адміністрація університету. Крім того, функція пошуку вільної аудиторії також використовується всіма цільовими групами. Ефективна система автоматизації процесів діяльності повинна будуватись за методологією дзеркал та відбивати результати діяльності або представляти плани та результати [1]. Аналіз кожного модуля та потреби в його мобільності дозволяє сформувати схему відповідності та форм роботи з кожним модулем.

Результати дослідження

Мета запровадження систем управління навчанням полягає у формуванні єдиного електронного інформаційного середовища для здійснення освітньої діяльності, моніторингу результатів, реалізації комунікацій між студентами, адміністрацією, викладачами. Такий підхід передбачає використання відкритої інформаційної системи з можливістю додавання необхідних модулів та їх адаптації під зміни навчального процесу [2].

На рис. 1 представлено модель Захмана, сформована з врахуванням методології Scrum. Програмний продукт призначений для операційної системи Android [3], оскільки саме вона на сьогоднішній день є найпопулярнішою для мобільних пристроїв.

Представлена модель сформована відповідно до методології Scrum [4].

Розробка будь-якої програми, як правило, займає багато часу і потребує певного професійного досвіду. Найпопулярнішою для розробки мобільних додатків на платформі Android є об’єктно-орієнтована мова Java [5]. Можливо це пов’язано із її простим синтаксисом, на відміну від інших мов програмування, чи кросплатформеністю(віртуальна машина може працювати на декількох апаратних чи програмних платформах).

Важливим для програмування під Android є також середовище розробки(Integrated development environment або IDE).

	Дані ЩО	Функції ЯК	Дислокація, мережа ДЕ	Люди ХТО	Час КОЛИ	Мотивація ЧОМУ
Планувальник	Дані профіля користувача, розклад занять, матеріали дисциплін, месенджер	Модель представлення розкладу занять, матеріалів	Мобільний пристрій, Мережева	Власник додатку, керівник, користувачі	Під час необхідності переглянути розклад	Мета – задовольнити потреби студентів та викладачів
Власник (власник додатку)	Модель даних	Модель представлення	Схема логістики	Власник додатку	План частоти використання додатку	Модель додатку, що має великий функціонал
Scrum - майстер	Питання та броблеми для обговорення	Моніторинг процесів роботи команди	Під час спринту	Власник додатку, команда розробників	Планування часу для спринту	Створює атмосферу довіри, бере участь у мітингах в якості фасилітатора
Команда розробників	Кінцева структура даних	Програмний код	Мобільний додаток	Програмісти, архітектор	Термін: 6 місяців	Завдання архітектора

На даний момент досить перспективно виглядає IDE від Google – Android Studio [6]. Android Studio базується на InelliJ IDEA і володіє всіма її перевагами. Також Android Studio містить спеціалізовані засоби розробки та аналізу коду, специфічні для Android-розробки. При розробці даного проекту використовувалася саме ця IDE.Оскільки мережеве підключення девайсу доступне не завжди, важливим було також розробити кеш. Таким чином, коли додаток синхронізується із сервером, дані в кеші оновлюються. Це дає змогу переглядати розклад занять та працювати зі своїми матеріалами в режимі “офлайн”.

Висновки

Запропонований метод аналізу потреби реалізації модулів системи JetIQ у вигляді окремих мобільних додатків дозволяє визначити необхідні модулі та реалізувати їх, використовуючи інші в загальній системі управління навчанням за допомогою браузерів. Модель Захмана дозволяє відповісти на основні питання реалізації проекту та його подальшого використання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.Коваленко Е.А. Методология проектирования информационных систем организации – концепция двух дзеркал / Е.А. Коваленко // Российский академический журнал . – 2012. – № 4, том 22 – С. 38-41.

2. Паламарчук Є.А., Коваленко О.О.. Професійне інформаційне середовище навчального закладу вищої школи — методика, досвід, програмне забезпечення. ІНТЕРНЕТ-ОСВІТА-НАУКА-2010, сьома міжнародна конференція ІОН-2010, 28 вересня-3 жовтня, 2010: Збірник матеріалів конференції. - Вінниця: ВНТУ, 2010. С.69-72

3. Книберг Хенрик, Скарин Маттиас Kanban и Scrum: выжимаем максимум C4Media, Издательство InfoQ.com. 76с.

4.Офіційна документація операційної системи Android [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: http://developer.android.com.- Назва з екрану.

5. Еккель Брюс Філософія Java, Видавництво: Питер – 2006. - 648 с.

6. Zapata Belen Cruz Android Studio Application Development, Pact Publishing -2013. -110 с.

Коваленко Олена Олексіївна — канд. техн. наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет

Цвях Ярослав Анатолійович – студент групи 2ПІ-15б, Вінницький національний технічний університет

Olena Kovalenko - Ph.D., Associate Professor of Department Control Systems, Vinnytsia National Technical University

Jaroslav Zvjah - student group 2PI-15b, Vinnytsia National Technical University

УДК 004.624

В. В. Нестерук
І.В.Скирський
Є. С. Лисенко
В. В. Войтко
А. В. Денисюк

Мобільний додаток розкладу руху громадського транспорту «City Vision»

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто додаток формування розкладу руху громадського транспорту.
Ключові слова: *транспорт, автобус, тролейбус, трамвай, потяг, літак, зупинка.*

Abstract
The article discusses Considered addition transit schedule.
Keywords: *transport, bus, trolley, tram, train, plane, bus stop.*

Вступ

У час, коли міста розростаються, збільшується кількість громадського транспорту, актуальною є розробка мобільного додатку формування розкладу громадського транспорту «City Vision».

Мета дослідження – підвищення достовірності розкладу руху громадського транспорту шляхом створення адаптивного мобільного додатку, який дасть змогу прокласти та візуалізувати маршрут у реальному часі.

Об’єктом дослідження є технології розробки інтерактивного інтернет-додатку.

Предметом дослідження є засоби реалізації додатків (Android studio), сучасні засоби моделювання (3ds Max) та програмування Java.

Головною задачею роботи є розробка додатку розкладу руху громадського транспорту, що забезпечить комфортну подорож чи швидкий шлях в обране місце.

Розробка програмно-апаратного забезпечення додатку розкладу руху

Додаток розкладу руху «City Vision» має розширений функціонал. Однією з головних переваг мобільного додатку є можливість прокладення найкоротшого або найшвидшого маршруту. У додатку зібрана інформація про весь громадський транспорт міста.

Розробка додатку розкладу руху «City Vision» орієнтована на використання сучасних технологій. Функціонал додатку надає можливість користувачеві використовувати можливості [1-3]:

- пошуку громадського транспорту за номером;
- пошуку громадського транспорту за зупинкою;
- пошуку регіонального, міжміського транспорту (потяги, автобуси) та можливості придбати квиток на обраний транспорт;
- зручного та зрозумілого інтерфейс;
- прокладення найкоротшого або найшвидшого маршруту;
- синхронізація з GPS трекерами, що дасть змогу більш точно визначити місце знаходження користувача;
- пам’ять шляху (додаток запам’ятовує шляхи, які найчастіше використовуються, наприклад шлях з дому на роботу, чи з дому у якусь секцію, тощо).
- прокладення шляху завчасно (якщо потрібно добратись у якусь точку в конкретний час, то можна завчасно прорахувати час, коли потрібно виходити і починати поїздку);
- інформація про затори, аварії чи інші чинники, які можуть статись на шляху, що може спричинити затримку транспорту.

Розроблений додаток розкладу руху громадського транспорту планується інтегрувати в сучасні системи розумного міста.

Висновок

Розробка мобільного додатку розкладу руху «City Vision» орієнтована на вдосконалення інфраструктури міста та введення нових технологій у розвиток міста. Також запропонований додаток буде корисний для туристів або людей, які перебувають у відрядженні та людей. які погано орієнтуються у місті.

Література

1. Розробка на андроїд [Електронний ресурс]//Режим доступу: http://www.fandroid.info
2. Буковинська бібліотека [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://buklib.net/books/29678/
3. Розумне місто, Wikipedia [Електронний ресурс] // Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/

Нестерук Владислав Володимирович, студент групи 1ПІ-15б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tream@meta.ua.

Скирський Ігор Васильович, студент групи 1ПІ-15б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail:

Лисенко Євгеній Сергійович, студентка групи 1ПІ-15б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tream@meta.ua..

Денисюк Алла Василівна, асистент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: alladen@ua.fm.

Науковий керівник: ***Войтко Вікторія Володимирівна***, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dekanfki@i.ua.

Vladislav Nesteruk, student of group 1PI-15b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tream@meta.ua.

Skyrski Igor, student of group 1PI-15b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tream@meta.ua.

Yevgeny Lysenko, student of group 1PI-15b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tream@meta.ua.

Alla Denusiyk, Assistant of Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: alladen@ua.fm.

Supervizor: ***Viktoriia Voitko***, Associate Professor of Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dekanfki@i.ua.

УДК 004.624

Костін О.К.
Короліцький М.О.
Костюк В.В.
Гайдей В.Л.
Майданюк В. П.

РОЗВИТОК ТА ВПРОВАДЖЕННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ПРОГРАМИ «SET BASED STORY GENERATOR»

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто можливості автоматизації процесу генерації історій, персонажів та ситуацій, а також створення та редагування пресетів як основи для генерації ігрового віртуального світу.
Ключові слова: генерація історій, створення персонажів, ігровий віртуальний світ.
Abstract
The possibilities of automating the process of generating stories, characters and situations, as well as creation and edit presets as the basis for generating virtual gaming world were reviewed.
Keywords: generation of histories, character creation, the game virtual world.

Вступ

На сьогоднішній день, для створення простого ігрового модуля необхідно зовсім небагато: трохи паперу, ручка і власна фантазія. Багатьом вмілим майстрам цього вистачає навіть для великих модулів на кілька ігрових днів або цілих лінійок. Незважаючи на це, існує різноманітна кількість інструментів, які допомагають істотно спростити роботу гейм-майстра і дати йому можливість зосередитися на головному. Імітація реальних персонажів – важке завдання. Дуже невелика частина гейм-дизайнерів спроможна створити персонажа, який має справжні емоції, впливає на світ, живе у тому ж світі, в якому перебуває гравець. Метою роботи є автоматизація процесу генерації історій, персонажів та ситуацій, а також створення та редагування пресетів як основи для генерації ігрового віртуального світу. Головною задачею роботи є розробка клієнт-серверного програмного додатку для генерації ігрового віртуального світу з набору пресетів. Об'єктом дослідження є технології генерації контенту для ігрових додатків. Предметом дослідження є програмне забезпечення для генерації пресетів. Пропоноване проектне рішення надаватиме можливість створення цілого віртуального світу з унікальними персонажами, кожен з яких має власну зовнішність, власні риси характеру, як успадковані від батьків, так і набуті протягом життя під час взаємодії з оточуючим віртуальним світом та іншими віртуальними персонажами. Віртуальні персонажі житимуть самі по собі не залежно від взаємодії з ними гравця. Користувач буде мати можливість переглядати життєвий цикл будь-якого персонажа, а також усі події, які прямим чи опосередкованим способом торкались його долі, або зможе побачити, що сталося з тими персонажами, з якими взаємодіяв головний персонаж.

Порівняння з аналогами

В ігровій індустрії існує досить велика кількість різноманітних ігрових генераторів, але аналіз ринку подібних продуктів виявив, що прямих аналогів для розробки, що пропонується, не існує, а саме, відсутні генератори формування соціального навколишнього середовища гравця.

Є досить велика кількість різноманітних генераторів ігрових локацій, карт світу, підземель з пастками, фантазійних імен персонажів. Для прикладу розглянемо генератор карт Fractal World Explorer [1] для ігрових локацій. Даний генератор дозволяє побудувати географічну карту планети, створити атмосферу, прорахувати річки, редагувати створену карту шляхом зміни висот, опадів, температури, рівня моря, ерозії вітрів і дощів.

Недоліками цього генератора географічних карт є те, що результати побудов потрібно «дороблювати» руками, особливо річки. А також рекомендується створювати копію карти перед кожною наступною дією, оскільки дія повернення відсутня, що суттєво сповільнює процес створення карт.

Структура системи генерації пресетів

Розроблена система буде мати ряд переваг над її непрямими аналогами, завдяки клієнт-серверній архітектурі [2-3].

Безпосередньо серверний додаток буде служити в якості репозиторію пресетів подій, а також для краудфандингу існуючого репозиторію і його редагування.

Аналіз існуючих продуктів, виявив ключові переваги нового програмного додатку:

- швидкий процес створення великого ігрового оточення;
- можливість створення на базовій основі або використовуючи власні налаштування;
- можливість доповнення функціоналу проекту;
- безкоштовний для персонального використання;
- простота використання;
- адаптованість до проектів різної направленості;
- не високі вимоги до комп'ютерного обладнання.
- можливість написання своєї функціональної бази користувачем.

Стратегія виходу на ринок:

- розробка бізнес плану для фінансового обґрунтування створення клієнт-серверного додатку;
- розробка та подальша підтримка серверної частини додатку, яка буде включати в себе обрахунки подій на сервері;
- створення потужної бази даних пресетів користувачів;
- постійне оновлення функцій та можливостей, як клієнтської так і серверної частини додатку на основі тенденцій ринку ігрової продукції.

Висновок

Запланований продукт є унікальним, не має аналогів у світі програмного забезпечення і являється цінним не лише як комерційне програмне забезпечення, а й як науково-дослідницька робота.

Література

1. Инструментарий гейм-мастера [електронний ресурс] // Режим доступу: https://habrahabr.ru/post/218401/
2. .NET Framework [електронний ресурс] // Режим доступу: https://ru.wikipedia.org/wiki/.NET_Framework
3. Джеффри Рихтер - «CLR via C#» – 2012, Oracle valley – 1024 с.

Костін Олексій Костянтинович, Україна, вул. Гагаріна, буд. 47, с. Жабелівка, Вінницький район, Вінницька область, 21222,тел. +380(93)9401642, e-mail: mlkostin256@gmail.com

Костюк Владислав Вікторович, Україна, вул. Воїнів-Інтернаціоналістів,_буд. 8, кв. 67, м. Вінниця, 21021, тел. +38(096)5496854, e-mail: mlkostin256@gmail.com

Короліцький Максим Олександрович, Україна, вул. Келецька , буд. 126а кв. 141, м._Вінниця,_21029 , тел. +38(096)3537040, e-mail: mlkostin256@gmail.com

Гайдей Владислав Леонідович, Україна, вул. Центральна, буд. 46, с. Велика Бушинка, Вінницька обл., Немирівський район,_22845, тел. +38(098)2666564, e-mail: mlkostin256@gmail.com

Науковий керівник: ***Майданюк Володимир Павлович***, Доцент кафедри програмного забезпечення, кандидат технічних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: maydan2000@mail.ru

Alex Kostin, Ukraine st. Gagarina, d. 47, p. Zhabelivka, Vinnytsia region, Vinnitsa region, 21222, Tel. +380 (93) 9401642, e-mail: mlkostin256@gmail.com

Kostyuk Vladislav, Ukraine st. Warriors-Internationalists, _bud. 8 square meters. 67, m. Vinnytsya, 21021, Tel. +38 (096) 5496854, e-mail: mlkostin256@gmail.com

Korolitskyy Maksym, Ukraine st. Kielecki, d. 126th sq. 141 m._Vinnytsya, _21029, tel. +38 (096) 3537040, e-mail: mlkostin256@gmail.com

Vladislav Kostyuk, Ukraine st. Central, d. 46, p. Great Bushynka, Vinnitsa region., Nemirovsky district _22845, tel. +38 (098) 2666564, e-mail: mlkostin256@gmail.comt

Supervisor: ***Maydanyuk Vladimir Pavlović***, Associate Professor of Software, Ph.D., Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: maydan2000@mail.ru

УДК 681.3.07

Деревянко Є. В.
Коваль С. С.
Тяпкін О. А.
Хворостюк Є. В.
Черноволик Г. О.
Войтко В. В.

Розробка засобів фонової підсвітки екрану

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглядаються технології та методи, необхідні для створення інтерактивної фонової підсвітки екрану, а також способи її застосування.
Ключові слова: фонова підсвітка, SmartLight, інтерактивне підсвічення, Processing, Arduino, LED-стрічки, відображення кольору.

Abstract
Technologies and techniques needed to create an interactive background backlight, and how to apply it.
Keywords: background backlight, SmartLight, interactive light, Processing, Arduino, LED-strip, display color.

Вступ

На сьогоднішній день все більше користувачів віддають перевагу роботі за комп'ютером у вечірній та нічний час. У зв'язку з цим актуальною стала проблема надмірної втоми очей при тривалій роботі у подібному режимі та наявності неприємного різкого контрасту між яскравим світінням екрану монітору та темним освітленням кімнати. Тому досить актуальним буде розробка певного рішення, що матиме на меті усунути вказані вище проблеми та зробити процес роботи за комп'ютером більш приємним.

Метою дослідження є створення світлових ефектів навколо екрану телевізору або монітору, які відповідають відеоконтенту, що транслюється. Використання фонового підсвічування призводить до більш захоплюючого перегляду та полегшує зорове навантаження та сприйняття інформації.

Головною задачею роботи є розробка системи освітлення, що активно регулює яскравість і колір в залежності від вмісту зображення і спрямованої на надання користувачу можливості збільшити контрастність та насиченість кольорів.

Об'єктом дослідження постають технології розробки інтерактивного LED підсвічення екрану.

Предметом дослідження є засоби програмування з використанням відкритої мови програмування Processing та апаратна реалізація, використовуючи апаратний набір засобів Arduino.

Розроблюваний програмний додаток використовує технологію частого виконання скріншотів екрану, визначення середнього кольору для ключових областей та передача отриманих даних безпосередньо на пристрій.

Розроблюваний пристрій транслює отримані з додатку дані на 4 ключові області екрану – ліва, верхня ліва, права, верхня права. Ефект, отриманий від роботи пристрою, здатний приємно здивувати користувача під час перегляду відеоконтенту або просто роботи за комп'ютером у нічний час.

Результати дослідження

На даний момент існує декілька варіантів реалізації фонової підсвітки екрану, серед яких:
- Ambilight;

- Paint Pack;

Ambilight – це система освітлення для телевізорів, розроблена компанією Philips. Фірмова технологія фонового підсвічення вищезгаданої компанії передбачає вбудовані в телевізор спеціальні лампи, які спроектувати на стіну за ТВ м'яке світіння, яке створює ефект розширення зображення з екрану для збільшення занурення в атмосферу дійства, що відбувається на екрані.

Paint Pack – реалізація також заснована на технології Ambilight, дана реалізація може використовуватись на телевізорі і на моніторі, основним недоліком є висока вартість даної реалізації, відсутня підтримка користувачів та мала поширеність на нашому ринку.

Розроблений пристрій містить потрібний функціонал для забезпечення ефектів, що доповнюють контент, відображуваний на екрані монітору, та дозволяє зображенню заграти новими барвами (рис.1).

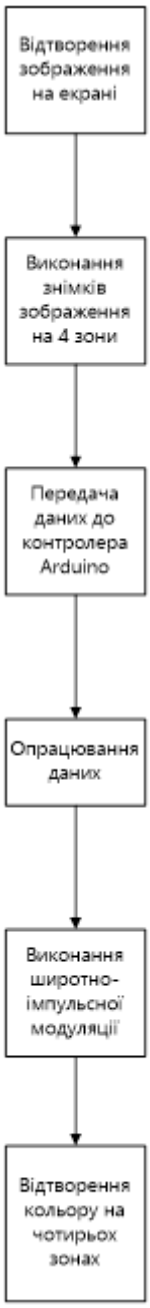


Рисунок 1 – Схема роботи «SmartLight»

Функціонал «SmartLight» надає можливість використання декількох режимів: захоплення екрану; функція Ambilight (передає кольори, які що в даний момент зображені на моніторі); статичний фон; динамічний фон.

Пристрій буде реагувати на звукові частоти, що відтворюються ПК, працювати з різними сайтами і програмами.

Висновки

Розробка інтерактивного LED підсвічення екрану «SmartLight» орієнтовано на удосконалення існуючих телевізорів та моніторів і введення нового потрібного функціоналу, який зможе зацікавити користувачів та дозволить по новому сприймати перегляд відеоконтенту та роботу за комп'ютером.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Александр Степанов, Пол Мак-Джонс Начала программирования = Elements of Programming (Hardcover). — М.: «Вильямс», 2011. — С. 272. — ISBN 978-5-8459-1708-9Белов А.В. Микроконтроллеры в радиолюбительской практике 2007.
2. Гололобов В.Н. З чего починаються роботи? Про проект Arduino. Москва, 2011, 189 с.
3. Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы Atmel 2004.
4. Уллі С. Програмування мікроконтролерних плат Arduino / Freeduino + CD Петербург 2012
5. Література про динамічне підсвічування http://www.instructables.com/id/TV-Dynamic-Ambient-Lighting/?ALLSTEPS
6. Ресурс з програмним забезпеченням для Arduino http://arduino.ua/

Деревянко Євгеній Володимирович, студент групи 1ПІ-16мс, факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна

Коваль Сергій Сергійович, студент групи 1ПІ-16мс, факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна.

Тяпкін Олександр Андрійович, студент групи 1ПІ-16мс, факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна

Хворостюк Євгеній Володимирович, студент групи 1ПІ-16мс, факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна

Науковий керівник: ***Черноволик Галина Олександрівна.***, к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Україна

Войтко Вікторія Володимирівна, к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Україна.

Evgeny Derevianko, student of 1PI-16ms, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Ukraine

Serhii Koval, a student of 1PI-16ms, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Ukraine.

Olexandr Tyapkin, a student of 1PI-16ms, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Ukraine

Evgeny Hvorostyuk, a student of 1PI-16ms, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Ukraine

Supervisor: ***Chernovolyk Galina***., Associate professor of software, Vinnytsia National Technical University, Ukraine

Voitko Viktoriya, Associate professor of software, Vinnytsia National Technical University, Ukraine.

УДК 681.3;004.93

О.О. Кулик
А.А. Яровий

ЗАСТОСУВАННЯ БАГАТОРІВНЕВОГО ПАРАЛЕЛІЗМУ ДЛЯ ПАРАЛЕЛЬНО-ІЄРАРХІЧНОГО ОБРОБЛЕННЯ ПЛЯМОПОДІБНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Удосконалено модель організації обчислювального процесу паралельно-ієрархічного перетворення шляхом застосування концепції багаторівневого паралелізму, що забезпечило підвищення швидкодії оброблення плямоподібних зображень
Ключові слова: паралельні обчислення, GPGPU, паралельно-ієрархічне перетворення, багаторівневий паралелізм.

Abstract
Organization model of calculation process of parallel-hierarchical transformation was improved by using concept of multi-level parallelism, what has provided increase of processing performance for spotlike images.
Keywords: parallel computing, GPGPU, parallel-hierarchical transformation, multi-level parallelism.

Вступ

Наразі існує велика кількість технологій паралельних обчислень, жодна з яких не є універсальною та має свої переваги, недоліки та області застосування [1]. Це накладає певні обмеження при використання паралельних технологій для реалізації комплексних програмних систем, які повинні вирішувати широке коло задач, або працювати з великим різноманіттям даних. Одним з можливих та найбільш перспективних рішень є концепція багаторівневого паралелізму, яка передбачає комплексне застосування існуючих технологій на основі гетерогенного програмно-апаратного забезпечення з метою найбільш повного використання переваг паралельних обчислень.

Метою роботи є удосконалення моделі організації обчислювального процесу паралельно-ієрархічного перетворення шляхом застосування концепції багаторівневого паралелізму для підвищення швидкодії оброблення плямоподібних зображень.

Результати дослідження

До комплексних програмних систем можливо віднести й спеціалізовані системи для обробки зображень, які, як правило, повинні бути в змозі працювати з наборами зображень різної розмірності в реальному часі або наближеному до нього, що висуває високі вимоги до швидкодії [2]. Застосування технології GPGPU дозволяє отримати значний приріст швидкодії при роботі з зображеннями великої та надвеликої розмірності. Але через накладні витрати на організацію обчислень використання GPGPU для зображень малої та середньої розмірності не лише не дає приросту швидкодії, але й може сповільнити роботу системи [3]. Використання багатопоточності дозволяє одночасно працювати з декількома невеликими зображеннями, але не дає настільки значного приросту у випадку великих зображень [4].

Це зумовлює доцільність застосування концепції багаторівневого паралелізму до реалізації систем такого типу з метою отримання приросту швидкодії. Одним з методів, які доцільно реалізувати в межах концепції багаторівневого паралелізму є метод паралельно-ієрархічного (ПІ) перетворення завдяки його орієнтованості на паралельну реалізацією [5].

ПІ перетворення можливо визначити як принцип паралельного оброблення інформації, метою якого є досягнення максимально можливої алгоритмічної та схемотехнічної швидкодії при перетворенні інформації, зокрема зображень [5]. ПІ перетворення застосовується для виділення характерних ознак зображень, їх кодування і скорочення розмірності при виконанні обчислень. Добра

збіжність ПІ перетворення використовується в структурах аналізу і розпізнавання зображень, при кодуванні і ущільненні даних, а також для обробки біомедичних сигналів.

Алгоритм ПІ перетворення може бути ефективно реалізований на основі технології NVIDIA CUDA та бібліотеки CUDA Thrust [6]. Проте використання CUDA Thrust при реалізації паралельно-ієрархічного оброблення плямоподібних зображень на основі декількох GPU виявилось проблемним через технічні обмеження бібліотеки. Проблема полягає в тому, що майже всі функції цієї бібліотеки є синхронними, тобто блокують всі наступні операції до закінчення своєї роботи. Таким чином, нівелюються майже всі переваги Multi-GPU Programming, оскільки ця технологія розрахована в першу чергу на роботу з асинхронними функціями. Таким чином, при використанні синхронних функцій відеокарти починають працювати не паралельно, а по черзі, що призводить до фактичного перетворення паралельної програми у послідовну.

Вирішенням цієї проблеми стало комбіноване застосування технологій OpenMP та NVIDIA CUDA, тобто інтеграції CUDA-коду в багатопокову структуру, що дозволило обійти обмеження бібліотеки CUDA Thrust. В результаті, у випадку одночасного використання двох графічних карт принцип роботи комбінованої програми прийняв наступний вигляд: спочатку в головному потоці здійснюється зчитування, попередня обробка та класифікація зображень та їх розподілення на два окремі набори, потім за допомогою засобів OpenMP на CPU викликаються два паралельних потоки, кожному з яких за допомогою засобів Multi-GPU Programming ставиться у відповідність своя графічна карта та свій набір зображень. В кожному з цих потоків здійснюється ПІ оброблення відповідної групи зображень за допомогою обчислювальних потужностей відповідної графічної карти за тим самим принципом, що й в програмі на основі одного GPU. Таким чином, синхронність функцій бібліотеки CUDA Thrust перестає відігравати суттєву роль, оскільки кожен потік і кожна відеокарта працюють незалежно один від одного. По закінченню роботи усіх потоків отримані ними результати об'єднуються у головному потоці і виводяться користувачеві (рис. 1). Варто відзначити, що розроблена модель організації обчислень може бути застосована з довільною кількістю графічних карт за умови, що кількість графічних карт не перевищує кількості ядер CPU.

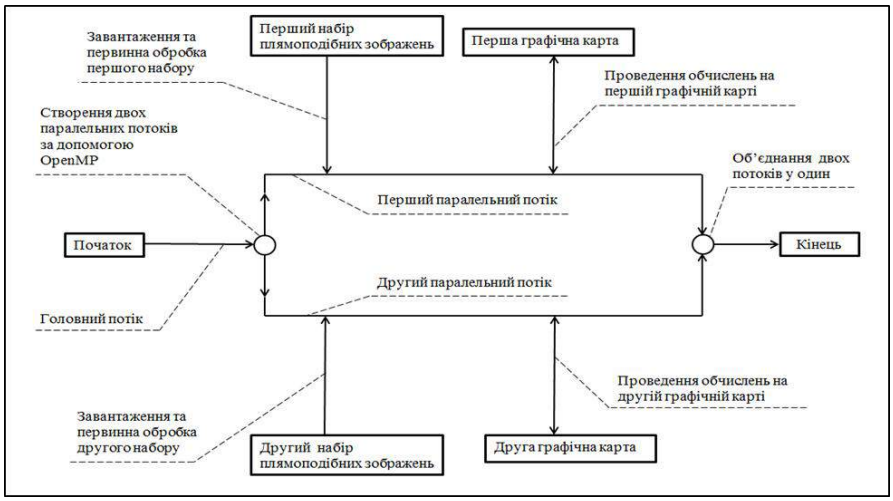


Рис. 1. Схема взаємодії NVIDIA CUDA та OpenMP при реалізації ПІ перетворення

Однак не всі етапи процесу ПІ оброблення зображень доцільно реалізовувати на основі GPU. Так, подібна реалізація модулів зчитування та попередньої класифікації зображень виявилась недоцільної через високі накладні витрати при організації обчислень. Проте використання технології OpenMP для одночасної роботи з декількома зображеннями в межах CPU за результатами експериментальних досліджень дозволило отримати приріст швидкодії в 1,22-2,75 разів (в залежності від розмірності зображення) при зчитуванні зображень та в 1,2-2,08 разів (в залежності від розмірності зображення) при попередній класифікації зображень.

Розроблений програмний продукт тестувався в чотирьох режимах:

- на основі використання CPU;
- на основі використання одного GPU;
- на основі використання двох GPU;

- на основі використання чотирьох GPU.

Обробленню підлягав набір з 50 зображень формату “.bmp” різної розмірності (128x128, 1024x1024, 2048x2048, 4096x4096 пікселів). Отримані результати наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати роботи програмного продукту

	Загальний час виконання програми,с			
Розмірність зображення (масиву)	CPU	1 GPU	2 GPU	4 GPU
128x128	1,21808	1,56746	1,39699	1,26787
1024x1024	52,9144	47,6884	26,7139	17,4346
2048x2048	192,779	157,24	92,4078	63,4542
4096x4096	693,52	610,085	373,115	309,875

Висновки

Отримані результати показують доцільність і високу перспективність застосування концепції багаторівневого паралелізму для задач обробки та класифікації зображень, зокрема для реалізації ПІ оброблення зображень. Так, розроблена модель організації обчислень дозволила отримати наступні результати: при розмірності зображень 1024x1024 пікселів за рахунок застосування 4 графічних карт досягається приріст швидкодії на 203% в порівнянні з послідовною реалізацією на CPU та на 173% в порівнянні з реалізацією на основі одного GPU, при розмірності зображень 2048x2048 пікселів досягається приріст швидкодії на 203% в порівнянні з послідовною реалізацією на CPU та на 147% в порівнянні з реалізацією на основі одного GPU, при розмірності зображень 4096x4096 пікселів досягається приріст швидкодії на 123% в порівнянні з послідовною реалізацією на CPU та на 96% в порівнянні з реалізацією на основі одного GPU.

Отримані результати можуть в подальшому бути застосовані для збільшення швидкодії процесу оброблення зображень різних типів, а не лише плямоподібних. Також створена модель організації обчислень може бути використана в процесі створення обчислювального кластеру на основі GPGPU – технологій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гергель В.П. Высокопроизводительные вычисления для многоядерных многопроцессорных систем. / Гергель В.П. – Н.: ННГУ им. Н.И.Лобачевского, 2010. – 421 с.
2. Форсайт Д. Компьютерное зрение. Современный подход / Форсайт Д., Понс Д. – М.: Мир, 2004. – 610с.
3. NVIDIA – WORLD LEADER IN VISUAL COMPUTING TECHNOLOGIES [Електронний Ресурс] – Режим Доступу: http://www.nvidia.ru/page/home.html.
4. Левін М. А. Параллельное программирование с использованием OpenMP [Електронний ресурс] / Левін М. А. // Режим доступу: http://www.intuit.ru/studies/courses/1112/232/info.
5. Яровий А. А. Методи та засоби організації високопродуктивних паралельно-ієрархічних обчислювальних систем із рекурсивною архітектурою : монографія / А. А. Яровий. – Вінниця: ВНТУ, 2016. – 363 с.
6. Яровий А.А. Обробка плямоподібних зображень методом прямого паралельно-ієрархічного перетворення на базі гетерогенних апаратних платформ / Яровий А.А., Кулик О.О. : Збірник тез доповідей X Міжнародної науково-практичної конференції ІОН-2016, (Вінниця, 11-14 жовтня, 2016 р.) - Вінниця : ВНТУ, 2016 – с. 9-11.

Кулик Олександр Олександрович — аспірант кафедри комп’ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, e-mail: o.kulyk@vntu.edu.ua.

Яровий Андрій Анатольович — д.т.н., професор, професор кафедри комп’ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, e-mail: a.yarovyy@ vntu.edu.ua.

Olexandr O. Kulik — Postgraduate Student of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Khmelnytske Shose, 95, e-mail: o.kulyk@vntu.edu.ua.

Andrii A. Yarovyi — Doctor of Science (Eng.), Professor, Professor of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Khmelnytske shose, 95, e-mail: a.yarovyy@vntu.edu.ua.

УДК 004.021

М. О. Гранік
В. І. Месюра

МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ СХОЖОСТІ НОВИННИХ ТЕКСТІВ ШЛЯХОМ ПОРІВНЯННЯ ЇХ ЗАГОЛОВКІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ЗАДАЧІ ПРО ПРИЗНАЧЕННЯ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація
Метою роботи є розробка методу визначення схожості новинних текстів. У роботі запропоновано метод порівняння схожості новинних текстів на основі порівняння їх заголовків. Ця задача була зведена до задачі порівняння коротких текстів. Метод може бути використано для кластеризації новинних текстів.
Ключові слова: новини, порівняння новин, задача про призначення .

Abstract
The main goal of the article is the development of the method for comparing news articles. It is suggested to compare news articles based on their titles. This problem was reduced to assignment problem. Method can be used for news articles clasterization.
Keywords: news articles, comparison of the news articles, assignemnt problem.

Вступ

Проблема визначення схожості новинних текстів є дуже актуальною. Отримання числової міри схожості новинних текстів може бути ефективно використане для задачі кластеризації новин. Кластеризація новин, у свою чергу, є важливою практичною проблемою, адже результати її розв'язання можуть бути використані у агрегаторах новин та у системах оцінювання правдоподібності новинної інформації.

Часто основний зміст новини виражається її заголовком. Журналісти намагаються передати заголовком, про що саме йдеться у новинній статті для того, щоб зацікавити читачів. Виникає ідея порівнювати новинні тексти шляхом порівняння їхніх заголовків.

Заголовки новинних текстів зазвичай є доволі короткими. Частіше за все вони складаються з одного речення. Тобто у випадку порівняння заголовків новинних текстів ми маємо справу із порівнянням коротких текстів.

Проблема порівняння коротких текстів не є новою. Наприклад, у своїй роботі її розглядають Courtney Corley і Rada Mihalcea. Їхній підхід базується на жадібному групуванні пар слів текстів, що розглядаються [1]. Mihai Lintean та Vasile Rus у своїй роботі використовують іншу жадібну евристику, і таким чином покращують результати, отримані Courtney Corley та Rada Mihalcea.

Також автори цієї статті запропонували алгоритм порівняння схожості новин на основі поліноміального хешування [2].

Як відомо, використання жадібних евристик не завжди приодить до найкращих результатів. Мета цієї статті – розробити метод, що позбавлений цього недоліку. У статті показано спосіб зведення задачі про схожість коротких текстів до добре відомої задачі - задачі про призначення.

Знаходження семантичної схожості слів

Велика кількість методів , що знаходять семантичну схожість слів, базуються на базах знань, що складені людиною-експертом.

Одна з найбільш відомих таких баз для слів англійської мови – лексична база даних WordNet. У WordNet слова згруповані у синонімічні множини, що називаються синсетами (synsets), кожна з яких описує якесь значення чи концепцію. Синсети пов'язані між собою за допомогою лексико-

семантичних зв'язків, таких, як гіперонімія (аналог зв'язку IS-A, що використовується у методах штучного інтелекту).

Існує велика кількість метрик, що слугують для визначення семантичної схожості і використовують структуру бази WordNet (метрика Wu-Palmer, метрика Jiang та Conrath тощо) [1].

Задача про призначення

Задачу про призначення зазичай формулюють на основі наступного прикладу. Є N постачальниів деякого товару, а також N клієнтів, що хотять цей товар придбати. Для кожної пари "постачальник-клієнт" відома ціна, яку потрібно заплатити для того, щоб цей постачальник доставив товар цьому клієнтові. Кожен постачальник може доставити товар не більше ніж одному клієнтові. Потрібно таким чином згрупувати постачальників та клієнтів, щоб усі клієнти отримали товар, і сумарна ціна всіх використаних операцій була мінімальна (чи максимальна). Як бачимо, у класичному варіанті задача формулюється для випадку, коли клієнтів та постачальників однакова кількість. Така задача називається лінійною задачею про призначення. Але від задачі для N клієнтів та N постачальників легко перейти до задачі із N клієнтами та M постачальниками (шляхом додавання додаткових фіктивних ребер із нульовою вагою) [3].

Метод визначення схожості новинних текстів шляхом порівняння їх заголовків

Розглянемо два коротких фрагменти тексту, що є заголовками новинних текстів. Мета розробленого методу – навчитись знаходити числове значення схожості між цими заголовками. Також слід дослідити, яким є значення схожості для заголовків новин, що розповідають про одну і ту саму подію, а також для заголовків новин, що розповідають про різні події.

Для розв'язання поставленої задачі пропонується метод, що складається з наступних кроків:

1) Видалення стоп-слів із обох заголовків.

2) Кожному із двох текстів ставиться у вдповідність одна із доль дводольного графа.

3) Для кожної пари "слово у першому реченні-слово у другому реченні" знаходиться значення семантичної схожості між ними за допомогою однієї із описаних у розділі "Знаходження семантичної схожості слів". Між відповідними цим словам вершинами проводиться ребро із вагою, рівною значенню схожості.

4) Для отриманого дводольного графа знаходиться максимальне парування максимальної ваги, тобто розв'язується задача про призначення.

5) Отримане максимальне значення ціни нормалізується шляхом ділення отриманого результату на розмір меншої долі графу.

6) Отримане нормалізоване значення вважається значенням семантичної схожості між заголовками новинних текстів.

Побудова, реалізація та тестування алгоритму визначення схожості новинних текстів шляхом порівняння їх заголовків

На основі описанного методу було створено та реалізовано відповідний алгоритм.

Було проведено попарні порівняння між десятьма англомовними загловками новинних текстів – усього сорок п'ять порівнянь. П'ять з цих заголовків були заголовками до новин, що розповідають про одну й ту саму подію, решта – п'ять заголовків новин, що розповідають про інші різні події.

Для визначення семантичної схожості слів використовувалась метрика Wu-Palmer.

Для розв'язання задачі про призначення було використано метод із використанням максимального потоку максимальної вартості.

Результати тестування показали, що для заголовків новинних текстів, що розповідають про одну й ту саму подію, значення схожості за описанним вище методом було в середньому рівне 0.726. Для пар текстів, в яких йдеться про різні події, середнє значення схожості їх заголовків було рівне 0.285.

Таким чином, можна побачити, що різниця між цими числами є доволі суттєвою.

Висновки

Розроблено метод визначення схожості новинних текстів шляхом порівняння їх заголовків із використанням задачі про призначення. На відміну від методів, описаних Courtney Corley і Rada Mihalcea, а також Mihai Lintean і Vasile Rus, цей метод не використовує жадібних евристик. Групування слів із різних заголовків проводиться не жадібним чином, а базуючись на загальному правилі оптимальності. Досягти цього допомогло формулювання задачі про схожість коротких текстів у термінах задачі про призначення.

На основі даного методу розроблено та реалізовано відповідний алгоритм. Отримані результати засвідчують коректність розробленого методу.

Розроблений метод може бути вдосконалено шляхом використання інших метрик для визначення семантичної схожості між словами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Mihai Lintean. Measuring semantic similarity in short texts through greedy pairing and word semantics / Mihai Lintean, Vasile Rus // Proceedings of the Twenty-Fifth International Florida Artificial Intelligence Research Society Conference .– 2012.– P. 244-249
2. Гранік Михайло.Алгоритм визначення схожості текстів новин на основі поліноміального хешування / Михайло Гранік, Володимир Месюра // Вісник Вінницького політехнічного інституту .– 2016.– Ст. 75-79
3. Угорський алгоритм розв'язку задачі про призначення [Електронний ресурс] .– Режим досутпу до статті: http://e-maxx.ru/algo/assignment_hungary

Гранік Михайло Олександрович — аспірант кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний техні- чний університет, м. Вінниця, e-mail: Fcdkbear@gmail.com.

Володимир Іванович Месюра — кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Granik Mykhailo O. — Postgraduate student of the Computer Science Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Fcdkbear@gmail.com.

Mesyura Volodymyr I. — Cand. Sc., Assistant professor, professor of the Computer Science Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 004.8

О.В. Дикий
В.І. Месюра

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА «ДІЄТОЛОГ»

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У даній роботі описується інтелектуальний модуль системи «Дієтолог», який надає допомогу при діагностуванні, лікуванні та розрахунку раціону і періодів розвитку людини. Проаналізовано системи-аналоги, а також основні принципи роботи інформаційних систем такого класу.
Ключові слова: дієта, дієтолог, інтелектуальна система, лікування.

Abstract
This paper describes an intelligent module of the "Nutritionist" system, which assists in the diagnosis, treatment and calculation of rations and periods of human development. It was considered system's analogs, and basic principles of the system.
Keywords: diet, dietician, artificial intelligence system, treatment.

Вступ

Правильне харчування та здоровий спосіб життя є нероздільними. Споживана нами їжа забезпечує постійне оновлення, розвиток клітин та тканин організму, є джерелом енергії. Продукти харчування - це джерела речовин, із яких синтезуються гормони, ферменти та інші регулятори обмінних процесів. Обмін речовин повністю залежить від характеру харчування. Склад їжі, її кількість та властивості визначають фізичний розвиток та ріст, захворюваність, працездатність, тривалість життя та нервово-психічний стан. Із їжею до нашого організму повинна надходити достатня, але не надлишкова, кількість білків, жирів, вуглеводів, мікроелементів, вітамінів та мінеральних речовин у правильних пропорціях [1].

Автоматизація роботи дієтолога дозволить прибрати «людський фактор» при поставленні діагнозу, скоротити час на обробку даних та забезпечить покращення здоров'я та стилю життя користувачів за рахунок ефективних рекомендацій, що є особливо актуальним в умовах малорухливого стилю життя, поганої екології, неправильного харчування. Інтелектуальна система «Дієтолог» покликана діагностувати користувачів, розраховувати їх раціон та періоди розвитку і активності, надавати експертні рекомендації відносно їх лікування, не потребуючи значних зусиль чи апаратних засобів.

Метою роботи є розробка системних вимог до інформаційної системи «Дієтолог» та аналіз підходів до її організації.

Підходи до організації та визначення системних вимог

У недавньому минулому дієтологи займалися в основному підбором лікувального харчування для людей, які страждають різними захворюваннями, - правильна дієта може якщо не вилікувати хворобу, то сильно сповільнити її розвиток. Сьогодні дієтологію розуміють ширше: мода на здоровий спосіб життя і бажання мати ідеальну фігуру приводить до дієтолога величезну кількість людей з єдиною метою - схуднути. І тут дієтологи незамінні: вони складуть оптимальний раціон і дадуть рекомендації, як знизити вагу без шкоди для здоров'я [2].

Дієтологи, які працюють в лікарнях або клініках, стежать за тим, щоб пацієнти дотримували дієту, необхідну при їх захворюванні. Звичайно, умов, щоб забезпечити індивідуальне харчування кожному, в наших клініках немає, всі хворі з однаковим діагнозом отримують стандартне меню. Контроль за харчоблоками, впровадження нових продуктів і зміна раціонів в залежності від нових розробок дієтології - ось основні обов'язки таких дієтологів.

Сьогодні дієтологія – це наука про правильне харчування людини, яке є основою здорового способу життя та гарного самопочуття. Лікар-дієтолог володіє знаннями про організм людини, склад

продуктів, які впливають на функціонування органів та загальний стан здоров'я пацієнта. Дієтолог підбирає для кожного пацієнта індивідуальну програму та розробляє раціон, який підходить саме йому. Протягом усього курсу лікування дієтолог супроводжує та консультує пацієнта, стежить за зміною ваги, при необхідності коригує програму, підтримує пацієнта на шляху до досягнення результату.

Дієтолог-консультант у спеціалізованому центрі працює з пацієнтами індивідуально. Оцінює їх стан, проводить аналізи, дослідження, при необхідності відправляє на консультації до інших лікарів. І тільки після всіх обстежень приступає до головного - складання раціону. Щоб не помилитися у дієті, лікар повинен мати знання з різних галузей медицини: гастроентерології, ендокринології, кардіології. Головний принцип дієтології, як і будь-якій іншій галузі медицини, - не нашкодь [3].

В першу чергу, дієтолог допомагає підібрати правильну дієту, враховуючи всі особливості хворого, його стан і наявність хронічних захворювань. Тому прийом лікаря починається зі збору анамнезу та оцінки харчових звичок пацієнта, ретельних антропометричних вимірів та призначення необхідних лабораторних досліджень. Найчастіше це загальний і біохімічний аналізи крові, оскільки за їх результатами можна виявити відхилення в роботі травної системи і обміну речовин в цілому. Також при необхідності здаються аналізи на гормони — саме вони нерідко виступають основними чинниками набору ваги. Тому дієтологи часто працюють спільно з гастроентерологами та ендокринологами. Крім усього перерахованого вище, хороший лікар виконує просвітницьку функцію. Він пояснює значення в організмі білків, жирів і вуглеводів, обґрунтовує необхідність тієї або іншої дієти, допомагає усвідомлено підійти до формування нових харчових звичок. На повторних консультаціях фахівець аналізує всі попередні дослідження, вивчає харчовий щоденник, який веде пацієнт, а також розробляє і коригує план лікування. Зазвичай такі зустрічі з лікарем призначають щотижня [4].

Звернення до фахівця дієтолога необхідно, якщо у вас: 1) надлишкова або недостатня вага; 2) відсутність апетиту; 3) порушення всмоктування поживних речовин кишечником; 4) вагітність або період лактації; 5) похилий вік; 6) постійні фізичні і емоційні навантаження, стреси [5].

Також задачами для розробки інформаційної системи «Дієтолог» є: 1) визначення мети і принципів; 2) бачення бажаних результатів; 3) визначення наступної конкретної дії. У такому випадку, дана система є надійним та ефективним підходом до надання рекомендацій та відрізняється швидкістю роботи, легкістю для освоєння та використання, точністю здійснених обрахувань у прогнозуванні, а також не потребує особливих програмних та апаратних засобів, що дозволить провести її ефективне впровадження [2].

Системи діагностування, лікування є актуальними, ними може користуватись кожен бажаючий, їх можна встановити на комп'ютер чи смартфон. Інформаційна система «Дієтолог» в перспективі буде містити в собі значну кількість компонентів та систем, підключатиметься до значної кількості служб і цим може забезпечити великий діапазон альтернатив у рекомендаціях, забезпечуючи гнучкість.

При цьому слід неупереджено проводити планування процесу формування, розподілу та використання рекомендацій з урахуванням індивідуальних параметрів стилю життя, попередніх захворювань, матеріалів аналізу динаміки зміни захворювань, що можливо лише, якщо відповідні процеси будуть проводитись з використанням автоматизованих інтелектуальних засобів. Це дозволить на підставі обґрунтованого аналізу з використанням моделювання та сучасних інформаційних технологій отримати об'єктивне точні рекомендації та експертні оцінки.

Для розроблюваної системи необхідний такий метод штучного інтелекту, який дозволить приймати рішення виходячи з критеріїв, їх зв'язків між собою і розгалужень. В даному випадку найкраще підходить «дерев рішень». Цей алгоритм забезпечить найшвидше отримання результату спираючись на критерії із можливістю відсікання варіантів. В ході дослідження, його можливо буде покращити, оптимізувати, підлаштувати під будь-які особливості.

Аналіз систем-аналогів

«Диетолог 1.0» (рис. 1) – додаток для Windows-пристроїв. Програма розраховує ідеальну вагу, коротку необхідність мікроелементів та складає раціон із ряду продуктів. Програма безкоштовна у відкритому доступі. Легка у розумінні та не потребує великих програмно-апаратних затрат [6].

«Индивидуальное питание» (рис. 2) – складна російськомовна програма для Windows- пристроїв, яка орієнтована для допомоги лікарям та дозволяє оцінювати пацієнта і його харчування. Користувач має змогу спостерігати надлишок тих чи інших елементів у організмі пацієнта. Придбати додаток можна за невелику плату [7].

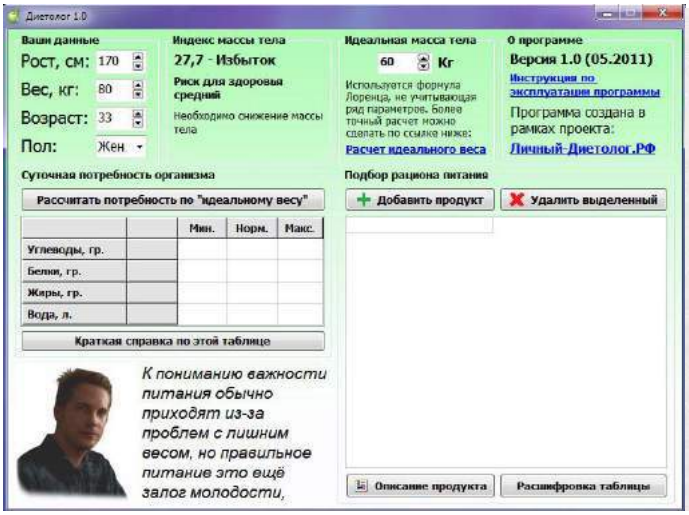


Рис. 1. Аналіз часу у відсотках в програмі «Диетолог 1.0»

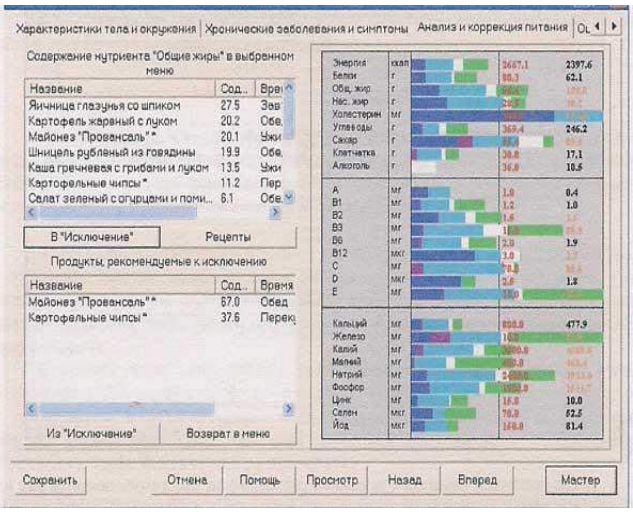


Рис. 2 . Головне вікно програми «Индивидуальное питание»

Розроблювана система може використовуватись як звичайними користувачами для отримання швидких професійних рекомендацій, так і лікарями для зменшення навантаження, підтримання структурованості, забезпечення методичності. Для забезпечення зручності користувачів необхідно збалансувати точність та оптимальність, а при унікальних чи надзвичайно складних випадках робити посилання на реального професійного найближчого лікаря. Розроблювана система розрахована на різноманітну цільову аудиторію та використання на різноманітних програмно-апаратних платформах. Інформаційна система в перспективі може містити значну кількість компонентів та підсистем, підключатиметься до великої кількості служб і цим може забезпечити широкий діапазон альтернатив у прийнятті рішень. Однією із переваг розроблювальної системи є короткі рекомендації стосовно легкого коригування стилю життя користувача, а не тільки поради стосовно раціону. Система окрім моніторингу міститиме самонавчання для можливості мобільного коригування дієти, раціону, що реалізовуватиметься за допомогою контрольних точок, наприклад динаміка фізичних навантажень, стресу, режиму сну, а також, періодично, і результати лабораторних досліджень. Збір та накопичення даних надасть нові можливості системі, забезпечить більшу точність та достовірність, формуватиметься історія хвороб та лікувань. Окрім автоматичного моніторингу та рекомендацій система матиме ручний режим для супроводу реальним лікарем-експертом, дії та рекомендації якого фіксуватимуться в системі та прийматимуть участь в навчанні її. Також система враховуватиме фінансове становище користувача із рекомендаціями, щодо економії його бюджету з точки зору продуктів харчування. Для швидкої та надійної роботи системи в її основу буде покладено нечітку логіку, інтелектуальний аналіз даних, дерева рішень та теорію прийняття рішень.

Висновки

Під час виконання даної роботи розроблено системні вимоги до інформаційної системи «Дієтолог» та проаналізовано підходи до її організації. Визначено питання на які слід звернути увагу при створення інтелектуальної системи, намічено приблизні результати роботи системи. А також у роботі було описано принципи за якими надаватимуться рекомендації, робитиметься діагностика та розглянуто системи-аналоги.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Історія дієтології. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://harchi.info/articles/istoriya-diyetologiyi

2. Дієтолог: на варті ваги та здоров'я. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.education.ua/ua/articles/429/

3. Науково-дослідний центр клінічного харчування. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://xn--d1acymhcz4ira.xn--j1amh/dietolog/
4. Обов'язки лікаря-дієтолога. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://diagnoz.net.ua/likar/34511-dyetolog.html
5. Коли потрібен дієтолог? [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.likomed.com.ua/uk/dlya-doroslih/diyetolog/
6. Поради лікаря Дієтолога. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://mediclab.com.ua/index.php? newsid=20391
7. Программа Диетолог. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.programmsfree.com/zdorovye/250-programma-dietolog.html
8. Конструктор диет. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.imagetel.ru/constructor.htm

Дикий Олександр Васильович - факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, група 1КН-16м, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: alex.dykyi@gmail.com

Месюра Володимир Іванович – к.т.н., доцент, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Oleksandr V. Dyykyi – Student of Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: alex.dykyi@gmail.com.

Volodymyr I. Mesyura – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Professor of the Computer Science Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.896

Д.І. Тасьмук
В. І. Месюра

РОЗРОБКА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО ЧАТ-БОТУ КАФЕДРИ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто актуальність створення інтелектуального чат-боту для кафедри комп'ютерних наук. Запропоновано вирішення цієї задачі методом виокремлення інформації на основі певних шаблонів пошуку і приведення її до стандартизованого виду з використанням мови розмітки для штучного інтелекту AIML.
Ключові слова: *віртуальний співрозмовник, чат-бот, AIML, шаблони семантичного аналізу*

Abstract
Considered relevance of develop intelligent chat bot for the Department of Computer Science. Offered a solution to this problem by emission based on specific search patterns and bringing it to a standardized form, using the Artificial Intelligence Markup Language.
Keywords: *Artificial Conversational Entity, chatbot, AIML, semantic analysis templates*

Вступ

Системи віртуального спілкування на основі штучного інтелекту знаходять все більш широке застосування і найближчим часом замінять людину оператора у багатьох сервісних службах [1].

Віртуальний співрозмовник - це комп'ютерна програма, яка створена для імітації мовної поведінки людини при спілкуванні з одним або декількома співрозмовниками. По відношенню до віртуальних співрозмовників вживається також термін "чат-бот" [2].

Чат-боти можуть використовуватись як засіб для вивчення чи вдосконалення іноземних мов; як засіб для отримання доступу до інформаційних систем чи візуалізації контенту; і як засіб для отримання відповідей на запитання по певній темі.

Чат-бот кафедри

Метою дослідження є розробка інтелектуального чат-боту для отримання відповідей, на питання про кафедру комп'ютерних наук, що часто задаються (англ. frequently asked questions, FAQ).

Реалізація чат-боту, зокрема, корисна для школярів та абітурієнтів, які шукають інформацію про вступ, викладацький склад кафедри, наукові напрямки тощо. Незважаючи на те, що велика частина інформації доступна в Інтернеті, зокрема, на офіційних сайтах університету, факультету та кафедри, користувачі часто хочуть мати можливість особисто спілкуватись з консультантом. Головною ціллю таких систем є можливість зручно отримати доступ до інформації, без необхідності переглядати багато веб-сторінок в пошуках відповіді на питання [3].

Для забезпечення «спілкування» чат-бота з людиною, скористаємось методом виокремлення інформації на основі певних шаблонів пошуку і приведення її до стандартизованого виду. При цьому у чат-боті треба задати відповідний стандарт.

Найбільш складним завданням при створенні чат-боту є семантичний розбір природної мови. Задля його полегшення розробимо шаблони семантичного аналізу – певні алгоритми, які при застосуванні їх до тексту будуть повертати наявність або відсутність в ньому певних ознак.

Для розробки предметно-орієнтованої системи знань чат-боту створимо, з використанням мови розмітки для штучного інтелекту AIML (Artificial Intelligence Markup Language), власний набір знань у вигляді розмічених спеціальним чином файлів. Ці файли будуть містити різні шаблони, що відносяться до конкретної предметної області та допоможуть чат-боту фокусуватись на конкретній темі спілкування. AIML була створена для програмного забезпечення віртуального спілкування – Alicebot.

A.L.I.C.E (Artificial Linguistic Internet Computer Entity) – штучна лінгвістична інтернет-комп'ютерна сутність – чат-бот з відкритим програмним кодом, який базується на розумінні природної мови і шаблонах порівняння [4]. Завдяки чіткому розподілу архітектури «ядра чат-бота» і «моделі розуміння мови», існує можливість достатньо легкого вбудовування у чат-бот власної моделі знань. У нашому випадку моделі знань нашого чат-боту для кафедри КН.

Висновки

Чат-бот кафедри комп'ютерних наук Вінницького національного технічного університету буде створено на основі штучної лінгвістичної інтернет-комп'ютерної сутності A.L.I.C.E і з використанням AIML файлів буде створено базу знань, що дозволить сфокусувати систему на певній предметній області. Буде розроблено архітектуру чат-боту та досліджено продуктивність розробленої системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. О.І. Провотар, Х.А. Клочко Особливості та проблеми віртуального спілкування за допомогою чат-ботів// Наукові праці ВНТУ, 2013, № 3. – с.6.
2. Виртуальный собеседник. Матеріал з Вікіпедії [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://ru.wikipedia.org/wiki/Виртуальный_собеседник.
3. Shawar B. A Corpus Based Approach to Generalising a Chatbot System [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://etheses.whiterose.ac.uk/1323/1/abushawar.pdf
4. Rahman J. Implementation of ALICE chatbot as domain specific knowledge bot for BRAC U (FAQ bot) // Johan Rahmanю – Bangladesh: BRAC University, 2014. – 29p.

Тасьмук Дмитро Ігорович — *студент групи 2КН-13б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dimatasmuk@gmail.com*

Науковий керівник – ***Володимир Іванович Месюра*** *— канд. техн. наук, доцент, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.*

Dmytro I. Tasmuk *— student of Information Technologies and Computer Engineering Department, 2CS-13b, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dimatasmuk@gmail.com*

Supervisor - ***Volodymyr I. Mesyura*** *— Cand. Sc., Assistant Professor, Professor of the Computer Science Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.*

УДК 004.023

О.В. Корчиста
В. І. Месюра

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ МОДУЛЬ ПЛАНУВАННЯ ШЛЯХУ МОБІЛЬНОГО РОБОТА

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто актуальність задачі автоматичного планування шляху мобільного робота. Розглянуто існуючі методи розв'язання поставленої задачі, та запропоновано використання мурашкового алгоритму для її вирішення.
Ключові слова: *планування шляху, еврестичні алгоритми, метаевристика, мурашковий алгоритм*

Abstract
The relevance of automatic path-planning tasks was considered. The existing methods of solving this problem was considered, and it was suggested to use ant optimization algorithm to solve it.
Keywords: *path planning, heuristic algorithms, metaheuristic, ant colony optimization algorithmm*

Вступ

Автоматична навігація роботів у реальних умовах за наявності перешкод є неможливою без вирішення задачі планування шляху. Недостатньо обґрунтований вибір стратегії планування шляху, здійснений без урахування умов конкретного середовища, може непоправно вплинути на результат виконання роботом поставленої задачі.

Автоматичне планування шляху без участі людини-оператора є істотним фактором підвищення ефективності мобільного робота, а у певних задачах і єдиним можливим варіантом керування.

Огляд існуючих методів

Традиційні способи пошуку оптимального шляху, такі як алгоритм Дейкстри [1], алгоритм Беллмана-Форда, алгоритм Флойда-Воршелла, та інших [2], часто є недостатніми для вирішення поставленої задачі в реальному часу, адже їх застосування потребує достатньо інтенсивних обчислень. Для підвищення ефективності пошуку найкоротшого шляху широко використовуються нейронні мережі [3,4] і численні евристичні стратегії [5]. Але ефективна робота евристичних стратегій потребує наявності достатньої кількості інформації для виведення евристичних правил, якої може виявитись недостатньо при вирішенні проблеми автоматичного планування шляху. З цієї точки зору доцільним здається використання метаевристики. Метаевристика є реалізацією методів стохастичної оптимізації, з випадковим пошуком оптимальних рішень. Така випадковість робить метод менш чуттєвим до помилок у моделюванні, у загальному випадку дозволяє уникати локальних мінімумів і в результаті наближатись до глобального оптимуму. Прикладом стохастичної оптимізації є алгоритми імітації відпалу [6], алгоритми колективного інтелекту [7] та еволюційні алгоритми [8].

Колективний інтелект описує комплексну колективну поведінку децентралізованої системи, що самоорганізується. Алгоритми, засновані на колективному інтелекті, походять від поведінки тварин, що складають групу не інтелектуальних простих агентів з структурою центрального контролю і самоорганізацією для систематизації їх поведінки. Прикладом алгоритмів колективуого інтелекту є метод рою часток [9], бджолиний алгоритм [10], мурашиний алгоритм [11] та інші.

Мурашині алгоритми

Мурашиний алгоритм можна успішно застосувати для рішення складних комплексних задач оптимізації, ціль яких — пошук і визначення найбільш підходящого рішення для оптимізації цільової функції з дискретної множини можливих рішень. Даний алгоритм успішно використовується для розв'язання задач комбінаторної оптимізації, маршрутизації, послідовного впорядкування, задач про

призначення, класифікацію і т.д. Застосування мурашкових алгоритмів для планування шляху роботів дозволяє забезпечити підвищення якості системи навігації роботів як у статичному, так й у динамічному середовищі.

Мурашиний алгоритм реалізує пошук наближених рішень, має поліноміальну складність та э одним з видів ймовірнісних алгоритмів.

Мурашині алгоритми базуються на застосуванні декількох агентів, що володіють специфічними властивостями, притаманних мурахам, і використовують їх для орієнтації в фізичному просторі. Вони можуть бути використані як для статичних, так і для динамічних комбінаторних задач оптимізації.

Для мурашиного алгоритму необхідно вказати закон виділення феромону, закон випаровування феромону, кількість агентів і місця розміщення. Всі ці характеристики обираються з врахуванням задачі на основі експериментальних досліджень (евристики).

Якість отриманих мурашиними алгоритмами рішень достатньо сильно залежить від параметрів налаштування та ймовірнісно-пропорційного правилу відбору шляху на основі поточної кількості феромону і від параметрів правил відкладання і випаровування феромону. Значного покращення результатів планування шляху може забезпечити динамічне адаптивне налаштування цих параметрів. Важливу роль грає і початкове розподілення феромону, а також вибір умовно оптимального рішення на кроці ініціалізації.

Висновки

Доцільним є дослідження мурашиного алгоритму, як перспективного інтелектуального методу розв’язання задачі планування шляху мобільного робота. Метою дослідження є розробка інтелектуального модулю планування шляху мобільного робота у різноманітних середовищах на основі адаптації параметрів мурашкового алгоритму з використанням бази нечітких правил.

Для подальших досліджень потрібно провести відповідні модифікації класичного алгоритму та дослідити їх ефектиність у різнорідних середовищах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Арсенюк І. Р. Адаптивний алгоритм керування радіокерованим візком / І. Р. Арсенюк, В. І. Месюра, Т. О. Савчук // Збірник матеріалів 5-ої міжнародної конференції «Інтернет – Освіта – Наука 2006». – т.2.- Вінниця, ВНТУ, 2006. – С.583-586.

2 Месюра В.І. Основи проектування системи штучного інтелекту. Навчальний посібник . В.І. Месюра, Л.М. Ваховська. – Вінниця: УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2000.

3. Ситник К.П. Інтелектуала система управління мобільним роботом на основі нечітких нейронних мереж / К. П. Ситник, В. І. Месюра // Сучасні інформаційні системи і технології : матеріали Третьої міжнародної науково-практичної конференції, м. Суми, 14–16 травня 2014 р. / редкол.: А. С. Довбиш, О. А. Борисенко, О. В. Бондар. – Суми : видавничо-виробниче підприємство "Мрія-1", 2014 – С. 103 – ISSN 2311-8504.

4. Ситник К.П. Реконструкція перешкод за зображенням для забезпечення точності управління автономним мобільним роботом / К. П. Ситник , В. І. Месюра // «ІНТЕРНЕТ-ОСВІТА-НАУКА-2014», дев’ята міжнародна науково-практична конференція ІОН-2014, 14-17 жовтня, 2014 : Збірник праць. – Вінниця : ВНТУ, 2014 – 318 с. - ISBN 978-966-641-491-8

5. Арсенюк І. Р. Навчально-дослідницька система автоматичного керування радіокерованим візком / І. Р. Арсенюк, В. І. Месюра, Ю. Л. Ляшенко // Вісник Вінницького політехнічного інституту, 2010. – №1. – С. 112-115

6. Бендерук Ю.А. Підбір константних параметрів методу рою часток за методом імітації відпалу під час розв’язання задачі розподілу виробничого навантаження / Ю. А. Бендерук В. І. Месюра //Наукові праці Вінницького національного технічного університету. – 2013. – №3. – [Електронне наукове фахове видання] – Режим доступу до журн.: http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&Z21ID=&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/VNTUV_2013_2_8.pdf

7. Ahmed, H. Swarm Intelligence: Concepts, Models and Applications / Ahmed, H., Glasgow, J – Technical Report – 2012 – Queen's University, Kingston, Ontario, Canada.

8. Гладков Л. А. Генетические алгоритмы: Учебное пособие. / Гладков Л. А., Курейчик В. В., Курейчик В. М — Ростов-на-Дону, Ростиздат, 2004.

9. Ю. А. Бендерук, Динамічна зміна коефіцієнтів соціалізації та персоналізації методу рою часток під час розв'язання задачі про розподіл економічного навантаження / Ю.А. Бендерук, М. О. Гранік, В. І. Месюра. - Вісник Вінницького політехнічного інституту -. – 2013. – №3. – С. 96-98.

10. Субботін С. О. - Неітеративні, еволюційні та мультиагентні методи синтезу нечіткологічних і нейромережних моделей: монографія / Субботін С. О., Олійник А. О., Олійник О. О.; Запоріз. нац. техн. ун-т.— Запоріжжя: ЗНТУ, 2009

11. Штовба С.Д., Рудий О. Мурашині алгоритми оптимізації // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2004. – №4. – С. 62–69

Корчиста Ольга Вячеславівна — *студентка групи 2КН-13б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail:* ***olha.korchysta@gmail.com***

Науковий керівник – ***Володимир Іванович Месюра*** *— канд. техн. наук, доцент, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.*

Olha V. Korchysta *— student of Information Technologies and Computer Engineering Department, 2CS-13b, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail:* ***olha.korchysta@gmail.com***

Supervisor - ***Volodymyr I. Mesyura*** *— Cand. Sc., Assistant Professor, Professor of the Computer Science Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.*

УДК 004.932.6

Міщанчук А. П.

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ СТИСНЕНЯ ЗОБРАЖЕНЬ НА ОСНОВІ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ ПРЯМОГО ПОШИРЕННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто актуальність задачі стиснення зображень на основі нейронної мережі прямого поширення для інтелектуального модуля стиснення зображень. Наведено покращений алгоритм роботи і навчання нейронної мережі.

Ключові слова: стиснення зображень, компресія, алгоритм стиснення, нейронна мережа.

Abstract

We consider the relevance of image compression algorithms based on neural network direct distribution for intelligent image compression module. An improved algorithm and neural network training depicted.

Keywords: compression scheme, vector quantization, discrete cosine transform, neural network.

Вступ

З розвитком цифрової обробки даних [1] зросли вимоги щодо розміру зображень, швидкості стискання та якості їх передачі по каналах зв’язку, але всі існуючі на сьогодні алгоритми не у змозі задовольнити таку вимогу. Саме тому виникає потреба пошуку нових методів компресії, які виконують більш інтелектуальний аналіз даних та є кращими по тих чи інших характеристиках стиснення. За таких умов перспективним виглядає нейромережевий підхід [2,3] до стиснення даних.

Отже виникає потреба провести дослідження штучних нейронних мереж як засобу для стиснення зображень, в ході якого буде запропоновано та реалізовано алгоритм стиснення зображень.

Методи стиснення зображень на основі нейронних мереж

На відміну від традиційних методів стиснення [4,5] - математичного обчислення і видалення надмірності - нейронна мережа при вирішенні задачі стиснення виходить з міркувань нестачі ресурсів. Топологія мережі і її алгоритм навчання такі, що дані великої розмірності потрібно передати з входу нейронної мережі на її виходи через канал порівняно невеликих розмірів. Для реалізації стиснення такого роду може використовуватися багатошаровий персептрон наступної архітектури: кількість нейронів у вхідному і вихідному шарі однаково і дорівнює розмірності стиснених даних; між цими шарами розташовуються один або більше проміжних шарів меншого розміру. Число проміжних шарів визначає ступінь складності перетворення даних. Наприклад, мережа з трьома проміжними шарами може краще виконувати стиснення на навчальних даних, але може дати найгірший результат в реальних ситуаціях. Це пов'язано з тим, що у вихідних даних може випадково утворитися якась залежність, яка не має ніякого відношення до реальності.

Вихідні дані для мережі складаються таким чином, щоб на виходах був завжди той же набір сигналів, що і на вході. В процесі роботи алгоритм зворотного поширення помилки мінімізує помилку. Це означає, що ваги зв'язків від вхідного шару нейронів і, приблизно, до серединного шару будуть працювати на компресію сигналу, а решта - на його декомпресію. При практичному використанні отриману мережу розбивають на дві [6]. Висновок першої мережі передають по каналу зв'язку і подають на вхід другоъ, яка здійснює декомпресію.

Іншим способом вирішення задачі стиснення є застосування автоасоціативної пам'яті, такої як мережа Хопфілда, так як вона має здатність відновлювати сигнал по його пошкодженому образу [7].

Розробка алгоритму стиснення зображень

На основі аналізу типів нейронних мереж, методів та засобів стиснення зображень пропонується використати для вирішення цієї задачі мережу прямого поширення з двома шарами нейронів (Рисунок 1) в комбінації з алгоритмом Левенберга-Марквардта.

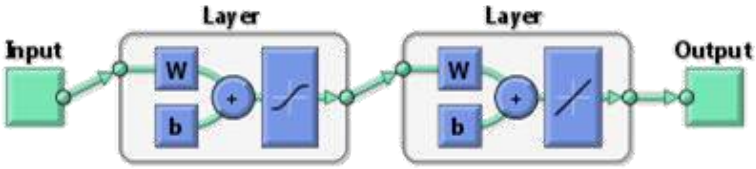


Рисунок 1 – Архітектура нейронної мережі прямого поширення з двома шарами нейронів.

Стиснення зображення з використанням нейронної мережі прямого поширення складається з наступних кроків:

- Зображення F ділиться на RxC блоків пікселів. Кожен блок потім сканується для формування вхідного вектора x (n) розміру p = r x c;
- Передбачається, що прихований шар мережевого рівня складається з L нейронів кожен з P синапами і він характеризується відповідно до обраної вагової матриці W_h.
- Всі N блоків вхідного зображення передаються через прихований шар, щоб отримати приховані сигнали h_n, які представляють собою закодований набір вхідних блоків зображення, $x(n)$, якщо L<P, то таке кодування забезпечує стиснення зображення.
- Передбачається, що вихідний шар складається з $m = p = r \times c$ нейронів, кожен з яких має L синапсів. Нехай W_y буде, відповідним чином обрана, матриця виведення ваги. Весь N прихований вектор h_n представляє кодоване зображення H, яке передається через вихідний шар, щоб отримати вихідний сигнал y_n. Вихідні сигнали повторно зібрані в $p = r \times c$ блоків зображення, щоб отримати відтворене зображення, F_r

Існують дві матриці помилок, які використовуються для порівняння різних методів стиснення зображення. Це матриця середньоквадратичної похибки (MSE) та максимального співвідношення сигналу до шуму (PSNR). MSE - це сукупність квадратичної помилки стисненого та вихідного зображення, тоді як PSNR є мірою пікової помилки [4,6].

$$MSE = {}^{I}\!/_{MN} \sum_{y=1}^{m} \sum_{x=1}^{n} [I(x,y) - I'(x,y)]^2$$

Якість кодування зображень, як правило, оцінюється по відношенню сигналу до шуму (PSNR) і визначається як [2]:

$$PSNR = 20lg \frac{max_i P_i}{\sqrt{MSE}}$$

Навчання проводиться для представницького класу зображень з використанням алгоритму Левенберга-Марквардта.

Після того, як вагові матриці були відповідним чином обрані, будь-яке зображення може бути швидко закодоване з використанням матриці W_h, а потім декодоване з використанням матриці W_y.

Висновки

Найбільшою перевагою нейронних мереж в задачі стиснення зображень є висока швидкість обробки, яка забезпечується за рахунок паралельної реалізації [8].

Методи стиснення, які засновані суто на штучних нейронних мережах використовуються лише для певних типів даних та мають ряд недоліків та обмежень. Штучні нейронні мережі – це потужний інструмент, але сам по собі не дає ефективних результатів при стисненні зображень. Тому їх варто застосовувати в комбінації з іншими методами, або як проміжний етап в алгоритмі стиснення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Савчук Т. О. Інформаційна технологія масштабування хмарного застосунку з неперіодичними піками навантаження / Т. О. Савчук, С. І. Петришин // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – 2014. – № 783 : Інформаційні системи та мережі. – С. 187–193. – Бібліографія: 5 назв.
2. Руденко О.В. Штучні нейронні мережі: Навчальний посібник / О.В.Руденко, Є.В.Бодянський. - Харків : ТОВ «Компанія СМІТ», 2006. — 404 с. - ISBN 966-8630-73-X.
3. В.Ф.Бардаченко, О.К.Колесницький, С.А.Василецький. Перспективи застосування імпульсних нейронних мереж з таймерним представленням інформації для розпізнавання динамічних образів// УСіМ.-2003-№6.- С. 73-82.
4. Сэломон, Дж. Сжатие данных, изображений и звука [Текст] / Дж. Сэломон : пер. с англ. – Москва : Техносфера, 2004. – 366 с.
5. Майданюк В. П., Кожемяко К. В., Арсенюк І. Р. Нейроподібні методи ущільнення зображень. // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології - 2009 - №1(17). - С. 37 - 41.
6. Руденко О.Г. Сжатие изображений на основе нейронной сети ART / О.Г. Руденко, М.С. Снyткин // Кибернетика и системный анализ. – 2008. – № 6. – С. 10-16.
7. Олефір А.О. Застосування штучних нейронних мереж типу перцептрон та мереж Хопфілда для стиснення даних [Текст] / А.О. Олефір, М.В. Превір. – Прикладна математика та комп’ютинг 2015. Збірник тез доповідей,. – Київ : Просвіта, 2015. – с. 211-216.
8. Колесницький О. К. Аналітичний огляд апаратних реалізацій спайкових нейронних мереж / О. К. Колесницький // Математичні машини і системи. – 2015. – №1, С.3-19. ISSN 1028-9763.

Міщанчук Андрій Павлович — студент групи 2КН–16м, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: adriy.mishchanchuk@gmail.com;

Науковий керівник: ***Колесницький Олег Костянтинович***— к. т. н., доцент, доцент кафедри комп’ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Andriy P. Mishchanchuk — Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: adriy.mishchanchuk@gmail.com;

Supervisor: **Kolesnytskyj K. Oleg** — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Assistant Professor of the Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.8

Т.М. Закусило

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА ОРГАНІЗАЦІЇ ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі наведено результати розробки інтелектуальна система організації тайм-менеджменту, яка надає допомогу при плануванні подій та прийнятті рішення. Детально проаналізовано модуль прийняття рішень на основі дерев рішень, а також основні принципи роботи інтелектуальних систем такого класу.

Ключові слова: тайм-менеджмент, прийняття рішень, інтелектуальна система, дерева рішень.

Abstract

This paper presents the results of the development of intelligent system of time management, which assists in planning events and making a decision. A detailed analyzed module making decisions based on decision trees, and basic principles of intelligent systems in its class.

Keywords: time management, decision-making, intelligent, decision tree.

Вступ

Багато відомих людей, які добились успіху в своєму житті, багато часу приділяють плануванню. Щоденне планування є необхідною умовою для підвищення продуктивності та ефективного управління часом. Автоматизація тайм-менеджменту дозволить скоротити час на обробку даних та забезпечить покращення роботи підприємств та користувачів за рахунок ефективного планування, що є особливо актуальним в умовах економічної кризи, коли фінансові та трудові ресурси є обмеженими, а час на роботу не збільшується. Інтелектуальна система тайм-менеджменту значно прискорюватиме роботу користувачів, вивільнить їхній час, не потребуючи значних зусиль чи апаратних засобів [1].

Метою роботи є розробка інтелектуальної системи тайм-менеджменту із використанням дерев рішень для ефективного управління часом.

Підходи та основні принципи до організації тайм-менеджменту

Управління часом – сукупність методик оптимальної організації для виконання поточних завдань, проектів та календарних подій. Спочатку управління приписувалося лише бізнесу або трудовій діяльності, але з часом термін розширився, включивши особисту діяльність. Систему управління часом формує поєднання процесів, інструментів, техніки і методів. Звичайне управління часом є необхідністю в розвитку будь-якого проекту, оскільки визначає час та масштаб проекту [1].

Управління часом — це дія або процес тренування свідомого контролю над кількістю часу, витраченого на конкретні види діяльності, при якому спеціально збільшуються ефективність і продуктивність [2].

Таким чином, процес прогнозування і аналізу розподілу часу забезпечує не лише впровадження інтелектуальних інформаційних технологій в житті будь-якої людини, а й являється актуальною темою дослідження застосування методів штучного інтелекту.

Фахівці виділяють два види тайм менеджменту: особистий і корпоративний. У широкому розумінні тайм менеджментом є механізм управління часом компанії. У такому разі основна увага приділяється організації роботи в цілому, а використання робочого часу кожним співробітником – це наслідок правильної побудови корпоративної системи. Управління часом може допомогти шляхом отримання ряду навиків, інструментів і методів, що використовуються при виконанні конкретних завдань, проектів і цілей. Цей набір включає широкий спектр діяльності, а саме: планування, розподіл, постановку цілей, делегування, аналіз витрат часу, моніторинг, організація, складання списків і розставляння пріоритетів [3].

Серед основних принципів тайм менеджменту можна виокремити такі:

1. Самостійна робота (робота над собою). Якісну, ефективну систему організації свого часу людина може розробити лише самостійно.

2. Індивідуальність рішення. В організації особистого часу важливі не загальні правила, а індивідуальний стиль, який людина для себе знаходить.

3. Необхідність відстежування власної ефективності. Використовуючи хронометраж, можна виявити моменти витрат часу, які неможливо передбачити, і виявити його приховані резерви.

4. Мислення, направлене на ефективність. Первинну роль відіграє безпосередня зміна мислення.

5. Досяжність і невичерпність резервів ефективності. Основоположний принцип, поряд з яким незрівнянні жодні технологічні питання. Якщо припустити, що резерви ефективності, розвитку і самовдосконалення не лише реально досяжні, але і потенційно невичерпні, пошук потрібного рішення і розробка необхідного методу – питання чисто тактичні і вирішувані [5-6].

Системи тайм-менеджменту є надзвичайно актуальними, ними може користуватись кожен бажаючий, їх можна встановити на комп'ютер чи/та смартфон і синхронізувати їх роботу. Інтелектуальна система тайм-менеджменту в перспективі буде містити в собі значну кількість компонентів та систем, підключатиметься до значної кількості служб і цим може забезпечити великий діапазон альтернатив у прийнятті рішень.

Організація тайм-менеджменту на основі дерев рішень

Передбачається, що кількість подій коливатиметься від 5 до 10. Для кожної події розроблено відповідно різний ступінь пріоритету, який в свою чергу визначає вагу події, за шкалою від 0 до 10 умовних балів. Кожен із психотипів містить правила (P_1 – P_n), які складають вагу психотипу. У свою чергу завантаженість дня складається з варіантів (V_1, …, V_n), кожен з яких має свою вагу, тобто кожна подія може відбуватись в той час, який обере користувач. Якщо подія не відбулась він може перенести її на наступний день.

Задача прогнозування завантаженості дня зводиться до розв'язування виразу:

$$pz = \left(\sum_{n=1}^{n} p_n w_n\right) * a, \text{ де}$$

pz — прогноз;

p — подія;

w — пріоритет;

a — коефіцієнт скидання для нейронної мережі.

Для комбінування оптимальності та точності модуль прийняття рішень використовує методологію дерев рішень, що чудово себе зарекомендували у подібних задачах. Побудова дерева рішень виконується «зверху вниз» - від завдань більш складних, більш важливих - до завдань менш складних, менш важливих, що потребують менше часу (коштів, сил, ресурсів) для їх здійснення. Чим складніше можна вирішити завдання, тим більше має бути кількість рівнів розгляду проблеми і тим більше кількість завдань, що вирішуються на кожному рівні. Часто вводяться коефіцієнти взаємної корисності рішень, одержувані опитуванням експертів. Вони показують вплив ступеня важливості одних рішень на інші [6].

Альтернативи:

1. Відмінити (перенести) 1 подію;
2. Відмінити (перенести) 2 подію;
3. Виконувати обидві події (завдання) одночасно, або поетапно, зменшивши час роботи.

Наслідки:

1. Якісно та вчасно виконано 1 подію (завдання);
2. Якісно та вчасно виконано 2 подію (завдання);
3. Якісно та вчасно виконано обидві події (завдання);
4. Не виконано жодної події (завдання);

Оскільки користувач системи тайм-менеджменту звернувся до модуля прийняття рішень, то він не може визначитись із важливістю декількох подій, їхнім пріоритетом, тобто на даний момент рівень його задоволеності до альтернативи a_1 та a_2 однаковий. Необхідні додаткові критерії, які дозволять виокремити характер події. Найважливіші, найпопулярніші із них: коштовність, приємність, важкість виконання (підготовки).

Процес прийняття управлінських рішень за допомогою дерева рішень у загальному випадку припускає виконання п'яти етапів:

Етап 1. Формулювання завдання.

− Насамперед необхідно відкинути всі фактори, що не стосуються проблеми, а серед множини тих, що залишилися, виділити суттєві і несуттєві. Це дозволить привести опис завдання щодо прийняття управлінського рішення у форму, що піддається аналізу. Повинні бути виконані такі основні процедури: визначення можливостей збору інформації для експериментування і реальних дій;

− Складання переліку подій, що з певною імовірністю можуть відбутися;

− Встановлення часового порядку розміщення подій, у наслідках яких міститься корисна і доступна інформація, і тих послідовних дій, які можна розпочати.

Етап 2. Побудова дерева рішень.

Етап 3. Оцінка ймовірностей станів середовища, тобто зіставлення шансів виникнення кожної конкретної події. Слід зазначити, що вказані ймовірності визначаються або на підставі наявної статистики, або експертним шляхом.

Етап 4. Установлення виграшів (чи програшів, як виграшів зі знаком мінус) для кожної можливої комбінації альтернатив (дій) і станів середовища.

Етап 5. Вирішення завдання.

Математичні моделі слабоструктурованих процесів і об’єктів, що функціонують в умовах невизначеності, завжди містять у собі неповністю визначені поведінкові характеристики людей. Тому до них не варто застосовувати жорсткі вимоги, зокрема, щодо надмірної точності, як, скажімо, до моделей відображення структурованих проблем . Широке застосування методології та інструментарію аналітичного математичного моделювання та обчислювального модельного експерименту, що ґрунтується на використанні відповідних класичних аналітичних та імітаційних моделей, нелінійної динаміки, інструментарію штучного інтелекту, є ключовим і перспективним напрямком у теорії прийняття обґрунтованих управлінських рішень [4].

Висновки

У ході виконання даної роботи розглянуто основні поняття тайм-менеджменту, а також базові принципи та процеси, що використовуються при організації тайм-менеджменту. Обґрунтовано ефективність методів штучного інтелекту, запропоновано модель прогнозування завантаженості для на основі дерев рішень та нейронної мережі, описано процес прийняття рішень в розробленій інтелектуальній системі організації тайм-менеджменту.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Захаренко Г. М. Тайм-менеджмент / Г. М. Захаренко. – Питер: Спб, 2004. – 130 с.
2. Мейсюра О. М. Про ефективність використання особистого часу.Актуальні проблеми економіки / О. М. Мейсюра. – Москва, 2010. – 200 с.
3. Брайан Т. Результативний тайм-менеджмент: ефективна методика управління особистим часом / Трейен Брайан. – Нью-Йорк: СмартБук, 2007. – 79 с.
4. Четверик В. М. Методичні підходи щодо аналізу та прогнозування рівня розвитку персоналу / В. М. Четверик. – Київ, 2010. – 188 с. – (5).
5. История Тайм Менеджмента. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://upravlenievremenem.ru/s-chego-nachalos-upravlenie-vremenem/
6. Функции тайм-менеджмента. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://knowledge.allbest.ru/managem...._0.html

Закусило Тарас Миколайович, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, група 1КН-12б, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: tapac.zakusylo@gmail.com

Науковий керівник – *Яровий Андрій Анатолійович*, д.т.н., професор, професор кафедри комп’ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: a.yarovyy@gmail.com

Zakusylo M. Taras, Department of Information Technology and Computer Science, the group 1KN-16m, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tapac.zakusylo@gmail.com

Supervisor — *Andriy A. Yarovyy,* Dr. Sc.(Eng), Professor of Computer Science Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: a.yarovyy@gmail.com

УДК 004.93

М. В. Гикава

ВПЛИВ АТАК НА КОМП'ЮТЕРНУ МЕРЕЖУ ТА МЕТОДИ ЇХ ДОСЛІДЖЕННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі описується вплив атак на комп'ютерну мережу, методи перевірки та запобігання атаки. Розглянуто питання про атаку переповнення буферу, можливий підхід для визначення ступіню пошкоджень та визначення необхідних дій для усунення атаки та її наслідків.

Ключові слова: переповнення буферу, лінійна регресія.

Abstract

This paper describes impact of attacks on computer network, test methods and prevention of attacks. The question of buffer overflow attacks, a possible approach to determine the extent of damage and determine the necessary actions to address the attack and its aftermath.

Keywords: buffer overflow, linear regression.

Забезпечення працездатності мережі і функціонуючих в ній інформаційних систем, залежить не тільки від надійності апаратури, а й від здатності мережі протистояти цілеспрямованим діям, які спрямовані на порушення її роботи [2].

Метою даного дослідження є збільшення швидкості виявлення та усунення наслідків атаки на комп'ютерну мережу. Об'єктом дослідження являються атаки та їхній вплив на комп'ютерну мережу.

Без належних заходів безпеки комп'ютерам в мережі загрожують самі різні фактори. Загрози безпеки можуть бути як внутрішніми, так і зовнішніми. Однією із самих серйозних являється загроза несанкціонованого доступу ззовні, в мережу, організації зломщиків (хакерів). Друга загроза – комп'ютерні віруси. Вони здатні спричинити значних збитків, а деякі з них можуть знищити всі файли в мережі [2].

Переповнення буфера давно відоме в області комп'ютерної безпеки. Навіть перший само-поширюючий Інтернет-черв'як - Черв'як Моріса 1988 року - використовував переповнення буфера в Unix-демоні finger для поширення між машинами. Двадцять сім років по тому, переповнення буфера залишається джерелом проблем [3].

Переповнення стека/буфера (stack/buffer overflow) — це аномальна ситуація, коли процес намагається записати свої дані за межі буфера фіксованої довжини. В результаті надлишкові дані записуються поверх сусідніх даних. Заміщені таким чином дані можуть бути іншими буферами, змінними, даними про роботу програми, що може призвести до аварійного завершення програми або одержання невірних результатів. Також переповнення може бути викликане вхідними даними, спеціально розробленими для виконання шкідливого коду чи щоб змусити програму поводитися непердбачувано [4, 5].

Переповнення буфера в стеку відбувається, коли перевірка виходу за межі не проводиться над даними, записуваними в статичний буфер. Якщо обсяг копійованих в стек даних перевершує розмір буфера, комп'ютер продовжує перезаписувати стек до тих пір, поки не досягне NUL-символу, переписуючи інші значення в стеку і деякі покажчики, які говорять програмі, що робити далі [1].

Проблема переповнення буфера найчастіше виникає в програмах підтримки, які є зовнішніми по відношенню до JVM. Сама JVM часто пишеться на мові C для конкретної платформи, тобто без належної уваги до деталей реалізації машина JVM може сама виявитися вразливою для атак на переповнення буфера.

Крім JVM, численні проблеми переповнення буфера характерні для систем, в яких використовується Java, і конкретно для програм підтримки роботи з Java.

Для дослідження характеру поведінки системи під дією атаки, найбільш доцільно використовувати принцип регресії.

При проведенні простої лінійної регресії основною задачею є визначення параметрів b і a. Після визначення цих параметрів, наприклад, можна спрогнозувати показник Y, що буде через один місяць або рік. Як відомо, найпростіша функція - лінійна функція, так що ми будемо шукати функцію виду:

$$K= f(x_1, x_2, m_1, m_2, a,b) \quad (1)$$

де x_1, x_2 – вхідні параметри системи;

m_1, m_2 – параметри атаки;

a, b – параметри, які визначають наслідки дії атаки;

При проведенні простої лінійної регресії основною задачею є визначення параметрів b і a. Після визначення цих параметрів, наприклад, можна спрогнозувати показник Y. Такий підхід лінійної регресії дозволяє визначити ступінь пошкоджень та спрогнозувати необхідні дії для усунення атаки та її наслідків.

Для отримання оцінки параметрів лінійної функції регресії взята вибірка, яка складається з векторних змінних (X,Y)

$$Y=a+b\times X \quad (2)$$

де $X = f(m_1, m_2)$ – характеристика системи, що дозволяє визначити напрямок та інтенсивність процесу атаки.

Отже, на початковому етапі потік інформації аналізується на наявність атаки. Якщо пошкоджень не виявлено передається інформація. Якщо виявлено атаку, визначається, які вона спричинила і спричинить в майбутньому можливі пошкодження. Визначаються методи нейтралізації атаки та пошкоджень. Після остаточної перевірки даних відправляється інформація адресату.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Joshua Hulse. Переполнение буфера [Електронний ресурс] / Joshua Hulse — Режим доступу: http:// securitylab.ru/analytics/421994.php
2. Боршевников А. Е. Сетевые атаки. Виды. Способы борьбы [Текст] // Современные тенденции технических наук: материалы междунар. науч. конф. — Уфа, лето 2011. — С. 8-13.
3. Peter Bright. How security flaws work: The buffer overflow [Електронний ресурс] / Peter Bright. — Режим доступу: https://habrahabr.ru/post/266591
4. Кадер М. Типы сетевых атак, их описания и средства борьбы [Електронний ресурс] / М. Кадер. — Режим доступу: http://vmw.cnews.info/reviews/free/oldcom/security/ciscoattacks.shtml.
5. Колищак А. Атаки на переполнение буфера [Електронний ресурс] / Колищак А. — Режим доступу: https://securityvulns.ru/articles/bo.asp

Гикава Марія Вікторівна – факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, група 2КН-16 м, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: maria.gykava@gmail.com

Науковий керівник: ***Суприган Олена Іванівна*** – к. т. н., доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Mariia V. Hykava – Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia e-mail: maria.gykava@gmail.com

Supervisor: ***Elena I. Supryhan*** – Cand Sc., Assistant Professor of the Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University. Vinnytsia.

УДК 004.891.2

В.В. Уштаніт
Ю.В. Поремський

РЕКОМЕНДАЦІЙНА СИСТЕМА ВИБОРУ ТОВАРІВ ДЛЯ МЕРЖІ ЕЛЕКТРОННИХ ТЕРМІНАЛІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто актуальність використання рекомендаційних систем для мережі електронних терміналів, досліджено основні стратегії створення рекомендаційних систем. Розроблено системні вимоги до рекомендаційної системи вибору товарів для мережі електронних терміналів.

Ключові слова: рекомендаційні системи, колаборативна фільтрація, приховані фактори, врахування вподобань користувачів, інтелектуальний аналіз даних.

Abstract

The relevance of using recommendation systems for network of electronic terminals was considered. The main strategies of creating recommendation systems was explored. System requirements of the recommendation systems for network of electronic terminals was designed.

Keywords: recommendation systems, collaborative filtering, hidden factors, account of the user's preferences, data mining.

Вступ

На сьогоднішній день, коли кількість товарів і послуг збільшується кожного дня, необхідність поради вибору найкращого товару є актуальною задачею. Ми можемо бачити рекомендації по вибору товарів у електронних магазинах, які допомагають споживачеві зорієнтуватись у результатах пошуку. Такі рекомендації формуються в основному за допомогою рекомендаційних систем [1], що дозволяє користувачу прийняти правильне рішення в короткий строк.

Зараз також користуються популярністю електронні термінали, в яких можна швидко оплатити різні послуги та товари. Але так як можливості відображення товарів у терміналі обмежена та кількість товарів постійно росте, було прийняте рішення створення рекомендаційної системи вибору товарів для мережі електронних терміналів.

Огляд основних стратегій створення рекомендаційних систем

Рекомендаційна система - підклас системи фільтрації інформації, яка будує рейтинговий перелік об'єктів (фільми, музика, книги, новини, веб-сайти), яким користувач може надати перевагу [1]. Для цього може використовуватися інформація з профілю користувача. Рекомендаційні системи віднайшли широке застосування в таких сферах як електронна комерція, соціальні мережі, веб-додатки тощо, де акцент робиться на користувача даних.

При розробці рекомендаційних систем використовують дві основні стратегії: фільтрація вмісту і колаборативна фільтрація. В будь-якому випадку для рекомендаційної системи необхідна велика кількість інформації, для того щоб провести відповідний та точний аналіз і як результат рекомендувати найкращі рішення.

Збір даних може відбуватись відкрито (користувач може оцінити товар цілком або за певними характеристиками) і закрито(відбувається збір інформації про покупки, перегляди, дані переглядів користувачів, тощо) [2] .

При стратегії фільтрації вмісту даних створюються профілі користувачів та об'єктів. Профілі користувачів можуть містити демографічну інформацію, відповіді на певний набір питань, тощо. В свою чергу профілі об'єктів можуть містити категорії [2]: товарів, популярність товару, місце продажу та ін.

Така стратегія заснована в проекті Music Genome Project [3]: музичний аналітик оцінює кожну композицію за сотнями різних музичних характеристик, які можна використати для виявлення музичних уподобань користувача.

Колаборативна фільтрація використовує відомі переваги (оцінки) групи користувачів для прогнозування невідомих переваг іншого користувача [3].

Основне припущення колаборативної фільтрації полягає в наступному: ті, хто однаково оцінювали будь-які предмети в минулому, схильні давати схожі оцінки інших предметів і в майбутньому. Наприклад, за допомогою колаборативної фільтрації музичний додаток здатний прогнозувати, яка музика сподобається користувачеві, маючи неповний список його переваг (симпатій та антипатій).

Прогнози складаються індивідуально для кожного користувача, хоча інформація, що використовується, зібрана від багатьох учасників. Це відрізняє колаборативну фільтрацію від більш простого підходу, дає усереднену оцінку для кожного об'єкта інтересу. Прикладом іньересів в колаборативній фільтрації є кількості поданих за голосів за відповідної медіа контент.

Системи колаборативної фільтрації зазвичай застосовують алгоритм [3]:

1. Знаходять тих, хто поділяє оціночні судження «активного» (прогнозованого) користувача.
2. Використовують оцінки людей, що мислять подібно, знайдених на першому кроці, для обчислення прогнозу.

Також використовується і альтернативний алгоритм, винайдений Amazon, побудований відносно предметів (продуктів) у системі. Цей алгоритм включає в собі наступні кроки:

1. Будуємо матрицю, яка визначає відносини між парами предметів, для знаходження подібних предметів.
2. Використовуючи побудовану матрицю і інформацію про користувача, будуємо прогнози його оцінок.

Також існує інша форма колаборативної фільтрації, що ґрунтується на прихованому спостереженні звичайної поведінки користувача (на протилежність явній, яка збирає оцінки). У цих системах ви спостерігаєте, як вчинив даний користувач, і як вчинили інші (яку музику вони слухали, які відео подивилися, які композиції придбали), і використовуєте отримані дані, щоб передбачити поведінку користувача в майбутньому, або передбачити, як користувач бажав би вчинити за наявності певної можливості. Ці передбачення повинні бути складені згідно з бізнес-логікою, бо марно пропонувати споживачеві придбати музичний файл, який у нього вже є.

Колаборативна фільтрація широко використовується в комерційних сервісах і соціальних мережах. Типові приклади систем, що використовують алгоритми колаборативної фільтрації є Reddit, Digg, DiCASTA, YouTube, Last.fm, Amazon, Gvidi і Foursquare [4].

Розробка системних вимог до рекомендаційної системи вибору товарів для мережі електронних терміналів

Рекомендаційна система, що розробляється дозволить власникам електронних терміналів отримати пораду щодо встановлення набору продуктів та послуг, відповідно до вподобань користувачів та специфіки розташування відповідного терміналу. Відповідно до рейтингу продукту буде встановлено порядок відображення товарів у терміналі. Власник терміналу матиме змогу власноруч обрати набір продуктів з наданого переліку та встановити порядок відображення. Систему обслуговує група адміністраторів, які слідкуватимуть за коректністю роботи системи.

Рекомендаційна система вибору товарів для мережі електронних терміналів буде складатись з таких частин: web-додаток, база даних рекомендаційної системи та база даних системи терміналів.

Для реалізації даної системи необхідно програмні засоби для реалізації web-додатку та швидкого аналізу даних, тому доцільно використати мову програмування Python, з використанням web-фреймворку Django та бібліотеки для роботи з даними Numpy.

Серед структурних елементів системи виділимо наступні:

- інтерфейс користувача;
- модуль пошуку рекомендацій;
- модуль збору статистики;
- база даних рекомендаційної системи;
- база даних мережі терміналів.

Висновки

Проведено аналіз актуальності використання рекомендаційних систем для мережі електронних терміналів. Досліджено основні підходи до формування рекомендацій, а також переваги і недоліки методу колаборативної фільтрації, як основи для створення рекомендаційної системи вибору товарів для електронних терміналів.

Розроблено системні вимоги до рекомендаційної системи вибору товарів для електронних терміналів, а також побудовано її структурну схему, яка відображає основні модулі: інтерфейс користувача, модуль пошуку рекомендацій, модуль збору статистики, база даних рекомендаційної системи та база даних мережі терміналів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Recommender Systems Handbook / R. Francesco, R. Lior, S. Bracha, K. B. Paul. – Dordrecht: Springer, 2015. – 1009 p.
2. Koren Y. Matrix Factorization Techniques for Recommender Systems / Y. Koren, B. Robert, V. Chris. // Journal Computer. – 2009. – №42 (8). – pp. 30–37.
3. Melville P.,Mooney R., Nagarajan R. Content-Boosted Collaborative Filtering for Improved Recommendations // University of Texas, USA : Матеріали конф. / AAAI-02, Austin, TX, USA, 2002. — 2002. — pp. 187-192.
4. Fleder D., Hosanagar K. Blockbuster Culture's Next Rise or Fall: The Impact of Recommender Systems on Sales Diversity (журнал) // Management Science, Vol. 55, No. 5, May 2009, pp. 697-712. — 2009. — P. 1 - 49.

Уштаніт Вадим Вікторович – студент групи 2КН-13б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vadim.ushtanit@gmail.com

Науковий керівник: ***Поремський Юрій Віталійович*** – канд. техн. наук, доцент кафедри комп’ютерних наук, Вінницький національний технічний університет.

Vadym V. Ushtanit – student of Information Technologies and Computer Engineering Department, 2CS-13b, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vadim.ushtanit@gmail.com

Supervisor: ***Yuriy V. Poremskyy*** – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.023

Л.Р.Михайлюк
А.С.Сотнікова
О.В.Сілагін

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ МОДУЛЬ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ ЗА МЕТОДОМ ВІОЛИ-ДЖОНС

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто актуальність задачі розпізнавання образів. Розглянуто існуючі методи розв'язання поставленої задачі, та запропоновано використання методу Віоли-Джонс для її вирішення.
Ключові слова: *розпізнавання образів, метод Віоли-Джонса, метод Хаара.*

Abstract
The relevance of the problem of pattern recognition was considered. The existing methods for solving this problem was considered and suggested the use of Viola-Jones method to solve it.
Keywords: *pattern recognition, Viola-Jones method, Haar method.*

Вступ

Задача розпізнавання образів предстає перед людиною кожного дня. Як приклад можна розглянути сприйняття людною інформації про навколишнє середовище, яка надходить від різних органів чуття. Одним з них є органи зору,які сприймають інформацію про оточуючий світ та класифікують її взалежності від ознак. З кожною зміною оточення цей процес повторюється.

З розвитком інформаційних технологій стало можливим автоматизувати виконання буденних задач. До цього списку також входить задача розпізнавання образів.

Огляд існуючих методів

Існують такі методи розпізнавання образів: метод головних компонентів[1],метод порівняння шаблонів[2],мережа Хопфілда[3] та метод Віоли - Джонс[4]. Кожен з цих методів має свої недоліки, наприклад: метод порівняння шаблонів є досить ресурсо- і часозатратним. Адже для перебору великих масивів даних, що зберігаються у базі знань, яка необхідна для використання даного методу,може бути затрачено досить багато часу, що в сучасному ритмі життя є неконкурентно зюатним, в порівнянні з іншими сучасними технологіями. Після огляду всіх цих методів, було обрано метод Віоли-Джонс, як найбільш ефективний. Цей метод заснований на таких принципах: використовуються зображення в інтегральному уявленні, що дозволяє швидко обчислювати необхідні об'єкти; ознаки Хаара[5], за допомогою яких відбувається пошук потрібного об'єкта; бустінг для вибору найбільш підходящих ознак для шуканого об'єкта на даній частині зображення; каскади ознак для швидкого відкидання зображень, де не знайдено образів для розпізнавання.

Метод Віоли-Джонса

Загалом можна сказати, що метод Віоли-Джонса є алгоритмом для пошуку об'єктів на зображенні в режимі реального часу. Даний метод може розпізнавати різні класи зображень, але основна його задача – розпізнавання обличь. Ознаки, що використовуються алгоритмом, користується підсумовуванням пікселів з прямокутних ділянок. Самі ознаки дещо подібні до ознак Хаара, які раніше також використовувалися для пошуку об'єктів на зображеннях[5]. Однак ті, що використані в методі Віоли-Джонса, містять більше однієї прямокутної області і є більш складними. Величина кожної ознаки обчислюється як сума пікселів в білих прямокутниках, від якої віднімається сума пікселів у чорних ділянках. Прямокутні ознаки більш примітивні ніж steerable filter[6], і, не дивлячись на те, що вони чутливі до вертикальних і горизонтальних особливостей зображень, результат їх пошуку більш примітивний. Однак, при зберіганні зображення в інтегральному форматі перевірка прямокутної ознаки на конкретній позиції проводиться за константний час, що є їх перевагою в порівнянні з більш точними варіантами.

Висновки

Доцільним є розпізнавання образів за методом Віоли-Джонса. Метою дослідження є розробка інтелектуального модулю розпізнавання образів за методом Віоли-Джонса, з урахуванням всіх принципів, на яких заснований даний метод.

Для подальших досліджень потрібно провести відповідні модифікації класичного алгоритму для підвищення точності та ефективності розпізнавання в різних умовах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.Viola. P. Robust Real-Time Object Detection: tech. report / P. Viola, M. Jones. – (city: Cambridge) Cambridge, 2001. – 320 p.

2. Как работает детектирование лиц [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://www.digital-sky.ru/point-3/artcateg-17/article-10.html, свободный – Загл. с экрана.

3. opencv-extension-library [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://opencv-extension-library.googlecode.com/svn/trunk/QtOpenCV/ example/facedetect/facedetect.c, свободный – Загл. с экрана.

4. Работа каскада Хаара в OpenCV [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://habrahabr.ru/company/recognitor/blog/228195/, свобод- ный – Загл. с экрана.

5. Потапов А.С. Распознавание образов и машинное восприятие. - С-Пб.: Политехника, 2007. - 548 с

6. Колесник А. В., Ладыженский Ю. В. Распределенная система распознавания лицна основе геометрических характеристик // Інформаційні управляючі системи та комп'ютерний моніторинг (ІУС та КМ-2010) / Материіали І всеукраїнської науково-технічної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених. 19–21 травня 2010. Донецьк. ДонНТУ. 2010. С. 29–32.

Михайлюк Лілія Романівна — *студентка групи 2КН-13б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: l.r.mihailyuk@gmail.com*

Сотнікова Альона Сергіївна — *студентка групи 1КН-13б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sotnikova.alyona.s@gmail.com*

Науковий керівник – ***Сілагін Олексій Віталійович****— канд. техн. наук, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.*

Lilia R. Mihailyuk *— student of Information Technologies and Computer Engineering Department, 2CS-13b, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: l.r.mihailyuk@gmail.com*

Alona S. Sotnikova *— student of Information Technologies and Computer Engineering Department, 2CS-13b, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sotnikova.alyona.s@gmail.com*

Supervisor - ***Oleksiy V. Silagin*** *— Ph.D., Assistant Professor of the Computer Science Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.*

УДК 004.932.73

І. В. Машталір

Інформаційна технологія лінгвістичної індексації картин на основі нейронної мережі

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано інформаційну технологію лінгвістичної індексації картин, тобто присвоєння картинам текстового опису певного класу. Для створення інформаційної технології було використано метод головних компонент (PCA) та імпульсну нейронну мережу. Програмна реалізацію розробленої технології дозволяє підвищити достовірність індексації картин.

Ключові слова: нейронні мережі, лінгвістична індексація картин, кластеризація, метод головних компонент.

Abstract

Information technology of picture linguistic indexing is proposed. It assigns the text description to the picture as a certain class. To create the information technology is used the method of principal components analysis (PCA) and pulsed neural network. Software implementation of the technology can increase the reliability of picture indexing.

Keywords: neural network, linguistic indexing of pictures, clustering, principal components method (PCA).

Часто при пошуку інформації в мережі Інтернет виникає потреба проглядати не текстові чи індексні дані, а зображення з метою знаходження картин з об’єктами певного типу. Наприклад, це можуть бути графічні файли, де зображено люди, тварини, автомобілі, військова техніка, природні пейзажі і т.д. Тип шуканого об’єкта на зображенні визначається потребами користувача.

Описаний процес можна назвати «лінгвістична індексація картин». Тобто кожній обробленій картині присвоюється індекс (лінгвістичний опис), який інформує про те, що зображено на картині. Приклади лінгвістичних індексів: люди, тварини, автомобілі, військова техніка, пейзажі, квіти і т.п. Цей процес відноситься до інтелектуальних процесів розпізнавання образів [1], а точніше – кластеризації [2,3] картин. Класи можуть бути наперед задані користувачем [4].

Основною проблемою при вирішенні задачі лінгвістичної індексації картин є складність вибору ефективного способу виділення таких ознак із зображення, які притаманні саме обраному об’єкту пошуку. Тобто як вибрати ознаки, що відрізняють зображення, наприклад, квітів від зображень тварин чи автомобілів. У роботі пропонується для побудови інформаційної технології лінгвістичної індексації картин використовувати метод головних компонент (PCA). Перевагою цього підходу є те, що вимоги до розміру вибірки скорочуються від експоненційних до лінійних. Метод головних компонент було обрано тому, що він порівняно з вейвлет-перетворенням та Фур’є-перетворенням має меншу обчислювальну складність і тому простіше реалізується програмними засобами.

Для розпізнавання виділених ознак зображень часто використовують штучні нейронні мережі. Це можуть бути мережі типу багатошарового персептрону або мережі зустрічного поширення. Недоліком мереж типу багатошарового персептрону є складність процесу навчання і необхідність повного перенавчання мережі при потребі введення нового класу розпізнаваних картин. Також може бути використана нейронна мережа Кохонена [2,3,4]. Дана мережа використовує неконтрольоване навчання та навчальна множина складається лише із значень вхідних змінних. Мережа розпізнає кластери в навчальних даних і розподіляє дані до відповідних кластерів. Кластери класи можуть бути наперед задані користувачем. Якщо в наступному мережа зустрічається з набором даних, не схожим ні з одним із відомих зразків, вона відносить його до нового кластеру. Якщо в даних містяться мітки класів, то мережа спроможна вирішувати задачі класифікації.

У даній доповіді пропонується використовувати для лінгвістичної індексації картин імпульсні нейронні мережі [5]. Вони будуються на імпульсних нейронах, які більш адекватні до своїх біологічних прототипів, ніж формальні нейрони. Це покращить точність лінгвістичної індексації картин. Крім того, імпульсні нейронні мережі мають гарні перспективи для апаратної реалізації [6,7] та найкраще підходять для побудови операційного ядра майбутніх нейрокомп’ютерів [8].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бардаченко В.Ф. Перспективи застосування імпульсних нейронних мереж з таймерним представленням інформації для розпізнавання динамічних образів / В.Ф.Бардаченко, О.К.Колесницький, С.А.Василецький // УСіМ.-2003-№6.- С. 73-82.
2. Колесницький О. К. Застосування нейронної мережі Кохонена для медичного діагностування пацієнтів за аналізом крові / О.К.Колесницький, Ю.О.Журавська // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2014. – №1(29). – С. 104-109, ISSN: 2078-6387. [Електронний ресурс]. Режим доступу - http://itce.vntu.edu.ua/article/view/3604/5706
3. Савчук Т. О. Використання ієрархічних методів кластеризації для аналізу надзвичайних ситуацій на залізничному транспорті / Т. О. Савчук, С. І. Петришин // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2009. – № 1: – С. 193–198. – Бібліографія: 10 назв.
4. Колесницький О.К. Експериментальні дослідження системи медичного діагностування пацієнтів за аналізом крові на основі нейронної мережі Кохонена / О.К.Колесницький, Ю.О.Журавська // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2014 - №27. [Електронний ресурс] . Режим доступу - http://oeipt.vntu.edu.ua/article/view/3667/5383
5. Бардаченко В. Ф. Таймерні нейронні елементи та структури. Монографія / В. Ф. Бардаченко, О. К. Колесницький, С. А. Василецький. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2005, 126 с. – ISBN 966-641-109-1.
6. Колесницький О. К. Аналітичний огляд апаратних реалізацій спайкових нейронних мереж / О. К. Колесницький // Математичні машини і системи. – 2015. – №1, С.3-19. ISSN 1028-9763 [Електронний ресурс]. Режим доступу - http://www.immsp.kiev.ua/publications/articles/2015/2015_1/01_2015_Kolesnytskyy.pdf
7. Kolesnytskyj O. K. Optoelectronic Implementation of Pulsed Neurons and Neural Networks Using Bispin-Devices / O. K. Kolesnytskyj, I. V. Bokotsey, S. S. Yaremchuk // *Optical Memory & Neural Networks (Information Optics),* 2010, Vol.19, №2, pp.154-165.
8. Колесницький О. К. Принципи побудови архітектури спайкових нейрокомп'ютерів / О. К. Колесницький // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2014. – №4 (115), С.70-78. [Електронний ресурс]. Режим доступу - http://visnyk.vntu.edu.ua/article/view/3697/5416

Машталір Ігор Васильович — студент групи 2КН–16м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: lucky_igor95@ukr.net;

Науковий керівник: ***Колесницький Олег Констянтинович*** — к. т. н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Igor V. Maschtalir — Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: lucky_igor95@ukr.net

Supervisor: ***Oleg K. Kolesnitsky*** — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Assistant Professor of the Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.8

Т.О.Савчук
Н.В. Приймак

ВИКОРИСТАННЯ МАРКОВСЬКИХ ЛАНЦЮГІВ ПРИ МОДЕЛЮВАННІ ПРОЦЕСУ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У даній роботі обґрунтовано доцільність використання Марковських ланцюгів при моделюванні процесу розробки програмного забезпечення, що дозволить описати даний процес на декількох рівнях деталізації за допомогою відповідного математичного апарату.
Ключові слова: *Марковські процеси; Марковські ланцюги; розробка програмного забезпечення; моделювання процесів.*

Abstract
The feasibility of using Markov chains in modeling software development process, which will describe the process at several levels of detail by using the appropriate mathematical apparatus is substantiate in this paper.
Keywords: Markov processes; Markov chain; software development; process modeling.

Дослідження математичних моделей, за допомогою яких можна описати процес розробки програмного забезпечення (ПЗ), є актуальною задачею оскільки на даний момент переважають моделі, що базуються на типах даних (функціональні, реляційні або аксіоматичні), і яких недостатньо для опису динамічної поведінки систем.

Метою роботи є обґрунтування доцільності використання Марковських ланцюгів при моделюванні процесу розробки програмного забезпечення.

В роботі [1] здійснюється формалізація варіантів використання ПЗ користувачем програмного забезпечення через модель Кріпке [2], яка є одним із варіантів недетермінованого закінченого автомата. Автори [1] пропонують застосовувати шаблон, який перетворюватиме опис варіантів використання в структуру Кріпке, що в подальшому може бути використана для формальної верифікації системи або для автоматичної генерації тестових прикладів.

В роботі [3] здійснюється моделювання процесу розробки програмного забезпечення за допомогою Х-машини. Перший крок моделювання полягає в створенні двох частин системи: групи розробників, що має два стани: «зайнята» і «вільна» та черги із завдань, які необхідно передати в групу розробників. Автор [3] припускає реалізацію наступного механізму описаних Х-машин: коли стан групи змінюється на «вільна», відправляється повідомлення черзі, яка видає групі наступні завдання, якщо такі у ній є. Таким чином, повідомлення від Х-машини – «Групи» посилаються на вхід Х-машини – «Черга», що і моделює процес розробки ПЗ.

Наведені вище методи дозволяють розглянути загальний процес розробки ПЗ в динаміці, проте не розглядають його на різних етапах деталізації, що може бути реалізовано з використанням Марковських процесів та відповідного математичного апарату.

Перший рівень деталізації процесу розробки ПЗ відображає програмний продукт P, як скінчену множину компонентів (програм, що розглядаються як єдине ціле та виконують певну функцію), що описується виразом:

$$P = \{p_1, p_2, ..., p_i, ..., p_I\}, \tag{1}$$

де $i = \overline{1, I}$, $I \in N$.

Процес розробки ПЗ на даному етапі можна розглядати як випадковий процес $X(t)$, у якого область визначення T – це дискретна множина точок $t_0 < t_1 < ...$, а простір станів являє собою дискретну множину P. Процес p_i в момент часу t_n (де n=0,1,2,3...) може перебувати в одному із цих станів, а в

час t_{n+1} перейти в деякий інший стан чи залишитися в тому ж. Таке відображення процесу розробки ПЗ відповідає математичному опису Марковського ланцюга як випадкового процесу, що задовольняє властивість Маркова і приймає скінченну чи зліченну кількість станів [4]. Відповідний Марковський процес описується за допомогою однорідної умовної функції розподілу:

$$F_1 = (x_N \mid x_0,..., x_{N-1}) = F(x_N \mid x_{N-1}), N = 1,2,... . \quad (2)$$

Другий рівень деталізації процесу розробки ПЗ відображає детальний опис етапів розробки конкретного компонента, що розробляється за алгоритмом, який складається з таких кроків:

1. Аналіз поставленої задачі.
2. Проектування вимоги до ПЗ.
3. Реалізація ПЗ.
4. Тестування ПЗ.
5. Документування ПЗ.

На даному рівні деталізації, процес розробки окремого компоненту можна розглядати як випадковий процес $X(t)$, у якого область визначення D – це неперервна множина точок $d \in D$, а простір станів S являє собою дискретну множину точок $\theta_l \in S$, де $l = \overline{1,L}$. В будь-які випадкові моменти часу $d_0 < d_1 < ...$, можливі зміни стану. Такий процес являє собою дискретний випадковий Марковський процес, для якого одновимірна функція розподілу відображена у виразі:

$$F_1 = (x_N; d_N \mid x_0,..., x_{N-1}; d_0,..., d_{N-1}) = F(x_N; d_N \mid x_{N-1}; d_{N-1}) . \quad (3)$$

Третій рівень деталізації процесу розробки ПЗ відображає детальний опис окремого етапу розробки конкретного компонента. Одним із таких етапів є тестування – процес виконання програми з метою виявлення помилки чи дефекту [5], основними кроками якого є: підготовка до тестування; розробка тестів; виконання тестів; оцінка результатів тестування.

Процес розробки ПЗ на даному етапі можна розглядати як випадковий процес $X(t)$, у якого область визначення T – це дискретна множина точок $t_0 < t_1 < ...$, а простір станів являє собою дискретну множину $S = \{\theta_l, l = \overline{1,L}\}$. В момент часу t_n (де n=0,1,2,3...) можлива зміна стану і такий випадковий процес можна розглядати як дискретну випадкову послідовність дискретних випадкових величин $X_N = X(t_N), N = 0,1,...$, а, отже, як Марковський ланцюг, функція розподілу якого описана виразом (2).

Отже, використання Марковських ланцюгів для моделювання процесу розробки програмного забезпечення на різних рівнях деталізації даного процесу є доцільним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Zuman Q. Formalizing a Use Case to a Kripke Structure / Q. uz Zaman, A. Nadeem, M. A. Sindhu. – USA. Proceedings of the IASTED International Symposium Software Engineering and Applications, 2015. – 232-239 pp.
2. Stirling C. Modal and temporal logics / Colin Stirling. – GB. University of Edinburgh, Department of Computer Science, 1991. – 265 p.
3. Соболев М.С. Описание систем при помощи Х-машин / М.С. Соболев. – М. Информационные технологии и вычислительные системы (4), 2009. – 22-27 с.
4. Тихонов В. И. Марковские процессы / В. И. Тихонов, М. А. Миронов. – М. Советское радио, 1977. – 488 с.
5. Синицын С. В. Верификация программного обеспечения / С. В. Синицын, Н. Ю. Налютин. – М. Московский Инженерно-физический институт (государственный университет), 2006. – 158 с.

Савчук Тамара Олександрівна — к.т.н, доцент кафедри комп'ютерних наук, професор кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Приймак Наталія Василівна — аспірант кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: nata.pryimak@gmail.com

Tamara O. Savchuk — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Computer Sciences Chair, Professor of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Natalia V. Pryimak — postgraduate of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: nata.pryimak@gmail.com

УДК 004.8:044.89

Т.Д. Польгуль
А.А. Яровий

ВИЗНАЧЕННЯ ШАХРАЙСЬКИХ ОПЕРАЦІЙ ПРИ ІНСТАЛЯЦІЇ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі здійснено аналіз шахрайських способів встановлення мобільних додатків, сучасних методів їх визначення, запропоновано модель визначення шахрайських способів встановлення мобільних додатків з використанням інтелектуального аналізу даних.

Ключові слова: Fraud Detection, Click Spamming, Mobile Hijacking, Action Farming, Anomaly Detection, визначення шахрайства, визначення аномалій.

Abstract

A comparative analysis of mobile install fraud techniques was done, modern techniques of mobile install fraud techniques detection was done, fraud detection technique using data mining was offered.

Keywords: Fraud Detection, Click Spamming, Mobile Hijacking, Action Farming, Anomaly Detection.

Проблема визначення шахрайських інсталяцій є актуальною, оскільки розробники мобільних додатків витрачають великі кошти на компанії, які у свою чергу зобов'язані здійснити вказану кількість інсталяцій додатку. Проте, багато з цих компаній застосовують шахрайські способи, які показують замовнику, що інсталяція відбулася, але в дійсності це не так. Або ж інсталяція дійсно відбувається, проте через певний час видаляється, оскільки здійснювалась «своєю» людиною або певним технічним забезпеченням. У кінцевому результаті замовник констатує, що компанія здійснила замовлену кількість встановлень додатку, а через невеликий проміжок часу цієї кількості користувачів немає.

Метою даного дослідження є розробка моделі визначення шахрайських інсталяцій мобільних додатків з використанням інтелектуального аналізу даних.

Для вибору моделі визначення шахрайських операцій при інсталяції мобільних додатків, необхідно визначити природу існуючих та можливих шахрайських способів інсталяції додатків. Серед шахрайських способів інсталяцій додатків можна виділити: кліковий спам (Click Spamming) [1-3], мобільне викрадення (Mobile Hijacking), ферми дій (Action Farms) [1].

Серед сучасних та найбільш очевидних контрзаходів, які вже стали своєрідним стандартом у цій галузі, можна виділити: IP-фільтрацію, блокування видавця, зовнішню фільтрацію натиснень, виявлення стрибків при кліках або запитах інсталяції. Також, існують методи, які визначають співвідношення населення по геолокації, використовують аналіз дельти часу між подіями (такі відомі фірми як Adjust та Kochava), аналізують показники продуктивності для визначення шахрайства [1].

Зважаючи на вищевказані шахрайські способи інсталяції мобільних додатків та аналізуючи дані власного мобільного додатку, можна зробити висновок, що події, які відбуваються шахрайським способом, мають спільні ознаки. Використовуючи методи кластеризації, користувачів, яких було залучено шахрайським способом, можна віднести до одного кластеру, правильно визначивши ознаки, за якими здійснювати кластеризацію.

Проаналізувавши відомі методи кластеризації та класифікації [4-10], у даній роботі запропоновано математичну модель знаходження подібних користувачів [9-14]. Розроблена математична модель базується на модифікованому методі колаборативної фільтрації [9] і розв'язує багатокритеріальну задачу визначення подібних користувачів. Система складається з трьох модулів.

Отже, першим кроком необхідно зібрати інформацію, для цього у розробленій моделі є модуль збору інформації, який отримує на вхід «сиру», тобто необроблену, інформацію, структурує та розподіляє отримані дані у базу користувачів та базу дій кожного з користувачів

та зберігає їх у структурованому вигляді. Модуль збору інформації обробляє такі вхідні дані системи: дії користувача при встановленні мобільного додатку та після його встановлення, по кожній дії користувача доступна його геолокація, час дії, IP тощо.

Далі, необхідно визначити подібність користувачів у відповідному модулі, маючи по кожному з них набір інформації, тобто вектори зі значеннями по кожній з ознак. Для визначення подібності користувачів, маючи набір зібраної та структурованої нами інформації по кожному з них, використовуються різні коефіцієнти схожості, серед розглянутих коефіцієнтів було доведено покращення визначення подібності користувачів [11] при використанні комбінованої метрики схожості, яка формується на основі коефіцієнта косинусної схожості між двома векторами (1) та коефіцієнта Танімото (2) [13]. Коефіцієнт знаходить подібність між усіма парами користувачів.

Подібність користувачів визначається в модулі визначення подібності користувачів за допомогою коефіцієнта косинусної схожості між двома векторами [14].

$$k = \cos(a,\ b) = \frac{(a \cdot b)}{|a| \cdot |b|} \tag{1}$$

де A, B - вектори, елементами яких є частоти появи окремих ознак у заданому наборі інформації.

$$k = T(A,\ B) = \frac{N_c}{N_a + N_b - N_c} \tag{2}$$

де Na – кількість елементів у наборі даних користувача A,

Nb – кількість елементів у наборі даних користувача B,

Nc – кількість елементів в їх перетині.

У задачі, яку виконує модуль визначення подібності користувачів, залишається незрозумілим, як визначати подібність користувачів, маючи набір різнорідних ознак, серед яких є і геолокація, і час виконання різних дій користувачем, і IP тощо, та підібрати для кожної з ознак певний коефіцієнт значимості. Для вирішення цієї проблеми необхідно:

- оскільки набір даних містить як числові, так і дискретні дані, необхідно дискретні дані перевести у числові;
- далі, для вирішення проблеми з різнорідністю даних, застосовується модуль визначення схожості дій користувача, який використовує багатовимірне шкалювання [9], яке використовується саме для того, щоб зрозуміти, як різнорідні дані пов'язані між собою [9]. Алгоритм створює уявлення набору даних в просторі меншої розмірності, намагаючись по можливості зберегти вихідні відстані між елементами. Якщо мова йде про подання на екрані або на папері, то багатовимірний набір представляється у двовимірному просторі [9].

Отримавши усю зібрану та стуктуровану інформацію у двовимірному просторі, отриманий вектор подається у модуль подібності користувачів, який на вихід віддає відсортований вектор із подібними користувачами.

Розроблена модель для визначення подібності користувачів базується на модифікованому методі колаборативної фільтрації, оскільки методи колаборативної фільтрації використовувались у рекомендаційних системах таких великих компаній як Netflix, Amazon тощо. А як відомо, одним з етапів побудови рекомендаційних систем є знаходження найбільш подібних між собою користувачів.

Отже, у даній роботі проаналізовано шахрайські способи встановлення мобільних додатків, запропоновано та розроблено модель знаходження подібності користувачів на основі модифікованого методу колаборативної фільтрації з метою знаходження користувачів, створених при встановленні мобільних додатків шахрайськими способами та користувачів, створених при органічному встановленні додатку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Our take on mobile fraud detection [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://geeks.jampp.com/data-science/mobile-fraud/ (дата звернення 10.11.2016)
2. Vacha Dave / ViceROI: Catching Click-Spam in Search Ad Networks. / Vacha Dave, Saikat Guha, Yin Zhang [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http:// www.sysnet.ucsd.edu/ ~vacha/ccs13.pdf (дата звернення 09.11.2016)
3. Dave, V., Guha, S., and Zhang, Y. Measuring and Fingerprinting Click-Spam in Ad Networks. In Proceedings of the Annual Conference of the ACM Special Interest Group on Data Communication (SIGCOMM) (Helsinki, Finland, Aug. 2012), pp. 175–186.

4. MachineLearning.ru [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.machinelearning.ru
5. Varun Chandola / Anomaly Detection : A Survey. / Varun Chandola, Arindam Banerjee, Vipin Kumar [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://cucis.ece.northwestern.edu/ projects/DMS/publications/AnomalyDetection.pdf (дата звернення 20.01.2017)
6. Agarwal, D. 2005. An empirical bayes approach to detect anomalies in dynamic multidimensional arrays. In Proceedings of the 5th IEEE International Conference on Data Mining. IEEE Computer Society, Washington, DC, USA, 26–33.
7. Agarwal, D. 2006. Detecting anomalies in cross-classified streams: a bayesian approach. Knowledge and Information Systems 11, 1, 29–44.
8. Agrawal, R. and Srikant, R. 1995. Mining sequential patterns. In Proceedings of the 11th International Conference on Data Engineering. IEEE Computer Society, Washington, DC, USA, 3–14.
9. Сегаран Т. Программируем коллективный разум. / Т. Сегаран; пер. с англ. А. Слинкина – СПб: Символ-Плюс, 2008. – 368 с., ил. – ISBN 5-93286-119-3.
10. Савчук Т. О. / Кластеризація станів комп'ютерної техніки з використанням інфрпмаційної технології. Вісник Хмельницького національного технічного університету (серія: технічні науки), 149-152.
11. Кюльян А. Г. / Математична модель рекомендаційного сервісу на основі методі колаборативної фільтрації. / Кюльян А. Г., Польгуль Т. Д., Хазін М.Б. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/7911/226-227.pdf?sequence= 1&isAllowed=y
12. Alexander T. Toward the Next Generation of Recommender Systems: A Survey of the State-of-the-Art and Possible Extensions / T. Alexander – IEEE Trans. On Knowledge and Data Engineering, vol. 17, no. 6, June 2005 , pp. 734-749.
13. Linden G.D. Collaborative Recommendations Using Item-to-Item Similarity Mappings/ G.D.Linden, J.A.Jacobi, E.A Benson – US Patent 6,266,649 (to Amazon.com), Patentand Trade-mark Office, Washington, D.C., 2001.
14. Sarwar B.M. Item-Based Collaborative Filtering Recommendation Algorithms / B.M. Sarwar, – 10th Int'l World Wide Web Conference, ACM Press, 2001, pp. 285-295.

Польгуль Тетяна Дмитрівна – аспірант кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: tanapolg93@gmail.com

Науковий керівник: Яровий Андрій Анатолійович – д.т.н., професор, професор кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: a.yarovyy@vntu.edu.ua

Tetiana D. Polhul – postgraduate student of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tanapolg93@gmail.com

Scientific Supervisor: Andrii A. Yarovyi – Doctor Sc. (Eng), Professor, Professor of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: a.yarovyy@vntu.edu.ua

УДК 004.052.3

Д. А. Яланський
В. І. Месюра

ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ СЕРВЕРНИХ СИСТЕМ ШЛЯХОМ КОМПЛЕКСНОГО ПОЄДНАННЯ РІЗНОРІВНЕВИХ МЕДОДІВ БАЛАНСУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Запропоновано архітектуру серверної системи, яка дозволить підвищити ймовірність безвідмовної роботи серверної системи для забезпечення стабільної роботу мережевого ресурсу.
Ключові слова: балансування навантаження, надійність, кластеризація, ймовірність безвідмовної роботи.

Abstract
Proposals server architecture system that enable pidvischiti probability server system to ensure stable operation of the network resource.
Keywords: load balancing, reliability, clustering, reliabilities.

Вступ

Ще на ранній стадії розвитку будь-якого веб-проекту необхідно надати особливе значення плануванню розподілу навантаження. Перевантаження серверу може призвести до виходу з ладу (падіння), що завжди відбувається несподівано і в непотрібний момент, загрожує досить серйозними наслідками. Для вирішення проблеми зростання навантаження доводиться використовувати різні програмно-апаратні методи.

Метою дослідження є створення комплексної системи на основі використання різнорівневих методів балансування для забезпечення підвищення ймовірності безвідмовної роботи.

Результати дослідження

Для досягнення максимальної ефективності необхідно вдаватись до поєднання різних методів балансування. Результатом поєднання може бути багаторівнева комплексна система балансування доступу до web-ресурсів, реалізована шляхом використання окремого DNS-сервера та кількох NLB-кластерів, що розміщені в територіально різних частинах глобальної мережі. Корисність даної системи в тому, що можна отримати стійку до навантажень систему, використовуючи кілька рівнів балансування. DNS-сервер з модулем GeoDNS зможе виконувати направлення запитів до найближчого відносно географічного розміщення клієнта NLB-кластера, а в зібраному кластері реалізуватиметься процес балансування доступу і стабілізації роботи шляхом розподілу запитів між серверами в кластері та фільтрації трафіку[1,2].

Розрахуємо ймовірність безвідмовної роботи даної системи. Нехай ймовірність безвідмовної роботи веб-серверу ($P_w(t)$) дорівнює n. Оскільки DNS-сервер не приймає участі в безпосередній роботі (обробці запитів), ймовірність його безвідмовної роботи можна не враховувати. Для зручності та наочності розрахунку, показником імовірності безвідмовної роботи балансувальника та кластеру ($P_b(t)$), який значно більший за показник імовірності безвідмовної роботи веб-серверу ($P_w(t)$), візьмемо за 1, оскільки даний балансувальник не виконує настільки складні операції**.**

Як відомо, ймовірність безвідмовної роботи при послідовному сполученні елементів системи розраховується за наступною формулою:

$$P(\mathrm{t}) = P_1(t) \cdot P_2(t) \cdot \ldots \cdot P_n(t) \tag{1.1}$$

де P_1-P_n - ймовірність безвідмовної роботи кожного елементу системи.

Ймовірність безвідмовної роботи при паралельному сполученні елементів системи розраховується за наступною формулою:

$$P(\mathrm{t}) = 1 - (1 - P_1(t)) \cdot (1 - P_2(t) \cdot \ldots \cdot (1 - P_n(t)) \tag{1.2}$$

При використанні комплексної системи ймовірність безвідмовної роботи буде наступною:

$$P(\mathrm{t}) = 1 - (1 - n)^6$$

. Спрощена структурна схема даної системи зображено на рисунку 1.1.

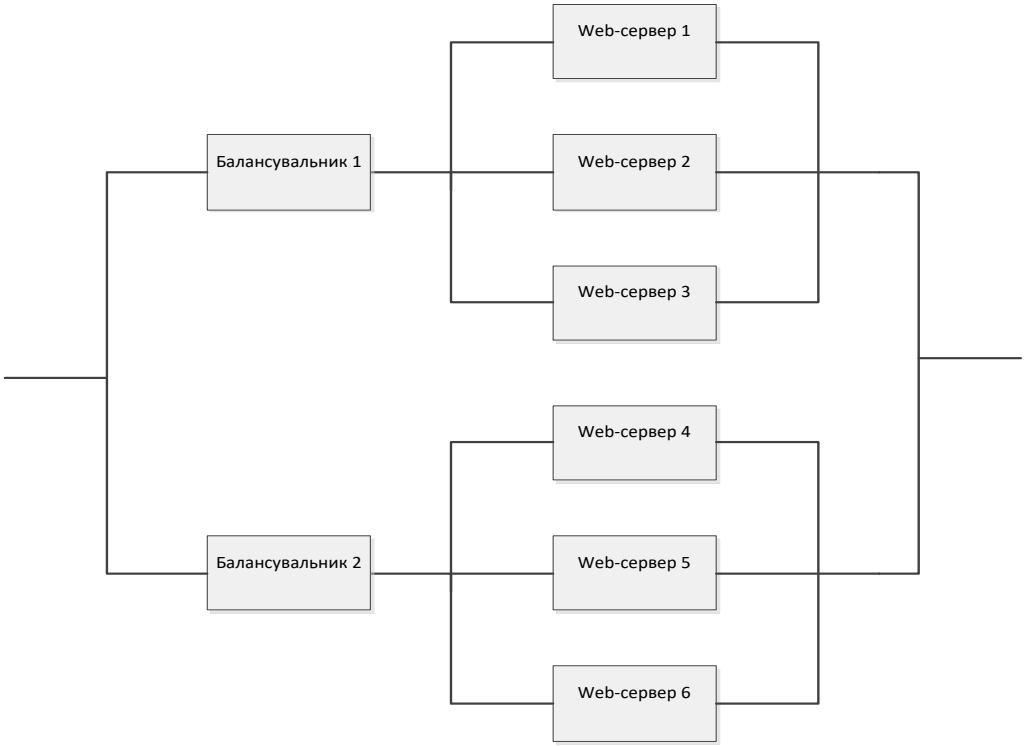


Рисунок 1.1 - Спрощена схема комплексної системи

Висновки

Отже, дана комплексна система матиме переваги над іншими за рахунок масштабованості та вищій ймовірності безвідмовної роботи, оскільки розрахована ймовірність безвідмовної роботи вища, ніж використання одного кластеру чи окремих web-серверів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Gillam, Lee. Cloud Computing: Principles, Systems and Applications / Nick Antonopoulos, Lee Gillam. — L.: Springer, 2010. — 379 с.
2. Yagoubi B. Dynamic load balancing strategy for computing / Yagoubi B., Slimani Y. // Transactions on Engineering, Computing and Technology. — 2009. — № 13. — P. 260–265.

Яланський Дмитро Андрійович — аспірант кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: dmytro.yalanskiy@gmail.com

Месюра Володимир Іванович – к.т.н., доцент, професор кафедри комп’ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Науковий керівник: ***Месюра Володимир Іванович*** к.т.н., доцент, професор кафедри комп’ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Dmytro A. Yalanskyi — postgraduate student of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dmytro.yalanskiy@gmail.com

Volodymyr I. Mesyura — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Professor of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Supervisor: ***Mesura Volodymyr I.*** — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Professor of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 004.8

Подуфалов М. С.

Використання штучного інтелекту в розвиваючих комп'ютерних іграх для дітей шкільного віку

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі було розглянуто задачу розробки розвиваючих комп'ютерних ігор та можливий шлях її розв'язання. Для підвищення корисності проведеного часу за грою запропоновано скомбінувати комп'ютерну гру та закріплення навчального матеріалу під час гри.

Ключові слова: ігровий штучний інтелект, комп'ютерна гра, бот, навчання, освіта.

Abstract

In this paper, has been examined the problem of developing educating computer games and possible solutions. To increase the usefulness of time spent playing computer game proposed to combine and consolidate educational material during the gaming process.

Keywords: gaming artificial intelligence, computer game, bot, learning, education.

Одним з найбільш інтенсивно досліджуваним напрямом у сфері ІТ технологій на сьогодні є штучний інтелект (ШІ). Застосування ШІ дозволяє розв'язувати задачі, які без нього взагалі розв'язати було неможливо, або їх розв'язання було вкрай трудомістким та неефективним, що зводило нанівець такий варіант розв'язання. Гарними прикладами застосування ШІ, є, скажімо, створення та технологічне вдосконалення автомобілів із системою автопілоту, конструювання інтелектуальних роботів для виконання робіт, які є небезпечними для життя та здоров'я людей, створення програм для проведення долікарської діагностики в лікарнях та багато іншого.

Однією з найбільш звичних і розвинених сфер з використанням ШІ є ігрова індустрія. Не секрет, що комп'ютерні ігри займають одну з найбільших ніш на ринку інформаційних технологій, тому і велика кількість передових технологій спочатку впроваджується і тестується саме у сфері ігор.

Ігровий ШІ (ІШІ) – набір програмних методик, які використовуються в комп'ютерних іграх для створення ілюзії інтелекту в поведінці персонажів, керованих комп'ютером. ІШІ, крім методів традиційного ШІ, містить також алгоритми теорії управління, робототехніки, комп'ютерної графіки та інформатики в цілому [1].

Залежно від підходу до проблеми контролю поведінки існує два різних напрями у створенні комп'ютерних ігор. Проектувальники, які є прихильниками першого типу ігор, реалізують свої ідеї за методом «зверху вниз», контролюючи у грі все до останньої деталі. Такий принцип отримав назву проектування з явним контролем (Explicit design). Зазвичай він використовується при створенні ігор з лінійним сюжетом, наприклад Doom 3 [2], Unreal 2 [3]. При такому підході технології ІШІ, як правило не використовуються, адже по суті в них немає потреби, оскільки персонажі кожен раз роблять ті самі операції незалежно від змін ситуації. Для таких проектів достатньо стандартних методів програмування або створення сценаріїв.

Ігри другого типу створюються за методом «знизу вверх». В них цікаві ігрові можливості породжуються в результаті взаємодії системи ШІ та ігрового середовища. Ключовою особливістю подібних ігор є відсутність жорстко прописаного сценарію. Суть таких ігор зводиться до взаємодії в ігровому світі усіх персонажів (як керованих людиною, такі за допомогою ШІ). Сюжет даних ігор породжується саме в результаті такої взаємодії. Вище окреслений принцип проектування називають проектуванням з неявним контролем (Implicit design). Така назва обумовлена тим, що поведінка ШІ-керованих персонажів не є заздалегідь відомою (є прописані загальні поведінкові характеристики кожного окремого персонажу і задаються явно на низькому рівні). Як приклад гри, побудованої згідно даного принципу можна навести SimCity. Сюжет таких ігор повністю залежить від рішень, які приймає гравець [4].

Саме завдяки використанню ІШІ новостворена гра буде тримати інтерес гравця на високому рівні, адже набагато цікавіше, наприклад, змагатися з непередбачуваним суперником аніж з суперником, який діє по одному сценарію.

Персонажів відеоігор, керованих ІШІ, ділять на:

- неігрові персонажі (англ. Non-player character – NPC) – зазвичай ці ШІ-персонажі є дружніми або нейтральними до людського гравця;
- боти (англ. Bot) – ворожі до гравця ШІ-персонажі, що наближаються за можливостями до ігрового персонажа; проти гравця в будь-який конкретний момент бореться невелика кількість ботів. Боти найскладніші у програмуванні. Під час визначення поведінки ботів можна застосовувати, наприклад, підходи, що наводяться у [5].
- моби (англ. Mob) – ворожі до гравця «низькоінтелектуальні» ШІ-Персонажі. Моби вбиваються гравцями у великих кількостях заради очок досвіду, артефактів або проходження певної території [1].

У даній грі доцільно використовувати ботів та мобів (використовувані персонажі можуть варіюватися залежно від жанру гри).

Але існує й інша сторона медалі. У зв'язку з легким отриманням доступу до Інтернету та ігрових пристроїв, з кожним роком все більше і більше людей (особливо дітей та підлітків) витрачають на комп'ютерні ігри дуже багато часу та поступово втрачають інтерес до реального світу.

Тому, основною метою даного дослідження є створення такої гри, яка б була не лише цікавою, а й корисною. Адже у шкільному віці дитина починає своє знайомство з комп'ютером на уроках інформатики та все більше і більше часу витрачає на проведення часу за ним бо це викликає природній інтерес, а особливо коли цей час можна провести граючи в гру. Саме цей час, проведений за іграми, можна перетворити на час проведений з користю.

Отже, як можна перетворити звичайну гру в корисну програму? Для початку потрібно втримати увагу дитини. Традиційно склалося, що ігри з певним сюжетом або системою рівнів є найбільш цікавими (варто лиш згадати про успіх всесвітньо відомої гри Super Mario на платформі NES та Dendy). Також у грі має бути якась дія, тобто «action», бо угру «в якій майже нічого не відбувається крім постійних розмов та зміни картинок» (ігри квестового жанру, які є популярними серед старших людей) школярі грати не будуть у більшості випадків. У такому разі, можна визначитись з жанром – платформер-екшн.

Залишилася друга частина проблеми – перетворити бездумну гру на корисну програму, використовуючи яку, дитина буде отримувати нову інформацію та вчитися вирішувати певні задачі. Якщо гра буде досить цікавою, користувач захоче грати більше ніж, наприклад, на одному рівні. Зазвичай йому нічого не перешкоджає це зробити. Але у даному випадку, для того щоб перейти на наступний рівень – доведеться попрацювати. Для переходу на кожен наступний рівень користувачеві потрібно буде або вирішити певні задачі з точних дисциплін, або відповісти на деякі запитання з гуманітарних дисциплін. Звичайно, хто ж захоче далі так грати? Проте можна використати систему заохочувань. Наприклад, вирішивши задачу з геометрії і у випадку правильної відповіді, користувач отримує ключ-дозвіл для переходу на новий рівень та змогу грати новим персонажем. І таких заохочень може бути дуже багато.

Для того, щоб не відлякати учня і забезпечити «непомітне» та корисне навчання пропонується надавати задачі, аналізуючи попередні відповіді конкретного учня, ідентифікувати його прогалини у навчанні та старатися спонукати до вивчення тих тем, які викликають у нього найбільші складності. Також доцільно прогнозувати рівень зростання інтелектуальних здібностей учнів та формувати запитання таким чином, щоб ненав'язливо сприяти максимальному зростанню відповідних знань.

У результаті реалізації вищевказаних ідей, варто сподіватися, що створена за таким принципом гра принесе набагато більше користі учням, ніж звичайні ігри, які здебільшого лише відбирають у останніх вільний час, відволікають від навчання та псують зір.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ігровий штучний інтелект [Електронний ресурс] / Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%B3%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9_%D1%88%D1%82%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%96%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82
2. ID Tech 4 [Електронний ресурс] / Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Id_Tech_4
3. Unreal Engine Features [Електронний ресурс] / Режим доступу: https://www.unrealengine.com/unreal-engine-4

4. Ігровий штучний інтелект [Електронний ресурс] / Режим доступу: http://2dip.su/%D1%80%D0%B5%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%8B/42484/

5. В.І. Месюра, Л.М. Ваховська. Основи проектування системи штучного інтелекту. Навчальний посібник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2000.

Подуфалов Максим Сергійович – факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, група 2КН-16м, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: max.podufalov27@gmail.com.

Науковий керівник: ***Арсенюк Ігор Ростиславович*** – к. т. н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Maksym S. Podufalov – Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia e-mail: max.podufalov27@gmail.com.

Supervisor: ***Igor R. Arseniyk*** – Cand. Sc., Assistant Professor of the Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.852

А. О. Лавренюк
В. І. Месюра

СИСТЕМА СКОРІНГОВОЇ ОЦІНКИ КРЕДИТОСПРОМОЖНОСТІ ПОЗИЧАЛЬНИКА НА ОСНОВІ НЕЧІТКОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто систему кредитного скорингу, що базується на спільному використанні трьох технологій: нейронних мереж, генетичного алгоритму і нечіткої логіки. При цьому переваги кожної з використаних технологій дозволяють компенсувати певні недоліки двох інших.
Ключові слова: *кредитний скорінг, нейромережна модель, генетичний алгоритм, нечітка логіка.*

Abstract
The system of credit scoring was suggested. This system is based on common use of neuron networks technologies, genetic algorithms and fuzzy logic. The advantages of each separate technology in this case would compensate for the disadvantages of the other two ones.
Keywords: credit scoring, neural network model, genetic algorithm, fuzzy logic.

Вступ

Зростаюча конкуренція на ринку банківських послуг змушує банки шукати все більш ефективні шляхи залучення нових платоспроможних клієнтів, намагаючись при цьому контролювати кредитні ризики. Кредитний ризик – це можливість втрат внаслідок неспроможності або небажання контрагента виконати свої контрактні зобов'язання.

Саме поганий контроль за видачею кредитів є однією з головних проблем у сучасній банківській системі України. Підвищення точності прогнозування ризику неповернення кредитів забезпечить захист банків від суттєвих фінансових втрат. Автоматизація цієї процедури, забезпечить захист від шахрайства та суб'єктних рішень щодо видачі свідомо не надійних кредитів [1,2].

Однією з найпоширеніших сучасних моделей управляння ризиками є скорингова модель, яка на основі кредитної історії колишніх клієнтів намагається визначити ймовірність повернення позичальником кредиту в зазначений термін, та класифікувати позичальників за рівнем надійності .

Побудова скорінгової моделі на базі нейронечіткої мережі з використанням генетичного алгоритму

Кредитний скоринг можна визначити як оцінку рівня кредитного ризику, яка формується на основі обробки даних різноманітних фінансових, економічних і мотиваційних факторів, а також кредитної історії позичальника, що безпосередньо або не прямо впливають на рівень його платіжної спроможності та наміри щодо своєчасного повернення кредиту [2].

Створення ефективної скорингової моделі вимагає визначення оптимального набору найбільш впливових факторів, що мають визначати скорингову оцінку, і відносного ступеню впливовості кожного з цих факторів на оцінку, Це є зовсім не простою задачею, оскільки:

- частина факторів має якісний характер, отже їх взагалі неможливо виміряти і надати об'єктивну числову оцінку;
- значення факторів зазвичай достатньо сильно залежать від конкретного контексту, що визначається не лише фінансовою ситуацією, але й моральними і етичними установками, традиціями і звичками, що значно різняться у різних регіонах світу;
- вплив усіх факторів на кредитоспроможність позичальника треба оцінити не на час займу, а на майбутній, можливо й достатньо тривалий, період повернення кредиту, що вносить до моделі елемент невизначеності та необхідність розв'язання додаткової задачі прогнозування;
- самі скорингові моделі є достатньо чутливими до поточних змін у економічному, соціальному і політичному середовищі позичальника, отож кожна модель є адекватною лише у певному часовому періоді і потребує регулярного корегування;

- ідентичні скорингові моделі не можуть бути з однаковою ефективністю застосовані у різних країнах, різних регіонах однієї країни, а часто навіть у різних банках.

Таким чином, оцінювання кредитоспроможності клієнта зручно звести до рівняння з багатьма невідомими , тобто визначенню функції регресії виду:

$$Y = \sum_{i=1}^{n} k_i x_i ,$$

де x_i - i-й показник, k_i - питома вага i-го показника.

Для розв'язання даної задачі добре підходить методика нейронних мереж, яка дозволяє класифікувати позичальника з заданими характеристиками на основі наявних історичних статистичних даних [3]. Але нейронні мережі не є ідеальними інструментами. Зокрема, найбільш поширений метод навчання багатошарових персептронів, метод зворотного розповсюдження помилки, має високу імовірність попадання у локальні максимуми, потребує ретельного формування навчальної, контрольної та тестової вибірок з метою уникнення недонавчання або перенавчання мережі, характеризується повільністю процедури навчання, є достатньо складним у використанні, потребує від менеджера кредитних ризиків високого рівня теоретичних знань та практичних навичок, що призводить до намагання менеджерів уникнути роботи з заснованими на них моделями [4-5].

Вирішити основні проблеми навчання нейронних мереж пропонується з використанням генетичного алгоритму, оскільки задачу навчання нейронної мережі можна сформулювати в загальному випадку як задачу пошуку оптимального набору значень вагових коефіцієнтів. Тим більше, що генетичний алгоритм чудово підходить і для оптимізації значень ступенів впливовості на результати скорінгу, відібраних для моделі факторів[6-8]

Необхідність врахування якісних показників, «прихованих» факторів, прогнозної невизначеності і не завжди повністю достовірних даних, можна задовольнити використанням апарату нечіткої логіки. Якщо нейромережева модель використовує історичні дані, то нечітка логіка будується на основі експертних знань фахівців у кредитній галузі. Оскільки продукційну нечітку експертні систему можна подати у формі нечіткої нейронної мережі [9-10], сукупне використання трьох технологій: нейронних мереж, нечіткої логіки і генетичних алгоритмів, створює найкращі умови для розв'язання задачі кредитного скорингу.

Подальше вдосконалення запропонованої системи скорингової оцінки кредитоспроможності позичальника на основі нечіткої нейронної мережі полягає у поповненні нечітких правил прийняття рішень щодо класифікації позичальника та розробці спеціальних генетичних операторів для спрощення процедури навчання нечіткої нейромережі.

.

Висновки

Використання нечітких продукційних нейронних мереж для побудови систем скорингової оцінки кредитоспроможності позичальника надає системі можливості машинного навчання по історичним даним, використання нечіткої логіки забезпечує можливість використання експертної інформації в умовах неповної визначеності і достовірності вхідної інформації та інтерпретованість результатів навчання нечіткої нейромережі, а генетичний алгоритм забезпечує високу ефективність розв'язання оптимізаційних задач формування набору вагових коефіцієнтів нейронної мережі і питомих вагових коефіцієнтів факторів скорингової моделі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лавренюк А.О. Методи інтелектуального аналізу даних у кредитному скорингу / А. О. Лавренюк, В. І. Месюра // XLV Науково-технічна конференція Вінницького національного технічного університету / Електронне наукове видання матеріалів конференції.- Вінниця, 2016. Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2016/paper/view/1123/694
2. Грюнинг Х. Ван, Брайович Братанович С. Анализ банковских рсиков. Система оценки корпоративного управления и управления финансовым риском. – М: Издательство «Весь Мир», 2007. - 304 с., ISBN 978-5-7777-0172-5
3. Кредитування та ризики: навчальний посібник / [М.П.Денисенко, В.М.Домрачев, В.Г.Кабанов, А.В.Ігнатенко, К.А.Чиширин]. – К.: «Видавничій дім «Професіонал», 2008. – 480 с
4. Lacher RC, Coats PK, Sharma S, Fant LF. A neural network for classifying the financial health of a firm. European Journal of Operational Research. – N4, 2005. - PP. 53 -65.

5. Jensen HL. Using neural networks for credit scoring. – Managerial Finance. – N39 (8), 2002. PP.15 – 26.
6. Ong, C.-S., Huang, J.-J., Tzeng, G.-H. Building credit scoring models using genetic programming. – Expert Systems with Applications. - N29(1), 2005. – PP. 41–47.
7. Zhang Defu, Chen Qingshan, Wei Lijun.. Building Behavior Scoring Model Using Genetic Algorithm. – International Journal on Computational – N2, 2007. – PP. 43 -51.
8. Бендерук Ю. А. Динамический подбор коэффициентов социализации и персонализации метода роя частиц при решении задачи о распределении производственной загрузки на основе генетического алгоритма / Ю. А. Бендерук, М. А.Граник, В. И. Месюра. - Materiály IX mezinárodní vědecko - praktická konference «Efektivní nástroje moderních věd – 2013». - Díl 41. - Moderní informační technologie: Praha. Publishing House «Education and Science» s.r.o. – P. 26 – 29. – ISBN 978-966-8736-05-6
9. Іващенко В.А. Використання нейронних мереж для оцінки фінансового стану підприємства / В. А. Іващенко, В. І. Месюра // Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. - Хмельницький, 2006.- №6,Т.1 – С. 122-127.
10. Дикий О. В. Оцінка фінансового стану підприємства з використанням нечіткої логіки / О. В. Дикий, В. І. Месюра // XLV Науково-технічна конференція Вінницького національного технічного університету / Електронне наукове видання матеріалів конференції.- Вінниця, 2016. Режим доступу: http://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2016/paper/view/1140/705
.

Лавренюк Андрій Олегович – студент групи 1 КН-14мс, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: alo.andretti@gmail.com.

Месюра Володимир Іванович – к.т.н., доцент, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Andrii O. Lavreniuk – Student of Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: alo.andretti@gmail.com.

Volodymyr I. Mesyura – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Professor of the Computer Science Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.932

Т.О.Савчук
Б.С.Ящук

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ УПРАВЛІННЯ ТОВАРОПОТОКАМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі здійснюється порівняльний аналіз сучасних методів управління процесами та доцільності їх застосування до управління товаропотоками. Наводяться методи управління товаропотоками, а саме: метод з фіксованим розміром замовлення та метод з фіксованою періодичністю замовлення.

Ключові слова: *управління товаропотоками, розмір замовлення, торгівельна мережа.*

Abstract

The work carried out comparative analysis of modern management processes and the appropriateness of their use in the management of trade flows. We present methods of managing trade flows, namely the method with a fixed size of the order and the method with a fixed frequency order.

Keywords*: management of trade flows, order size, Retailers*

Залежно від вихідних параметрів розрізняють такі основні методи управління запасами (рис. 1) [1], що можуть бути використані при управлінні товаропотоками.

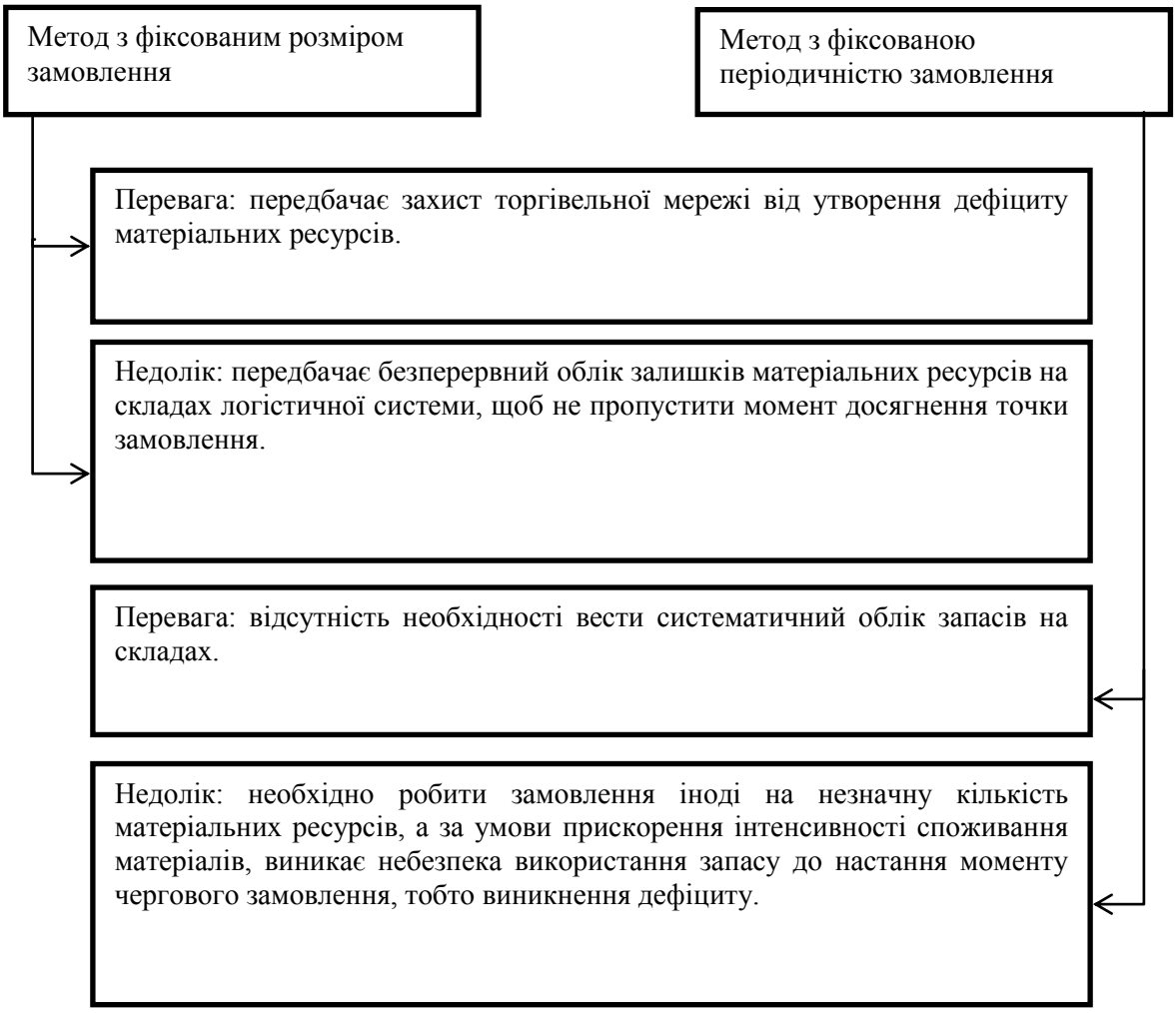


Рисунок 1 − Методи управління запасами

На практиці метод управління запасами з фіксованим розміром замовлення застосовується переважно в таких випадках [2]:
– великі втрати внаслідок відсутності запасу;
– великі витрати на зберігання запасів;
– високий ступінь невизначеності попиту;

Застосування методу з фіксованим розміром замовлення до управління товаропотоками доцільно у випадку, коли запаси на складах торгівельної мережі нерівномірно розподіляються в часі. Особливого значення це набуває при невизначеності на попит користувача на певний вид товару.

Ефективне розв'язання даної задачі може бути забезпечене використанням теорії штучного інтелекту [3], а також впровадженням відповідних інформаційних технологій, яке забезпечить підвищення адаптивності ефективності управлінських рішень в напрямку товаропотоків при великих втратах внаслідок відсутності запасу, великих витратах на зберігання запасів, високому ступеню невизначеності попиту.

Метод управління запасами з фіксованою періодичністю замовлення застосовується в таких випадках [4]:
– втрат внаслідок відсутності запасу не має, так як умови постачання дозволяють варіювати розмір замовлення, поповнення запасу відбувається одразу після замовлення;
– великі витрати на зберігання запасів;
– не високий ступінь невизначеності попиту;

Застосування методу з фіксованою періодичністю замовлення до управління товаропотоками доцільно у випадку, більш або менш рівномірного споживання запасів.

Для розв'язання даної задачі може бути використання теорії штучного інтелекту [5] також використання інформаційних технологій. У методі з фіксованою періодичністю замовлення, періодична система є досить інертною, так як її реакція на зміну зовнішніх умов затримується як мінімум на інтервал поставки, це забезпечить підвищення адаптивності ефективності управлінських рішень в напрямку товаропотоків. Втрати внаслідок відсутності запасу не має так, як умови постачання дозволяють варіювати розмір замовлення, поповнення запасу відбувається одразу після замовлення, а також великі витрати на зберігання запасів.

Збільшення рівня ефективності управління товаропотоками від вище порівняних методів, можна досягти завдяки впровадженню відповідної інформаційної технології. Це дозволить автоматизувати процес управління товаропотоками та підвищити швидкість обробки вхідної інформації до обраного методу.

Отже, аналіз показав, що використання інформаційної технології для управління товаропотоками в торгівельній мережі, яка орієнтована на обрання відповідного методу, а саме методу з фіксованим розміром замовлення, якщо відомо розмір замовлення, але невідомо період за яким потрібно здійснювати поставку товару; або методу з фіксованою періодичністю замовлення, якщо відомо період поставки товару, але невідомо кількість товару, підвищить об'єктивність та ефективність прийнятих управлінських рішень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Управление запасами [Электронный ресурс] / Консалтинговая компания А ДАН ДЗО.
2. Гаджинский А. М. Логистика: учеб. / А. М. Гаджинский. – 10-е изд., перераб. и доп. – М.:Изд-во – торговая корпорация
3. Автоматизоване прийняття рішень щодо масштабування хмарного застосунку КАВ Савчук Т.О.
4. Бауэрсокс Доналд Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес».
5. O. K. Kolesnytskyj, I. V. Bokotsey, S. S. Yaremchuk Optoelectronic Implementation of Pulsed Neurons and Neural Networks Using Bispin-Devices // *Optical Memory & Neural Networks (Information Optics),* 2010, Vol.19, №2, pp.154-165.

Савчук Тамара Олександрівна — к.т.н, доцент кафедри комп'ютерних наук, професор кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Ящук Богдан Сергійович — студент групи 1КН-15м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: diesel3000x3@gmail.com

Tamara O. Savchuk — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of intelligent systems Chair, Professor of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Bohdan S. Yashchuk — Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: diesel3000x3@gmail.com

УДК 004.89

Т. О. Савчук
Т. А. Тимощук

ПРОГНОЗУВАННЯ ПРИБУТКУ ПІДПРИЄМСТВА З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Запропоновано використання інформаційних технологій планування та прогнозування прибутку підприємства, що дозволить здійснювати всебічний аналіз прибутку з метою врахування його результатів при розробці подальших завдань управління та прогнозування діяльності підприємства.
Ключові слова: *інформаційні технології, прибуток, прогнозування, планування, аналіз прибутку.*

Abstract
Offered to use information technology planning and forecasting profit company that will carry out a comprehensive analysis of earnings to take account of the results in the development of future management tasks and forecasting of the company.
Keywords: *information technology, profit, forecasting, planning, analysis of profit.*

Вступ

Для покращення фінансової діяльності, що є основним аспектом успішності підприємства, необхідно постійно проводити аналіз, планування та прогнозування прибутку. Тому, актуальною проблемою сучасного менеджменту є дослідження інформаційних технологій для управління прибутком, які дозволять ефективно керувати процесом аналізу прибутковості підприємства [1].

Результати дослідження

Інформаційні технології мають потужний вплив на управління прибутком, оскільки вони прямо пов'язані з підвищенням ефективності роботи як менеджменту, так і підприємства в цілому. Вони прямо впливають на конкурентноздатність на сьогоднішньому ринку. Використання комп'ютерних мереж, Інтернету та інтернет-технологій, програмних продуктів наскрізної автоматизації всіх бізнес-процесів підприємства сьогодні не просто питання лідерства і створення конкурентних переваг, але і виживання на ринку в найближчому майбутньому [2].

Елементом інформаційної технології для аналізу та прогнозування прибутку являється обчислювальна технологія прогнозування показників прибутковості, які являють собою короткі часові ряди. При аналізі та прогнозуванні рівня прибутку підприємства, потрібно опиратись на динаміку його змін. На прибуток постійно впливають дії систематичних і випадкових факторів, тому одним із головних завдань аналізу динаміки зміни прибутку є встановлення закономірностей зміни рівнів явища, що вивчається. Також рівень ряду перебуває під впливом обставин, зумовлених періодичністю економічних коливань. При цьому виділяються три основні періодичні складові: тренд, сезонна компонента та випадкова компонента. Під час аналітичного вирівнювання ряду динаміки прибутку закономірна зміна рівня показника, що визначається як функція часу

$$Y = F(i), \tag{1}$$

де Y – рівень показника динамічного ряду, що розраховано за відповідним аналітичним рівнянням на момент часу i. Тому вибір форми кривої значною мірою визначає результати екстраполяції тренду (прогнозування) [3].

Застосування екстраполяції у прогнозуванні базується на таких передумовах: розвиток досліджуваного явища в цілому описується плавною кривою; загальна тенденція аналізу в минулому і сьогоденні не зазнає серйозних змін у майбутньому. Тому надійність і точність прогнозу залежать від того, наскільки близькими до дійсності виявляться ці припущення, а також як точно вдасться охарактеризувати виявлену в минулому закономірність. Екстраполяцію у загальному вигляді можна представити формулою:

$$\widehat{y_{i+T}} = f(y_i, T, a_j) \quad (2)$$

де y_{i+T} – прогнозований рівень прибутку; y_i – поточний рівень прогнозованого ряду; T – період попередження прогнозованого ряду; a_j – параметр рівняння тренду [3].

Економічна інформація повинна достовірно та об'єктивно відображати досліджувані явища і процеси прогнозування прибутку. Інакше висновки, зроблені за наслідками аналізу, не відповідатимуть дійсності, а розроблені аналітиками пропозиції для покращення фінансового стану не тільки не принесуть користь підприємству, але можуть виявитися шкідливими. Тому для швидкого та якісного аналізу даних запропоновано використання інформаційних технологій, що істотно полегшує менеджмент, надає широкі можливості для аналізу та прогнозування прибутку [3].

Таким чином, сучасний підхід до планування прибутку підприємства ґрунтується на якості інформаційного забезпечення, від якої, в свою чергу, залежить прийняття ефективних управлінських рішень. Тому важливою проблемою є використання інформаційних технологій при прогнозуванні прибутку підприємства, що дозволить формалізувати фактори зовнішнього і внутрішнього середовищ, дослідити закономірності змінення прибутку, створити єдиний інформаційний простір прийняття рішень щодо управління прибутком та прогнозувати можливі наслідки прийнятих рішень [4].

Висновки

В ході проведення дослідження встановлено, що використання інформаційних технологій дасть можливість аналізувати та прогнозувати прибуток, що, в свою чергу, допоможе підвищити прибутковість підприємства, його конкурентоспроможність та розв’язати багато практичних проблем прогнозування і планування прибутку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Моисеева Н. К. Экономические основы логистики / Н.К. Моисеева [Учебник, под общ. ред. проф., д.э.н. В.И. Сергеева]. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 528 с.
2. В. Ф. Бардаченко, О. К. Колесницький, С. А. Василецький. Перспективи застосування імпульсних нейронних мереж з таймерним представленням інформації для розпізнавання динамічних образів// УСіМ.-2003- №6.- С. 73-82.
3. Коробов М. Я. Фінансово-економічний аналіз діяльності підприємств/ М. Я. Коробов [Навч. Посібник] – К.: Т-во «Знання», КОО, 2000. – 378 с.
4. Т. О. Савчук, О. В. Смирнова Концептуалізація моделювання процесу аналізу проблемних ситуацій//Вісник Вінницького політехнічного інституту 2010/11/12. – С. 96-101

Савчук Тамара Олександрівна – к.т.н, доцент кафедри інтелектуальних систем, професор кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Тимощук Тарас Анатолійович – студент групи 1КН-16м, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: taras.tymoshchuk7@gmail.com;

Tamara O. Savchuk – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of intelligent systems Chair, Professor of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Taras A. Tymoshchuk – Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: taras.tymoshchuk7@gmail.com.

УДК 004.023

Щербіна Є.С.
Месюра В.І.

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЯДРА КРИПТОВАЛЮТИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто актуальність задачі розпізнавання образів. Розглянуто існуючі методи розв'язання поставленої задачі, та запропоновано використання методу Віоли-Джонс для її вирішення.
Ключові слова: *розпізнавання образів, метод Віоли-Джонса, метод Хаара.*

Abstract
The relevance of the problem of pattern recognition was considered. The existing methods for solving this problem was considered and suggested the use of Viola-Jones method to solve it.
Keywords: *pattern recognition, Viola-Jones method, Haar method.*

Вступ

На сьогоднішній день у світі дуже розповсюджений спосіб оплати з використанням електронних гаманців та готівки, переведеної у криптовалюту. Існує декілька сотень різних видів криптовалют, проте найпопулярнішою є біткоін - електронна валюта, концепт якої був озвучений 2008 року Сатосі Накамото.

Огляд існуючих криптовалют

У сучасному світі найбільш розповсюдженими є такі криптовалюти: біткоін(bitcoin), лайткоін(litecoin), праймкоін(primecoin) та неймкоін(namecoin). Кожна з них має свої недоліки, наприклад: біткоін має доволі низьку швидкість обробки транзакцій - на кожну витрачається приблизно десять хвилин. Лайткоін, хоч і має більшу швидкість обробки транцакцій, проте це очевидно створює форки блокчейну. Щодо прайм коін, то дана валюта має доволі цікаву особливість - розрахунки, що ведуться майнерами, допомагають у аналізі теорії чисел, а не є даремними, як в усіх інших валютах. Неймкоін має всі ті ж самі недоліки, що й біткоін, проте з огляду на те, що він був створенний пізніше, він не користується особливою популярністю.

Огляд недоліків Bitcoin

Так як біткоін є найпершою криптоволютою, він встиг акумулювати велику кількість недоліків, таких як:

1. Штучне обмеження мови програмування транзакцій;
2. Пластичність транзакцій (Transaction Malleability);
3. Довгий час підтвердження транзакцій;
4. Централізація через невдало обраний алгоритм майнінгу;
5. Складна процедура внесення змін до реалізації криптовалюти.

З огляду на те, що впроваджувати вирішення перелічених вище проблем по технічним і політичним причинам є складною задачею, доцільною вважається розробка власного виду криптовалюти.

Висновки

На сьогоднішній день зацікавлення біткоін тільки зростає, як і зростає кількість компаній, чия робота базується на операціях з цією валютою. У великих містах навіть проводиться чимало спеціальних навчальних курсів, де вивчають нюансам роботи з даною віртуальною валютою. Тому, з огляду на вище розглянуті проблеми, доцільною є розробка власної інтерпритації криптовалюти, яка не буде містити у собі проблеми, як наприклад проблема зі штучним обмеженням на мову програмування транзакцій (смарт-контрактів).

Для подальших досліджень потрібно провести відповідні модифікації класичного алгоритму.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. W. Dai, "b-money," http://www.weidai.com/bmoney.txt, 1998.
2. H. Massias, X.S. Avila, and J.-J. Quisquater, "Design of a secure timestamping service with minimal trust requirements," In 20th Symposium on Information Theory in the Benelux, May 1999.
3. D. Bayer, S. Haber, W.S. Stornetta, "Improving the efficiency and reliability of digital time-stamping," In Sequences II: Methods in Communication, Security and Computer Science, pages 329-334, 1993.
4. S. Haber, W.S. Stornetta, "Secure names for bit-strings," In Proceedings of the 4th ACM Conference on Computer and Communications Security, pages 28-35, April 1997.
5. A. Back, "Hashcash - a denial of service counter-measure," http://www.hashcash.org/papers/hashcash.pdf, 2002.
6. R.C. Merkle, "Protocols for public key cryptosystems," In Proc. 1980 Symposium on Security and Privacy, IEEE Computer Society, pages 122-133, April 1980.
7. W. Feller, "An introduction to probability theory and its applications," 1957.

Щербіна Євгеній Сергійович — *студент групи 1КН-13б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sototonamitol@gmail.com*

Науковий керівник – ***Месюра Володимир Іванович****— канд. техн. наук, доцент, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.*

Evgeniy S. Scherbina *— student of Information Technologies and Computer Engineering Department, 2CS-13b, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sototonamitol@gmail.com*

Supervisor - ***Volodymyr I. Mesyura*** *— Cand. Sc (Eng.), Assistant Professor, Professor of the Computer Science Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.*

УДК 004.852

Д. В. Сімоненко
В. І. Месюра

МУЛЬТИАГЕНТНА СИСТЕМА МАРШРУТИЗАЦІЇ НА ОСНОВІ МУРАШКОВОГО АЛГОРИТМУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано модель адаптивної системи маршрутизації на основі метаевристики оптимізації мурашкової колонії. Врахування у моделі параметрів локального середовища агента забезпечило можливість його адаптації до локального середовища. Розроблене програмне забезпечення дозволило визначити оптимальні значення основних параметрів мурашкового алгоритму.

Ключові слова: ситуативні мобільні мережі, інтелектуальний агент, кооперативне навчання, мурашковий алгоритм

Abstract

The model of adaptive routing system based on the ant colony optimization metaheuristic is discussed Accounting in the model of local environmental parameters of agent has provided the possibility of agent adaptation to the local environment. The developed software allowed to determinate the optimal values of the ant algorithm main parameters.

Keywords: mobile ad hoc networks, intelligent agent, cooperative learning,, ant colony algorithm

Вступ

Швидке розповсюдження переносних пристроів з доступом до Інтернет викликає потребу в мобільних бездротових мережах, вузли яких можуть вільно пересуваються у просторі, що викликає необхідність постійної адаптації маршрутів пакетів до не передбачуваних змін топології мережі. Такі бездротові мережі без фіксованої інфраструктури (ad hoc мережі) отримали назву ситуативних мобільних мереж (СММ) [1,2].

СММ формується пристроями споживачів мережі з використанням транзитних передач (multi hop). Кожен пристрій може взаємодіяти як маршрутизатор і передавати пакети іншим пристроям. Задача маршрутизації виконується самими мобільними пристроями (хостами) мережі, які наділяють її властивістю самоорганізації.

Розробка системи маршрутизації

У зв'язку з неможливістю використання глобальної інформації маршрутизації внаслідок швидких змін топології мережі, практично єдиним ефективним варіантом вирішення проблеми є побудова протоколу маршрутизації на основі мультиагентного підходу, згідно до якого інтелектуальні агенти є автономними, здатними до навчання сутностями, як функціонують як самостійні одиниці, ставлячи собі мету і визначаючі дії необхідні для її досягнення. Агент може взаємодіяти з іншими агентами різними способами та мати власний механізм логічного виведення [3,4].

В роботі запропоновано та досліджено математичну модель мультиагентної системи маршрутизації на основі мурашкового підходу. У кожному вузлі v_i мережі формується локальна таблиця маршрутизації, що зберігає значення бажаності p_{ij} переходів пакетів маршрутизації на шляху від поточного вузла v_i до вузла призначення v_j (рис.1). Бажаність переходу визначається його минулою „популярністю" і подає ймовірність його вибору наступним пакетом.

Використання інтелектуальних агентів дозволяє корегувати значення ймовірностей у кожній таблиці маршрутизації у вузлах в залежності від змін топології мережі та з'явлення більш оптимальніших розв'язків. для кожного стовпця таблиці завжди виконується:

$$\sum_{n \in N_k} P_{nd} = 1, \quad n \in [1, N], \quad N_k = \{сусіди(k)\}$$

Вузли призначення

Сусідні вузли	v_1	v_2	…	v_m
v_1	p_{11}	p_{12}	…	p_{1m}
v_2	p_{21}	p_{22}	…	p_{2m}
…	…	…	…	….
v_N	p_{N1}	p_{N2}	…	p_{Nm}

Рисунок 1 – Таблиця маршрутизації вузлів мережі, використовувана мобільними агентами

Модифікацію значень у таблицях маршрутизації поточних вузлів здійснюватиме згідно таким правилам навчання з підкріпленням [5]:

$$P_{fd} \leftarrow \frac{(P_{fd} + r)}{(1 + r)}$$

$$P_{nd} \leftarrow \frac{P_{nd}}{(1 + r)}$$

де r – параметр підкріплення.

В обох випадках, параметр підкріплення r може бути визначеними як функція деякої метрики або комбінації метрик.

На основі моделі розроблено алгоритм мультиагентної маршрутизації та відповідний програмний модуль. Алгоритм забезпечує знаходження оптимального маршруту між двома вузлами за допомогою інтелектуальних агентів. Для знаходження маршруту передачі відбувається оновлення мережі, після чого початковий вузол створює пакети-дослідники, які проходять вузлами мережі враховуючи значення ймовірностей у таблиці маршрутизації поточних вузлів на шляху до кінцевого вузла та збираючи дані про параметри мережі (наприклад час затримок передачі пакетів, рівень трафіку і т. ін). Після прибуття пакету-дослідника у кінцевий вузол, там створюється пакет-конструктор, який проходячи назад від кінцевого до початкового вузла, оновлює таблиці маршрутизації всіх вузлів через, які він пройшов інформацією, зібраною на прямому шляху пакетом-дослідником.

Розроблений на основі запропонованого алгоритму програмний модуль забезпечив можливість дослідження ефективності використання мурашкового алгоритму для реалізації системи маршрутизації і визначити оптимальні значення таких його параметрів як: інтервал часу між дослідженнями топології мережі та цілісності відомих маршрутів, коефіцієнт навчання та тип розповсюдження агентів при дослідженні мережі.

Висновки

Результати **п**роведених досліджень довели ефективність використання метаевристики оптимізації мурашкової колонії, як основи системи маршрутизації ситуативних мобільних мереж. Запропонована математична модель задачі маршрутизації, що враховує параметри локального середовища агента, забезпечила можливість адаптації агента до локального середовища. Розроблене програмне забезпечення дозволило визначити оптимальні значення основних параметрів мурашкового алгоритму.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Куба Т. Алгоритм маршрутизації ситуативних мобільних комп’ютерних мереж на основі альтернативних таблиць маршрутизації / Т. Куба, В. Колодний, Н. Лисак, В. Месюра // Матер. допов., VI Міжнар. наук.-практ. конференція “Інтернет – Освіта – Наука” (ІОН-2008). – Том 2. – Вінниця: УНІВЕРСУМ - Вінниця, 2008. – С. 333 – 335.

2. Лисак Н. Маршрутизація в ситуативних мобільних комп‘ютерних мережах в умовах високої рухливості вузлів мережі / Н. Лисак, В. Месюра, В. Ференець // Матер. допов., VI Міжнар. наук.-практ. конференція “Інтернет – Освіта – Наука” (ІОН-2008). – Том 2. – Вінниця: УНІВЕРСУМ - Вінниця, 2008. – С. 330 – 332.

3. Рассел С. Искусственный интеллект: современный подход / С. Рассел, П. Норвиг. – М. : Вильямс, 2006. – 1408 с. - ISBN 5-8459-0887-6 (рус.)

4. Wooldridge M. An Introduction to MultiAgent Systems. - John Wiley & Sons, Ltd. - 2002.

5. Сімоненко Д. В. Кооперативне навчання агентів маршрутизації у мобільних комп'ютерних мережах / Д. В. Сімоненко, В. І. Месюра // XLV Науково-технічна конференція Вінницького національного технічного університету / Електронне наукове видання матеріалів конференції. - Вінниця, 2016. Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2016/paper/view/846/695

Сімоненко Дмитро Васильович – студент групи 1 КН-14мс, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: simon-13@yandex.ru.

Месюра Володимир Іванович – к.т.н., доцент, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Dmytro V. Simonenko – Student of Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: simon-13@yandex.ru.

Volodymyr I. Mesyura – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Professor of the Computer Science Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.8

Т.О. Савчук
В.Ю.Соловей

МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ ПРОГНОЗУВАННЯ БЕЗРОБІТТЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано модель аналізу динаміки рівня безробіття, що дозволить спростити задачу управління означеним явищем з урахуванням передумов та факторів, що впливають на нього

Ключові слова: *аналіз, безробіття , нечітка логіка.*

Abstract

Suggested mathematical model analysis of the dynamics of the unemployment rate, which will simplify the task of managing appointed phenomenon, taking into account conditions and factors that affect it,

Keywords*: analysis, unemployment, fuzzy logic.*

Актуальність даного дослідження обумовлена необхідністю аналізу та прогнозування рівня безробіття, який суттєво зріс в умовах світової економічної кризи і погіршив життєвий рівень населення, таким чином, розробка нового класу засобів, які здатні формувати інтелектуальні рішення щодо усунення наслідків безробіття з мінімальною залежністю від суб'єктивної думки об'єкту прийняття такого рішення є актуальною.

Безробіття – це невідповідність на ринку праці, коли пропозиція праці перевищує попит на працю, причому ця невідповідність може бути охарактеризована як кількісно так і якісно [1].

Для визначення основних чинників та аналізу стану показників, які впливають на безробіття доцільно використати принципи нечіткої логіки, що дозволять встановити лінгвістичний зв'язок між такими поняттями як безробіття, зайнятість населення, ринок праці.

Прогнозування безробіття — процес передбачення майбутнього рівня безробіття на основі аналізу його минулого і сучасного станів та результатів систематичного оцінюванння інформації про якісні й кількісні характеристики. Результатом прогнозування рівня безробіття є знання про ймовірний розвиток сьогочасних тенденцій змін рівня безробіття.

В умовах невідповідності на ринку праці пропозицій попиту на неї, теорія нечітких множин дає можливість застосувати для прийняття рішень неточні та суб'єктивні експертні знання про рівень безробіття без формалізації їх у вигляді традиційних математичних моделей [2], що стає єдиним інструментом перевірки концепції майбутнього на допущення і визначення меж можливих траєкторій розвитку удосконалення прогнозу безробіття.

З метою опису загальної постановки задачі визначення рівня безробіття (РБ) позначимо наступні соціально-економічні показники:

1. ВВП (всього, млн. грн.) –ВВП;
2. Рівень інфляції (процент) – РІ;
3. Прожитковий мінімум (грн) – ПМ.

Вирішення нечіткої задачі лінійного регресії складається з виявлення довільного

члена і коефіцієнтів, заданих в інтервалі [3]:

$$\tilde{РБ}(В\tilde{В}П,\ \tilde{РІ},\ \tilde{ПМ}) = A_0 + A_1 \cdot В\tilde{В}П + A_2 \cdot \tilde{РІ} + A_3 \cdot \tilde{ПМ} \qquad (1)$$

В даному рівнянні показники РБ, ВВП, РІ, ПМ і коефіцієнти A_0, A_1, A_2, A_3, представимо трикутними нечіткими числами з центром *c* і шириною *w*.

Іншими словами, показники РБ, ВВП, РІ, ПМ і коефіцієнти A_0, A_1, A_2, A_3 – це нечіткі множини, функції приналежності яких мають вигляд рівнобедреного трикутника одиничної висоти:

$$ВВП = (ВВП_c, ВВП_w),\ РБ = (РБ_c, РБ_w),\ РІ = (РІ_c, РІ_w), \qquad (2)$$
$$ПМ = (ПМ_c, ПМ_w).$$

$$A_0 = (A_{0c}, A_{0w}),\ A_1 = (A_{1c}, A_{1w}),\ A_2 = (A_{2c}, A_{2w}),\ A_3 = (A_{3c}, A_{3w}) \qquad (3)$$

Лінійна інтервальна регресійна форма нечіткого рівняння по кожному α-рівні є такою [4]:

$$РБ^{\alpha}(ВВП^{\alpha}, РІ^{\alpha}, ПМ^{\alpha}) = A_0 + A_1 \cdot ВВП^{\alpha} + A_2 \cdot РІ^{\alpha} + A_3 \cdot .ПМ^{\alpha} \qquad (4)$$

Подібні рівняння в такому ж порядку можна застосувати до всіх α-рівнів. Мінімізація рівняння нечіткої регресії для кожного α-рівня дозволить звести поставлену задачу до задачі лінійного програмування [5].

З метою прогнозування показника РБ (рівня безробіття) використовується три варіанта – середній, оптимістичний і песимістичний. Середній варіант прогнозу є одним з самих розповсюджених і будується на основі про те, що економіка стабільно розвивається. Оптимістичний варіант прогнозу дає результати в умовах більш динамічного розвитку економіки, коли її зростання відбувається високими темпами, а песимістичний варіант прогнозу, коли в економіці спостерігаються стрімкі темпи спаду.

Отже, запропонована математична модель прогнозування рівня безробіття, що базується на нечіткій регресійній моделі, надає можливість аналізу динаміки рівня безробіття, що дозволить спростити задачу управління означеним явищем з урахуванням передумов та факторів, що впливають на нього.

Список використаної літератури

1. Офіційна сторінка Державної служби зайнятості України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http: // www.dsz.gov.ua.
2. Ростиш В. С. Ринок праці та зайнятість. — К. «КНЕУ», 2003, 540ст.
3. Кущ С.М. Використання експертних та нечіткологічних систем для оцінки ризиків інформаційної безпеки ІТС / С.М. Кущ, В.О. Шутовський // Вісник НТУУ «КПІ». Серія Радіотехніка. Радіоапаратобудування. – 2012. – № 50. – с. 114-120.
4. Колесницький О. К. Аналітичний огляд апаратних реалізацій спайкових нейронних мереж / О. К. Колесницький // Математичні машини і системи. – 2015. – №1, С.3-19. ISSN 1028-9763 [Електронний ресурс]. Режим доступу – http://www.immsp.kiev.ua/publications/articles/2015/2015_1/01_2015_Kolesnytskyy.pdf
5. Савчук Т.О. Петришин С.І. Ідентифікація проблемних ситуацій та їх станів у складних технічних системах з використанням модифікованого алгоритму ФОРЕЛ // Вісник НУ «Львівська політехніка», Інформаційні системи та мережі – 2014 – № 783. – с. 187-193.

Савчук Тамара Олександрівна — к.т.н, доцент кафедри інтелектуальних систем, професор кафедри комп'ютерних наук ВНТУ

Соловей Владислав Юрійович — студент групи 1КН-16м, факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mailvladislav.solovey1995@gmail.com.

Tamara O. Savchuk —Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of intelligent system Chair, Professor of the Computer Sciencec Chair,Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;

Vladyslav Y. Solovey— Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email:vladislav.solovey1995@gmail.com.

УДК 681.12

Т. О. Савчук
О. О. Чернобай

СТРУКТУРА САЙТУ "ПРОГРАМИ АКАДЕМІЧНОЇ МОБІЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ВНТУ"

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано структуру сайту "Програми академічної мобільності студентів ВНТУ". Розглянуто основні етапи автоматизованого формування документів для реалізації права на академічну мобільність.

Ключові слова: база даних, документообіг.

Abstract

The structure of the site "Academic mobility of VNTU students". The main stages of automated workflow for the right to academic mobility.

Keywords: database, workflow.

Поняття і види академічної мобільності студентів

Академічна мобільність студента - це можливість упродовж періоду навчання в університеті провчитись один або більше семестрів в закордонному навчальному чи науковому закладі, де готують фахівців за цією ж спеціальністю, із зарахуванням дисциплін (кредитів) та періодів навчання [1].

Розрізняють такі види академічної мобільності [2]:

- стосовно країни - внутрішня (національна) та зовнішня (міжнародна);
- за способом організації - організована (здійснюється в рамках економічного, політичного або міжуніверситетського академічного партнерства) та індивідуальна (з власної ініціативи студента);
- за метою - горизонтальна, або кредитна (на певний строк під час навчання), та вертикальна (ступенева) мобільність (з метою отримання наступного академічного чи наукового ступеня).

Для контроля за якістю навчання студентів-учасників програми академічної мобільності у рамках вищого навчального закладу зазвичай створюються положення «Про академічну мобільність студентів", що повинні врегульовувати такі питання, як відповідність програм навчання випускаючого та приймаючого вищих навчальних закладів, відповідність студента-учасника програми академічної мобільності висунутим вимогам тощо.

Структура сайту

На головній сторінці сайту "Програми академічної мобільності студентів ВНТУ" мають бути такі елементи:

1. Рядок новин, в якому будуть розміщуватися об'яви про нові програми академічної мобільності між ВНТУ та навчальними закладами;
2. Бокове меню, в якому будуть розміщені посилання на:
   - сторінку з положеннями "Про академічну мобільність" або положеннями "Про реалізацію права на академічну мобільність";
   - сторінку з таблицею про актуальні програми академічної мобільності з іншими, в тому числі іноземними, навчальними закладами;
   - сторінку генерації пакета документів для супроводу процесу реалізації права на академічну мобільність;
   - сторінку запитів до інформаційної бази даних про студентів-учасників програми академічної мобільності;
   - сторінку з інформацією про координацію програми академічної мобільності ВНТУ.
3. Форма реєстрації/логінізації користувача.

Це може бути забезпечено структурою сайту, наведеною на рисунку 1.

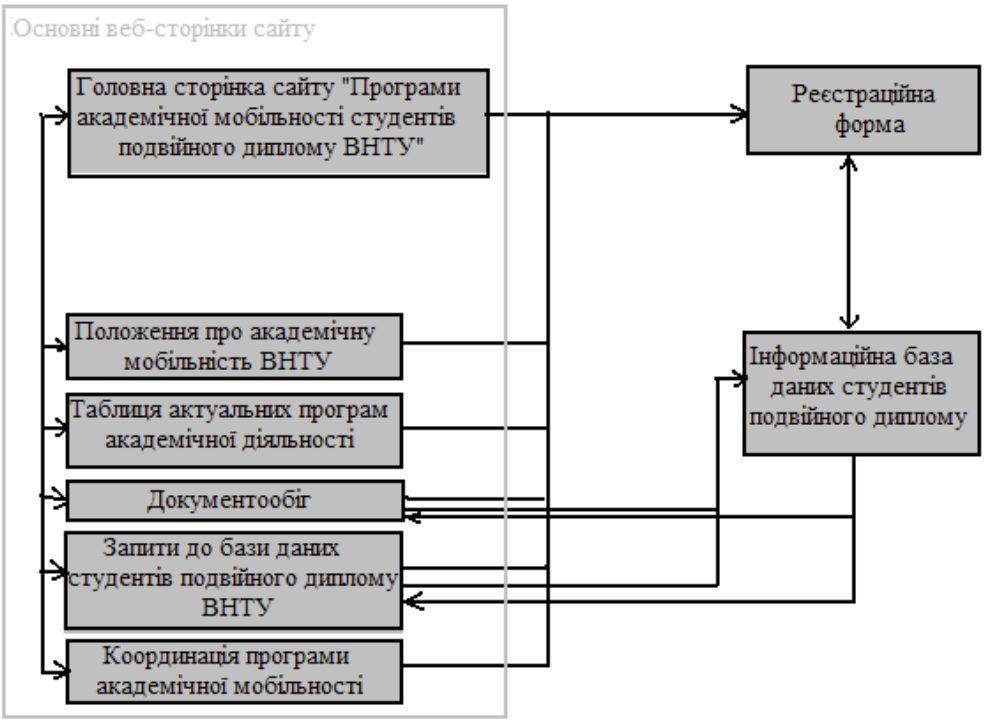


Рисунок. 1 - Структура сайту

Для доступу до будь-якого пункту з бокового меню користувач має бути авторизованим у системі. Навчальний заклад забезпечує можливість реєстрації на сайті академічної мобільності лише для студентів та викладачів. Доступ до інформаційної бази даних виконується зі сторінок документообігу (для отримання даних), за запитами (для отримання результатів пошуку інформації за визначеними критеріями), а також при створенні реєстраційної форми (для внесення нових даних у базу після реєстрації студента-учасника програми академічної мобільності).

Документообіг

Згідно з порядком реалізації права на академічну мобільність оформляється багато документів, таких як:

- подання або заява на ім’я ректора із візами-погодженнями завідувача кафедри, директора факультету, резолюцією координатора програм академічної мобільності, начальника навчального відділу та проректора з науково-педагогічної роботи;
- Договір про навчання за програмою академічної мобільності між ВНТУ та студентом-учасником програми академічної мобільності;
- графік навчального процесу за ОППП;
- індивідуальний навчальний план студента-учасника програми академічної мобільності академічної мобільності [3];
- копії освітніх документів- сертифікатів, перекладених на мову країни, де знаходиться ВНЗ-партнер програми;
- довідки про студента-учасника програми академічної мобільності та його сім’ю.

Для спрощення операцій з оформлення документів на сайті "Програми академічної мобільності студентів ВНТУ" необхідний модуль автоматизованої генерації пакету документів. Для його функціонування буде задіяно інформаційну базу даних студентів-учасників програми академічної мобільності. Основні етапи роботи модуля автоматизованої генерації пакету документів:

1. Користувач входить у систему за допомогою логіна і пароля, якщо він не зробив це раніше.
2. На сторінці генерації пакета документів користувач вибирає у списку необхідні документи та вказує у спеціальних полях дані, що вимагаються для введення.
3. Система знаходить користувача у базі даних.
4. Для кожного документа система виконує такі дії:

a) вводить у форму документа дані, зазначені користувачем;
b) шукає у базі даних ті дані, які не були введені користувачем і не вимагалися для введення, але необхідні для оформлення документа;
c) вводить знайдені дані у документ;
d) перевіряє чи є незаповнені поля у формі документа. Якщо такі є, система запрошує недостаючі дані у користувача. Після введення починає роботу з пункта 4.d. Якщо всі поля заповнені, перехід до пункта 4.e;
e) завантажує сторінки з готовим для друку документом.

Отже, запропонована структура сайту "Програми академічної мобільності студентів ВНТУ" забезпечить інформаційні потреби студентів, які бажають реалізувати своє право на академічну мобільність, та швидке оформлення необхідних супровідних документів для цього.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Академічна мобільність [Електронний ресурс] - Режим доступу: http://kpi.ua/mobility
2. С.І. Здіорук, І.В. Богачевська. "Академічна мобільність як фактор інтеграції України у світовий науково-освітній простір". Аналітична записка [Електронний ресурс] - Режим доступу: http://www.niss.gov.ua/articles/1421/
3. Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність КНУ ім. Тараса Шевченка [Електронний ресурс] - Режим доступу: http://mobility.univ.kiev.ua/?page_id=804&lang=uk

Савчук Тамара Олександрівна — к.т.н,,доцент, систем, професор кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Чернобай Олексій Олексійович — студент групи 1КН-13б, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: alechb19021994@gmail.com;

Tamara O. Savchuk — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Professor of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Olexiy O.Chernobay — Faculty of Information technologies and Computer engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : alechb19021994@gmail.com;

УДК 004.8

Т.О.Савчук
М.В.Бистрик

ТЕХНОЛОГІЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ВІДВІДУВАНЬ СУПЕРМАРКЕТІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У даній роботі розглянуто актуальність проблеми прогнозування відвідувань супермаркетів на основі попередньої статистики, проведено аналіз сучасних рішень, а також обґрунтовано доцільність використання лінійної регресії з метою прогнозування кількості відвідувань.
Ключові слова: *Регресійний аналіз; відвідування супермаркету; технологія прогнозування.*

Abstract
In this paper considered the relevance of supermarket visits prediction based on previous statistics, analysis of modern solutions and proved the feasibility of using linear regression to predict the number of visits.
Keywords: *Regression analysis; visits to the supermarket; prediction technology.*

В умовах розвитку ринкових відносин ефективність роботи підприємства залежить від фінансового планування. При цьому, безпосередня роль приділяється прогнозуванню фінансових результатів підприємства. Прогнозування прибутку як абсолютного кінцевого показника діяльності підприємства дає можливість уникати значних прорахунків та пов'язаних з ними втрат.

Оскільки інформація про відвідуваність супермаркету є слабкоструктурованою, а інформаційні потоки достатньо потужними, то технологія прогнозування відвідувань має базуватися на інтелектуальному аналізі та бути реалізованою у відповідних інтелектуальних програмних засобах.

При цьому вирішуються дві основні задачі:

- прогнозування майбутніх відвідувань клієнта на основі попередньої статистики;
- прогнозування майбутніх витрат клієнта на основі попередньої статистики.

Для визначення доцільності розробки технології прогнозування відвідувань супермаркету буде доречно проаналізувати вже існуючі засоби такого прогнозування.

GeneXproTools – це екстремально гнучка сервісна програма моделювання прогнозів, яка була розроблена для пошуку функцій, класифікацій, прогнозування і логічного синтезу. З GeneXproTools можна створювати аналітичні моделі за декілька хвилин, просто вивантажуючи дані та розпочавши роботу з програмою. Проте для використання даного програмного продукту є необхідним досить потужний обчислювальний пристрій і не кожне підприємство має такий у наявності. А його покупка лише заради прогнозування відвідувань є невиправданою тратою коштів. Крім того користувач для роботи з даним програмним продуктом повинен мати серйозний рівень підготовки та знання в області аналізу даних. Це робить GeneXproTools непридатним для використання у багатьох підприємствах, які не мають у своєму штаті відповідних фахівців.

Програмний засіб «1С: Управління торгівлею» є одним з найбільш широковикористовуваних та багатофункціональних систем керування підприємницькою діяльністю. Він дозволяє здійснювати різноманітні операції пов'язаних з прогнозуванням, менеджментом, маркетинговою діяльністю, управлінням персоналом і т.д. Проте, прогнозування за допомогою даного програмного пакету характеризується низькою точністю отримуваних результатів, а сам пакет має високу вартісь, оскільки містить потужний арсенал інструментарію, який не завжди використовується. Отже при розробці технології прогнозування відвідувань супермаркету слід врахувати вимоги до зручності користування, інтуїтивності інтерфейсу, а також відсутності необхідності у спеціальній підготовці для використання. При цьому основною вимогою до створюваного засобу є точність прогнозування прибутку від відвідування супермаркету на визначений термін.

Основні етапи технології прогнозування відвідувань супермаркетів з урахуванням статистичної інформації такі:

1. Визначення набору X параметрів, які будуть необхідними для здійснення прогнозування.

2. Визначення типу прогнозування, а саме для одного клієнта чи одразу для усіх. Якщо обрано прогнозування для одного клієнта, користувачу потрібно вибрати потрібного покупця з бази покупців за допомогою пошуку.

3. Визначення терміну, на який потрібно зробити прогнозування.

4. Імпорт необхідних параметрів із бази покупців та відвідувань в інтелектуальний модуль.

5. Введення величини важливості для кожного з параметрів J_i, числове значення якої визначається в залежності від свіжості даних. Важливість J_i – це показник, який визначається 1 раз і під час аналізу його значення змінюватись не буде.

6. Впорядкування набіру X параметрів за ознакою зменшення їх важливості.

7. Якщо важливість J_i певного параметру більше середнього арифметичного важливості всіх параметрів Sa_J, виключення параметрів Sa_J з набору X характеристик (рис.5.1)

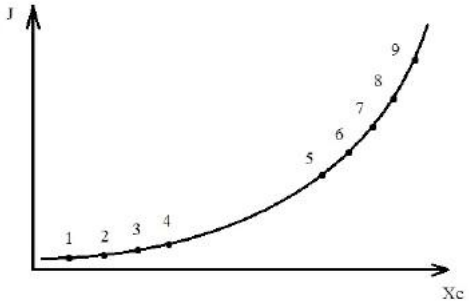


Рисунок 1 – Залежність важливості даних про відвідування J від свіжості параметра X

З рисунка 1 видно, що характеристики 1-4 – мають важливість меншу за середнє арифметичне всіх коефіцієнтів важливості, а отже характеристики 1-4 не включаються до набору X.

8. Проведення аналогічної процедури для кожного з отриманих значень x_j, досліджуючи важливість різних інтервалів значень, не включаючи у вихідну множину ті з них, значення J_i у яких є меншими за середнє арифметичне важливості всіх значень.

9. Побудова трендової моделі залежності кількості відвідувань та суми покупок клієнта від для тижня.

10. Здійснення на основі побудованої трендової моделі прогнозування майбутніх відвідувань супермаркету і покупок, враховуючи важливість параметрів X та відкидаючи параметри, що не задовольняють умови описані в пункті 7.

11. Виведення результатів прогнозування у спеціальному текстовому полі інтелектуального модуля. У разі, якщо це прогнозування для одного клієнта, включити до результатів дату кожного візиту та суму витрат під час цього візиту, а також загальну суму витрат протягом терміну, на який здійснювалося прогнозування. Якщо прогнозування здійснювалося для усіх користувачів одразу – вивести лише загальну об'єм прибутку, що являє собою суму витрат усіх покупців.

12. Формулювання файлу звіту прогнозування, який включає всі отримані дані, а також дату і час здійснення прогнозу. Сформований файл в подальшому можна буде відтворити в рамках інтелектуального модуля [1].

Вхідними даними для означеної технології є дані про попередні відвідування та витрати клієнтів супермаркету, які, для зручності імпортуються з динамічної бази даних відвідувань та прибутків. Залежність витрат відвідувача супермаркету можна подати у вигляді:

$$Y = \beta_0 + \beta_1\chi_1 + ...\beta_k\chi_k + u \ , \qquad (1)$$

де Y – вектор залежних змінних, що характеризує витрати покупця, $(\chi_1, \chi_1 ... \chi_k)$ – вектор незалежних змінних, який характеризує певний день тижня, u – випадкова похибка, розподіл якої в загальному випадку залежить від незалежних змінних, але математичне сподівання якої дорівнює нулю [2].

Згідно з цією моделлю математичне очікування залежної змінної є лінійною функцією незалежних змінних:

$$E(Y) = \beta_0 + \beta_1\chi_1 + ...\beta_k\chi_k + u \ , \qquad (2)$$

Вектор параметрів ($\beta_0, \beta_1 ... \beta_k$)є невідомим. Задача лінійної регресії полягає в оцінці вектора параметрів ($\beta_0, \beta_1 ... \beta_k$) на основі експериментальних значень Y і ($\chi_1, \chi_1 ... \chi_k$). Запропонована математична модель є трендовою моделлю залежності суми витрат клієнта від дня тижня, в який здійснюється відвідування супермаркету [3].

Таким чином, запропоновано технологію прогнозування відвідувань супермаркету, що базується на регресійному аналізі, яка дозволить з достатньою точністю визначити день, коли покупець наступного разу відвідає супермаркет, та кількість коштів, яку він при цьому витратить.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Т. О. Савчук, В. В. Колодний, А. В. Козачук. Система моделювання неперервних випадкових величин з графічно заданими особливостями «GenGraph»: Міжнародний науково-технічний журнал Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія – м. Вінниця, 2011 – №2 (21). – С.49-55.
2. Колесницький О. К. Принципи побудови архітектури спайкових нейрокомп'ютерів / О. К. Колесницький // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2014. – №4 (115), С.70-78. [Електронний ресурс]. Режим доступу - http://visnyk.vntu.edu.ua/article/view/3697/5416
3. Введение в анализ данных [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://alexanderdyakonov.narod.ru/lpotdyakonov.pdf

Савчук Тамара Олександрівна — к.т.н,,доцент, систем, професор кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Бистрик Максим Васильович — студент групи 1КН-16М, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця,
e-mail: max.bystryk@gmail.com;

Tamara O. Savchuk — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Professor of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Maksym V. Bystryk — Faculty t of Information technologies and Computer engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : max.bystryk@gmail.com;

УДК 004.8

Т.О.Савчук
Т.П. Чаплинський

МЕТОД АНАЛІЗУ МІГРАЦІЙНИХ ПОТОКІВ У ЄВРОПІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У даній роботі розкрито метод аналізу міграційних потоків у Європі, за домогою математичного обгрунтування прогнозування тенденцій розвитку міграції.
Ключові слова: *Марковські процеси; Марковські ланцюги; міграційні птоки у Європі.*

Abstract
In this work the method of analysis of migration flows in Europe by aid agencies mathematical justification forecasting trends of migration
Keywords: Markov processes; Markov chain; migration flows in Europe.

Визначення міграції населення як територіального переміщення окремих індивідів в межах одного економічного регіону або за його межі, абстрактне від причинно-наслідкового зв'язку між переміщеннями дає можливість розглядати міграцію як випадковий процес. Закономірності поведінки окремих індивідів проявляються у вигляді тенденцій, властивих всьому процесу і постійно порушуються впливом випадкових факторів. Це обумовлює можливість застосування імовірнісних підходів до моделювання міграції.

Нехай є m населених пунктів, між якими відбувається міграція населення у Європі. Припустимо, що процес міграції є дискретним випадковим процесом маркового типу (ланцюгом Маркова), який позначимо $x(t)$. У кожний дискретний момент часу t процес приймає одне із значень $1, 2, \dots, m$, тобто випадкова подія $a_i^{(n)} = \{\varepsilon(n) = i\}$ в момент часу $t = n$. Випадковий процес прийняв значення i $(i = 1, 2, \dots, m)$, що збігається з номером i одного з m населених пунктів. Таким чином, випадкова подія $a_i^{(n)} = \{\varepsilon(n) = i\}$ означає, що в момент часу $t = n, (n = 1,2, \dots)$, в населеному пункті з номером i спостерігається приплив мігрантів. Визначимо ймовірність припливу мігрантів в населений пункт i як [1] :

$$P_{ij}^{(t)} = p\left(\frac{A_j^{(t)}}{A_i^{(t-1)}}\right) = p\big(\varepsilon(t)\big) = \frac{j}{\varepsilon(t-1)=i} \ , \tag{1}$$

де P_{ij} – ймовірність переходу процесу $x(t)$ зі стану k, в якому процес $x(t)$ знаходився в момент $(t - 1)$, в стан j в наступний момент часу t, характерого для населоного пунку і . Ця ймовірність інтерпретується як ймовірність того, що в момент часу $t = n$ в населеному пункті j буде спостерігатися приплив мігрантів, якщо в момент $(t - 1) = (n - 1)$ приплив мігрантів спостерігається в населеному пункті i. Згідно [2] p_{ij}^t визначається співвідношенням:

$$p_{ij}^t = \frac{M_{ij}^t}{N_i^t} \ , \tag{2}$$

де N_i^t – населення в пункті з номером i, M_{ij}^t – міграційний потік з пункту i в пункт j в момент часу t. Припустимо, що значення n_i^t відомо в кожен момент часу t. [3].

Міграційний потік населення можна визначити з таких міркувань. Нехай $k_q^p(t,x)$ – міграційна рухливість корінного населення віку x, статі p, яке проживає в населеному пункті i в момент часу t; $T_{ij} -$ час адаптації мігрантів, який визначається мінімальним часом проживання в населеному пункті i, після якого міграційні параметри некорінного жителя – вихідця з населеного пункту j збігаються з міграційними параметрами корінних жителів населеного пункта i. Розподіл по населених пунктах для всіх груп корінного і некорінного населення (параметр розподілу населення в населеному пункті є часткою людей, які виїжджають зі складу корінного населення населеного пункта i в населений пункт j в момент часу t) враховується у міграційних потоках M_{ij}^t з пункту i в пункт j в момент часу t що визначається співвідношенням.

Тоді M_{ij}^t визначається зі співвідношення :

$$M_{ij}^t = V_{ij}^1 \sum_{j'} \int_0^{T_{00'}} \gamma_{ij}^{j'}(t) k_{ij'}(t,\tau) d\tau, \quad (3)$$

яке описує міграційні потоки з населеному пункті i в населеному пункті j з урахуванням щільності перехідних ймовірностей. Тоді чисельність населення $N_t = (N_1^t, N_2^t, \dots N_m^t)$ знаходиться зі співвідношення

$$N_i = N_{i-1} * P, \quad (4)$$

де P – матриця перехідних станів. Якщо ланцюг є однорідним, то співвідношення (4) прийме вигляд

$$N_t = N_0 * P, \quad (5)$$

де $N_0 -$ чисельність населення.

За допомогою математичної моделі міграції населення (1) – (4) може бути побудовано розподіл $N_t = (N_1^t, N_2^t, \dots N_m^t)$ для використання в короткострокових прогнозах його руху. Якісна інтерпретація [4] отриманих результатів може бути сформульована в термінах ланцюгів Маркова.

Таким чином, запропоновано метод аналізу міграційних потоків у Європі, що базується на математичній моделі міграції населення та дозволяє на підставі прогнозування тенденції розвитку міграції приймати відповідні ефективні управлінські рішення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.Zuman Q. Formalizing a Use Case to a Kripke Structure / Q. uz Zaman, A. Nadeem, M. A. Sindhu. – USA. Proceedings of the IASTED International Symposium Software Engineering and Applications, 2015. – 232-239 pp.

2. Савчук Т. О. Інформаційна модель процесу кластеризації станів комп'ютерної техніки / Т. О. Савчук, С. І. Петришин // Електротехнічні та комп'ютерні системи. – 2015. – № 19(95). – С. 182−186. – ISSN 2221-3805

3. Савчук Т. О. Кластеризація станів комп'ютерної техніки з використанням інформаційної технології / Т. О. Савчук, С. І. Петришин // Вісник Хмельницького національного університету (серія: технічні науки). – 2015. – № 4(227). – С. 149−152. – ISSN 2307-5732.

4. O. K. Kolesnytskyj, I. V. Bokotsey, S. S. Yaremchuk Optoelectronic Implementation of Pulsed Neurons and Neural Networks Using Bispin-Devices // Optical Memory & Neural Networks (Information Optics), 2010, Vol.19, №2, pp.154-165.

Савчук Тамара Олександрівна — к.т.н, доцент кафедри комп'ютерних наук, професор кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Чаплинський Тимофій Петрович — студент кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: timofei.chaplinskiy@gmail.com

Tamara O. Savchuk — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of intelligent systems Chair, Professor of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Timofii P. Chaplinskiy — student of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: timofei.chaplinskiy@gmail.com

УДК 004.9

А. А. Папа
С. М. Левицький

ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ІНФОРМУВАННЯ ВІННИЧАН ПРО АКТУАЛЬНІ ПОДІЇ У МІСТІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Здійснено аналіз інформаційних технологій та програмно-апаратних платформ для реалізації програмного засобу інформування вінничан про актуальні події у місті. Описано модель організації програмного засобу у вигляді серверної (web-сервер) та клієнтської (android-додаток) частин.
Ключові слова: Web-сервер, ОС Андроід, online-сервіси.

Abstract
The analysis of information technologies and software-hardware platforms for the implementation of software tool for informing Vinnyts residents about current events in the city has been carried out. The model of organization of software in the form of server (web-server) and client (android-application) parts is described.
Keywords: Web-server, Android OS, online services.

Вступ

На теперішній час досить часто доводиться зустрічатися з проблемою відсутності поінформованості населення про різні типи комунальних чи ремонтних робіт, які впливають на комфортність життя людей, для прикладу можна навести: планове відключення водопостачання або електроенергії, перекриття доріг, аварійні ситуації, ремонтні роботи, які так чи інакше впливають на звичайне життя і можуть принести низку незручностей і проблем людям, які з ними зустрічаються зненацька.

Зважаючи на вищевикладене, актуальною є розробка системи для інформування міського населення за допомогою сервісу, який складається з двох частин: web-сервера та клієнта на смартфоні у вигляді мобільного додатку.

Метою роботи є створення web-серверу та android-додатку, які будуть інформувати міщан про різні типи ситуацій, що виникають у місці їхнього проживання чи на їхньому шляху по місту.

Результати дослідження

Сервіс інформування вінничан розробляється з метою покращення якості життя та добробуту в місті Вінниця. Мешканці міста будуть мати можливість отримувати оперативну інформацію щодо подій у Вінниці, роботи комунальних служб, планових чи позапланових ремонтних робіт тощо. Сервіс відправки електронних повідомлень є безкоштовним, тому кожен, хто має смартфон зможе ним скористатися.

Актуальність даної ідеї є досить високопріоритетною на даний час, адже майже кожен житель міста може потрапити у незручну ситуацію, яка буде пов’язана з проблемою відсутності поінформованості його про можливе виникнення ситуацій різного роду, наприклад, вимкнення електроенергії чи водопостачання у його районі чи на вулиці. Проте з розвитком новітніх технологій у наявності є усі засоби для реалізації даного програмного засобу, що дає можливість вирішити вказану вище проблему.

Серверна частина даного сервісу буде реалізована на платформі .NET Framework з використанням технології ASP.NET Web API (C#). .NET Framework – це комплекс мережевих сервісів і додатків, що активно розвивається Microsoft. Однією з головних ідей .NET є сумісність різноманітних служб написаних на різних мовах програмування. Поряд з цим дана програмна платформа надає засоби для ефективного доступу до реляційних баз даних і широкого різноманіття інших джерел даних(ADO.NET, Entity Framework), пропонує повністю інтегровану підтримку розробки Web-служб. Технологія ASP.NET Web API дозволяє легко створювати HTTP-служби для широкого діапазону клієнтів, включаючи браузери

і мобільні пристрої. Web API використовує основні протоколи і формати, такі як HTTP, WebSockets, SSL, JSON і XML. Контролери Web API застосовують стиль REST(Representation State Transfer), що передбачає використання наступних типів HTTP-запитів для взаємодії з сервером: GET, POST, PUT, DELETE. ASP.NET Web API ідеально підходить для розробки RESTful-додатків на платформі .NET Framework [1].

Клієнтська частина даного програмного засобу буде реалізована у вигляді додатку під операційну систему Android. Перевагою написання додатку саме під цю платформу є те, що більше половини смартфонів на ринку мають встановлену, як стандартну, дану операційну систему, тобто цілком ймовірно, що хоча б один із членів сім'ї, що проживають у місті буде поінформований про останні події у Вінниці [2].

Для розробки клієнтської частини буде використано Android SDK, що являє собою універсальний засіб розробки мобільних додатків для операційної системи (ОС) Android, що в свою чергу дозволяє використовувати усі доступні функції та переваги цієї ОС для взаємодії з сервером за допомогою web-запитів із використанням таких додаткових бібліотек як: Retrifit2 та Okhttp3, та для взаємодії з користувачем за допомогою Graphical User Interface (GUI) із використанням таких додаткових бібліотек як: ButterKnife та EventBus. Для написання коду під дану ОС буде використано мову програмування Java, яка через свій динамічний розвиток та зручність була обрана корпорацією Google основною мовою для розробки android-додатків [3].

На даний час у Вінниці працює єдиний продукт-аналог – «VinInformer». Автором проекту є вінницький інженер-програміст Дмитро Зарезенко. Основою цього онлайн-сервісу служить Telegram бот. До сервісу підключено сайти новин та провайдерів комунальних послуг, сайт міської ради та ін.. «VinInformer» сповіщає своїх користувачів про найцікавіші новини міста, курс валют та погоду [4]. Користувачі можуть обрати з яких категорій новин отримувати повідомлення і налаштувати інші параметри, такі як спосіб отримання повідомлень, оскільки за замовчуванням встановлено режим дайджесту, а не миттєвих повідомлень. Перевагами даного сервісу є простота у використанні та його кросплатформність. Серед недоліків проекту можна виділити відсутність можливості для користувачів повідомляти про непередбачувані надзвичайні події, аварії у місті. Вказану функцію автори статті планують реалізувати у своєму сервісі «Інформування вінничан про події у місті».

Висновки

Таким чином, на основі аналізу програмного засобу інформування вінничан про події у місті можна стверджувати про доцільність і перспективність застосування даного програмного засобу у реальному житті. Так, за рахунок зворотної взаємодії з цільовим користувачем, даний сервіс буде мати вагомі переваги в порівнянні з аналогічними ідеями та реалізаціями, що дозволить значно скоротити час інформування вінничан про різні типи надзвичайних подій у місті, що в свою чергу підвищує корисність даного програмного засобу.

Отримані результати планується використати в подальшій роботі з метою створення програмного засобу інформування вінничан про події у місті у вигляді web-серверу та android-додатку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ASP.NET Web API 2[Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/dn448365(v=vs.118).aspx

2. What is this Android? 2008 – 2014 / Android Ukraine [Електронний ресурс] - Режим доступу: http://android.com.ua/android_os.html

3. Getting started with Android [Електронний ресурс]. – Режим доступу:URL: http://resources.infosecinstitute.com/getting-started-android-forensics/- Назва з екрану

4. VinInformer: швидке та безкоштовне інформування про події та новини у місті Вінниця[Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://informer.vn.ua/

Левицький Сергій Мойсейович — студент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, e-mail: levitsky.serhii@gmail.com

Папа Андрій Андрійович — студент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, e-mail: papa.andriy@gmail.com

Науковий керівник: **Яровий Андрій Анатолійович —** д.т.н., професор, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, e-mail: a.yarovyy@vntu.edu.ua

Serhii M. Levitsky — student of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Khmelnytske Shose, 95, e-mail: levitsky.serhii@gmail.com.

Andrii A. Papa — student of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Khmelnytske Shose, 95, e-mail: papa.andriy@gmail.com

Scientific Supervisor: **Andrii A. Yarovyy —** Doctor of Science (Eng.), Professor, Professor of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Khmelnytske shose, 95, e-mail: a.yarovyy@vntu.edu.ua

УДК 004.932

Д. Г. Пасічник
А. А. Яровий

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ЦИФРОВОЇ КОРЕКЦІЇ РАСТРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Удосконалено метод підвищення якості рентгенівських знімків на основі GPU-орієнтованої програмно-апаратної платформи, що забезпечило підвищення ефективності обчислювального процесу цифрової корекції та інформативності зображень.
Ключові слова: цифрова корекція, технологія GPGPU, растрові зображення, методологія SADT.

Abstract
The method of improving the quality of X-ray images based GPU-oriented software and hardware platform was improved, that ensured efficiency computing process of image correction and informativeness of digital images.
Keywords: digital correction, GPGPU technology, bitmaps, methodology SADT.

Вступ

Методи цифрової корекції широко застосовуються в промисловості, мистецтві, медицині, космосі. Вони застосовуються при управлінні процесами, автоматизації виявлення і супроводу об'єктів, розпізнаванні образів і в багатьох інших додатках [1]. В даний час одним з напрямків інформатизації є комп'ютеризація медичного обладнання, у зв’язку з чим растрова графіка відіграє важливу роль в медицині. У більшості випадків застосовують стандартне програмне забезпечення – офісні програми, графічні редактори, СУБД та ін. Тому розробка і впровадження інформаційних систем в області медичних технологій є досить актуальним завданням.

Метою роботи є підвищення ефективності процесу цифрової корекції растрових зображень, за рахунок підвищення інформативності зображень та швидкодії їх оброблення. Для досягнення мети необхідно виконати такі задачі:

– здійснити аналіз методів і алгоритмів цифрової корекції растрових зображень;
– здійснити проектування програмних засобів цифрової корекції растрових зображень;
– обґрунтувати вибір програмного інструментарію для реалізації інформаційної технології цифрової корекції растрових зображень;
– здійснити програмну реалізацію та тестування програмних засобів цифрової корекції растрових зображень.

Результати дослідження

В більшості випадків, для досягнення підвищення якості растрових зображень [2], достатньо застосувати до зображення один із методів цифрової корекції. Однак існують ситуації коли для досягнення прийнятних результатів може знадобитися застосування комбінації із декількох методів корекції які доповнюють один одного. В даній роботі для цифрової корекції та підвищення якості рентгенівських знімків використовується така комбінація методів оброблення [3]:

– зображення, оброблені операторами Собеля і Лапласа накладаються;
– формується маска зображення шляхом логічного множення отриманого зображення на зображення, оброблене детектором контурів Кенні;
– маска накладається на вхідне зображення;
– гамма-корекція отриманого зображення.

Методологія функціонального моделювання – IDEF0 базується на побудові ієрархічної системи діаграм – одиничних описів фрагментів системи. Спочатку проводиться опис системи в цілому і її взаємодії з навколишнім середовищем (контекстна діаграма), після чого здійснюється функціональна

декомпозиція – система розбивається на підсистеми і кожна підсистема описується окремо (діаграми декомпозиції). Потім кожна підсистема розбивається на більш дрібні і так далі до досягнення потрібного ступеня деталізації [4].

IDEF0 діаграму декомпозиції модуля оброблення зображень наведено на рис 1.1. Оброблення зображень складається з відкриття зображення (Open image), оцінка зображення для одноразового оброблення одним із методів (Single processing) або оброблення комбінуванням методів (Combined processing), та збереження обробленого зображення (Save image).

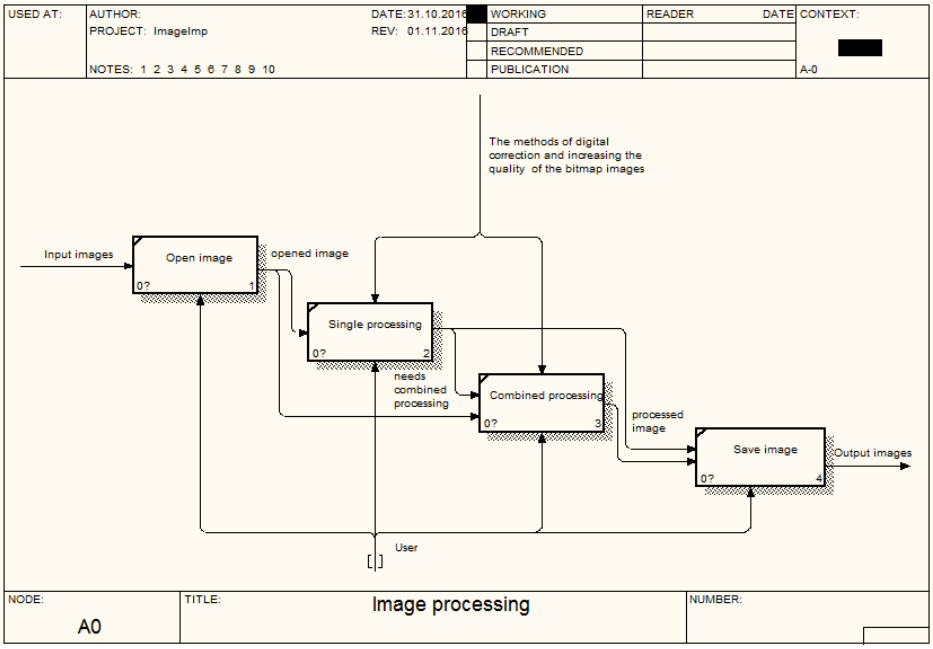


Рисунок 1.1 – Діаграма декомпозиції модуля оброблення зображень

Стандарт опису бізнес-процесів DFD – Data Flow Diagram перекладається як діаграма потоків даних і використовується для опису процесів верхнього рівня і для опису реально існуючих потоків даних. Діаграми потоків даних показують, як кожен процес перетворить свої вхідні дані у вихідні, і виявляють відношення між цими процесами [5]. На рис. 1.2 наведено DFD діаграму декомпозиції модуля комбінованого оброблення зображень (Combined processing) системи.

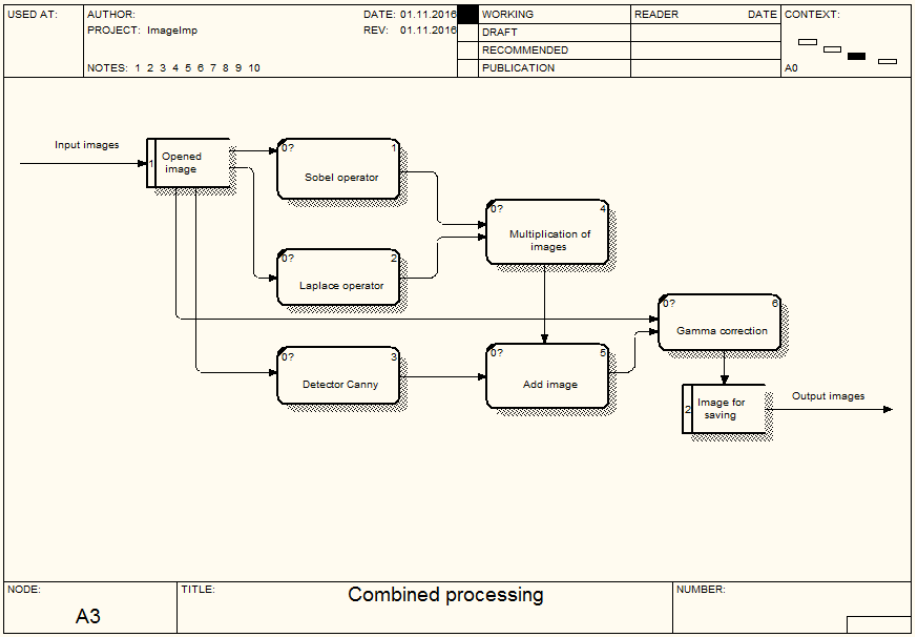


Рисунок 1.2 – DFD діаграму другого рівня декомпозиції комбінованого оброблення зображень

Як показано на рис. 1.2 відкрите зображення обробляється паралельно трьома методами: за допомогою операторів Собеля (Sobel operator) і Лапласа (Laplace operator) та детектором контурів Кенні (Detector Canny). Після чого зображення оброблені за допомогою операторів Собеля і Лапласа перемножаються (Multiplication of images) і отримане зображення додається до контурів отриманих детектором Кенні (Add image). Отримане в результаті даних операцій зображення накладається на вхідне і обробляється за допомогою гамма-корекції (Gamma correction), після чого зберігається.

В якості програмно-апаратної платформи обрано платформу Nvidia CUDA, яка дозволяє істотно збільшити обчислювальну продуктивність, завдяки використанню графічних процесорів та надає можливість використання для програмування GPU мов високого рівня.

Для програмної реалізації системи обрано мову програмування C#, у якій поєднуються потужність і гнучкість універсальних мов програмування з високою ефективністю виконавчого коду й можливістю безпосереднього доступу до апаратних ресурсів.

Результати інформаційної технології цифрової корекції растрових зображень наведено на рис. 1.3.

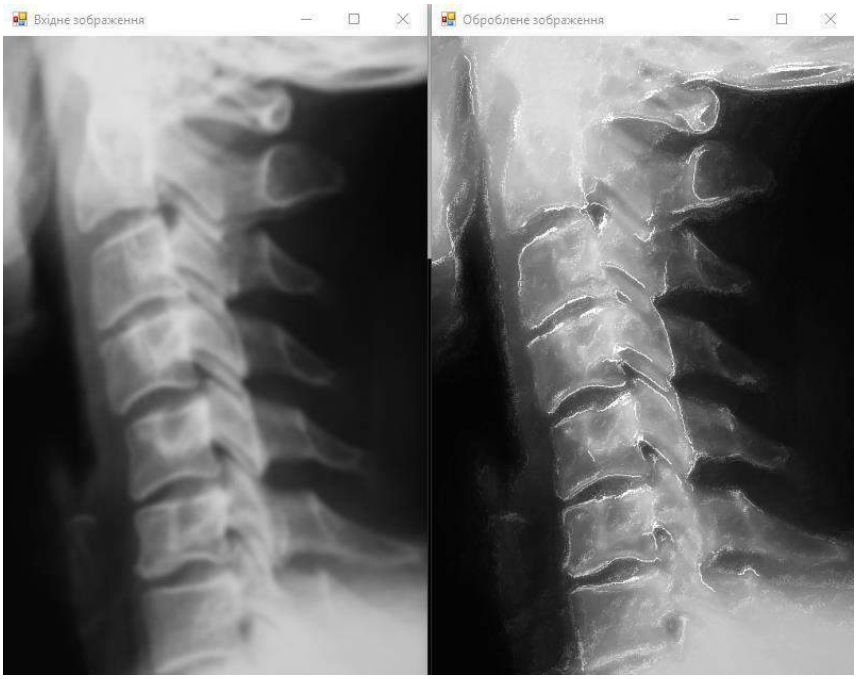


Рисунок 1.3 – Результати роботи спроектованої інформаційної технології

Висновки

Отже, виконано проектування програмних засобів цифрової корекції за методологією аналізу та проектування систем SADT. Для програмної реалізації технології обрано програмно-апаратну платформу Nvidia CUDA та мову програмування C#. Поставлена мета та задачі роботи досягнуті, оскільки проведене тестування розробленої комбінації методів для зображень різних форматів та розмірностей, показало значне підвищення інформативності зображення, та підвищення швидкості обробки на GPU-платформі із збільшенням розмірності зображень (більша майже в 5 разів ніж на CPU-платформі для зображень розмірності 4096x3072 пікселів).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гонсалес Р. / Цифровая обработка изображений / Рафаэл С. Гонсалес, Ричард Е. Вудс; пер. с англ. Л. И. Рубанова, П. А. Чочиа; науч. ред. П. А. Чочиа. - 3-е изд., испр. и доп.. – Москва: Техносфера, 2012. – 1103 с. – ISBN 9785948363318

2. Сілагін С. В. Адаптивна система оцінки якості графічних растрових зображень / С. В. Сілагін, В. І. Месюра // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2010. – Т. 20, № 2. – С. 119–121.

3. Яровий А.А. Аналіз методів цифрової корекції та підвищення якості растрових зображень у сфері рентгенографії / Яровий А.А., Пасічник Д.Г. : Збірник праць X Міжнародної науково-практичної конференції [Інтернет-Освіта-Наука (ІОН-2016)], (Вінниця, 11-14 жовтня 2016 р.) – Вінниця, ВНТУ, 2016. – с. 5-8.
4. Гвоздева Т.В. / Проектирование информационных систем: учеб. пособие / Т.В. Гвоздева, Б.А. Баллод. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 508 с. – ISBN 978-5-222-14075-8
5. Маклаков С.В. / Моделирование бизнес-процессов с AllFusion PM. – 2-е изд., испр. и дополн. – М.: Издательство Диалог-МИФИ, 2008. – 224 с. – ISBN 5-86404-179-3

Дмитро Геннадійович Пасічник, аспірант кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: dimawm3@gmail.com.

Андрій Анатолійович Яровий, д.т.н., професор, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: a.yarovyy@gmail.com.

Pasichnuk Dmytro G. – Postgraduate Student of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: dimawm3@gmail.com.

Yarovyy Andriy A. — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Professor of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: a.yarovyy@gmail.com.

УДК 004:89:004.93

І. Р. Арсенюк
Ю. В. Кучеровський

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ РОЗПІЗНАВАННЯ МОВИ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ АВТОМАТИЗОВАНОГО ТРАНСКРИБУВАННЯ МУЗИЧНИХ КОМПОЗИЦІЙ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У даній статті запропоновано використання методів глибокого навчання нейронних мереж для розв'язання задачі визначення послідовностей акордів в музичних композиціях.
Ключові слова: автоматизоване транскрибування музичних композицій, розпізнавання акордів, розпізнавання мови, глибокі нейронні мережі.

Abstract
In this paper methods of deep learning were suggested to solve task of automatic chord recognition in musical compositions.
Keywords: music information retrieval, chord detection, speech recognition, deep neural networks.

Аналіз музичних композицій є однією з областей, що активно вивчається в даний час. Конкретизація завдання дослідження музики призводить до ряду напрямків, таких як класифікація музики за жанрами, визначення наявності музичних інструментів у композиції, розпізнавання голосу або звуків окремих музичних інструментів в аудіозаписі та вилучення їх партії з аудіокомпозиції. Більш глибоке дослідження музики актуалізує завдання відновлення окремих нот музичного твору і автоматичної ідентифікації акордів у цифровому звуці. Завданням цієї роботи є автоматичне відновлення послідовності акордів по цифровому запису музичної композиції. Рішення цього завдання має на меті максимально деталізувати розбір музичного твору. Актуальність розв'язання цієї задачі досить очевидна.

Задача автоматизованого транскрибування полягає в отриманні множини послідовностей акордів із зазначенням позиції кожного з них. Таке представлення може бути як проміжним етапом під час роботи інших алгоритмів, так і може представляти цінність само по собі, оскільки за його допомогою можна індексувати музичні твори для пошуку композицій за заданою послідовністю акордів, знаходити різноманітні аранжування однієї і тієї ж композиції. Дану інформацію можна використовувати також і для визначення структури композиції, її розділення на більш крупні сегменти.

Найбільш вдалий метод вирішення вищеокресленої проблеми, який натепер знайшов застосування, дозволяє забезпечити до 80% точності та використовує хроматичні профілі (хромограми) у якості ознак та Гауссові змішані моделі (Gaussian Mixture Models) [1]. Проте даний рівень точності, порівняно з сучасними системами розпізнавання мови, де мав місце якісний перехід до глибоких нейронних мереж (Deep Learning), є доволі низькою [2, 3].

В останні роки підходи, що використовують глибоке навчання, як спосіб створення ієрархічних представлень великої кількості даних, набули значного інтересу серед дослідників. Глибоке навчання було особливо вдало застосоване у системах розпізнавання мови та класифікації зображень [4, 5]. Техніки глибокого машинного навчання, з їх можливостями знаходити складні зв'язки у значному обсязі даних, без сумніву мають значний потенціал для застосування їх з метою вирішення завдання отримання послідовностей акордів.

Особливості підготовлення даних

Відомо, що для тренування нейронної мережі потрібно мати достатньо великий обсяг даних. Стандартного набору транскрибованих композицій "Бітлз", який складається зі ста вісімдесяти пісень не вистачає для повноцінного тренування. У всесвітній мережі Internet є сотні професійно виконаних

табулатур, але усі вони не сегментовані, тобто для них не виконане часове вирівнювання назви акорду і відповідного сегменту композиції. Серед досліджень у галузі розпізнавання мови була представлена техніка CTC (Connectionist Temporal Classification) [6], яка наразі використовується у передових сервісах Baidu [7], Google [8] та ін. CTC може застосовуватися як softmax шар виводу мережі, який видає ймовірності позначень акордів відносно усіх можливих послідовностей позначень вхідних послідовностей, включаючи паузи та не потребує попередньої сегментації.

Використання часової структурованості даних

Так як і у природній мові, послідовності акордів досить сильно корелюють у часі. Для використання структурованості аудіоданих доречно використати архітектуру з керованими рекурентними нейронами GRU (Gated Recurrent Unit) запропоновану у роботі [8]. Порівняно з рекурентними нейронними мережами RNN (Recurrent Neural Network), GRU можуть зберігати та використовувати більш довготривалі взаємозалежності послідовностей. Крім того GRU стійкі до проблеми розмиття-розростання градієнтів. Порівняно з нейронами з тривалою короткочасною пам’яттю LSTM (Long Short Term Memory) GRU мають схожі властивості, але за рахунок внутрішньої структури використовують на 25% менше пам'яті та більш стабільні під час обробки довгих послідовностей [10, 11].

Використання перспективних методів композиції нейронної мережі

Сучасні архітектури RNN/LSTM/GRU, які використовують часовий зв'язок у послідовностях даних зберігають інформацію попередніх часових кроків (t-1) і використовують її при обчисленні поточних (t) кроків. Групою дослідників у роботі [12] було запропоновано методи композиції шарів нейронної мережі при яких використовується не тільки інформація попередніх кроків (t-1) а й інформація з наступних (t+1) кроків.

Тестування на популярних наборах даних для задач розпізнавання мови показало високу ефективність двонаправлених LSTM (Bidirectional LSTM). Ці методи композиції можливо та доцільно було б перенести і на GRU архітектуру [14].

Отримання ознак

Глибокі нейронні мережі успішно отримують високорівневі ознаки з необроблених даних, при цьому їх якість часто перевищує якість ретельно підібраних "ручних" ознак. Для запропонованої архітектури доцільно відмовитися від ручного підбору ознак (хромограм), та дозволити глибокій нейронній мережі реалізувати її потенціал. Достатньо за допомогою віконного перетворення Фур'є з подальшою L2-нормалізацією створити спектрограму та застосувати метод аналізу головних компонент (Principal component analysis) для зменшення розмірності.

Висновок

Останні дослідження в області глибинного навчання показали, що застосування наведених вище архітектур на значних обсягах даних дає якісний приріст у широкому колі задач, таких як: розпізнавання мови, машинний зір, класифікація даних, обробка природної мови тощо. Отже, можна сподіватися, що використання цих передових підходів дозволить також значно поліпшити і результативність автоматизованого транскрибування музичних композицій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Audio Chord Estimation Results 2016 [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступу: http://www.music-ir.org/mirex/wiki/2016:Audio_Chord_Estimation_Results (дата звернення 01.09.2016). – Назва з екрана.

2. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville. Deep Learning. An MIT Press book. [Electronic resource]. – Access mode: http://www.deeplearningbook.org/ (last access: 01.09.2016). – Title from the screen.

3. Alex Graves, Mohamed Abdel-rahman, Hinton, Geoffrey. Speech Recognition with Deep Recurrent Neural Networks: Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), 2013 IEEE International Conference on: 6645–6649. [Electronic resource]. – Access mode: http://www.cs.toronto.edu/~graves/icassp_2013.pdf (last access: 01.09.2016). – Title from the screen.

4. Яровий А.А. Розпізнавання мімічних мікровиразів обличчя людини на основі комбінування Time Delay Neural Network та Deep Belief Network / Яровий А.А., Кашубін С.Г., Кулик О.О. // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2015. – №1(29). – С. 76-83.

5. Морфіянець О.О. Розпізнавання виразу обличчя з використанням глибокого навчання / Морфіянець О.О., Месюра В.І. // Вісник Хмельницького Національного Університету. - Хмельницький, 2015. - №4 (227). – С. 183–186

6. Alex Graves, Santiago Fernández, Faustino Gomez, Jürgen Schmidhuber. Connectionist Temporal Classification: Labelling Unsegmented Sequence Data with Recurrent Neural Networks. ICML 2006, Pittsburgh, USA, pp. 369-376. [Electronic resource]. – Access mode: http://www.cs.toronto.edu/~graves/icml_2006.pdf (last access: 01.09.2016). – Title from the screen.

7. Deep Speech 2 : End-to-End Speech Recognition in English and Mandarin: Proceedings of The 33rd International Conference on Machine Learning, pp. 173–182, 2016 [Electronic resource]. – Access mode: http://jmlr.org/proceedings/papers/v48/amodei16.pdf (last access: 01.09.2016). – Title from the screen.

8. Haşim Sak, Andrew Senior, Kanishka Rao, Françoise Beaufays, Johan Schalkwyk. Google voice search: faster and more accurate. Google Research Blog 24.09.2015 [Electronic resource]. – Access mode: https://research.googleblog.com/2015/09/google-voice-search-faster-and-more.html (last access: 01.09.2016). – Title from the screen.

9. Junyoung Chung, Caglar Gulcehre, Kyunghyun Cho, Yoshua Bengio. Gated Feedback Recurrent Neural Networks. – 17.06.2015, pp. 1-9. [Electronic resource]. – Access mode: https://arxiv.org/pdf/1502.02367.pdf (last access: 01.09.2016). – Title from the screen.

10. Rafal Jozefowicz, Wojciech Zaremba, Ilya Sutskever. An Empirical Exploration of Recurrent Network Architectures: Proceedings of The 32nd International Conference on Machine Learning, pp. 2342–2350, 2015. [Electronic resource]. – Access mode: http://jmlr.org/proceedings/papers/v37/jozefowicz15.pdf (last access: 01.09.2016). – Title from the screen.

11. Junyoung Chung, Caglar Gulcehre, KyungHyun Cho, Yoshua Bengio. Empirical Evaluation of Gated Recurrent Neural Networks on Sequence Modeling, 2014. [Electronic resource]. – Access mode: https://arxiv.org/pdf/1412.3555.pdf (last access: 01.09.2016). – Title from the screen.

12. Alex Graves, Navdeep Jaitly and Abdel-rahman Mohamed. Hybrid Speech Recognition With Deep Bidirectional LSTM. ASRU 2013, Olomouc, Czech Republic. [Electronic resource]. – Access mode: http://www.cs.toronto.edu/~graves/asru_2013.pdf (last access: 01.09.2016). – Title from the screen.

13. Бардаченко В. Ф. Таймерні нейронні елементи та структури. Монографія / В. Ф. Бардаченко, О. К. Колесницький, С. А. Василецький. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2005. – 126 с.

14. Florian Eyben, Sebastian Bock, Bjorn Schuller. Universal Onset Detection with Bidirectional Long-Short Term Memory Neural Networks. 11th Intern. Soc. for Music Information Retrieval Conference, ISMIR, Utrecht, Holland, pp. 589-594, August 2010. [Electronic resource]. – Access mode: http://ismir2010.ismir.net/proceedings/ismir2010-101.pdf (last access: 01.09.2016). – Title from the screen.

Арсенюк Ігор Ростиславович – к. т. н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Кучеровський Юрій Вадимович – факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, група 2КН-12м, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: yuriy.kucherovskiy@yandex.ua

Igor R. Arseniyk – Cand. Sc., Assistant Professor of the Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Yuriy V. Kucherovskiy – Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: yuriy.kucherovskiy@yandex.ua

УДК 004.89

В. С. Щербань
Ю. А. Гайдейчук

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА ВІДБОРУ ВІДЕОМАТЕРІАЛІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розроблено загальну структуру інтелектуальної системи відбору відеоматеріалів. Здійснено тестування розробленої інтелектуальної системи відбору відеоматеріалів та проаналізовано отримані результати.
Ключові слова: рекомендаційні системи, колаборативна фільтрація, алгоритм Apriori, відеоконтент.

Abstract
The common structure of the intelligent system of video selection has been developed. Testing of the intelligent system of video selection has been done. The obtained results have been analyzed.
Keywords: recommendation systems, collaborative filtering, Apriori algorithm, video content.

Вступ

В наш час найпоширенішим і найдоступнішим джерелом інформації є всесвітня мережа Інтернет, яка дає можливість зручного збору інформації про вподобання користувачів онлайн-ресурсів. З ростом обсягів даних, що зберігаються у мережі і пропонуються користувачу, зростає актуальність проблеми випередження запиту користувача шляхом пропонування йому потенційно цікавої інформації.

Більшість великомасштабних комерційних і соціальних веб-сайтів рекомендує своїм користувачам різні пропозиції, наприклад, товари для подальшого вивчення або людей, до яких доцільно звернутися. Рекомендаційні механізми сортують та аналізують величезні обсяги даних для виявлення потенційних переваг користувачів [1].

Рекомендаційна система - підклас системи фільтрації та обробки інформації, яка будує рейтинговий перелік об'єктів (фільми, музика, книги, новини, веб-сайти), яким користувач може надати перевагу [2]. Такі системи знайшли широке застосування в різних галузях, допомагають виявити об’єкти, які пропонуються користувачам з урахуванням їх загальної популярності, демографічних характеристик та аналізу поведінки. Проте, існуючі системи не завжди точні, саме це і визначає актуальність удосконалення алгоритмів фільтрації даних систем [3].

Метою роботи є розробка інтелектуальної системи відбору відеоматеріалів, що використовує алгоритм колаборативної фільтрації для надання рекомендацій та алгоритм Apriori для аналізу контенту.

Розробка структури інтелектуальної системи відбору відеоматеріалів

Розглянемо структуру інтелектуальної системи відбору відеоматеріалів як декілька окремих взаємопов’язаних модулів [4].

Інтелектуальна система відбору відеоматеріалів складається з таких модулів:

- інтерфейс користувача;
- база даних;
- модуль рекомендацій;
- модуль аналізу контенту.

На рисунку 1 представлена загальна структурна схема інтелектуальної системи відбору відеоматеріалів, яка відображає зв’язки між модулями.

Інтерфейс користувача – засіб зручної взаємодії користувача з системою. Сукупність засобів для обробки та відображення інформації, максимально пристосованих для зручності користувача.

База даних інтелектуальної системи відбору відеоматеріалів – це набір організованих даних, який містить інформацію про відеоматеріали, пов'язаних з їх виробництвом осіб, зареєстрованих користувачів, про переглянуті відеоматеріали та виставлені їм оцінки.

Модуль аналізу контенту – це модуль, що базується на використанні асоціативних правил для пошуку нових залежностей перегляду відеоматеріалів відносно історій переглядів.

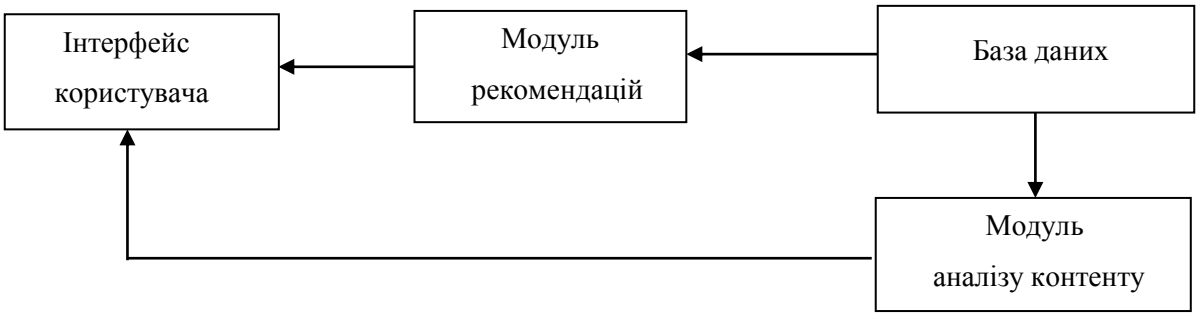


Рисунок 1 – Загальна структурна схема інтелектуальної системи відбору відеоматеріалів

Модуль рекомендацій – модуль для надання рекомендацій користувачам на основі використання алгоритму колаборативної фільтрації. Активний користувач виставляє оцінки переглянутим відеоматеріалам. Далі на основі усіх виставлених оцінок переглянутим відеоматеріалам обчислюється схожість активного користувача з кожним користувачем системи. Потім відбираються найбільш схожі користувачі і на основі їх оцінок, прогнозуються майбутні оцінки активного користувача. Відеоматеріали, яким активний користувач ймовірно виставить найбільші оцінки, і будуть додані у перелік відеоматеріалів.

Спроектовано IDEF0-, DFD-діаграми, UML-діаграму варіантів використання, UML-діаграму пакетів та класів інтелектуальної системи відбору відеоматеріалів, розроблено ER-модель бази даних та проведено нормалізацію до повної третьої нормальної форми.

Розроблено схему алгоритму роботи інтелектуальної системи відбору відеоматеріалів та здійснено її реалізацію на платформі для створення веб-додатків ASP.NET.

Тестування роботи інтелектуальної системи відбору відеоматеріалів і аналіз результатів

На момент тестування в базі даних містилося 700 відеоматеріалів та 50 облікових записів. В ролі активного користувача було обрано обліковий запис розробника Bulletproof_UA. Активний користувач оцінив 50 відеоматеріалів. Оцінки користувача є суб'єктивними. Користувач виставив відеоматеріалам жанру «фантастика» оцінки в межах від 8 до 10, а жанру «комедія» - в межах від 3 до 5. Відеоматеріалам інших жанрів було виставлено оцінки в межах від 3 до 8.

Рекомендовані відеоматеріали відображаються на головній сторінці веб-сервісу. Система на основі оцінок найбільш схожих користувачів обрахувала, що користувач Bulletproof_UA схильний виставити в майбутньому найвищі оцінки відеоматеріалам жанру «фантастика». Відмітимо, що серед 12-ти рекомендованих відеоматеріалів 6 належать до жанру «фантастика», і лише 1 належить до жанру «комедія».

На жаль, провести якісне тестування з великою кількістю переглянутих відеоматеріалів та оцінок дуже складно, тому що це потребує великих затрат часу та ресурсів. Якщо вводити дані про виставлені оцінки випадково, а не на основі вподобань користувачів, рекомендації надані алгоритмом будуть хаотичні.

Для якісного тестування роботи алгоритму модуля рекомендацій потрібно здійснити впровадження інтелектуальної системи відбору відеоматеріалів в мережу інтернет.

Проводити порівняння отриманих результатів із існуючими аналогами не доцільно, оскільки в них вже сформовані величезні обсяги даних про відеоматеріали та користувачів. Більшість таких систем є комерційними, тому не відомо які рекомендаційні алгоритми закладені в їх основу.

Результати роботи програмного продукту показали, що алгоритм колаборативної фільтрації та алгоритм аналізу контенту Apriori доречно використовувати для надання рекомендацій у сфері відеоконтенту.

Висновки

В ході досліджень здійснено аналіз рекомендаційних систем, зокрема у сфері відбору відеоматеріалів. Здійснено проектування інтелектуальної системи відбору відеоматеріалів, в межах якого розроблено її загальну структуру, спроектовано IDEF0-, DFD-діаграми, UML-діаграму варіантів використання, UML-діаграму пакетів та класів, розроблено ER-модель бази даних та проведено нормалізацію до повної третьої нормальної форми.

Програмно реалізовано та здійснено тестування інтелектуальної системи відбору відеоматеріалів, що підтвердило доцільність застосування алгоритму колаборативної фільтрації та алгоритму аналізу контенту Apriori для надання рекомендацій у сфері відеоконтенту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бугаева Е. IMDb – лучший друг киномана [Електронний ресурс] / Елена Бугаева. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: http://www.re-store.ru/friends/reviews/soft/imdb-luchshiy-drug-kinomana/.

2. Recommender Systems Handbook / R. Francesco, R. Lior, S. Bracha, K. B. Paul. – Dordrecht: Springer, 2015. – 1009 p.

3. Риндич П. В. Програмна система формування рекомендацій щодо інформаційних об’єктів з використанням кореляції Пірсона та ієрархічної кластеризації [Електронний ресурс] / Петро Васильович Риндич. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: http://eom.lp.edu.ua/sntk/doc/spr/ryndych.doc

4. Щербань В. С. Рекомендаційна система вибору відеофільмів [Електронний ресурс] / В. С. Щербань, Ю. А. Гайдейчук. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2016/paper/view/831/573.

Щербань Вадим Сергійович — студент групи 2-КН-16м, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: mangekuu16@gmail.com;

Гайдейчук Юрій Анатолійович — студент групи 2-КН-16м, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: yuriy.haydeychuk@gmail.com;

Науковий керівник: ***Яровий Андрій Анатолійович*** — д-р техн. наук, професор, професор кафедри комп’ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: a.yarovyy@vntu.edu.ua.

Vadym S. Shcherban — Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mangekuu16@gmail.com;

Yuriy A. Haideichuk — Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: yuriy.haydeychuk@gmail.com;

Supervisor: ***Andriy A. Yarovyy*** — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Professor of Computer Science Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: a.yarovyy@vntu.edu.ua.

УДК 681.12

О.В.Сілагін
М.А.Тягній

ВИКОРИСТАННЯ АПАРАТУ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ ПРИ ПРОГНОЗУВАННІ ДИНАМІКИ ЗАХВОРЮВАНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто актуальність задачі прогнозування захворювань. Проаналізовано фактори, що впливають на динаміку захворювань. Розглянуто існуючі методи розв'язання поставленої задачі, та запропоновано використання апарату нечіткої логіки для її вирішення.
Ключові слова: *прогнозування захворювань, тренди , нечіткі терми, нечітка логіка*

Abstract
We consider the relevance of the problem of forecasting diseases. Factors affecting the dynamics of the disease. Existing methods for solving this problem, and suggested the use of fuzzy logic to solve it.
Keywords: *prediction of disease trends, fuzzy terms, fuzzy logic.*

Вступ

Задача прогнозування динаміки захворювань є актуальною для будь якого соціуму, оскільки крім соціального і економічного впливу несе вагомий гуманістичний підтекст. Це одна із глобальних задач людства. З розвитком інформаційних технологій стало можливим автоматизувати не тільки збір інформації а і виявлення трендів, і надавати користувачу прогноз у зручному та звичному для нього вигляді.

На динаміку захворювань впливають різні чинники: екологічні, кліматичні, соціальні, глобальні, планетарні. Врахування їх впливу на динаміку окремих захворювань є окремою темою для досліджень професійно- медицинського спрямування. Мета даного дослідження – знайти універсальну інформаційну технологію, що поєднала б зручність та доступність звичних медицинських підходів та термінології з можливістю формалізації і створення баз експертних знань. Такою технологією, на нашу думку, є інтелектуальна технологія ідентифікації на основі застосування апарату нечіткої логіки[1].

Обгрунтування методу

Фундаментальну роль у вирішенні людиною задач прогнозування грають дві унікальних властивості:
- здатність до навчання,або здатність послідовно мінімізувати відхилення фактичного результату діяльності від бажаного еталону;
- лінгвистичність,або здатність виразити звичайною мовою отримані у результаті навчання знання.

Тому,моделюючи інтелектуальну діяльність, можна звертатися до такого математичного апарату, який, на відміну від класичних методів, враховує здатність до навчання та лінгвистичность.

Інтелектуальні технології, які використовуються для вирішення задач прийняття рішень, як правило, базуються на використанні однієї із трьох, незалежних одна від одної теорій:
- нечітких множин – засобів формалізації мовних висловлювань та логічного виводу;
- нейронних мереж – штучних аналогів людського мозку, що моделюють властивість навчатися;
- генетичних алгоритмів - методу синтезу оптимальних рішень на множині початкових варіантів, з якими виконуються операції схрещування, мутації та селекції.

Моделі об'єктів будуються за допомогою проектування та налаштування нечітких баз знань, які являють собою сукупності лінгвістичних висловлювань, типу ЯКЩО <входи>,ТО<виходи>. Головна ідея полягає у тому, що налаштовуючи нечітку базу знань, можна ідентифікувати нелінійні залежності з необхідною точністю.

Зразу ж відмітимо, що застосування генетичного алгоритму в даній задачі є недоцільним, тому що критерій добору хромосом і використання процедур є евристичним, що зовсім не гарантує відшукання найкращого рішення. Іншим недоліком є велика обчислювана складність.

Використання нейронних мереж є ефективним методом розв'язання задач імітації людського мислення. Завдяки цьому методу програма може навчатися на основі досвіду, який вона здобуває на основі кожного результату виконання. І завдяки цьому покращувати результати своєї роботи. Недоліком цього методу є відсутність твердих правил щодо вибору швидкості навчання та розміру мережі для вирішення конкретного завдання, невизначеність у підборі кількості нейронів у шарі мережі та кількості шарів нейронної мережі. Що призводить до необхідності проведення дуже великої кількості експериментів.

Виходячи з цього, для розв'язання поставлених задач потрібно використовувати інтелектуальні технології, які поєднують апарат нечітких множин і продукційні правила.

Висновки

Серед трьох, незалежних одна від одної теорій технології ідентифікації та прийняття рішень - нечітких множин, нейронних мереж та генетичних алгоритмів, для задачі прогнозування динаміки захворювань, найбільш доцільним є застосування теорії нечітких множин та нечіткої логіки.

Основою створюваної системи прогнозування динаміки захворювань є формування, із застосуванням методів нечіткої логіки, матричної бази знань та застосування до неї продукційної системи навчання та виводу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ротштейн А. П. Интеллектуальные технологии идентификации / А. П. Ротштейн. – Винница: Вінниця–УНІВЕРСУМ, 1999. – 320 с.
2. Сілагін О.В., Евтушенко В.В. Ідентифікація кольорових відтінків із застосуванням апарату нечіткої логіки // Збірник праць Десятої Міжнародної науково практичної конференції «Інтернет-Освіта-Наука» (ІОН-2016). – Вінниця: ВНТУ, 2016. – С. 50 – 51.
3. І. Арсенюк, О.Сілагін, С.Кукунін. Застосування апарату нечіткої логіки для оцінки якості графічних растрових зображень. // Збірник праць Дев'ятої Міжнародної науково практичної конференції «Інтернет-Освіта-Наука» (ІОН-2014). – Вінниця: ВНТУ, 2014. – С. 223 – 225.
4. Mesyura V. I. Improvement of fuzzy values ranking indexes for automation of man-caused swift-flowing emergencies liquidation / V. I. Mesyura, O. A. Sharygin // Nauka i studia. – 2013. – № 17 (85) – P. 11 – 16

Тягній Маргарита Андріївна — *студентка групи 1КН-13б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail:* frnz1334@gmail.com

Науковий керівник – ***Сілагін Олексій Віталійович****— канд. техн. наук, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. e-mail: silagin@yandex/ua*

Tyagniy A. Margarita *— student of Information Technologies and Computer Engineering Department, 1CS-13b, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail:* frnz1334@gmail.com

Supervisor - ***Oleksiy V. Silagin*** *— Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Computer Science Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. e-mail:silagin@yandex/ua*

УДК 681.12

О.В.Сілагін
О.В. Галущак
Б.І. Адамлюк
В.В. Коляда

ВИКОРИСТАННЯ АПАРАТУ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ В СИСТЕМАХ ДІАГНОСТУВАННЯ СЕРДЕЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто актуальність задачі автоматизації діагностування серцевих захворювань. Проаналізована методологія створення експертних систем та систем підтримки рішень і можливість використання її в задачі проектування систем діагностування серцевих захворювань . Ззапропоновано використання апарату нечіткої логіки для її вирішення.
Ключові слова: *діагностування серцевих захворювань, експертні системи , системи прийняття рішень, нечітка логіка*

Abstract
We consider the relevance of task automation diagnosing heart disease. Analyzed the methodology of creation of expert systems and decision support systems and the use of a design problem of diagnosing heart disease. Ofproposed use fuzzy logic to solve it.
Keywords: *diagnosing heart disease, expert systems, decision making, fuzzy logic.*

Вступ

Системи діагностування захворювань (в тому числі і серсевих) безумовно відносять до систем прийняття рішень(СПР), програмних комплексів, що акумулюють досвід спеціалістів у деякій предметній області з метою його (досвіду) тиражування для консультацій менш кваліфікованих користувачів. Розробка СПР — це галузь інформатики, що активно розвивається та спрямована на використання ЕОМ для обробки інформації у тих галузях науки та техніки, де традиційні математичні моделі моделювання малопридатні, де важливі смислова та логічна обробка інформації, досвід експертів. СПР ще досить молоді—перші системи такого роду з'явилися у США в середині 70-х років. Зараз у світі нараховується декілька тисяч промислових СПР, що дають поради при керуванні складними пунктами диспетчерів, постановці медичних діагнозів, пошуку несправностей у електронних пристроях тощо. Тому тему дослідження вважаємо актуальною

Обгрунтування методу

Головна відмінність СПР від інших програмних засобів — це наявність бази знань, у якій знання зберігаються у вигляді записів на деякій мові представлення знань (МПЗ), що дозволяє легко змінювати та доповнювати базу знань у формі, що зрозуміла спеціалістам — розробникам СПР. У звичайних програмах знання зашиті у алгоритм і тільки програміст (автор програми) може їх корегувати (якщо згадає, як побудована його програма).

До останнього часу саме різні МПЗ були центральною проблемою при розробці експертних систем (ЕС). Зараз існують десятки мов або моделей представлення знань. Найпоширеніші з них: продукції, семантичні мережі, фрейми, обчислення предикатів 1-го порядку, ОО мови програмування тощо. Для цих моделей існує відповідна математична нотація, розроблені системи програмування, що реалізують ці МПЗ. Вибір конкретної моделі визначається структурою знань у конкретній предметній області. Конкретизація елементів знань та їх взаємозв‘язків відбуваються у безпосередньому контакті зі спеціалістами предметної області — експертами. Цей процес називається здобуттям знань, а розробники СПР, що займаються саме здобуттям та структуруванням знань, називаються інженерами по знаннях.

Одразу визначимо ті предметні області, де має сенс виділяти знання. Це області, де переважає емпіричне знання, де накопичення фактів випереджає розвиток теорії (медицина, геологія, фінанси тощо). Такі добре структуровані області як математика, фізика, теоретична механіка, мають у своїй основі розвинений математичний апарат для опису своїх закономірностей, що дозволяє проводити машинне моделювання з використанням традиційного алгоритмічного програмування (без виділення рівня знань). Знання важливі там, де визначення розмиті, поняття змінюються, ситуації залежать від багатьох контекстів, де є велика невизначеність, нечіткість інформації. Загалом, знання — це основні закономірності предметної області, що дозволяють людині вирішувати конкретні виробничі, наукові та інші задачі, тобто факти, поняття, взаємозв‘язки, оцінки, правила, евристики (фактичні знання), а також стратегії прийняття рішень у цій області (або стратегічні знання).

Фундаментальну роль у вирішенні людиною задач прогнозування грають дві унікальних властивості:

- здатність до навчання,або здатність послідовно мінімізувати відхилення фактичного результату діяльності від бажаного еталону;
- лінгвистичність, або здатність виразити звичайною мовою отримані у результаті навчання знання [1].

Тому,моделюючи медичне діагностування, можна звертатися до такого математичного апарату, який, на відміну від класичних методів, враховує здатність до навчання та лінгвистичность.

Інтелектуальні технології, які використовуються для вирішення задач медицинського діагностування, як правило, базуються на використанні однієї із трьох, незалежних одна від одної теорій:

- нечітких множин – засобів формалізації мовних висловлювань та логічного виводу;
- нейронних мереж – штучних аналогів людського мозку, що моделюють властивість навчатися;
- генетичних алгоритмів - методу синтезу оптимальних рішень на множині початкових варіантів, з якими виконуються операції схрещування, мутації та селекції.

Моделі об’єктів будуються за допомогою проектування та налаштування нечітких баз знань, які являють собою сукупності лінгвістичних висловлювань, типу ЯКЩО <входи>,ТО<виходи>. Головна ідея полягає у тому, що налаштовуючи нечітку базу знань, можна ідентифікувати нелінійні залежності з необхідною точністю.

Зразу ж відмітимо, що застосування генетичного алгоритму в даній задачі є недоцільним, тому що критерій добору хромосом і використання процедур є евристичним, що зовсім не гарантує відшукання найкращого рішення. Іншим недоліком є велика обчислювана складність.

Використання нейронних мереж є ефективним методом розв’язання задач імітації людського мислення. Завдяки цьому методу програма може навчатися на основі досвіду, який вона здобуває на основі кожного результату виконання. І завдяки цьому покращувати результати своєї роботи. Недоліком цього методу є відсутність твердих правил щодо вибору швидкості навчання та розміру мережі для вирішення конкретного завдання, невизначеність у підборі кількості нейронів у шарі мережі та кількості шарів нейронної мережі. Що призводить до необхідності проведення дуже великої кількості експериментів.

Виходячи з цього, для розв’язання поставлених задач потрібно використовувати інтелектуальні технології, які поєднують апарат нечітких множин і продукційні правила.

Висновки

Серед трьох, незалежних одна від одної теорій - нечітких множин, нейронних мереж та генетичних алгоритмів, для задачі діагностики серцевих захворювань, найбільш доцільним є застосування теорії нечітких множин та нечіткої логіки.

Основою створюваної системи діагностування серцевих захворювань є формування, із застосуванням методів нечіткої логіки, матричної бази знань та застосування до неї продукційної системи навчання та виводу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ротштейн А. П. Интеллектуальные технологии идентификации / А. П. Ротштейн. – Винница: Вінниця–УНІВЕРСУМ, 1999. – 320 с.

2. Сілагін О.В., Евтушенко В.В. Ідентифікація кольорових відтінків із застосуванням апарату нечіткої логіки // Збірник праць Десятої Міжнародної науково практичної конференції «Інтернет-Освіта-Наука» (ІОН-2016). – Вінниця: ВНТУ, 2016. – С. 50 – 51.
3. І. Арсенюк, О.Сілагін, С.Кукунін. Застосування апарату нечіткої логіки для оцінки якості графічних растрових зображень. // Збірник праць Дев'ятої Міжнародної науково практичної конференції «Інтернет-Освіта-Наука» (ІОН-2014). – Вінниця: ВНТУ, 2014. – С. 223 – 225.
4. Mesyura V. I. Improvement of fuzzy values ranking indexes for automation of man-caused swift-flowing emergencies liquidation / V. I. Mesyura, O. A. Sharygin // Nauka i studia. – 2013. – № 17 (85) – P. 11 – 16

Галущак Олександр Володимирович — *студент групи 1КН-16м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail:g.alekzandr@gmail.com*

Адамлюк Богдан Іванович — *студент групи 1КН-16сп, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail:adamlyuk@mail.ru*

Коляда Володимир Володимирович — *студент групи 1КН-16сп, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail:kolyada@mail.ru*

Науковий керівник – ***Сілагін Олексій Віталійович****— канд. техн. наук, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. e-mail: silagin@yandex/ua*

Galuschak V. Oleksandr *— student of Information Technologies and Computer Engineering Department, 1CS-16m, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail:* g.alekzandr@gmail.com

Adamlyuk I. Bogdan *— student of Information Technologies and Computer Engineering Department, 1CS-16sp, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail:* adamlyuk@mail.ru

Kolyada V. Volodymyr *— student of Information Technologies and Computer Engineering Department, 1CS-16sp, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail:* kolyada@mail.ru

Supervisor - ***Oleksiy V. Silagin*** *—Cand. Sc. (Eng.)., Assistant Professor of the Computer Science Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. e-mail:silagin@yandex/ua*

УДК 004.8

Т. О. Савчук
Ю.В. Горобець

ПІДХІД ДО ОПТИМІЗАЦІЇ WEB-САЙТУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Проаналізовані відомі технології прийняття рішення при оптимізації веб-сайтів та обгрунтовано доцільність впровадження спрощеного та універсального підходу з використанням сучасних інформаційних технологій.
Ключові слова*: *аналіз, оптимізація.

Abstract
Analyzed known technology decisions when optimizing websites and expediency of introducing a simplified and universal approach, using modern information technologies.
***Keywords**: analysis, website optimization.*

Оптимізація веб-сайту [1] стає успішною лише у тому випадку, якщо швидкість завантаження(із усіх регіонів), навантаження на веб-переглядачі, а також кількість споживаного трафіку є найменшими.

На рисунку 1 представлена класифікація сучасних підходів до оптимізації сайтів

Рисунок 1 - Класифікація сучасних підходів до оптимізації сайтів

Розглянемо детальніше означені підходи.

Зменшення кількості запитів

Чим менше кожен клієнт буде відправляти запитів на сервер, тим краще. Для цього є кілька простих підходів: мінімізація кількості зовнішніх запитів зі сторінки, клієнтське кешування.

Проте, клієнтське кешування(по замовчуванню) не є досить ефективним, яке можна покращити за рахунок використання пропрієтарних систем кешування, наприклад Varnish Cache [2].

Налаштування ресурсів

Кешувати потрібно дані, які повільно генеруються і часто запитуються. На практиці це зазвичай: результати запитів до зовнішніх сервісів (RSS, SOAP, REST і т.п.), кешування вибірок з БД, кешування генерованих HTML блоків [2].

Проте, кешування вибірок з БД, можна покращити за рахунок зберігання результату в оперативній памяті.

GZIP стиснення запитів

Веб-сервер стискає вміст відповіді перед відправкою його клієнту, а браузер розпаковує його в момент отримання. Стиснення працює тільки для файлів текстового формату [3] (HTML / XML, CSS, JavaScript), а для форматів (AVI, MP4, JPEG, PNG) не діє.

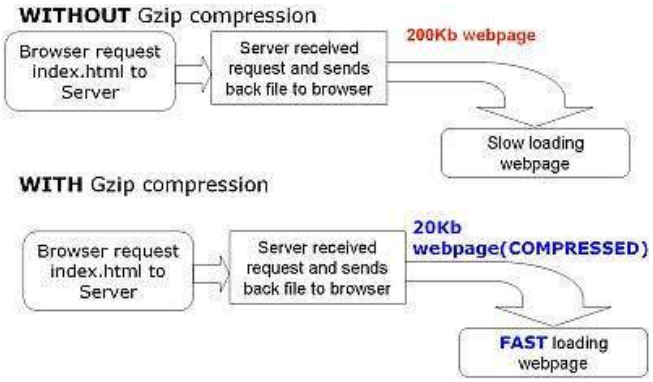


Рисунок 2 - Приклади роботи з увімкнутим GZIP і без нього

Клієнтська оптимізація

Клієнтська оптимізація - це набір методик, які роблять сайт швидше для користувача без змін на серверної частини. Основні підходи, що можуть бути застосованими при цьому є такими: кешування на стороні клієнта, склеювання файлів та мініфікація файлів, зменшення об'єму даних [4]. Це покращить швидкість завантаження веб-сайту, зменшить кількість запитів, підвищить швидкість генерації DOM моделі.

Оптимізація вихідного коду зводиться до написання оптимізованого коду, який буде займати найменше ресурсів та залежить від обраної мови програмування.

Запропоновані удосконалення в будь-якому сполученні можуть бути впровадженими для оптимізації веб-сайту.

Висновки

На підставі проведеного аналізу було запропоновано підходи до удосконалення веб-сайту за рахунок його оптимізації, що забезпечить високу швидкість налаштувань, можливість гнучкого налаштування, користувальну простоту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мокін Б.І. Досвід використання Інтернет-технологій у Вінницькому державному технічному університеті / Б.І. Мокін, В.В. Грабко, В.І. Месюра,С.В. Юхимчук // Інтернет,Наука,Освіта – ІОН-2000/ Матеріали другої міжнародної конференції .- ВДТУ: УНІВЕРСУМ - Вінниця, 2000 – с11-14.

2. Speed Up Your Web Site with Varnish. – 2009. – Access mode: http://www.linuxjournal.com/content/speed-your-web-site-varnish/ (last access: 13.03.17). – Title from the screen

3. How to speed up your site with GZIP compressing. – 2011. – № 13, Vol. 2. – Access mode: https://betterexplained.com/articles/how-to-optimize-your-site-with-gzip-compression/ (last access: 12.03.16). – Title from the screen

4. Speed up Web Page Loading Using Google Page Speed. – 2010. – № 10, Vol. 2. – Access mode: http://www.devshed.com/c/a/php/speed-up-web-page-loading-using-google-page-speed/ (last access: 17.03.16). – Title from the screen.

Савчук Тамара Олександрівна — к.т.н, професор кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Горобець Юрій Володимирович — студент кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: yuriy.sparrow@gmail.com

Tamara O. Savchuk — Cand. Sc. (Eng), Professor of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Yuriy V. Gorobets — student of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: yuriy.sparrow@gmail.com

УДК 004.021

А.П. Ярова

О.В. Сілагін

РОЗРОБКА САЙТУ ПСИХОЛОГІЧНОГО ТЕСТУВАННЯ «ВІКНО ДЖОХАРІ»

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Метою роботи є розробка сайту психологічного тестування. У роботі розглянуто оцінювання на основі методу Джозефа Лафта та Харрінгтона Інгама а також використання нечіткої логіки для розробки сайту психологічного тестування «Вікно Джохарі»

Ключові слова: психологічне тестування, оціннювання, нечітка логіка.

Abstract

The aim is to develop a site of psychological tests. The paper describes the evaluation on the basis of Lafta Joseph and Harrington Ingham and use fuzzy logic to develop psychological testing site "Window Jokhar"

Keywords: psychological testing, otsinnyuvannya, fuzzy logic

Вступ

Техніка “Вікно Джохарі” створена у 1955 році двома американськими психологами — Джозефом Лафтом та Харрінгтоном Інгамом. Цю методику широко використовують психологи у своїй практиці.

Соціальний центр, що контактує з людьми різного віку й статі, використовує тест на основі цієї техніки для визначення, наскільки добре людина знає саму себе, а також, щоб людина зуміла зрозуміти, як оточуючі ставляться до неї. Проведення тестування та обробка результатів потребують значних зусиль.

Метод добре ілюструє і пояснює процеси, що відбуваються між окремим індивідом і групою, допомагає краще пізнати себе, налагодити спілкування з близькими або поліпшити розуміння в колективі [1].

Оцінювання на основі методу Джозефа Лафта та Харрінгтона Інгама

Психологи використовують тест “Вікно Джохарі” для визначення, наскільки добре людина знає саму себе і допомогти зрозуміти їй те, як до неї ставляться оточуючі.

Цей тест був придуманий Джозефом Лафтом і Харрінгтоном Інгамом в 1950 році в процесі дослідження групової динаміки. Метод добре ілюструє і пояснює процеси, що відбуваються між окремим індивідом і групою, допомагає краще пізнати себе, налагодити спілкування з близькими або поліпшити розуміння в колективі [1].

Під час виконання вправи (рисунок 2.1) суб’єкту дається список із 58 прикметників, з якого йому треба вибрати ті, що найбільше характеризують його особистість. Кожен із знайомих суб’єкта вибирає ті прикметники з списку, що на їхню думку, описують цього суб’єкта. Вибрані характеристики заносяться в спеціальну таблицю.

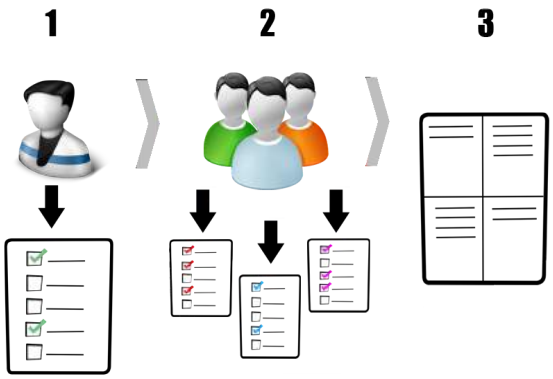


Рисунок 2.1 – Схема методу оцінювання

"Вікно Джохарі" являє собою символічне зображення особистості людини. Візуально – це квадрат (рисунок 2.2), розділений на чотири частини, кожна з яких – частина інформації про людину, передана під час спілкування [2].

Модель використовується для того, щоб зрозуміти:

– як особистість вибудовує контакт з іншими індивідуами соціуму;
– якою особистість уявляє себе в суспільстві;
– як інші люди сприймають певного індивідума під час спілкування.

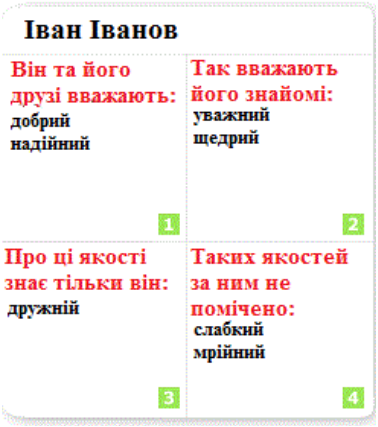


Рисунок 2.2 – Результат оцінювання

Використання нечіткої логіки в розробці сайту психологічного тестування «Вікно Джохарі»

Після психологічного тестування користувач також отримує лінгвістичну характеристику своєї особистості. Для цього використовується нечітка логіка.

Мабуть, найбільш вражаючою властивістю людського інтелекту є здатність приймати правильні рішення в умовах неповної і нечіткої інформації. Побудова моделей наближених роздумів людини і використання їх у комп'ютерних системах представляє сьогодні одну з найважливіших проблем науки.

Основи нечіткої логіки були закладені наприкінці 60-х років у працях відомого американського математика Латфі Заде. Соціальне замовлення на дослідження подібного роду було викликано зростаючим незадоволенням експертними системами. Хвалений "штучний інтелект", що легко справлявся із задачами керування складними технічними комплексами, був безпорадним при найпростіших висловленнях повсякденного життя, типу "Якщо машиною перед тобою керує недосвідчений водій - тримайся від неї подалі". Для створення дійсно інтелектуальних систем, здатних адекватно взаємодіяти з людиною, необхідний був новий математичний апарат, що переводить невиразні і неоднозначні життєві твердження в мову чітких і формальних математичних формул.

Першим серйозним кроком у цьому напрямку з'явилася теорія нечітких множин, розроблена Заде. Його робота "Fuzzy Sets", що з'явилася в 1965 році в журналі "Information and Control", заклала основи моделювання інтелектуальної діяльності людини і з'явилася початковим поштовхом до розвитку нової математичної теорії. Він же дав і назву для нової області науки -"fuzzy logic"(fuzzy - нечіткий, розмитий, м'який) [3-6].

Що стосується вітчизняного ринку комерційних систем на основі нечіткої логіки, то його формування почалося в середині 1995 року. Найбільш популярні в замовників наступні пакети:

- CubiCalc 2.0 RTC - одна з найбільш могутніх комерційних експертних систем на основі нечіткої логіки, що дозволяє створювати власні прикладні експертні системи ;
- CubiQuick - дешева <університетська> версія пакета CubiCalc ;
- RuleMaker - програма автоматичного витягу нечітких правил із вхідних даних ;
- FuziCalc - електронна таблиця з нечіткими полями, що дозволяє робити швидкі оцінки при неточно відомих даних без нагромадження похибки;
- OWL - пакет, що містить вихідні тексти усіх відомих видів нейронних мереж, нечіткої асоціативної пам'яті і т.д.

Основними споживачами нечіткої логіки на ринку СНД є банкіри і фінансисти, а також фахівці в області політичного й економічного аналізу. Вони використовують CubiCalc для створення моделей різних економічних, політичних, біржових ситуацій. Що ж стосується легкого в освоєнні пакета FuziCalc, то він зайняв своє місце на комп'ютерах великих банкірів і фахівців з надзвичайних ситуацій - тобто тих, для кого найбільше важлива швидкість проведення розрахунків в умовах неповноти і неточності вхідної інформації. Однак можна з упевненістю сказати, що епоха розквіту прикладного використання нечіткої логіки на вітчизняному ринку ще попереду.

Сьогодні елементи нечіткої логіки можна знайти в десятках промислових виробів - від систем керування електропоїздами і бойовими вертольотами до пилососів і пральних машин. Рекламні кампанії багатьох фірм (переважно японських) підносять успіхи у використанні нечіткої логіки як особливу конкурентну перевагу. Без застосування нечіткої логіки немислимі сучасні ситуаційні центри керівників західних країн, у яких приймаються ключові політичні рішення і моделюються всілякі кризові ситуації. Одним із вражаючих прикладів масштабного застосування нечіткої логіки стало комплексне моделювання системи охорони здоров'я і соціального забезпечення Великобританії (National Health Service - NHS), що вперше дозволило точно оцінити й оптимізувати витрати на соціальні нестатки [3].

Висновки

Розроблено сайт психологічного тестування, розглянуто оцінювання на основі методу Джозефа Лафта та Харрінгтона Інгама а також використання нечіткої логіки для розробки сайту психологічного тестування «Вікно Джохарі».

Система подана у вигляді онлайн-порталу, завдяки чому можна здійснювати доступ до системи з будь-якого комп’ютера, що має доступ до інтернету.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Noogenesis article on the Johari Window [Electronic resource] — Access mode: http://www.noogenesis.com/game_theory/johari .
2. Online Johari Window tool [Electronic resource] — Access mode: http://www.wdcb.ru/mining/book/cap4.html#4.3.1 .

3. Ротштейн А. П. Интеллектуальные технологии идентификации / А. П. Ротштейн. – Винница: Вінниця–УНІВЕРСУМ, 1999. – 320 с.
4. Сілагін О.В., Евтушенко В.В. Ідентифікація кольорових відтінків із застосуванням апарату нечіткої логіки // Збірник праць Десятої Міжнародної науково практичної конференції «Інтернет-Освіта-Наука» (ІОН-2016). – Вінниця: ВНТУ, 2016. – С. 50 – 51.
5. І. Арсенюк, О.Сілагін, С.Кукунін. Застосування апарату нечіткої логіки для оцінки якості графічних растрових зображень. // Збірник праць Дев'ятої Міжнародної науково практичної конференції «Інтернет-Освіта-Наука» (ІОН-2014). – Вінниця: ВНТУ, 2014. – С. 223 – 225.
6. Mesyura V. I. Improvement of fuzzy values ranking indexes for automation of man-caused swift-flowing emergencies liquidation / V. I. Mesyura, O. A. Sharygin // Nauka i studia. – 2013. – № 17 (85) – P. 11 – 16

Ярова Анастасія Петрівна — студентка кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: nastyaposhta@gmail.com.

Сілагін Олексій Віталійович — кандидат технічних наук, доцент, кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Yarovaya Anastasia P. - student of the Computer Science Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: nastyaposhta@gmail.com.

Silahin Alexey V. - Cand. Sc. (Eng.), Assistant professor, professor of the Computer Science Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

К.О. Гончаренко
О.В. Волик

АВТЕНТИФІКАЦІЯ КОРИСТУВАЧА ЗА РОЗПІЗНАВАННЯМ ЕЛЕКТРОННОГО ПІДПИСУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто актуальність задачі аутентифікації користувача за допомогою біометричних технологій. Розглянуто найбільш розвинені на даний момент БТ розпізнавання за статичними характеристиками.

Ключові слова: аутентифікація, електронний підпис, біометричні технології.

Abstract

The relevance of the problem of user authentication using biometric technology. Considered the most advanced at the moment BT recognition for static characteristics.

Keywords: authentication, electronic signature, biometric technologies.

Вступ

Розвиток глобальних комунікацій в діловому і повсякденному житті привів до появи нової області взаємовідносин, предметом яких є електронний обмін даними. У такому обміні даними можуть брати участь органи державної влади, комерційні і некомерційні організації, а також громадяни в своїх офіційних і особистих стосунках.

Проблема збереження електронних документів від копіювання, модифікації і підробки вимагає для свого вирішення специфічних засобів і методів захисту. Одним з поширених в світі засобів такого захисту є Електронний цифровий підпис (ЕЦП), який за допомогою спеціального програмного забезпечення підтверджує достовірність інформації документу, його реквізитів і факту підписання конкретною особою.

Огляд існуючих методів

Розпізнавання за відбитком пальця. Для даного методу необхідно отримати зображення папілярного візерунка одного або декількох пальців. Далі це зображення обробляється, в процесі чого знаходяться його характерні особливості, такі як розгалуження, закінчення або перетинання ліній.

Розпізнавання за формою долоні. Даний метод побудований на основі геометрії кисті руки людини. Від користувача отримують кілька силуетів руки за допомогою підсвічувальних діодів, будується тривимірне зображення.

Розпізнавання за райдужною оболонкою ока. Райдужна оболонка ока також є унікальною БХЛ. Для її сканування достатньо портативної камери зі спеціалізований програмним забезпеченням, що дозволяє охоплювати зображення частини обличчя, з якого виділяється зображення ока. З останнього, в свою чергу, виділяється рисунок райдужної оболонки, за яким будується цифровий код для розпізнавання особи, а саме перетворенням кожного пікселя з декартової системи координат у полярну.

Розпізнавання за голосом. Аутентифікація людини за голосом - один з традиційних способів розпізнавання особи. Оскільки цей метод безконтактний і не вимагає від людини особливих зусиль, ведуться роботи зі створення голосових замків і систем обмеження доступу до інформації.

Електронний цифровий підпис

Електронний цифровий підпис - вид електронного підпису, отриманого за результатом криптографічного перетворення набору електронних даних, який додається до цього

набору або логічно з ним поєднується і дає змогу підтвердити його цілісність та ідентифікувати підписувача. Електронний цифровий підпис накладається за допомогою особистого ключа та перевіряється за допомогою відкритого ключа.

Програма електронного документообігу з використанням ЕЦП на сьогодні активно впроваджується в державних установах і органах державної влади, що істотно розширює можливості застосування ЕЦП і розвиток електронного документообігу в Україні.

Висновки

Електронний цифровий підпис — це просто термін одного технологічно специфічного типу електронного підпису. Створення цифрового підпису — вельми трудомістке та дороге заняття, що потребує застосування технічних засобів та професійних консультантів, а також окремого законодавчого регулювання.

Так, електронний цифровий підпис створюється внаслідок криптографічної операції з використанням технології PKI2, що гарантує цілісність даних і неможливість відмови від підпису.

Цифровий підпис практично неможливо скопіювати, підробити або змінити. Водночас є безліч видів інших, простіших видів електронного підпису, поданих у формі тексту, цифрового зображення власноручного підпису, «відбитка голосу», символу тощо, які легко підробити і скопіювати. Нецифрові види електронного підпису широко використовуються при спілкуванні за допомогою мережі.

Цифровий підпис використовується з тих самих причин, із яких підписуються паперові документи. Цифровий підпис використовується для автентифікації цифрових відомостей — зокрема шаблонів форм, повідомлень електронної пошти та документів — за допомогою комп’ютерної криптографії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. http://ru.wikipedia.org/wiki/Электронная_цифровая_подпись.
2. "Методы и средства защиты информации" (курс лекций) Беляев А.В.
3. И.Д. Горбенко, С.И. Збитнев, А.А. Поляков Криптографические преобразования в группах точек эллиптических кривых методом Полларда // Радиотехника: Всеукр. межвед. науч-тех. сб 2001. Вып. 119. С. 43-50.
4. И.Д. ГОРБЕНКО, д-р техн. наук, А.А. ПОЛЯКОВ, С.И. ЗБИТНЕВ, ПРОТОКОЛЫ – ПРИМИТИВЫ УПРАВЛЕНИЯ КЛЮЧАМИ В ГРУППАХ ТОЧЕК ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ КРИВЫХ

Волик Олексій Вадимович — студент групи 2КН-13б, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: alex12486@gmail.com

Гончаренко Костянтин Олександрович — студент групи 1КН-13б, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: kostinadress@gmail.com

Науковий керівник – Суприган Олена Іванівна — канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Oleksii Volyk — student of Information Technologies and Computer Engineering Department, 2CS - 13b, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: alex12486@gmail.com

Kostiantyn Honcharenko — student of Information Technologies and Computer Engineering Department, 1CS - 13b, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kostinadress@gmail.com

Supervisor – Olena Suprygan — Cand. Sc., Assistant Professor of the Computer Science Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.89

І. І. Очеретна

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА НАДАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ДЛЯ СПОРТИВНИХ ЗАНЯТЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано програмні засоби для моніторингу спортивних занять, а також рекомендаційні системи щодо фізичних навантажень. Досліджено основний функціонал найпопулярніших додатків мобільних пристроїв у визначеній предметній області. Наведено моделювання предметної області в експертній системі, що використовує баєсовий підхід для логічного виведення.

Ключові слова: рекомендаційна система, моніторинг спортивних занять, мобільні додатки, експертна система.

Abstract

The analysis of software for monitoring sports and recommendation software on physical activity is carry out. The basic functionality of the most popular applications on mobile devices is developed. The modeling subject area in an expert system what used bayes approach to logical inference is developed.

Keywords: recommender systems, monitoring sport training, mobile application, expert systems.

Вступ

Останнім часом все більшої актуальності та поширення серед користувачів набувають мобільні пристрої. З їх допомогою зручно відстежувати тренування, збирати статистику, планувати майбутні заняття. Сучасні інформаційні системи надають професійні рекомендації, ефективність яких наближається до консультацій особистого тренера. В магазині додатків Google Play є програмні засоби, для тих хто прагне схуднути, займається бігом, плаванням, велоспортом тощо. Вони допомагають чітко окреслити цілі тренувань, забезпечують їх системність і дух змагання. Саме цього часто не вистачає, щоб звичайні аматорські тренування стали по-справжньому ефективними [1].

Ще одна перевага - кваліфіковані консультації. Програми створюються із залученням досвідчених тренерів, тому допомагають новачкові уникнути поширених помилок. Часто вони містять відеоінструкції та корисні рекомендації з тренінгів, техніки виконання вправ, харчування та відновлення [1].

Метою роботи є аналіз сучасних програмних засобів моніторингу та надання рекомендацій для спортивних занять, а також моделювання предметної області в експертній системі, що використовує баєсовий підхід для логічного виведення.

Аналіз програмних засобів моніторингу спортивних занять

Щоденник тренувань Tracker створений для запису і моніторингу спортивних тренувань в тренажерному залі і на вулиці. Додаток підходить для різних видів спорту: фітнес, бодібілдинг, пауерліфтинг. Дані зберігаються в текстовому і графічному вигляді, що дозволяє наочно спостерігати за прогресом [2].

У додатку є база даних вправ з ілюстраціями та описом, такими як жим лежачи, станова тяга, французький жим тощо. Користувач може додавати вправи і групи м'язів, планувати тренування з нагадуваннями про них, складати комплекси з вправ [2].

You Are Your Own Gym – це комплекс коротких тренувань з вагою власного тіла. Програма розділена на 3 рівні складності: Novice, Intermediate, Advanced (початковий, середній, складний). У кожен рівень відповідно увійшли 3 типи коротких тренувань: Timed Sets, Ladders, Circuit Training. Заняття включає в себе 4 вправи з акцентом на різні групи м'язів. Додаток функціонує без доступу до мережі Інтернет [3].

За допомогою Fit Log можна планувати тренування будь-якого типу. Користувач створює програму тренувань або вибирає одну з вбудованих у базі данних програми. Особливістю додатку є синхронізація з хмарним сервісом Google Диск та аудіо або вібро-повідомлення про початок підходу [4].

Runtastic Results – додаток для тренувань без тренажерів і спортзалу, містить колекцію вправ, які розраховано на 3 місяці використання. Користувач отримує індивідуальну програму, що складається з вправ зі своєю вагою без обтяження. Додаток містить рекомендації експертів, а також поради з правильного харчування [5].

У додатку Sworkit є п'ять видів тренувань: «силова», «кардіо», «йога», «розтяжка» і 5-й хвилинне заняття. Після вибору категорії вправ нам необхідно вибрати тип тренування, інтенсивність і спрямованість (на певні частини тіла). Необхідно вказати кількість доступного часу, а після цього програма розрахує навантаження: кількість вправ і час їх виконання. Запустивши тренування Sworkit, користувач прослухає вказівки тренера, котрий, вимовлятиме не тільки назви вправ, а й додаткову інформацію, наприклад, про час що залишився. На екрані буде відображатися назва вправи, таймер, відеоінструкція та інші дані про вправу [6].

По завершенню комплексу вправ користувач має змогу дізнатись кількість витрачених калорій. При наявності фітнес-браслету, що підтримує роботу з Google Fit, підтримується синхронізація інформації від браслета і самим додатком. З наявних вправ можна створити індивідуальне тренування, що буде корисно професійним спортсменам. Додаток містить готові профілі із спеціального розділу, наприклад: дитячі тренування, вправи для офісних працівників тощо [6].

Американські вчені придумали комплекс з 12 вправ завдяки яким можна привести тіло в тонус, на виконання користувачу відводиться сім хвилин [7]. 7 хвилин – це мобільний додаток фітнес-інструктор, призначення для схуднення, укріплення серцево-судинної системи, покращувати загальний стан здоров'я. Комплекс «7 хвилин» заснований на принципі циклічних занять високої інтенсивності, який складається з 12 вправ. Заняття займає 30 секунд, між вправами – 10 секунд відпочинку. Спортивний інвентар – підлога, стіна і крісло. Вправи підібрані таким чином, щоб користувач отримав максимум навантаження за мінімум часу. Особливості: користувач має можливість індивідуально встановлювати кількість вправ для одного семихвилинного комплексу, час виконання однієї вправи та відпочинку між вправами. Додаток адаптовано для роботи спільно з фітнес-браслетом Google Fit [8].

Отже, на даний час існує велика кількість різноманітних додатків для моніторингу спортивних занять які використовують хмарні сервіси для зберігання даних, підтримують синхронізацію з фітнес-браслетами, проте додатки не надають кваліфіковані рекомендації щодо збільшення фізичного навантаження.

Моделювання інтелектуальної системи надання рекомендацій для спортивних занять

Інтелектуальна система, що розробляється, дозволить звичайним користувачам самостійно створювати програми тренувань за допомогою фотокамери та полів для введення текстової та числової інформації. Встановлювати послідовність виконання фізичних вправ та відслідковування їх виконання. Рекомендації щодо збільшення навантаження будуть надаватися після певного часу виконання тренувань на попередніх параметрах, що дозволить користувачеві досягати нових рекордів. Розроблювана інтелектуальна система є рекомендаційною, отже необхідно розглянути доцільність застосування технологій експертних систем. Для моделювання предметної області використано «Малую экспертную систему», що використовує баєсовий підхід для логічного виведення. Дана експертна система визначає ймовірність вірогідної рекомендації на базі можливих варіантів, використовуючи дані, що введені користувачем [9]. Здійснене моделювання предметної області в «Малой экспертной системе» підтверджує доцільність застосування технологій експертних систем при наданні рекомендацій для спортивних занять.

Розроблювана інтелектуальна система призначена для надання рекомендацій для спортивних занять, що використовує завантажену базу знань із запитаннями до користувача та ймовірностями вихідної рекомендації. Так як програму тренувань створює користувач, то виключається надлишок інформації і в результаті ефективність збільшується, оскільки програмний додаток враховує можливості та вподобання користувача. В даному випадку доцільно використати програмно-апаратну платформу Android.

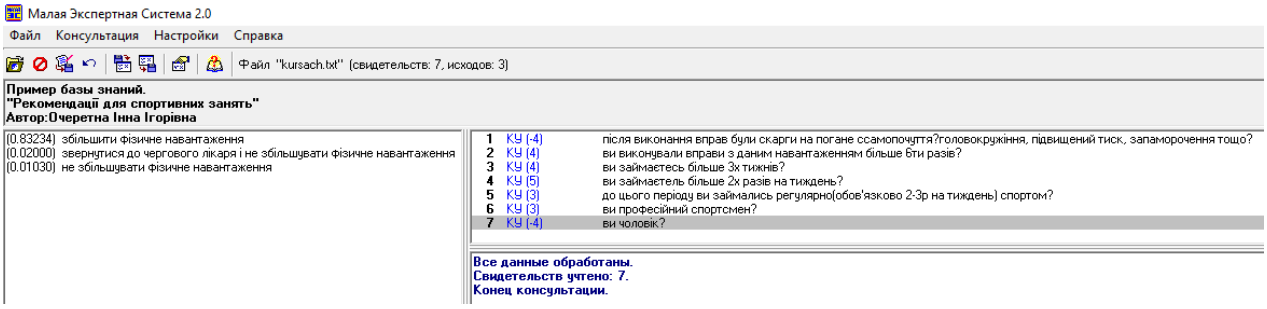


Рис. 1. Моделювання предметної області в експертній системі,
що використовує баєсовий підхід для логічного виведення

Висновки

Проаналізовано найпопулярніші сучасні програмні продукти для моніторингу та рекомендацій щодо занять спортом. З'ясовано специфіку роботи програмних засобів відповідно до виду спорту та мети. Визначено актуальність використання даних програмних засобів. Визначено основні функції та характеристики кожного програмного продукту. Наведено результати моделювання предметної області в експертній системі, що використовує баєсовий підхід для логічного виведення. Обґрунтовано актуальність розробки інтелектуальної системи надання рекомендацій для спортивних занять.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ТОП-5 лучших спортивных приложений для Android [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://lifehacker.ru/2013/12/11/top-5-luchshix-sportivnyx-prilozhenij-dlya-android/

2. Дневник тренировок Tracker [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://forum.startandroid.ru/viewtopic.php?f=50&t=7684

3. You Are Your Own Gym: короткие тренировки с весом собственного тела от Марка Лорена [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://goodlooker.ru/mark-lauren-you-are-your-own-gym.html

4. Fit Log: Дневник тренировок [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.androidtop.org/programm/personal/sports/5708-fit-log-dnevnik-trenirovok.html

5. Runtastic Results – Фитнес [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.macdigger.ru/iphone-ipod/top-10-sportivnyx-prilozhenij-dlya-iphone-i-android.html

6. Sworkit - Личный тренер за бесплатно! [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://androidlife.ru/soft/3642-sworkit-lichnyj-trener-za-besplatno.html

7. Seven - 7-и минутные тренировки приводят тело в тонус! [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://androidlife.ru/soft/3667-seven-7-i-minutnye-trenirovki-privodyat-telo-v-tonus.html

8. 7 Минут Упражнение — 7 MINUTE [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://captain-droid.com/apps/health-and-beauty/7-minut-uprazhnenie/?EsetProtoscanCtx=24dfb253840

9. Малая экспертная система 2.0 - Портал искусственного интеллекта [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.aiportal.ru/downloads/expert-systems/mini_es_2_0.html

Очеретна Інна Ігорівна — студентка групи 1-КН-16м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: inna.ocheretna@mail.ru;

Науковий керівник: ***Яровий Андрій Анатолійович*** — д-р техн. наук, професор, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: a.yarovyy@vntu.edu.ua.

Ocheretna Inna I. — Department of Information Technology and Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: inna.ocheretna@mail.ru;

Supervisor: ***Yarovyy Andriy A.*** — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Professor of Department for Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: a.yarovyy@vntu.edu.ua.

УДК 004.852

А. О. Долганевич
В. І. Месюра

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АЛГОРИТМ ПЛАНУВАННЯ ШЛЯХУ В ДИНАМІЧНИХ СЕРЕДОВИЩАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглядається інтелектуальний алгоритм на основі жадібного пошуку в ширину для розв'язання задачі знаходження оптимального шляху у погано визначеному динамічному середовищі. Досліджені евристики можуть бути використані для пошуку рішень і в інших прикладних задачах
Ключові слова: евристика, планування шляху, алгоритм пошуку в ширину, алгоритм A*.

Abstract
Intelligent algorithm based on breadth-first search to solve the problem of finding the best way in dynamic environment is considered. Researched heuristics can be used to find solutions in other applied problems
Keywords: heuristics, path planning, the algorithm of breadth-first search, algorithm A*.

Вступ

Ера тотальної роботизації суспільства, що стрімко набирає обороти, передбачає участь мобільних роботів (у томі числі і колективну) у вирішенні різноманітних задач у різноманітних середовищах. Одним з ключових викликів при цьому є планування траєкторії пересування робота (агента) в погано визначеному динамічному середовищі без будь якого втручання людини. Мобільний робот має швидко реагувати на зміни у середовищі уникаючи зіткнень як зі статичними, так і з рухомими перешкодами, у тому числі, і з співвиконавцями задачі, що розв'язується х [1,2].

Уточнення задачі

Автономні мобільні роботи є фізичними агентами, які постійно рухаються і взаємодіють, знаходячись у статичному або динамічному середовищі. Модуль навігації такого робота має планувати його маршрут з визначеної початкової (поточної) позиції до відомої або й невідомої цільової позиції. На шляху робота можуть зустрічатись статичні і динамічні перешкоди, які він має подолати. Навігаційний модуль робота заздалегідь не знає шляху, яким він буде пересуватися. Для досягнення цільової позиції робот має постійно оновлювати поточні дані щодо свого власного розташування разом з інформацією про середовище, яке досліджує модуль навігації. Основними характеристиками отриманих планів пересування є довжина визначеного шляху і мінімальний час його подолання. Ці два критерії у загальному випадку не залежать один від іншого. Найкоротшій шлях не обов'язково гарантує мінімальний час і навпаки.

Розробка і реалізація алгоритму

Останнім часом запропоновано багато різноманітних алгоритмів планування маршруту, більшість з яких є алгоритмами пошуку на графах і широко використовуються у комп'ютерних іграх, системах логістики, GPS і використовуються у системах управління автономними роботами для визначення найкоротшого шляху мінімальної вартості. Найбільш відомими серед них е алгоритмі A*[3,4], D*[5], генетичні алгоритми [6], роєві алгоритми [7] , використання нечітких нейронних мереж [8] і т. ін.

Проблема у створені алгоритмів пошуку шляху для динамічних середовищ полягає у максимальній мінімізації часу прийняття рішень. Витрати ресурсів (пам'яті та часу) залежать від двох основних факторів: кількості знань, які модуль навігації використовує при прийнятті рішення, та кількості варіантів, які він перебирає для вибору кращого з них (рис.1). Евристичні алгоритми пошуку потребують ресурсів для обробки інформації щодо вибору найкращого пересування робота

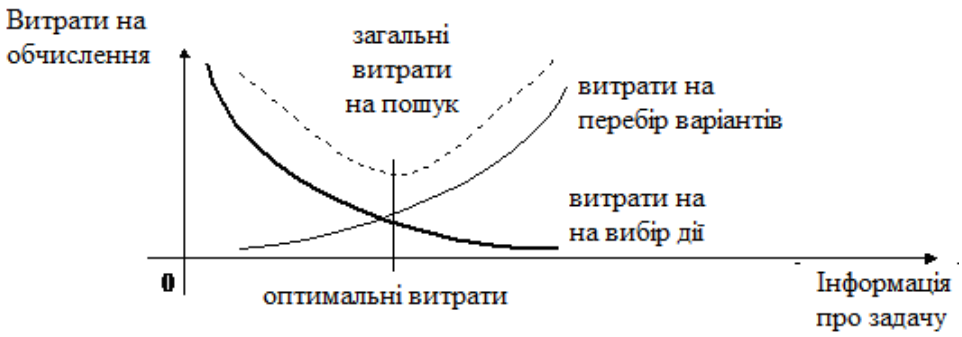


Рисунок 1 –Оптимізація часу пошуку алгоритмів планування маршрутів

У той же час класичні не інформовані алгоритми пошуку («у ширину» і «у глибину») вимагають надто великої кількості породжуваних станів (переборні витрати). Отож, найбільший інтерес викликає оптимальне поєднання властивостей евристичних і неінформованих алгоритмів.

У доповіді наводяться результати експериментів з використанням різних евристик для побудови алгоритмів планування шляху мобільного роботу на основі жадібного пошуку в ширину. Отримані результати є кращими ніж у класичного евристичного алгоритму А*, і в окремих випадках, перевищують показники й інших алгоритмів, поступаючись їм у за нагальному випадку.

Висновки

Результати **п**роведених досліджень довели перспективність розробки нових алгоритмів планування шляху в погано визначених ситуаціях. Дослідження свідчать, про можливість розробки різних алгоритмів пошуку для різних класів ситуацій (середовищ). Крім того, для погано визначених середовищ доцільно використовувати нечітку логіку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Bala S. M Optimal Path Forecasting of an Autonomous Mobile Robot Agent Using Breadth First Search Algorithm . Bala Subramanian M, Dr.K.Sudhagar, G.RajaRajeswari // International Journal of Mechanical & Mechatronics Engineering/ - IJMME-IJENS .- Vol:14 No:02. –P. 85-89

2. Арсенюк І. Р. Адаптивний алгоритм керування радіокерованим візком / І. Р. Арсенюк, В. І. Месюра, Т. О. Савчук // Збірник матеріалів 5-ої міжнародної конференції «Інтернет – Освіта – Наука 2006». – т.2.- Вінниця, ВНТУ, 2006. – С. 583-586.

3 Месюра В.І. Основи проектування системи штучного інтелекту. Навчальний посібник . В.І. Месюра, Л.М. Ваховська. – Вінниця: УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2000. – 96 С.

4. Арсенюк І. Р. Навчально-дослідницька система автоматичного керування радіокерованим візком І. Р. Арсенюк, В. І. Месюра, Ю. Л. Ляшенко // Вісник Вінницького політехнічного інституту, 2010. – №1. – С. 112-115

5. Koenig . Fast Replanning for Navigation in Unknown Terrain / S. Koenig , M. Likhachev.// IEEE Transactions on Robotics. - Vol. 21. - 2005. - P. 354-363,

6. .Nikolos I.K. Evolutionary Algorithm Based Offline/Online Path Planner for UAV Navigation / I.K.Nikolos, K.P. Valavanis // IEEE Transaction on Syetems, Man, and Cyberneticsю - Vol.33, No.6. – 2003.

7. Бендерук Ю. А., Динамічна зміна коефіцієнтів соціалізації та персоналізації методу рою часток під час розв’язання задачі про розподіл економічного навантаження / Ю.А. Бендерук, М. О. Гранік, В. І. Месюра. - Вісник Вінницького політехнічного інституту -. – 2013. – №3. – С. 96-98.

8. Ситник К.П. Інтелектуала система управління мобільним роботом на основі нечітких нейронних мереж / К. П. Ситник, В. І. Месюра // Сучасні інформаційні системи і технології : матеріали Третьої міжнародної науково-практичної конференції, м. Суми, 14–16 травня 2014 р. / редкол.: А. С. Довбиш, О. А. Борисенко, О. В. Бондар. – Суми : видавничо-виробниче підприємство "Мрія-1", 2014 – С. 103 – ISSN 2311-8504.

Долганевич Андрій Олегович – студент групи 2 КН-13б, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: dolganevich@mail.ua.

Месюра Володимир Іванович – к.т.н., доцент, професор кафедри комп’ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Andrii O. Dolganevych – Student of Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dolganevich@mail.ua.

Volodymyr I. Mesyura – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Professor of the Computer Science Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.8

Т. О. Савчук
С. Ю. Давидов

ПРОГНОЗУВАННЯ УСПІШНОСТІ СТАРТАПІВ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ DATA MINING

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано новий підхід до прогнозування успішності стартапів з використання методів Data Mining, метою якого є підвищення точності та швидкості визначення перспективи стартапу.

Ключові слова: *стартап, Data Mining, класифікація, пошук асоціативних правил.*

Abstract

A new approach to the prediction of success of the startups using Data Mining methods whose objective is to increase the accuracy and speed of determining the prospects of a startup.

Keywords: startup, Data Mining, classification, discovery of Association rules.

Розв'язок задачі прогнозування успішності стартапів базується на математичній моделі, що лежить в основі відповідного процесу. Дослідження математичних моделей, за допомогою яких можна визначити успішність стартапу, є актуальною задачею, оскільки на даний момент переважають моделі, що базуються на економічному прогнозуванні [1], чого недостатньо для точного передбачення успішності. Так як економічне моделювання базується на точних даних, воно не підходить для прогнозування стартапів через невизначеність параметрів оцінки й не може забезпечити високу точність, здатність до аналізу і чуттєвість до змін.

Моделювання процесу [2] прогнозування успішності стартапів можна поділити на такі етапи:

1) розробка класів процесу прогнозування стартапів;
2) створення параметрів, що характеризують процес прогнозування стартапу;
3) визначення числових значень параметрів, що характеризують процес прогнозування стартапу;
4) обрахунок показника успішності стартапів.

Використання методів Data Mining [3] при прогнозуванні успішності стартапів дозволить забезпечити високу точність і чуттєвість до змін при їх аналізі. При цьому, доцільним є на етапі розробки класів використовувати алгоритми класифікації Card, на етапі визначення числових значень параметрів алгоритми пошуку асоціативних правил Aprioi та алгоритми ранжування параметрів PageRang.

Проведені дослідження показали, що доцільно використання на етапі створення параметрів методу Беркуса, який полягає у визначенні параметрів для розрахунку витрат і визначення сильних сторін проекту [4]. Даний метод має визначенні показники параметрів, що знижує його чуттєвість до змін при ринковій економіці, а також характеризується складністю обрахунків. Значення параметрів обраховуються на основі досвіду аналітика, що значно впливає на об'єктивність отриманих результатів. З метою удосконалення методу доцільно використати підхід, який передбачає присвоєння значень параметрів за допомогою статистичних даних і розрахунок ймовірності успішності стартапу з використанням алгоритмів та методів Data Mining.

Пропонуються такі удосконалення відомого підходу [5] процесу розробки системи прогнозування стартапів, що передбачає такі основні кроки:

1) Створення трьох класів системи:
   успішні стартами (використовуються для формування статистичних даних),
   провальні стартами (використовуються для формування статистичних даних);
   невизначені стартапи (алгоритм Card).
2) Створення однакового набору параметрів для класів.
   При цьому, важливо розробити параметр, значення якого показує імовірність успішності стартапу. Для класів «успішні» стартапи та «провальні» даний параметр є сталим і не

потребує обрахунку, так як ці класи створені для формування статистичних даних. Однак в класі «невизначені» стартапи даний параметр доцільно розраховувати за допомогою інших, представлених у класі. Значення цих параметрів будуть отримуватись на основі статистичних даних представлених у класах «успішні» стартапи та «провальні».

3) Визначення числових значень та ранжування параметрів.
При цьому, числові значення доцільно визначати за допомогою методу пошуку асоціацій (алгоритм Apriori). Ранжування параметрів та присвоєння їм коефіцієнтів впливу на систему потрібно здійснювати за допомогою проведення запитів впливу значення того чи іншого параметра на загальну успішність стартапу – чим більше співвідношення певного значення параметра до результатів, тим більша важливість цього параметра на загальну оцінку (алгоритм PageRank).
4) Обрахунок показника успішності стартапів.
При визначених коефіцієнтах параметрів ймовірність успішності стартапів доцільно обраховувати як суму коефіцієнтів параметрів. Коли стає відомий результат успішності стартапу, запис видаляється з класу «невизначені» стартапи і переходить у клас «успішні» чи «провальні» стартапи.

Наведений вище підхід дозволяє поліпшити точність прогнозування, за допомогою динамічних змін значень параметрів і пошуку асоціативних закономірностей у статистичних даних, які формують ранжування параметрів для загальної системи оцінки.

Висновки

Використання методів Data Mining при прогнозуванні успішності стартапів в інтелектуальних системах, дозволить підвищити точність та швидкість визначення перспективи стартапу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Как оценить успешность стартапа. Чек лист – дослідження – Режим доступу : http://www.towave.ru/pub/kak-otsenit-uspeshnost-startapa-chek-list.html..
2. Романюк О. Н. Організація баз даних і знань. Навчальний посібник / О. Н. Романюк, Т. О. Савчук.. – Видавництво: «УНІВЕРСУМ– Вінниця», 2003. – 32 -35с.,
3. Савчук Т.О.. Концептуалізація моделювання процесу аналізу проблемних ситуацій / Т.О. Савчук, О.В. Смирнова.. – Видавництво : «Вісник Вінницького політехнічного інституту», 2010. – 96-101с.,
4. Методы оценки стартапа [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://habrahabr.ru/company/findstartup/blog/144521/ .
5. Барсегян А. А. Методи і моделі аналізу даних: OLAP і DATA MINING / А. А. Барсегян, М. С. Купріянов, В. В. Степаненко, І. І. Холод. – Видавництво: «БХВ-Петербург», 2004. – 67 с., ISBN: 5-94157-522-X

Савчук Тамара Олександрівна — к.т.н, доцент, професор кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Давидов Сергій Юрійович — студент кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: davydov667@gmail.com

Tamara O. Savchuk — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Professor of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Sergii U. Davydov — student of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: davydov667@gmail.com

УДК 004.8

Т. О. Савчук
В. Л. Паламарчук

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ 3D ВІДЕОГРИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Аналізуючи існуюче програмне забезпечення 3D відеоігр було встановлено необхідність створення простої у використанні та універсальної системи генерації рівнів будь-яких розмірів та властивостей.
Ключові слова: Програмне забезпечення, алгоритм, гра, генерація, оптимізація, система.

Abstract
Analyzing existing 3D videogame software, established the need of easy to use and versatile system of generating levels any size and properties
Keywords: Software, algorithm, game, generation, optimization, system.

Створення програмного забезпечення 3D відеогри із системою генерації рівнів буде успішним лише у тому випадку, якщо швидкість генерації рівня, навантаження на апаратне забезпечення є найменшою та згенерований рівень є адекватним.

Розрізняють три підходи до створення системи генерації рівнів [1]:

- оптимізація швидкості генерації;
- зменшення навантаження на апаратне забезпечення;
- адекватність згенерованого рівня.

Розглянемо можливість використання цих підходів при створенні програмного забезпечення для 3D відеогри.

Оптимізація швидкості генерації

Створюючи програмне забезпечення для 3D відеогри доцільно оптимізувати швидкість генерації рівня. Для цього важливо врахувати таке [1]:

- визначення розміру рівня,
- кількість варіантів текстур/моделей/об’єктів/частин рівня,
- можливість збільшення ресурсів, що виділяються на генерацію рівня.

Визначення приблизного розміру рівня відбувається при розробці концепту рівня.

При концептуальній розробці ігрових рівнів враховуюється низка чинників таких, як рівень складності гри, приблизний час, який витратить гравець на проходження даного рівня, кількість неігрових персонажів(NPC), нагорода що здобуде гравець після проходження рівня.

Оптимізація кількості текстур/моделей/об’єктів Оптимізація кількості текстур/моделей/об’єктів досягається шляхом застосування задачі про пакування у ємності [2]. Вона полягає у пакуванні об'єктів визначеної завідомо форми в скінченне число ємностей (контейнерів) також завідомо відомої форми у такий спосіб, аби число використаних ємностей було найменшим або кількість чи об'єм предметів (які розміщують) були якнайбільшими.

Нехай дана множина ємностей **V** і множина розмірів предметів $\mathbf{a_1,\ldots,a_n}$. Необхідно знайти ціле число ємностей **B** і розбиття множин{**1,…,n**} на **B** таких підмножин $\mathbf{S_1}$ U...U $\mathbf{S_B}$, що для всіх **k = 1,…,B** . Очевидно, що чим менше **B** , тим вигідніший розв'язок вдалося знайти. $\sum_{i \in S_k} a_i \le V$

Тоді, задача пакування в ємності як задача лінійного програмування визначиться так:

$$B = \sum_{i=1}^{n} y_i$$

при обмеженнях

$$\sum_{j=1}^{n} a_j x_{ij} \le V y_i, \ \forall i \in \{1,\ldots,n\}$$
$$\sum_{i=1}^{n} x_{ij} = 1, \qquad \forall j \in \{1,\ldots,n\}$$
$$y_i \in \{0,1\}, \qquad \forall i \in \{1,\ldots,n\}$$
$$x_{ij} \in \{0,1\}, \qquad \forall i \in \{1,\ldots,n\} \forall j \in \{1,\ldots,n\}$$

де $y_i = 1$, якщо ємність i використовується, й $x_{ij} = 1$ якщо предмет j поміщено в ємність i.

Керування ресурсами Використання екрану завантаження та заставки вирішить задачу використання максимуму
доступних ресурсів, не руйнуючи враження від ігрового процесу.

Зменшення навантаження на апаратне забезпечення

Для генерації рівнів у сторенні 3D відеогри доцільно використовувати так називане зерно рандому(random seed), що дозволяє зменшити навантаження на процессор, не викликаючи кожного разу функцію псевдо-рандому, а зберігати попередньо згенеровані випадові числа [3].

Адекватність згенерованого рівня

Згенерований рівень повинен відповідати ряду вимог, які залежать від розробника системи генерації рівнів. До даних вимог входять:

- кількість кімнат в згенерованиму рівні,
- кількість проходів між кімнатами згенерованого рівня,
- кількість глухих кутів,
- розміщення входу та виходу з ігрового рівня.

Поширеним методом генерації рівня є метод кривих Гільберта [4], використання якого забезпечить побудову унікального звивистого маршруту. Удосконалення алгоритму, що лежить в основі методу, дасть можливість будувати маршрут з певною кількістю глухих кутів, заданою кількістю кімнат сполучених між собою коридорами, а також коротким шляхами між ними.

Висновки

Використання запропонованих підходів оптимізації програмного забезпечення 3D відеоігр підвищить швидкість генерації рівнів, варіативність ігрового процесу та зручність ігрового управління.

Список використаних джерел:

1. Procedural dungeon generation. [Електронний ресурс] / A. Adonac // Gamasutra, – Режим доступу:www.gamasutra.com/blogs/AAdonaac/20150903/252889/Procedural_Dungeon_Generation_Algoritm.php
2. Савчук Т.О. Ідентифікація проблемних ситуацій та їх станів у складних технічних системах з використанням модифікованого алгоритму ФОРЕЛ / Т. О. Савчук, С. І. Петришин // Вісник НУ «Львівська політехніка», Інформаційні системи та мережі.-2014-№ 783.- С. 187-193
3. Random seed [Електронний ресурс] / David Eppstein // Wikipedia. – Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Random_seed.
4. Hilbert Curves [Електронний ресурс] / Nick Berry // DataGenetics. – Режим доступу: http://www.datagenetics.com/blog/march22013/index.html.

Савчук Тамара Олександрівна — к.т.н, доцент кафедри комп'ютерних наук, професор кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Паламарчук Владислав Леонідович *– студент кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Він¬ницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail:* palamarchuk.gg@gmail.com

Tamara O. Savchuk *— Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Professor of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia*

Vladyslav L. Palamarchuk *— student of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail:* palamarchuk.gg@gmail.com

УДК 004.8

Т. О. Савчук
О. О. Досужій

ПІДХІД ДО РЕКОНСТРУКЦІЇ 3D-МОДЕЛІ ЗІ СТЕРЕО-ЗОБРАЖЕННЯ

Вінницький національний технічний університет

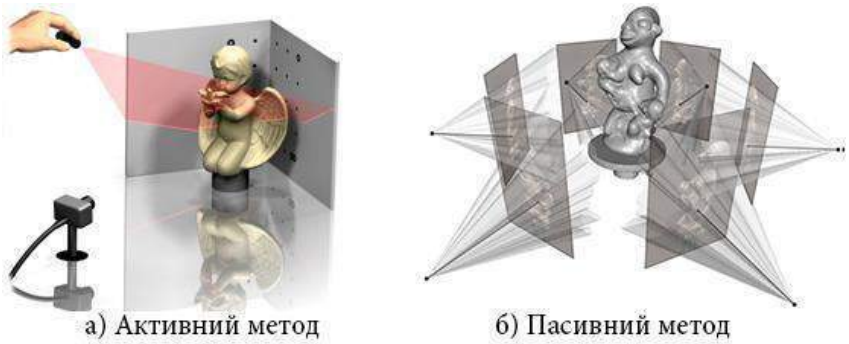
Анотація
У роботі розглянуті проблеми існуючих підходів до реконструкції тривимірних моделей та запропонований підхід до реконструкції за допомогою стереоскопічного паралаксу на основі стерео-зображення.

Ключові слова: *тривимірна реконструкція; підхід до реконструкції; алгоритм «Паралаксу»; стерео-зображення, хмара точок.*

Abstract
In this paper overviewed problem of existing approaches to reconstruction of three-dimensional models and proposed its approach to reconstruction using stereoscopic parallax based on the stereo image.
Keywords: *three-dimensional* reconstruction; approach to reconstruction; the algorithm of parallax; stereo images, point clouds.

Реконструкція тривимірних моделей – це створення моделі об’єкту з реального світу у тривимірному просторі [1] процедурним методом за допомогою інформації про цей об’єкт. Вона широко розповсюджена у багатьох галузях, таких як робототехніка, медицина, ландшафтний дизайн тощо, і набуває все більшої популярності. Тому дана тема є актуальною, а дана робота пропонує власний підхід до спрощення реконструкції 3д моделі за допомогою застосування стерео-знімків з боку користувача.

Усі підходи до створення тривимірної реконструкції бувають двох типів: пасивні та активні. Пасивні не впливають на об’єкт, який має бути реконструйованим, на відміну від активних [2].



(1)

На даний момент розповсюджені два підходи до реконструкції тривимірної моделі:

1. Тривимірне сканування, що відноситься до активних типів реконструкції та здійснюється за допомогою спеціальних сканерів [3]. Цей метод характеризується високою точністю та не залежить від погодних умов, але в нього є і недоліки, такі як дороге та важкодоступне обладнання та великий об'єм часу необхідний для опрацювання моделі. Ці проблеми можна вирішити, якщо зменшити якість вихідної 3D-моделі для простих об’єктів, де не буде сильно помітно різницю у якості.

2. Фотограметричний підхід, що відноситься до пасивного типу. Він полягає в фіксуванні відразу на серії знімків характеристичних точок та порівнянні інформації про них на різних фотографіях в точках,максимально схожих за вектором параметрів [4]. Підхід характеризується здатністю реконструкції складних об’єктів будь-якого рівня складності без застосування спеціального обладнання [1], але він потребує багато часу та залежить від погодних умов. Зменшення впливу

кількості наданих референсних зображень й погодних умов на якість вихідної 3D-моделі можна зменшити за рахунок застосування алгоритму стереоскопічного паралаксу та стерео-знімків.

Суть підходу реконструкції 3D-моделі зі стерео-зображення полягає у тому, що для побудови об'єкту необхідно визначити відстань кожної точки один від одного [5], і таким чином отримати інформацію про об'єм об'єкту у просторі. Визначити відстань між точками допомагають стерео-знімки, що є картиною чи відеорядом й використовує два окремих зображення [5], які дозволяють досягнути стереоефекту. Для того, щоб отримати дані відстаней із стерео-знімка, доцільно використати алгоритм паралаксу, який фіксує зміни видимого положення об'єкта відносно

віддаленого фону в залежності від положення спостерігача.

Тоді, знаючи відстань між точками наглядання L (база) і кут зміщення α , можна визначити відстань до об'єкту [2] як:

$$D = \frac{L}{2 \sin \alpha \backslash 2} \quad . \tag{2}$$

Стереоскопічний паралакс - це кут, під яким розглядають об'єкт двома очима, а хмара точок - це набір вершин в тривимірній системі координат. Ці вершини, як правило, визначаються координатами «X,Y,Z», та відповідають за представлення зовнішньої поверхні об'єкта.

Означений підхід до реконструкції 3D-моделі зі стерео-зображення фактично полягає в трансформуванні одноканальної карти глибини в трьохканальне зображення, що представляє 3D-поверхню. Іншими словами, для кожного пікселя (X,У) і відповідної нерівності «d=disparity(x,y)», матриця Q довільна (розміром 4 * 4). Тоді,

$$[\, XYZW \,]^T = Q * [xy * disparity\,(x, y) * 1]^T \quad . \tag{3}$$

Формула обчислення трансформації карти глибини в 3D-поверхню:

$$_\, 3d\,\mathrm{Im}\,age(x, y) = (\, X/W \,, Y/W \,, Z/W \,) \,. \tag{4}$$

Отже, підхід до реконструкції 3D-моделі зі стерео-зображення дозволяє представити об'єкт реального світу у цифровому вигляді з більшою швидкістю та не залежить від погодних умов, що визначає доцільність його використання у реконструкції об'єктів будь-якої складності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Захаров А. А. Алгоритм определения положения и ориентации трехмерных объектов по видеоизображениям на основе вероятностного подхода / А. А. Захаров, А. Ю. Тужилкин, А. С. Веденин // Фундаментальные исследования. — 2014. — № 11 (часть 8). — С. 1683−1687.
2. Бардаченко В. Ф. Перспективи застосування імпульсних нейронних мереж з таймерним представленням інформації для розпізнавання динамічних образів / В. Ф. Бардаченко, О. К. Колесницький, С. А. Василецький // УСіМ.-2003-№6.- С. 73-82.
3. Borgefors G. Distance Transformations in Arbitrary Dimensions / G. Borgefors // Computer Vision, Graphics, and Image Processing. – 1984. – Vol. 27. – P. 321-345.
4. Shokoufandeh A., Dickinson, S.J., Siddiqi, K., Zucker, S.W. Int'-l Conf. Computer Vision and Pattern Recognition, 1999, Vol. 2, pp. 491−497.
5. Zakharov A. A. Synthesis algorithm of three-dimensional objects from video images using stereo correspondence / A. A. Zakharov, A. E. Barinov // Pattern Recognition and Image Analysis. -2015. — Vol. 25, № 1. — P. 117−121.

Савчук Тамара Олександрівна — к.т.н, доцент кафедри комп'ютерних наук, професор кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Досужій Олег Олександрович — студент кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: 824679513np@gmail.com

Tamara O. Savchuk — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Professor of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Oleh O. Dosuzhii — student of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: 824679513np@gmail.com

УДК 004.9

Ю. Ю. Шахно
І. А. Самчук

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОННОГО ВОЛОНТЕРСТВА

Вінницький національний технічний університет

Анотація.
У даній роботі обґрунтовано актуальність розробки системи електронного волонтерства, роглянуто системи-аналоги, визначено їх переваги та недоліки. Наведено особливості програмної реалізації розроблюваної системи.
Ключові слова: *електронне волонтерство, volunteer computing , web-технології.*

Abstract
The relevance of the system development of electronic volunteering is explained in this paper.The analog systems are considered, their advantages and disadvantages are determined. The features of the program realization of the system developed are also represented.
Keywords: *electronic volunteering, volunteer computing, web-technology.*

Вступ

У наш час все більше набуває популярності залучення інтернет-ресурсів в повсякденне життя. Не є винятком і сфера волонтерства. Електронне волонтерство, на жаль, не дуже поширене серед користувачів мережі Інтернет. Для багатьох людей електронне волонтерство може стати найкращим способом залучення до цієї сфери, в той час як для інших – це лише просто додаток до звичайного волонтерства. Такий підхід є революційним і переносить звичайне волонтерство на новий рівень веб-технологій. Використання Інтернету як повсякденного інструменту відкриває широкий світ можливостей. Зменшуючи час та просторові обмеження, це забезпечує волонтерську діяльність новими можливостями і робить її глобальною [1].

Актуальність досліджень та огляд аналогів

Електронне волонтерство – це неоплачувана діяльність, здійснюється вільно і свідомо на користь інших людей з єдиною умовою: діяльність має здійснюватися дистанційно за допомогою Інтернету [2].

Електронне волонтерство має на меті надати підтримку звичайному волонтерству за рахунок збільшення його масштабів та можливостей, а не замінити його повністю. З використанням нових технологій можна істотно вплинути на масштаб та реалізацію проектів [2].

Прикладом електронного волонтерства планетарного масштабу є “Folding@Home” – проект розподілених обчислень, що проводиться під егідою Стенфордського університету. В Folding@Home беруть участь сотні тисяч власників персональних комп'ютерів, на яких виконуються невеличкі порції-завдання. Суть проекту полягає в моделюванні процесу згортання білків з метою виявлення потенційних помилок у природній конформації. Помилки конформації спричиняють ряд клінічних синдромів [3].

Обчислення здійснюються в фоновому режимі з мінімальним пріоритетом, тому не заважають нормальній роботі з комп'ютером. Інтернет потрібен лише для отримання завдань

і відправки результатів в автоматичному режимі без участі користувача. Типові завдання мають розмір порядка 100 КБ, а результати – до 1 МБ на один білок, при тому, що на обрахування одного білка в “Folding@Home” йде від 2 до 10 робочих днів. Ведеться статистика для кожного учасника. Учасники можуть об'єднуватися в команди за країнами, містами чи спільними уподобаннями [3].

На відміну від багатьох інших проектів розподілених обчислень, “Folding@home” ведеться некомерційною освітньою установою, що займається науковими дослідженнями і освітою. Отримані дані не призначені для продажу, тому заробити гроші на цьому неможливо. Аналіз процесів відправляється в наукові журнали для публікації і надалі ці статті будуть розміщуватися в мережі. Після публікації статей з аналізом даних, результати обчислень стають доступні на веб-сайті університету і всі бажаючі, включаючи інших дослідників, можуть ними скористатися [3].

Іншим проектом глобального масштабу є “BOINC” – відкрита інфраструктура університету Берклі для мережевих обчислень та відкрите проміжне програмне забезпечення для організації GRID та волонтерських обчислень. BOINC – це програмна платформа для реалізації проектів розподілених обчислень у широкому спектрі галузей: математика, медицина, лінгвістика, молекулярна біологія, кліматологія тощо. Станом на початок 2017 року BOINC загалом об’єднує понад 300.000 активних учасників та понад 800.000 комп’ютерів по всьому світу, що дозволяє досягти середньої обчислювальної потужності у 19 петафлопс. За виконання завдань учасники отримують спеціальні бали, які дозволяють відслідковувати їхній внесок у проведення обчислень. Окрім того, користувачі можуть об’єднуватися в групи з тією ж самою метою [4].

З огляду на масштабність та спеціалізованість описаних проектів на даний момент існує потреба в зручних веб-орієнтовних система для підтримки волонтерської діяльності на місцевому рівні.

За допомогою онлайн-системи користувачі можуть дізнатися про проблеми людей та допомогти вирішити їх. А також опублікувати свою проблему і запросити бажаючих допомогти подолати її.

За допомогою системи електронного волонтерства може здійснюватися широкий спектр діяльності: пошук донора, психологічна підтримка, безкоштовні консультації, переклад документів, допомога по господарству, підготовка та проведення різних заходів, проведення онлайн-курсів і багато іншого.

Досить популярним електронним ресурсом є “Добродел”. На цьому сайті користувачі можуть дізнатися про добрі справи, які відбуваються поруч з ними і прийняти участь в них. А також опублікувати свою справу і запросити бажаючих допомогти втілити її в життя. Ідея платформи наступна: активісти придумують справу, яка чимось може допомогти людям, що живуть поруч з ними, потім вказують на сторінці своєї справи, яка допомога їм потрібна[5].

Потім активісти розповсюджують інформацію в мережі Інтернет про свою ідею, зацікавлені жителі міста на сайті відмічають чим вони можуть допомогти вказаній ідеї (наприклад, принести фарбу, папір, надати приміщення тощо). І в результаті – ідея реалізується за підтримки волонтерів [5].

Серед недоліків можна виділити наступні: відсутність можливості ведення діалогу між волонтером та користувачем; подання оголошення лише активістами.

Особливості програмної реалізації системи електронного волонтерства

Актуальною є розробка веб-орієнтованої системи для підтримки організації волонтерської діяльності з використанням технологій штучного інтелекту.

Клієнтська частина даної системи реалізована у вигляді веб-сайту. Користувачі будуть мати безпосередній доступ до веб-сайтів через браузери будь-якого пристрою, підключеного до інтернету. Веб-сайт є більш динамічним та зручнішим для сприйняття.

Для розробки клієнтської частини використано мова розмітки HTML, каскадні таблиці стилів CSS, мова програмування JavaScript та jQuery та фреймворк Bootstrap.

Bootstrap – це безкоштовний набір інструментів з відкритим кодом, призначений для створення веб-сайтів та веб-застосунків, який містить шаблони CSS та HTML для типографіки, форм, кнопок, навігації та інших компонентів інтерфейсу, а також додаткові розширення JavaScript. Він спрощує розробку динамічних веб-сайтів [6].

Синтаксис jQuery розроблений, щоб зробити орієнтування у навігації зручнішим завдяки вибору елементів DOM, створенню анімації, обробки подій, і розробки AJAX-застосунків. jQuery також надає можливості для розробників, для створення плагінів у JavaScript. Використовуючи ці об'єкти, розробники можуть створювати абстракції для низькорівневої взаємодії та створювати анімацію для ефектів високого рівня. Це сприяє створенню потужних і динамічних веб-сторінок [7].

Для розробки серверної частини використано скриптову мову програмування PHP та сервер баз даних MySQL. PHP є однією з найпоширеніших мов, що використовуються у сфері веб-розробок для генерації HTML-сторінок на стороні веб-сервера. PHP підтримується переважною більшістю хостинг-провайдерів [8]. MySQL – компактний багатопотоковий сервер баз даних. MySQL характеризується великою швидкістю, стійкістю і легкістю у використанні [9].

Отже, розробка веб-сайту є доцільною для сфери електронного волонтерства. Перспективним буде розробка мобільного додатку у майбутньому.

Висновки

Електронне волонтерство є досить актуальним в наш час. Існує багато різних напрямків реалізації в цій сфері, зокрема “volunteer computing” на основі технологій розподілених та паралельних обчислень. Разом з тим, актуальною є розробка системи електронного волонтерства з веб–орієнтованим інтерфейсом на місцевому рівні.

В даній роботі розглянуто системи–аналоги, визначено їх переваги та недоліки і наведено особливості програмної реалізації розроблюваної системи електронного волонтерства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.Welcome to the Virtual Volunteering! [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://virtualvolunteering.wikispaces.com/

2.Довідник з електронного волонтераства[Електронний ресурс]. – Режим доступу:URL: http://e–volunteering.eu/uk/довідник-з-е-волонтерства /Назва з екрану

3. Folding@Home [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://folding.stanford.edu

4.BOINC [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://boinc.berkeley.edu/

5. Dobrodel [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.dobrodel.org.ua/

6. Bootstrap [Електронний ресурс] – Режим доступу: *http://maisterklas.com/uroki-z-bootstrap/*

7. Введение в jQuery [Електронний ресурс*]* – Режим доступу*: http://jquery.page2page.ru/index.php5/Введение_в_jQuery*

8. PHP [Електронний ресурс] – Режим доступу: *https://uk.wikipedia.org/wiki/PHP*

9. MySQL [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/MySQL

Шахно Юлія Юріївна — студент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, e-mail: ulashka1996@gmail.com.

Самчук Ірина Андріївна — студент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, e-mail: samchuk.i@i.ua.

Науковий керівник: **Яровий Андрій Анатольович** — д.т.н., професор, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, e-mail: a.yarovyy@gmail.com.

Науковий керівник: **Сілагін Олексій Віталійович** — к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, e-mail:silagin.@ yandex.ua.

Yuliia Y. Shakhno — student of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Khmelnytske Shose, 95, e-mail: ulashka1996@gmail.com.

Iryna A. Samchuk — student of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Khmelnytske Shose, 95, e-mail: samchuk.i@i.ua.

Scientific Supervisor: **Andrii A. Yarovyi** — Doctor of Science(Eng), Professor, Professor of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Khmelnytske shose, 95, e-mail: a.yarovyy@gmail.com.

Scientific Supervisor: **Oleksiy V. Silagin** — Candidate of Science(Eng), Assistant Professor of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Khmelnytske shose, 95, e-mail: silagin.@yandex.ua.

УДК 004.852

В. С. Малиновський
В. І. Месюра

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ МОДУЛЬ ЕВРИСТИЧНОГО ПОШУКУ ДЛЯ ЗАДАЧІ ПРО ТУРНІРИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Досліджується застосування евристик для розв'язання задачі мінімізації відстаней, які мають подолати команди при проведенні двох кругового турніру. Досліджені евристики можуть бути використані для пошуку рішень і в інших прикладних задачах
Ключові слова: евристика, задача про турніри, алгоритми пошуку.

Abstract
Traveling Tournament Problem and how it can be solved with heuristic search is discussed. The Traveling Tournament Problem tries to find a schedule for a league that minimizes the overall traveling distance of all teams in this league. The schedule has to have the form of a double round-robin tournament.
Keywords: heuristics, a problem on tournaments, search algorithms.

Вступ

Задачі про кругові турніри відноситься до широко розповсюджених задач математичної оптимізації. Окрім теоретичного, дослідницького, такі задачі мають і практичне значення. Наприклад, в експертному методі попарних порівнянь відповіді експерта можна записати у вигляді турнірній таблиці. Так само, результати задачі про турніри можуть бути застосовані для розв'язання будь-яких задач, які можна подати турнірною таблицею [1].

Постановка задачі

Існує багато різних варіацій задачі про турніри, які відрізняються набором формальних обмежень. що робить їх особливо цікавими з точки зору дослідження застосування певних евристик. Одним з таких різновидів є складання розкладу турніру, який проводиться у два кола:

- кожна команда грає з кожною іншою командою двічі, один раз вдома і один раз на виїзді;
- жодна команда не грає з одним і тим же суперником дві гри поспіль;
- кожна команда має серію виїзних ігор (не більше трьох ігор поспіль вдома чи на виїзді), у ході якої вона не повертається додому.

Задано матрицю відстаней між усіма містами. Усі команди починають і закінчують грати у місті постійної дислокації команди. Мета полягає в тому, щоб мінімізувати сумарну відстань подорожив кожної команди протягом усього сезону. Якщо розклад складено успішно, загальні відстані подолані командами за весь турнір, можуть бути значно зменшені [2].

Розробка і аналіз евристик

Усе різноманіття алгоритмів для визначити маршруту, по якому можна потрапити з однієї точки в іншу, можна розбити на дві групи:

• алгоритми, що дозволяють визначити оптимальний шлях [3];
• алгоритми, що дозволяють знайти субоптимальний шлях [4].

Алгоритми першої групи потрібують повного дослідження простору станів задачі. Найпростішим способом пошуку оптимального шляху є повний перебір всіх можливих маршрутів. Це гарантує знаходження оптимального шляху. Але на практиці частіше за все такий спосіб неможливо використати із-за надмірних накладних витрат, оскільки він потрібує зберігання в пам'яті усієї досліджуваної області.

Прикладом алгоритмів пошуку субоптимальних шляхів є евристичні алгоритми, які на кожному кроці наближаються до кінцевої точки. Однак при пошуку одного з близьких до оптимального шляху слід враховувати, що спочатку важко точно передбачити, який саме варіант буде обраний. У цьому випадку можна використовувати різні алгоритми при виборі напрямку на кожному кроці.

Найбільш раціональним у такій ситуації здається розробка окремих алгоритмів для різних класів задач на базі алгоритмів визначення оптимального шляху із застосуванням евристик, що враховують специфіку даної проблемної області.

Для задачі, що розглядається, за базовий алгоритмом доцільно взяти класичний алгоритм пошуку в глибину.

Пошук в глибину має дуже скромні потреби в пам'яті. Він вимагає зберігання тільки єдиного шляху від кореня до листового вузла, поряд з рештою нерозгорнутими дочірніми вузлами для кожного вузла шляху. Після розгортання деякого вузол, він може бути видалений з пам'яті, якщо будуть повністю досліджені всі його нащадки.

Для простору станів з коефіцієнтом розгалуження b і максимальною глибиною m пошук в глибину вимагає зберігання тільки bm+1 вузлів. При організації пошуку в глибину з поверненнями, використовується ще менше пам'яті. При такому пошуку щоразу формується лише один нащадок. У кожному частково розгорнутому вузлі запам'ятовується інформація про те, який нащадок має бути сформований наступним. Це потребує лише O(m) пам'яті, а не O(bm). Ще більше пам’яті можна зекономити, якщо при формуванні нащадку безпосередньо модифікувати опис поточного стану, а не здійснюватися його попереднє копіювання. Але для цього треба мати можливість скасовувати кожну модифікацію при поверненні, виконуваному для формування наступного нащадку [5].

Недоліком пошуку в глибину є те, що при неправильному виборі він прямує вниз з дуже довгим (або навіть нескінченним) шляхом, хоча інший варіант міг би привести до рішення, що знаходиться повз кореня дерева пошуку. Цю проблему можна вирішити обмеживши допустиму межу глибини.

У пошуці у глибину можна використати ітеративне поглиблення, що дозволяє знайти найкращу межу глибини. Це досягається шляхом поступового збільшення межі (яка спочатку дорівнює 0, потім 1, потім 2 і т. д.) доти, поки не буде знайдено ціль. Така подія відбувається після того, як межа глибини досягає значення d, глибини самого поверхневого цільового вузла. Пошук за ітеративним поглибленням аналогічний пошуку в ширину в тому відношенні, що в ньому при кожній ітерації перед переходом на наступний рівень досліджується повний рівень нових вузлів.

Ефективним засобом штучного інтелекту для розв'язання класичних задач пошуку у просторі станів, оскільки поєднує в собі переваги алгоритмів пошуку в ширину і у глибину є алгоритм IDA* евристичного пошуку з ітеративним заглибленням який , вимагає мало пам'яті та гарантує знаходження оптимального шляху, якщо він існує [6]. IDA* намагається знайти рішення виконанням послідовних ітерацій пошуку у глибину. На кожній наступній глибині виконується процедура, яка з використанням межі f_{lim} на значеннях f(n) оціночної функції вузлів, визначає які з вузлів слід розгортати, породжуючи і дослідуючи їх нащадків. Межа зростає з кожною ітерацією.

Враховуючі, що у турнірній задачі всі рішення мають постійну глибину, за умов використання монотонної оціночної функції f(n), кількість ітерацій можна зменшити застосувавши примусове поглиблення, яке за цих умов не впливає на гарантію оптимальності рішення [7]. При цьому кількість ітерацій може бути обмежена шляхом визначення цілого параметру $\lambda \geq 1$ і примушенням дерева пошуку на кожній ітерації виходити хоча б на λ рівнів глибше у дереві, ніж на попередній ітерації. Таким чином, вузли, у яких значення f(n) перевершують межу для поточної ітерації, можуть тепер породжувати нащадків, поки їх глибина не виходить за межі глибини вузла, де межа дорівнює попередній ітерації плюс λ.

Висновки

Результати **п**роведених досліджень довели ефективність використання запропонованих евристик для задачі мінімізації відстаней, які мають подолати команди при проведенні двох кругового турніру у порівнянні з класичними алгоритмами A* та IDA*. Подальші дослідження полягатимуть у дослідженні евристики елітних шляхів [7]. Хоча досліджені евристики не дозволяють розв’язувати задачу кількості команд більшої за 10-12, вони складають основу для розробки евристичних алгоритмів для інших класів задач.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Заславский А.А. Задачи о турнирах / А.А.Заславский, Б.Р.Френкин, А.В.Шаповалов. – Изд.: МЦНМО. – 2017. - 112 с. - ISBN: 978-5-4439-0985-1

2. Uthus, D. C. DFS* and the Traveling Tournament Problem / D. C. Uthus, P. J. Riddle, H. W.Guesgen // Integration of AI and OR Techniques in Constraint Programming for Combinatorial Optimization Problems. - Springer-Verlag.. - Volume 5547 of Lecture Notes in Computer Science, 2009. – P. 279 -293.

3 Месюра В.І. Основи проектування системи штучного інтелекту. Навчальний посібник . В.І. Месюра, Л.М. Ваховська. – Вінниця: УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2000. – 96 С.

4. Арсенюк І. Р. Навчально-дослідницька система автоматичного керування радіокерованим візком І. Р. Арсенюк, В. І. Месюра, Ю. Л. Ляшенко // Вісник Вінницького політехнічного інституту, 2010. – №1. – С. 112-115

5. История компьютера. Поиск в глубину // URL: http://chernykh.net/content/view/286/486.

6. Korf R. E. Depth-frst iterative-deepening: An optimal admissible tree search / R. E. Korf // Artifcial Intelligence. – 27(1). – 1985. – P. 97-109.

7. Uthus D. C. Solving the traveling tournament problem with iterative-deepening A*/ D. C. Uthus, P. J. Riddle, H. W.Guesgen // Journal of Scheduling. – N.15. – 2011. – P. 601-614.

Малиновський Володимир Сергійович – студент групи 1 КН-13б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: voff.kelbas@yandex.ua

Месюра Володимир Іванович – к.т.н., доцент, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Volodymyr S. Malynovskii – Student of Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: voff.kelbas@yandex.ua

Volodymyr I. Mesyura – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Professor of the Computer Science Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.4’2

Ю. В. Олійник

РОЗРОБКА 2D ГРИ «АКВАРІУМ» ЗА ДОПОМОГОЮ ІНСТРУМЕНТІВ UNITY ПІД МОБІЛЬНУ ПЛАТФОРМУ

Анотація

Висвітлено поняття мобільної гри, здійснено аналіз та класифікацію комп’ютерних ігор та ігрових рушіїв, здійснено аналіз ігрового рушія Unity з точки зору розробника 2D гри «Акваріум», розглянуто ігри-аналоги та визначено їх недоліки, наведено особливості реалізації власного проекту.

Ключові слова: мобільна гра, ігровий рушій, Unity.

Abstract

The concept of mobile game is explained. The computer games and game engines are analyzed and classified. Unity game engine is analyzed from the standpoint of developer of the 2D game «Aquarium». The analog game are considered. Their disadvantages are determined. Some features of the program realization of the game are also represented.

Keywords: mobile game, game engine, Unity.

Вступ

Натепер існує велика кількість мобільних ігор на будь-яку тематику для людей різного віку. Але чи ми знаємо що таке мобільна гра? Які види мобільних ігор можна знайти в мережі Інтернет? За допомогою яких засобів вони розробляються? Що таке ігровий рушій та звідки він походить? Який рушій обрати для свого проекту? Такі типові питання виникають у розробника комп’ютерної гри. Тому актуальним є аналіз та класифікація видів комп’ютерних ігор і програмних засобів їх розробки, особливо в контексті їх реалізації на мобільній платформі.

Метою даної роботи є аналіз ігрових рушіїв як програмних засобів для подальшої розробки 2D гри «Акваріум» під мобільну апаратну платформу.

Результати дослідження

Мобільна гра – це електронна гра, в ігровому процесі якої гравець використовує інтерфейс користувача, щоб отримати зворотну інформацію з відеопристрою [1].

Єдино визначеної класифікації жанрів відеоігор не існує, проте в більшості класифікацій виділяються такі основні: пригодницькі, «екшин», «гонки», рольові, стратегічні, симулятори, навчальні, спортивні. Також відеоігри розрізняються за тематикою: «фентезі», детективні, жахи і т. д. За перспективою: від першої особи, від третьої особи, ізометричні, з видом збоку чи зверху [2].

Разом зі створенням перших комп’ютерних ігор програмісти дійшли до того, що кожна гра містить загальні компоненти, навіть незважаючи на різні платформи. Під загальними компонентами мають на увазі – графічні рішення, ігрові механіки, розрахунок фізичних принципів.

Ігровий рушій в першу чергу створюється з ціллю спрощення та прискорення розробки. Іншою значимою ціллю рушія є багатоплатформенність.

Ігровий рушій – програмний рушій, центральна програмна частина будь-якої відеогри, яка відповідає за всі її технічні аспекти, дозволяє полегшити розробку гри за рахунок уніфікації і систематизації її внутрішньої структури [3]. Важливим значенням рушія є можливість створення багатоплатформенних ігор (натепер найчастіше одночасно для ПК, PS4 та Xbox One). Найбільш популярні рушії: Unreal Engine, CryEngine, Unity3D, UE4, Marmalade і Cocos2D [4].

Unity – багатоплатформенний інструмент для розробки дво- та тривімирних додатків та ігор, що працює на операційних системах Windows і OS X. Створені за допомогою Unity програмні додатки якісно функціонують під системами Windows, OS X, Android, Apple iOS, Linux, а також на гральних консолях [5].

Основні переваги Unity: використання мови C#, кросплатформеність, ефективне Community, Asset Store, майже повно-функціональна безкоштовна версія [6].

Отже, враховуючи переваги рушія Unity, можна зробити висновок, що розробникам-початківцям варто обирати саме цей рушій для створення власних проектів.

Створення 2D гри «Акваріум» буде здійснюватися за допомогою інструментів Unity. Крім цього, графіка для даного проекту буде унікальною – створюватиметься власноруч. Переглянувши аналоги даної гри, можна зробити висновок, що велика їх кількість базується на прив'язці до мережі Інтернет або ж інтерфейс виконаний однією мовою (часто лише китайською). Загалом, це ігри на логіку, на пошук предметів, пошук відмінностей між малюнками, догляд за рибками, ігри типу «три в ряд», пазли, дизайнер акваріума, а також довідники. Найбільш схожою грою виявилась «Moy 5» для Android. Метою гри є вирощування та догляд за власним восьминогом. Її недоліком є те, що восьминіг виростає одразу, а потім не змінюється протягом подальшої гри. У власному проекті буде виправлено вказаний недолік, а також гра буде незалежною від мережі Інтернет та матиме дружній інтерфейс.

Висновки

Отже, здійснено аналіз та класифікацію мобільних ігор та ігрових рушіїв як програмних засобів для подальшої розробки. Дослідивши переваги та недоліки найбільш популярних рушіїв, було обрано Unity, як оптимальний для розробки 2D гри «Акваріум» для мобільної платформи. Аналіз аналогів даної гри показав, що, в основному, потрібне постійне підключення до мережі Інтернет, інтерфейс виконаний лише однією мовою, швидкий прогрес росту персонажів гри – що є негативними факторами подібних додатків, які будуть усунуті у власному проекті.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Wolf M. J. P. Encyclopedia of Video Games: The Culture, Technology, and Art of Gaming / Ed. by Mark J. P. Wolf. Santa Barbara, – CA: Greenwood, 2012. – 740 p.
2. Донован Т. Играй! История видеоигр / Тристан Донован; пер. И. Воронина. – М.: Белое Яблоко, 2014. – 648 с.
3. Gamecareerguide.com [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.gamecareerguide.com/features/529/what_is_a_game_.php
4. DevMaster [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://devmaster.net/devdb/engines
5. Unity [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://unity3d.com/ru/unity
6. Хабрахабр [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://habrahabr.ru/company/ximad/blog/252525/

Олійник Юлія Володимирівна – студентка групи 1КН-13б, Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: yulik1418@gmai.com

Науковий керівник: ***Яровий Андрій Анатолійович*** – доктор технічних наук, професор, в. о. завідувача кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: a.yarovyy@vntu.edu.ua

Yulia V. Oliynyk – Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: yulik1418@gmai.com

Supervisor: ***Andrii A. Yarovyi*** – Dr. Sc. (Eng.), Professor, Deputy Head of the Department for computer science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: a.yarovyy@vntu.edu.ua

УДК 004.032.26

Р.І. Супрун

О.К. Колесницький

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИЗНАЧЕННЯ РИНКОВОЇ ВАРТОСТІ ЖИТЛА НА ОСНОВІ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Метою дослідження є створення інформаційної технології на основі засобів штучного інтелекту (а саме штучних нейронних мереж) для визначення реальної ринкової вартості житла.

Ключові слова: штучний інтелект, штучні нейронні мережі.

Abstract

The study is creation of information technology based on artificial intelligence (such as artificial neural networks) to determine the fair market value of housing.

Keywords: artificial intelligence, artificial neural networks.

У даний період нестабільності на ринку нерухомості в Україні постає проблема визначення коректної вартості житла. Адже на ринкову вартість нерухомості впливає багато чинників, як об’єктивних, так і випадкових та тимчасових. Тому визначення реальної вартості житла стає не тривіальною задачею, яка має багато нюансів та підводних каменів. Для її вирішення варто залучати не тільки експертів, але і сучасні інтелектуальні інформаційні технології.

В розробці інформаційної технології була обрана нейронна мережа типу багатошаровий персептрон з використанням для навчання методу зворотного поширення помилки. Даний метод є оптимальним для вирішення поставленої задачі.

Перцептро́н, або персептро́н — математична або комп'ютерна модель сприйняття інформації мозком (кібернетична модель мозку), запропонована Френком Розенблатом в 1957 році й реалізована у вигляді електронної машини «Марк-1» у. 1960 році. Перцептрон став однією з перших моделей нейромереж, а «Марк-1» — першим у світі нейрокомп'ютером. Незважаючи на свою простоту, перцептрон здатен навчатися і розв'язувати досить складні завдання. Основна математична задача, з якою він здатний впоратися — це лінійне розділення довільних нелінійних множин, так зване забезпечення лінійної сепарабельності.

Перцептрон складається з трьох типів елементів, а саме: сигнали, що надходять від давачів, передаються до асоціативних елементів, а відтак до реагуючих. Таким чином, перцептрони дозволяють створити набір «асоціацій» між вхідними стимулами та необхідною реакцією на виході. В біологічному плані це відповідає перетворенню, наприклад, зорової інформації у фізіологічну відповідь рухових нейронів.

Для навчання багатошарових мереж ряд учених, у тому числі Д. Румельхартом, було запропоновано градієнтний алгоритм навчання з учителем, що проводить сигнал помилки, обчислений виходами перцептрона, до його входів, шар за шаром. Зараз це є найпопулярніший метод навчання багатошарових перцептронов. Його перевага в тому, що він може навчити всі шари нейронної мережі, і його легко прорахувати локально. Однак цей метод є дуже довгим, до того ж, для його застосування потрібно, щоб передавальна функція нейронів була

диференційовною. При цьому в перцептронах довелося відмовитися від бінарного сигналу, і користуватися на вході неперервними значеннями.

Програмна реалізація інформаційної технології створена на мові C# у середовищі розробки Visual Studio 2015. Програма забезпечує приємний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс і вміщує в собі всю необхідну документацію та інструкції для правильного користування. Для навчання нейронної мережі використовувались представницька вибірка вартості різноманітних квартир у різних районах міста Вінниці, взятих із сайту dom.ria.ua/

У подальшій роботі пропонується використовувати для визначення ринкової вартості житла імпульсні нейронні мережі [1]. Вони будуються на імпульсних нейронах, які більш адекватні до своїх біологічних прототипів, ніж формальні нейрони. Це покращить точність визначення ринкової вартості житла. Крім того, імпульсні нейронні мережі мають гарні перспективи для апаратної реалізації [2] та найкраще підходять для побудови операційного ядра майбутніх нейрокомп'ютерів [3].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бардаченко В.Ф. Перспективи застосування імпульсних нейронних мереж з таймерним представленням інформації для розпізнавання динамічних образів / В.Ф.Бардаченко, О.К.Колесницький, С.А.Василецький // УСіМ.-2003-№6.- С. 73-82.
2. Колесницький О. К. Аналітичний огляд апаратних реалізацій спайкових нейронних мереж / О. К. Колесницький // Математичні машини і системи. – 2015. – №1, С.3-19. ISSN 1028-9763 [Електронний ресурс]. Режим доступу - http://www.immsp.kiev.ua/publications/articles/2015/2015_1/01_2015_Kolesnytskyy.pdf
3. Колесницький О. К. Принципи побудови архітектури спайкових нейрокомп'ютерів / О. К. Колесницький // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2014. – №4 (115), С.70-78. [Електронний ресурс]. Режим доступу - http://visnyk.vntu.edu.ua/article/view/3697/5416

Супрун Роман Ігорович — студент групи 1КН–15мс, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: supra877@mail.ru;

Науковий керівник: ***Колесницький Олег Констянтинович*** — к. т. н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Roman I. Suprun — Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: *supra877@mail.ru*

Supervisor: ***Oleg K. Kolesnitsky*** — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Assistant Professor of the Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.5: 004.89

Д. С. Кудрявцев

Аналіз нейрокомп'ютерних інтерфейсів

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В ході проведених досліджень відзначено актуальність та охарактеризовано прикладні аспекти застосування нейроінтерфейсів у різних сферах життя. Здійснено аналіз структурно-функціональної організації системи нейроінтерфейсу та складових.

Ключові слова: нейрогеймінг, нейрокомп'ютерний інтерфейс, кодування інформації, енцефалограма.

Abstract

In the given research was noted the relevance and practical aspects of using neuro-interfaces in various spheres of life. Was analyzed the structural and functional organization of neuro-interfaces and its components.

Keywords: neurogaming, brain-computer interface, information coding, encephalogram.

Вступ

Нейрокомп'ютерний інтерфейс – це комп'ютерний інтерфейс, який складається з програмного забезпечення та пристрою зчитування. В залежності від потреб створення інтерфейсу, пристрій зчитування може містити не лише зчитувальний елемент, але й пристрій зворотнього зв'язку, головним завданням якого є реалізація взаємозв'язку між об'єктом зчитування та програмним забезпеченням інтерфейсу [1]. У зв'язку з цим, розробка програмного забезпечення потребує високого рівня кваліфікації розробника, та експерта з нейрології та супутніх медичних наук. Складність розробки полягає перш за все у декодуванні сигналів із зчитувальних елементів та результатів їхньої взаємодії [2].

Завдяки розвитку комп'ютерних технологій та галузі нейрології, алгоритми декодування, які застосовуються в сучасних нейроінтерфейсах мають відносно невелику похибку при декодуванні сигналів. Але незважаючи на це, при миттєвій зміні об'єкта дослідження алгоритмічна складова системи нейрокомп'ютерного інтерфейсу є найбільш вразливою для коректності роботи, адже програмне забезпечення більшості нейрокомп'ютерних інтерфейсів орієнтоване на поступове надходження однорідних за структурою та динамікою сигналів. Це пов'язано із неоднорідністю роботи кори головного мозку кожної людини. Саме тому для вирішення даної проблеми, були створені алгоритми попереднього налаштування системи нейрокомп'ютерного інтерфейсу, що реалізує можливість зчитування таких параметрів, як швидкість та частота надходження сигналу, сила імпульсу та час затухання. Це забезпечує достатньо високу ймовірність визначення повторного виникнення сигналу при повторній активізації. Даний спектр алгоритмів спирається на сучасні дослідження нейрології. Час попереднього налаштування системи знаходиться в межах від одного до п'яти сеансів.

Аналіз структурної організації нейрокомп'ютерного інтерфейсу

Найпростіший нейрокомп'ютерний інтерфейс складається з трьох частин – зчитувального пристрою, що сканує імпульси в корі головного мозку, засобу трансформування сигналів у чітку послідовність дискретних значень та програмного забезпечення, що виконує обробку, аналіз, структуризацію та підтримку сигналу відповідними комп'ютерними засобами нейрокомп'ютерного інтерфейсу [4]. При дослідженні енцефалограми було встановлено, що при передачі мозок продукує керуючі імпульси. Передача даних імпульсів фіксується сенсорами пристрою зчитування, які автоматично передаються у комп'ютерну систему та перетворюються на аргументи функцій. Аналогічно до цього можливе й автоматизоване керування об'єктами та системами штучного

інтелекту на зразок окремих елементів систем підтримки прийняття рішень, систем захисту інформації, що може підвищити рівень безпеки інформації та продуктивність процесу прийняття рішень на основі алгоритмів СППР [3].

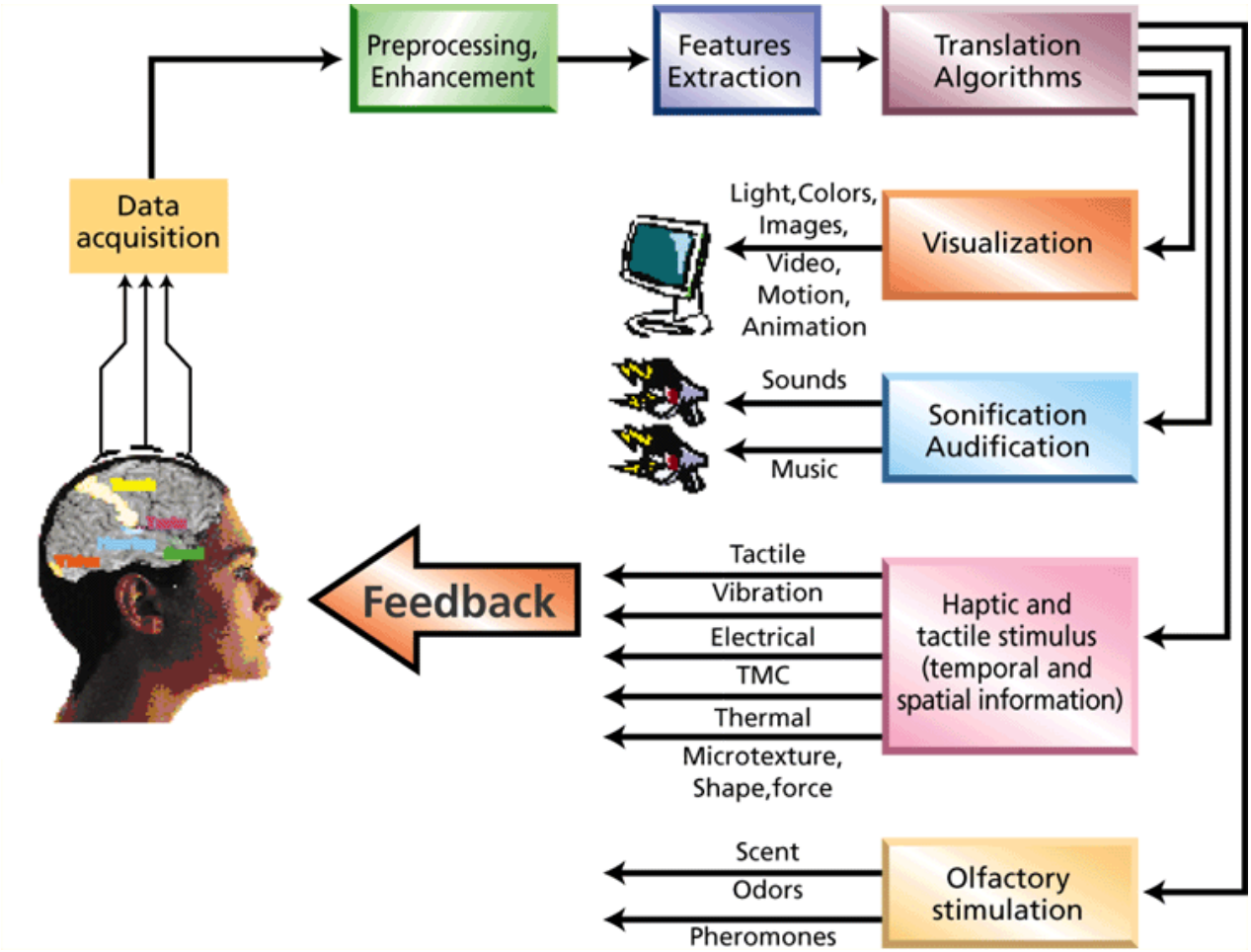


Рис. 1. Процес перетворення інформації з сигналів зчитувального пристрою у параметри рівнянь комп'ютерних пристроїв за допомогою алгоритмів [4]

Застосування нейроінтерфейсів різних типів

Застосування вказаних типів інтерфейсів у медицині сприяло підвищенню рівня лікування захворювань пов'язаних із захворюваннями головного мозку, нервової системи. Також їх широко застосовують для ігрової індустрії, що дедалі більше акцентує увагу саме на технологіях нейрогеймінгу, віртуальної реальності та нейроінтерфейсах **[5]**, адже можливість мозкового керування ігровим світом, без використання клавіш, давно була пріоритетною метою у розробників комп'ютерних ігор. Нейротехнології широко застосовуються у США, де знаходиться світовий центр нейрогеймінгу − Сан-Франциско. Щороку там проводиться міжнародна конференція **[6]** щодо розробок та можливості застосування нейротехнологій у виробництві, медицині, робототехніці та інших галузях науки. Так, на конференції 2015 року було вирішено застосувати нейроінтерфейси для діагностики організму людини, що змогло би оперативно повідомляти про будь-які захворювання ще до їх проявлення [7]. Також у 2010 році було створено перший функціональний нейрокомп'ютерний інтерфейс – *Intendix* [8], за допомогою якого людина могла набирати текст, концентруючись лише на потрібному символі, що знайшло своє застосування для паралізованих хворих [9].

Світові розробки нейроінтерфейсів здійснюються Бостоні (США), Берліні (Німеччина), Сіднеї (Австралія), але незважаючи на це, є досить велика кількість лабораторій з Європи та Середньої Азії по дослідженню передачі інформації через нейропристрої. Також, дані дослідження знаходяться на початковій стадії розвитку в Україні [10,11].

Висновок

У дослідженнях акцентується увага на застосуванні нейрокомп'ютених інтерфейсів для якісно нового рівня обробки інформації, керування та спостереження за інформацією в реальному часі, що в перспективі може забезпечити новий ступінь технологічного прогресу комп'ютерних засобів людино-машинної взаємодії. Охарактеризовано процес створення нейрокомп'ютерних інтерфейсів різних типів та їх призначення, структурну та прикладну реалізацію. Здійснено аналіз нейрокомп'ютерного інтерфейсу в контексті виявлення різноманітних комбінацій сигналів та їхньої коректної обробки. Проаналізовано можливе застосування технологій нейрогеймінгу у різних сферах: кодування інформації, ігрової індустрії, нейрокомп'ютерної взаємодії в контексті фіксування та передачі інформації з імпульсів головного мозку людини до відповідних комп'ютерних чи робототехнічних пристроїв.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. DARPA CORPORATION [Електронний ресурс]: Development in neuroscience / Режим доступу: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165027014002702 − Назва з екрану
2. Tim Brown [Електронний ресурс]: A brief introduction in neurogaming / Режим доступу: http://depts.washington.edu/critgame/project/a-brief-introduction-to-neurogaming/ − Назва з екрану
3. NEUROELECTRICS[Електронний ресурс]: EEG SYSTEMS / Режим доступу: http://www.neuroelectrics.com/software/ − Назва з екрану
4. Alexis Ortiz-Rosario, Brain-computer interface technologies: from signal to action, Hojjat Adeli, Rev. Neuroscience. – Ohio State University, 2013 – p. 1-16
5. EMOTIV [Електронний ресурс]: EMOTIV EPOC / Режим доступу: https://emotiv.com/epoc.php − Назва з екрану
6. XTECHEXPO [Електронний ресурс]: Neurogaming conference 2016 / Режим доступу: http://www.xtechexpo.com − Назва з екрану
7. GTEC TECHNOLOGY [Електронний ресурс]: Gtec technology / Режим доступу: http://www.gtec.at/Research/Projects − Назва з екрану
8. INTENDIX TECHNOLOGY [Електронний ресурс]: Brain-computer interface / Режим доступу: http://www.intendix.com – Назва з екрану
9. Яровий А. А., Кудрявцев Д. С., Лудан Д. В., «Аналіз інформаційних технологій нейрогеймінгу» [Електронний ресурс] / Режим доступу https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2016/paper/view/1041 − Назва з екрану
10. IMPULS VNTU [Електронний ресурс]: Neurogaming tournament 2015 / Режим доступу: http://platfor.ma/entertainment/turnir-z-neirogeimingu/ − Назва з екрану
11. EXPERTORAMA [Елекронний ресурс]: Mentatron tournament / Режим доступу: http://expertorama.com/nejrointerfejs-tendencii-i-perspektivy-razvitiya/ − Назва з екрану

Кудрявцев Дмитро Станіславович − студент групи 2КН-15б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: 2kn15b.kudryavtsev@gmail.com

Яровий Андрій Анатолійович – доктор технічних наук, професор, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: a.yarovyy@vntu.edu.ua

Dmytro S. Kudryavtsev − Student of Information Technologies and Computer Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: 2kn15b.kudryavtsev@gmail.com

Andrii A. Yarovyi – Doctor of Science (Eng.), Professor, Professor of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: a.yarovyy@vntu.edu.ua

УДК 004.023

О. О. Рипюк
М. П. Боцула

РОЗРОБКА ВЕБ-СИСТЕМИ РОЗПІЗНАВАННЯ ТА КАТАЛОГІЗАЦІЇ РОСЛИН ЗА ЗОБРАЖЕННЯМ ЛИСТЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглянуто актуальність задачі розпізнавання образів. Розглянуто існуючі методи розв'язання поставленої задачі, та запропоновано використання нейронних мереж для її вирішення. ***Ключові слова:*** *розпізнавання образів, нейронна мережа, Inception model.*

Abstract
The relevance of the problem of pattern recognition was considered. The existing methods for solving this problem was considered and suggested the use of neural network to solve it. ***Keywords:*** *pattern recognition, neural network, Inception model.*

Вступ

Розпізнавання образів є однією з найфундаментальніших проблем теорії інтелектуальних систем. З іншого боку, задача розпізнавання образів має величезне практичне значення. Замість терміну "розпізнавання" часто використовується інший термін — "класифікація". Ці два терміни у багатьох випадках розглядаються як синоніми, але не є повністю взаємо замінюваними. Кожний з цих термінів має свої сфери застосування, і інтерпретація обох термінів часто залежить від специфіки конкретної задачі.

Створення штучних систем розпізнавання образів залишається складною теоретичною й технічною проблемою. Необхідність у такому розпізнаванні виникає в самих різних областях — від військової справи й систем безпеки до оцифровування різних аналогових сигналів.

Огляд існуючих методів

Розглянемо існуючі методи розпізнавання образів: метод порівняння шаблонів, метод Віоли - Джонс, мережа Хопфілда, метод головних компонентів [1], використання нейронних мереж. Кожен з цих методів має свої недоліки, наприклад: метод порівняння шаблонів є досить часозатратним і ресурсоємним. Для перебору великих масивів даних, що зберігаються у базі знань, яка необхідна для використання даного методу, може бути затрачено досить багато часу [2]. Після огляду всіх цих методів, було обрано нейронну мережу, як найбільш ефективний. Цей метод заснований на таких принципах: можливості мережі зростають зі збільшенням числа осередків і щільності зв'язків між ними і числом виділених шарів; введення зворотних зв'язків поряд зі збільшенням можливостей мережі піднімає питання про її динамічної стійкості, складність алгоритмів функціонування мережі також сприяє посиленню потужності нейромережі.

Нейронна мережа

Основу кожної нейромережі складають прості, в більшій мірі – однотипні, елементи, які імітують роботу нейронів мозку (штучні нейрони).

Кожен нейрон характеризується своїм поточним станом по аналогії з нервовими клітинами головного мозку, які можуть бути збуджені або заторможені. Він володіє групою синапсів– однонаправлених вхідних зв'язків, сполучених з виходами інших нейронів, а також має аксон – вихідний зв'язок даного нейрона, з яким сигнал поступає на синапси наступних нейронів [3].

Кожен синапс характеризується величиною синаптичного зв'язку або його вагою, який за фізичним сенсом еквівалентний електричній провідності.

Загальна риса нейромереж: реалізується принцип паралельного оброблення сигналів (шляхом об'єднання великої кількості нейронів в шари и з'єднання). При чому оброблення взаємодій всіх нейронів ведеться пошарово. Теоретично кількість шарів і кількість нейронів в кожному шарі може бути довільним, однак фактично воно обмежено ресурсами комп'ютера.

Inception model

Головна ідея «Початкової архітектури» полягає у тому, щоб розглянути, як оптимальна локальна розріджена структура згортальної мережі бачення може бути апроксимована і покрита легкодоступними щільними компонентами. Тобто наша мережа буде побудована з згортальних будівельних блоків[4]. Все що нам потрібно – це знайти оптимальну конструкцію і повторити його просторово.

Висновки

Доцільним є розпізнавання образів за допомогою нейронних мереж. Метою розробки є створення ефективного, продуктивного та потужного інструменту для розпізнавання та каталогізації рослин за зображенням листя.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Viola. P. Robust Real-Time Object Detection: tech. report / P. Viola, M. Jones. – (city: Cambridge) Cambridge, 2001. – 320 p. 2. Как работает детектирование лиц [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://www.digital-sky.ru/point-3/artcateg-17/article-10.html, свободный – Загл. с экрана.
2. opencv-extension-library [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://opencv-extensionlibrary.googlecode.com/svn/trunk/QtOpenCV/ example/facedetect/facedetect.c, свободный – Загл. с экрана.
3. Graves, Alex; and Schmidhuber, Jürgen; Offline Handwriting Recognition with Multidimensional Recurrent Neural Networks, in Bengio, Yoshua; Schuurmans, Dale; Lafferty, John; Williams, Chris K. I.; and Culotta, Aron (eds.), Advances in Neural Information Processing Systems 22 (NIPS'22), December 7th–10th, 2009, Vancouver, BC, Neural Information Processing Systems (NIPS) Foundation, 2009, pp. 545–552.
4. S. Arora, A. Bhaskara, R. Ge, and T. Ma. Provable bounds for learning some deep representations. CoRR, abs/1310.6343, 2013.

Рипюк Олександр Олександрович *— студент групи 1КН-13б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ripiuk96@gmail.com*

Науковий керівник – ***Боцула Мирослав Павлович****— канд. техн. наук, доцент кафедри системного аналізу, комп'ютерного моніторингу та інженерної графіки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.*

Alexander A. Rypiuk *– student of Information Technologies and Computer Engineering Department, 1CS-13b, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ripiuk96@gmail.com*

Supervisor – ***Botsula P. Miroslav*** *— Ph.D., Assistant Professor of the systems analysis, computer monitoring and engineering graphics Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.*

УДК 004.92

Р. В. Михальський

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ НАКЛАДАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ В МЕЖАХ ОДНІЄЇ КОМПОЗИЦІЇ ПРИ ВІДЕОМОНТАЖІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Здійснено аналіз предметної область постопрацювання відео зображень та відповідних програмних засобів. Проаналізовано технології постопрацювання відеозображень, зокрема технологію Кеїнгу та її типи. Визначено проблемні аспекти технології "chroma keying" та розроблено плагін, що покращує результат постопрацювання відеозображення при її застосуванні.

Ключові слова: відеомонтаж, хромакей, Sony Vegas, плагіни.

Abstract

"The analysis of the subject area of videoimages processing and related software was conducted. Video processing technologies, including technology Keyinhu and its types, were analyzed. Problem aspects of technology "chroma keying" are identified and plug-in was developed, which improves the result of post-processing video when using this technology."

Keywords: video editing, chroma key, Sony Vegas, plugins

Протягом останніх двох десятиріч змінюються парадигми в створенні візуальної частини екранних мистецтв, що приводить до зміни естетичного сприйняття художніх творів екранних мистецтв. Дані процеси обумовлені тотальним впровадженням цифрових мультимедійних технологій в усі сфери соціокультурної діяльності людини, що особливо помітно при створенні відеофільмів. У сучасному кінематографі та телебаченні відбуваються серйозні технологічні зміни, що мають помітне відображення саме в екранних мистецтвах. Поява нових ІТ-технологій зумовлює і новий підхід не лише до процесу зйомки, а й в цілому до побудови кіноіндустрії. Нові ІТ-технології не лише забезпечують високу якість зображення, а й суттєво впливають на сприйняття екранного твору глядачем [1].

Вагоме місце у сучасному кіно- та телевізійному просторі посідає постопрацювання відеозображення за допомогою комп’ютерних програм та різноманітних цифрових систем. Натепер постобробка зображення стала невід’ємним етапом фільмовиробництва. Як правило, у сучасному кінематографі після знімального та під час монтажного періодів починається опрацювання матеріалу за допомогою комп’ютерної графіки, згідно із задумом авторів. Тобто відзнятий на відеокамеру матеріал (чи то буде кіно-, теле- або відеозображення) автори можуть за власним бажанням вдосконалити та наповнити новими ефектами. Сучасні цифрові мультимедійні технології дозволяють повністю відтворити на екрані найдрібніші деталі від інтер’єрів та екстер’єрів споруд до відповідного одягу і предметів атрибутики, а також реалізувати реалістичні спецфекти за допомогою відповідних програмно-апаратних засобів [1,2].

Натепер на ринку програмних продуктів існує велика кількість спеціалізованих програмних продуктів для відеомонтажу та постопрацювання відеозображення – Adobe Premiere Pro, Pinnacle Studio, Sony Vegas Pro тощо.

Більшість із них надає широкий функціонал для постопрацювання відеозображення та монтажу, зокрема, використовуючи технологію Кеїнгу (Keying) що являє собою процес суміщення (накладання) двох та більше зображень або кадрів в межах однієї композиції [3]. Залежно від складностей зйомок і бюджетів кінострічок або рекламних роликів Кеїнг може здійснюватися як для зйомок акторів і невеликих об'єктів, так і для зйомок об'єктів у реальних розмірах.

Дана технологія полягає в тому, що під час зйомок об'єкт розміщується на однотонний кольоровий фон (зазвичай, зелений або синій). При накладанні в кадрі об'єкта із фоном, або під час запису сцени, або при монтажі, замість однотонного фона можна помістити інше зображення. Виділяють два основні типу Кеїнгу. Перший – коли маска створюється за кольором. Такий тип Кеїнгу визначено як "chroma keying". Другий тип – коли для пошуку й створення маски використовується яскравість

пікселя, а не колір. Такий тип Кеїнгу визначено як "luma keying". Програма відслідковує яскравість пікселів і якщо вони стають більше припустимого порогового значення, це і є основою для створення маски за яскравістю. Цей підхід має свої недоліки, тому використовується нечасто. У більшості випадків його використовують для створення масок при зйомці піротехнічних ефектів [3].

У даному дослідженні акцентується увага на особливості роботи із технологією "chroma keying" у програмному продукті Sony Vegas Pro при накладанні зображень в одній сцені у процесі відеомонтажу. При роботі з стандартним плагіном "Chromakey Vegas Pro" можна отримати якісний результат при роботі із відеоматеріалом лише студійної якості із професійно виставленим світлом та камерою. У такому випадку при роботі із футажем на синьому чи зеленому фоні (якщо фон рівно освітлений) можна здійснювати різні операції постопрацювання відеозображення та монтажу без появи артефактів, що погіршують якість результату монтажу. У випадку, коли фон відеоматеріалу знятий з тінями або нерівномірно освітлений, або ж містить помітні нерівності контурів об’єкта, то значно погіршується якість постопрацювання відеозображення, особливо при відображенні контурів об’єкта та з'являються дефекти як на основному зображенні, так і на його тіні. Причиною цього, є особливості процесу роботи даного плагіна, оскільки після його запуску програма автоматично починає підбирати колір, близький до кольору фона, а у випадку неоднорідного фону, наприклад, з тінями, взагалі важко добитися хорошого результату.

В процесі дослідження розроблено та програмно реалізовано плагін, що вирішує вищенаведену проблему. Особливістю роботи розробленого плагіну є те, що після його запуску програма пропонує обрати колір фону або ж фрагмент з різними його відтінками, який потім буде замінено при відеомонтажі на інший фон. Також додано налаштування, що надають можливість обробити контури об'єкта, або ж згладити їх, відповідно до різного ступеня подання обрисів об’єкта.

Отже, в ході досліджень, проаналізовано предметну область постопрацювання відеозображень та їх монтажу, здійснено аналіз програмних засобів та технологій постопрацювання відеозображень, зокрема технології Кеїнгу, визначено проблемні аспекти даної технології у варіанті "chroma keying" та розроблено плагін, що покращує результат постопрацювання відеозображення при застосуванні "chroma keying".

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вержбицький Б. Композитинг у цифровому кінематографі / Б. Вержбицький, О. Лебедєв, О. Прядко // Науковий вісник Київського національного університету театру, кіно і телебачення імені І. К. Карпенка-Карого. - 2016. - Вип. 18. - С. 108-114. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvkkarogo_2016_18_17

2. Wright S. Compositing Visual Effects : Essentials for the Aspiring Artist / Steve Wright. – Focal Press, 2008. – P. 89.

3. Процесс кеинга. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.maskedbrothers.ru/articles/keying_basic/

Михальський Руслан Володимирович – студент групи 1КН-16м, факультет інформаційних технологій і комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vntu0412038@gmail.com;

Науковий керівник: **Яровий Андрій Анатолійович** — д-р техн. наук, професор, професор кафедри комп’ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: a.yarovyy@vntu.edu.ua

Ruslan V. Mukhalskyi – Student, Computer Science Department, VinnytsiaNationalTechnicalUniversity, Vinnytsia, e-mail: vntu0412038@gmail.com

Andriy A. Yarovyy – Dr. Sc. (Eng), Professor, Professor of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa, e-mail: a.yarovyy@vntu.edu.ua

УДК 004.932

С. В. Поперечний

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА ДЛЯ ОБРОБЕННЯ ЗОБРАЖЕНЬ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Здійснено аналіз предметної області дистанційного зондування Землі та обґрунтування актуальності розробки відповідних програмних засобів. Розроблено інтелектуальну систему для оброблення зображень дистанційного зондування Землі та здійснено аналіз результатів її тестування на основі методів SIFT, SURF, BRISK.

Ключові слова: дистанційне зондування Землі, обробка цифрових зображень, інтелектуальні геоінформаційні системи.

Abstract

The analysis of the subject area of remote sensing and justification Relevance devel-opment of appropriate software is carried out. Intelligent image processing for remote sensing and analysis of the results of its testing methods based on SIFT, SURF, BRISK is developed.

Keywords: remote sensing, digital image processing, intelligent GIS.

Вступ

Питання аналізу космічних знімків (кольорових і мультиспектральних), одержуваних як з інформаційних потоків службової відеотелеметрії і засобами дистанційного зондування Землі (ДЗЗ), залишаються актуальними і потребують розробки програмно-інструментальних засобів. Результати обробки знаходять широке застосування в картографуванні, міському та господарському плануванні, екології, військовій справі, сільському і лісовому господарстві, а також при вирішенні практичних завдань: виділення характерних регіонів на знімках, пошуку цільових об'єктів, отриманні кількісних даних: координат, відстаней, площ і т.д.

В даний час однією з найважливіших науково-виробничих задач є вивчення, освоєння і збереження природних ресурсів Землі. У зв'язку з необхідністю отримання більшого об'сягу оперативної інформації про природне середовище разом з контактними методами досліджень в цій області все більше застосування знаходить ДЗЗ з космосу.

Недивлячись на технічно складний процес отримання такої інформації, сучасні технологічні розробки в цій області, а також накопичений на даний момент міжнародний досвід застосування даних ДДЗ в геоекологічних і природокористуватських дослідженнях дають право вважати космічне зондування одним з найперспективніших напрямів в цій області [1].

Метою роботи є розробка інтелектуальної системи для обробки зображень дистанційного зондування Землі.

Структурна організація інтелектуальної системи для оброблення зображень дистанційного зондування Землі

Інтелектуальна система обробки зображень ДЗЗ для виконання задачі пошуку образів на зображенні за заданими еталонами містить програмні модулі, відображені на рисунку 1. Розглянемо детальніше, особливості функціонування кожного програмного модуля.

Модуль введення зображень виконує функцію подачі зображень для подальшого опрацювання інтелектуальним модулем. Зображення на даний модуль надходять із знімальної апаратури (веб-камери), що підключена до системи та передаються на модуль опрацювання та модуль задання еталонів.

Модуль задання еталонів відповідає за створення еталонів, що в подальшому будуть шукатися на зображенні. Після задання еталонів, еталони будуть передані в модуль опрацювання. Еталони можна задати, як з вхідного зображення так і завантажити з носія.

Модуль задання алгоритму опрацювання відповідає за задання детектора та дескриптора, за якими

буде працювати модуль опрацювання.

Модуль опрацювання основний модуль інтелектуального модуля, так як опрацьовує вхідне зображення за заданими алгоритмами і здійснює пошук заданих еталонів на зображенні. Результати опрацювання передаються на модуль відображення результатів опрацювання та модуль відображення статистики.

Модуль відображення результатів опрацювання відображає знайдені об’єкти на зображенні, якщо такі є та саме зображення на якому здійснюється пошук, також відображає критичні точки.

Модуль відображення статистики відображає статистичні данні, такі як: кількість критичних точок, загальний час пошуку в мілісекундах, кількість знайдених об’єктів.

Вищеперераховані модулі та зв’язки між ними відображені на рисунку 1.

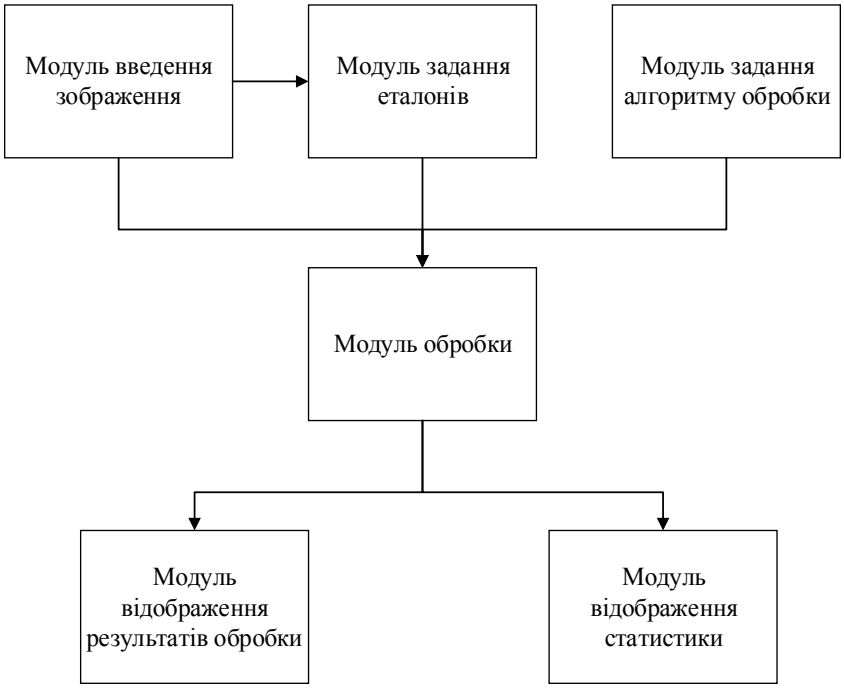


Рисунок 1 – Структурна організація інтелектуальної системи для оброблення зображень дистанційного зондування Землі

Приклад роботи інтелектуальної системи і аналіз результатів

Інтелектуальну систему (ІС) реалізовано через простий інтерфейс, щоб спробувати реалізацію на OpenCV методів SIFT, SURF, BRISK та інших детекторів і дескрипторів. Використовуючи веб-камеру, початково задаються еталони для пошуку об'єктів на зображенні, які можуть бути виявлені і виділені після обробки відповідними детекторами та дескрипторами.

Основні функціональні можливості ІС: можливість вибору детекторів та дескрипторів; використання веб-камери для роботи з програмою; задання декількох об’єктів для пошуку; пошук заданих еталонів на зображенні та подальше їх виділення; виконання пошуку в реальному часі; відображення статистичних даних.

Тестування програми здійснювалось на зображеннях однакових розмірностей 1920×1080 px, зображення мали різну складність для виявлення критичних точок. Приклади роботи алгоритму SIFT наведено на рис. 2, алгоритму SURF на рис. 3, алгоритму BRISK на рис. 4.

На рис. 2 відображено результати пошуку чотирьох об’єктів, з них 1 незнайдений, оскільки об’єкт є малим і являє собою дім із червони дахом, попередні 3 об’єкти були знайдені за 517 мс.

На рис. 3 відображено результати пошуку чотирьох об’єктів, з них 1 незнайдений, попередні 3 об’єкти були знайдені за 173мс. Ймовірна причина незнаходження об’єкту – мала кількість критичних точок, оскільки об’єкт є невеликий.

На рис. 4 відображено результати пошуку 5 об’єктів. Із них 3 незнайдені, оскільки об’єкти є невеликими і мають недостатню кількість критичних точок для цього методу.

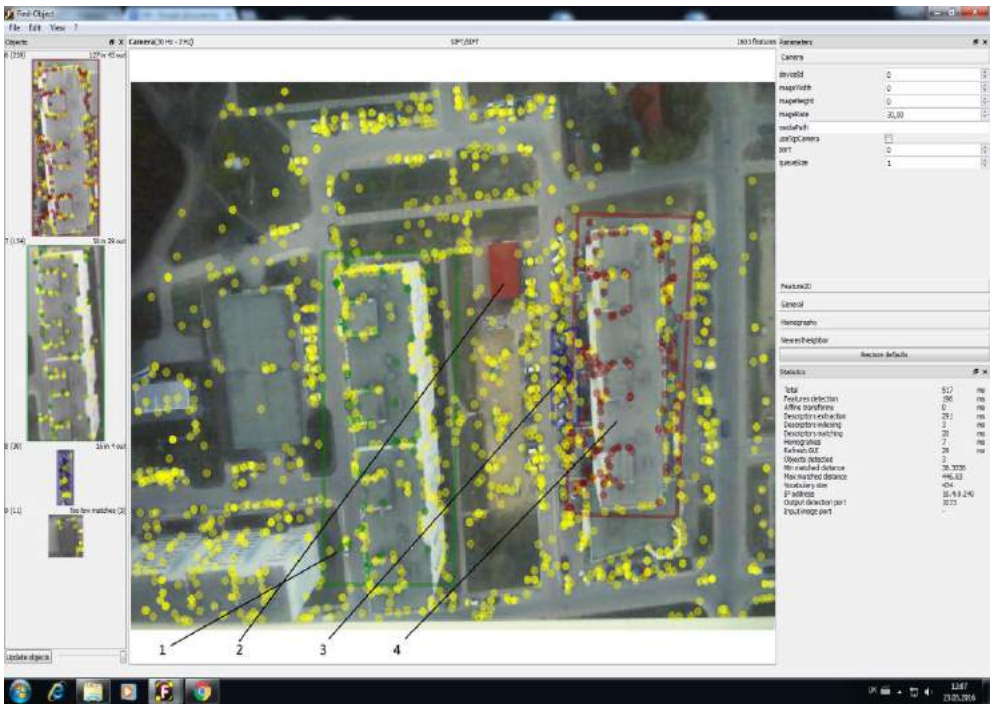


Рисунок 2 – SIFT знайшов 3 об’єкти з 4 за 517 мс, об’єкт №2 не знайдений

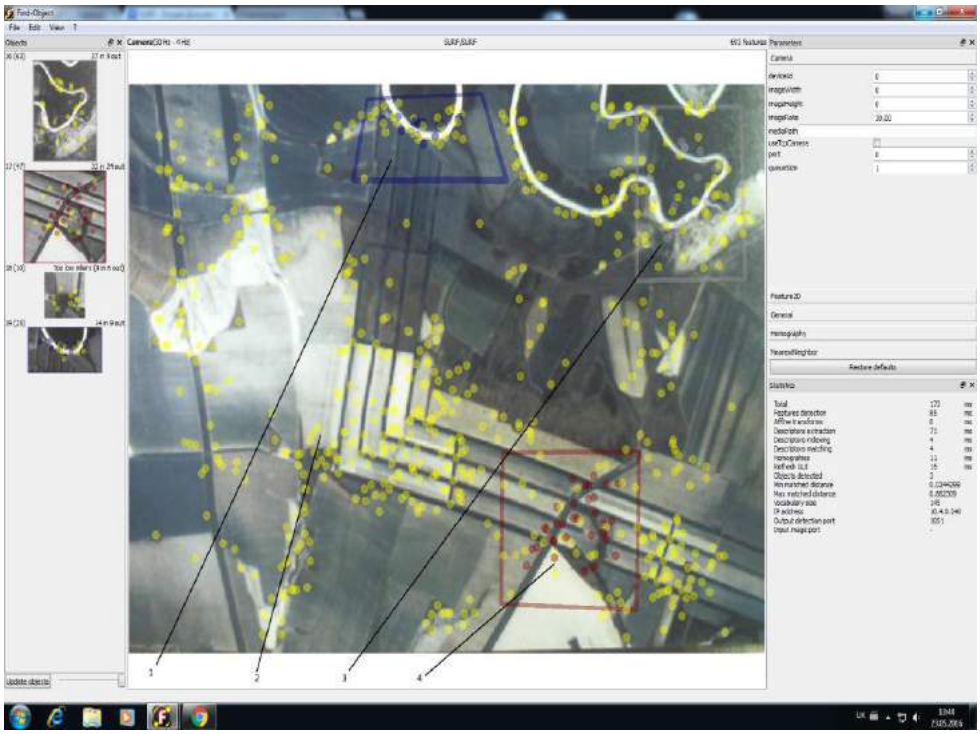


Рисунок 3 – SURF знайшов 3 із 4 об’єкти за 173 мс

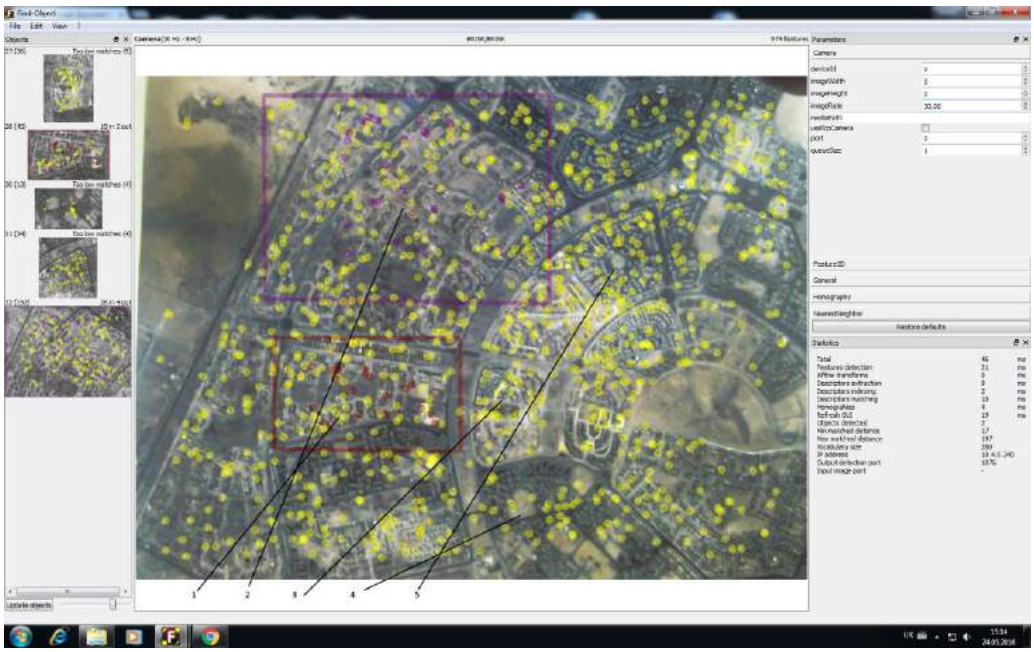


Рисунок 4 – BRISK знайшов 2 об’єкти з 5 за 46мс

Висновки

Здійснено аналіз предметної області дистанційного зондування Землі та актуальності наукових досліджень у цій сфері. Розроблено інтелектуальну систему для оброблення зображень дистанційного зондування Землі. На основі експериментальних досліджень сформовано рекомендації щодо ефективного застосування методів розпізнавання зображень дистанційного зондування Землі. Наведено основні функціональні можливості розробленої інтелектуальної системи та результати її тестування з використання методів SIFT, SURF, BRISK.

При проведенні експериментів, найточнішим для пошуку об’єктів на зображенні виявився SIFT, оскільки даний метод знаходить найбільше критичних точок на зображеннях однакової складності. Проте є суттєвий недолік, метод потребує багато апаратних ресурсів для нормальної роботи в реальному часі. Метод SURF також показав наближений результат до результату за методом SIFT, похибка в точності незначна, так як в 90% випадків ідентифікуються ті ж об’єкти, що й методом SIFT. SURF знаходить досить багато критичних точок. Основна перевага методу, потребує менше апаратних ресурсів ніж SIFT, для роботи в реальному часі. Метод BRISK показав найгірший результат з усіх методів, що тестувалися (лише в 30% випадків ідентифікує об’єкти). Причина такого результату – виділення малої кількості критичних точок. Дескриптор методу BRISK також не завжди виконує достатній опис для того, щоб критичні точки були інваріантні до повороту або зміни масштабу. Для досягнення якісного результату розпізнавання в 90% необхідно, щоб шуканий об’єкт був великим і немонотонним. Головною перевагою методу BRISK є мала потреба в апаратних ресурсах при роботі в реальному часі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Проклад Г.Г. Геодезия учебное пособие для вузов / Г.Г. Проклад, С.П. Гриднев – М.: Академический проект, 2006. – 368 с.

2. Поперечний С.В. Аналіз підходів до оброблення цифрових зображень дистанційного зондування Землі [Електронний ресурс]: Конференції ВНТУ / Режим доступу: http://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2016/paper/view/1052/642 - Назва з екрану.

3. Яровий А.А. Аналіз методів та моделей розпізнавання зображень дистанційного зондування Землі / Яровий А.А., Поперечний С.В. : Збірник праць X Міжнародної науково-практичної конференції [Інтернет-Освіта-Наука (ІОН-2016)], (Вінниця, 11-14 жовтня 2016 р.) – Вінниця, ВНТУ, 2016. – с. 97-100.

Попречний Степан Васильович — студент групи 1КН-16м, факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: poperehnyi1@gmail.com;

Науковий керівник: **Яровий Андрій Анатолійович** — д-р техн. наук, професор, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: a.yarovyy@vntu.edu.ua;

Stepan Poperechnyi - Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: poperechnyi1@gmail.com.

Andriy A Yarovyy - Dr. Sc. (Eng). Professor, Professor of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa, e-mail: a.yarovyy@vntu.edu.ua.

УДК 004.9

Лудан Д.В.

РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ІНТЕРАКТИВНОЇ КВЕСТОВОЇ СИСТЕМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Здійснено аналіз потреб потенційних користувачів інтерактивної квестової системи, на основі якого розроблено модель мобільного додатку для організації квестів. Розглянуто структурну та функціональну організацію програмного засобу.

Ключові слова:мобільний додаток, інтерфейс, квест.

Abstract

The analysis of the needs of potential users of interactive quests system, as a result the model of mobile applications for quests was developed. The functional and structural organization of the software was considered.

Keywords:mobile application, interface, quest.

Вступ

На сьогоднізакладихарчування та розважальнізакладизнаходяться у постійнійконкуренції та економічнійнестабільності. Щеоднією проблемою є пасивнепроведеннядозвіллямолоді. Створенняінтерактивноїквестовоїсистемидозволяєвирішитивищезгаданіпроблемиодночасно, надаючи закладам можливістьпроведенняефективноїпіар-кампанії, а молоді – корисний та цікавийспосібпроведеннявільного часу.

Мета дослідження – розробка мобільногододатку для організаціїінтерактивноїквестовоїсистеми.

Результати дослідження

Квест – це інтелектуально-динамічна гра, яка полягає у проходженні командою вказаного маршруту за умови виконання спеціальних завдань [1].

Додаток втілює інтерфейс для створення та виконання квестів із винагородою, які задіюють молодь до активного дозвілля та є основою до проведення рекламних акцій. Квести організовуються на території деяких закладів типу кав'ярень та кафе (далі «закладів»), які власне встановлюють ці завдання та винагороду, що дає змогу до проведення інноваційних піар-кампаній та заохочення людей до відвідування.

Додаток складається із двох модулів, перший з яких втілює інтерфейс виконавця квестів, а другий – організатора. Інтерфейс організатора реалізує функції додавання та редагування квестів, а також перегляду інформації щодо існуючих. Виконавець бачить карту, на якій зображені емблеми «гільдій квестів», може обирати та виконувати квести, маючи індивідуальний акаунт. «Гільдіями» є заклади, які придбали даний статус, здійснивши оплату також із допомогою даного додатку.

ПП (програмний продукт) дає можливість:

- автоматизованогостворення та проведення квестів на території реального світу;
- використання квестів у маркетингових цілях;
- інтеграції з соціальними мережами (використання профілів користувачів та ведення публіцистично-рекламної діяльності);
- оплати статусу «гільдій» та інших додаткових послуг;
- накопичення та відображення рейтингу виконавцями та «гільдіями»;

Із технічної точки зору, система складається із двох частин: серверної та клієнтської. Для серверної частини було обрано технологію REST (скор. англ. RepresentationalStateTransfer, «передача репрезентативного стану») на основі мікрофреймворкаFlask (мова програмування – Python). Для розробки клієнтської частини обрано мобільну платформу Android із використанням мови програмування Java. Розглянемо кожну з частин окремо.

Серверна частина. МікрофреймворкFlask – комплексний набір бібліотек для розробки серверного програмного забезпечення на основі мови Python. Приставка «мікро-» вказує на те, що платформа втілює мінімальний та достатній набір функцій для отримання запитів за посиланнями, їх обробкою

та повернення клієнтській частині результатів. Не зважаючи на це, Flask підтримує можливість підключення сумісних модулів для забезпечення специфічних функцій (робота з веб-сокетами, БД, REST-API). Технологія REST обрана з метою реалізації ефективного та змістовного обміну інформацією між клієнтом та сервером у форматованому вигляді (для створеної системи – JSON (англ. JavaScriptObjectNotation, укр. об'єктний запис JavaScript) — текстовий формат обміну даними між комп'ютерами)). Серверне ПЗ на основі Flask проектується відповідно до протоколу WSGI (Web Server GatewayInterface). За цим протоколом кожна програма має містити об'єкт, який може бути визваний як функція (особливості мови програмування Python) і повертати результат. Для виконання Python-програми використовується веб-сервер Gunicorn[2].

Клієнтська частина. Платформа (одночасно операційна система) Android забезпечує величезний набір бібліотек, написаних мовою програмування Java, на основі яких можлива розробка комплексних додатків (відомі як Android-application) зі складним графічним інтерфейсом та широким набором функцій (від використання обчислювальних та телекомунікаційних можливостей пристрою до використання GPS та Internet) [3]. Графічний інтерфейс Android-додатків будується із використанням XML (англ. ExtensibleMarkupLanguage - розширювана мова розмітки), якою описуються основні елементи: вікна, кнопки, тулбари та ін. Інтерфейс приводиться в дію кодом, який обробляє пов'язані з ним події (натискання кнопок тощо), виконує анімації, обробляє дані. Кожне «вікно» в Android-додатку називається «activity», під нього формується екземпляр відповідного класу, успадкованого від класу Activity, що має свій визначений набір етапів життєвого циклу, на кожному з яких виконується відповідна йому функція.

Висновки

В результаті аналізу проблем дозвілля молоді та потреб закладів у інноваційній маркетинговій стратегії сформовано інтерактивну квестову систему, яка задовольнить потреби обох. Створено прототип мобільного додатку для організації даної квестової системи у реальному світі із зручним інтерфейсом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Милющенко, Вадим Квесты: эволюция жанра №4 (41). Лучшие компьютерные игры (апрель 2005).

2. С. Хашими, С. Разработка приложений для Android / С. Хашими, С. Коматинени, Д. Маклин – СПб. : Питер, 2011. – 736 с. :ил.

3. Майер Р. Android 2: программирование для планшетныхкомпьютеров и смартфонов / РетроМайер ; пер. с англ.– М. : Эксмо, 2011. – 672 с.

Лудан Дар'я Віталіївна— студентка групи 2КН-13б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail:ludan_dasha@mail.ru

Науковий керівник:***Яровий Андрій Анатолійович***— д.т.н., професор, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, e-mail: a.yarovyy@vntu.edu.ua

LudanDaria V. — studentofComputerScienceDepartment, VinnytsiaNationalTechnicalUniversity, Vinnytsia, e-mail: ludan_dasha@mail.ru

Supervisor: ***Andrii A. Yarovyi*** —DoctorofScience (Eng.), Professor, ProfessorofComputerScienceDepartment, VinnytsiaNationalTechnicalUniversity, Vinnytsia, Khmelnytskeshose, 95, e-mail: a.yarovyy@vntu.edu.ua

УДК 004.056:681.5.04

В. В. Вишньовський
О. П. Войтович

ПРОГРАМНИЙ ЗАСІБ ДЛЯ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ РОЗУМНОГО БУДИНКУ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація
Проведено детальний огляд існуючих технологій побудови системи «Розумний будинок», та складових підсистеми безпеки та запропоновано програмний засіб для захисту системи «Розумний будинок».
Ключові слова: розумний будинок, безпека, система, модуль, датчик.
Abstract
The detailed review of the existing technologies of the system "smart home" and component of subsystem security is proposed. The software for protection system of "smart home" is developed.
Keywords: smart home, security, system, module, sensor.

Вступ

З появою використання людьми Інтернет речей в повсякденному житті, значно збільшився вільний час на більш важливі задачі для людини, оскільки Інтернет речі повністю замінили рутині справи (вмикання/вимикання освітлення, замовлення їжі, запис та запам'ятовування важливий подій та інші). Зручність та доступність є основою перевагою Інтернет речей, але виникає проблема цілісності даних, що передаються. Є безліч зафіксованих атак, які доказують про їх незахищеність та виток інформації.

Оскільки будь-яка розумна система не обходиться без апаратної та програмної складової, виникає необхідність у написані програмного коду, який би задовольняв використання комплексної системи захисту інформації з використанням різних модулів та захист від перехоплення повідомлень при віддаленій її керуванні.

Результати дослідження

Сучасний будинок вже важко уявити без електрики та без електронних пристроїв - від простої лампочки, до складних комп'ютерних систем.

Розумний дім - це сукупність елементів, які об'єднують усі електроприлади в домі єдиним розумом, що дозволяє керувати ними, як одним цілим [1]. Різноманітні модулі, які присутні в системі розумний будинок, можна розділити на 5 підгруп: керуючі пристрої, керовані пристрої, датчики, шлюзи зв'язку та логічні пристрої [2]. Реле є основним елементом управління в розумному будинку [3].

Система сигналізації - це основа системи безпеки, професійні пристрої сигналізації, яка дозволяє моментально відреагувати на вторгнення у будинок, при цьому спрацює звукова сирена, яка сповістить сусідів про вторгнення, а також система зробить сповіщення за допомогою дзвінка, СМС на мобільний телефон або в службу позавідомчої охорони [4]. До професійного обладнання для сигналізації можна підключити різного роду пристроїв, наприклад: датчики руху, датчики розбиття скла, датчики відкриття дверей, датчики затоплення, датчики газу, датчики диму, інфрачервоні бар'єри та системи відеоспостереження [5].

Практично будь-яким пристроєм, який присутній в системі та використовується, надається можливість віддаленого керування за допомогою пульта дистанційного керування, комп'ютера, планшета або смартфона: iPhone, Android, Windows Phone [6]. Також, керувати розумним будинком можна і за допомогою зручної сенсорної панелі управління [7].

Дуже важливо для забезпечення захисту використовувати правильно сконфігурованої автентифікації та шифрування передачі даних. Безпека при розробці та написання програмного коду для Інтернет речей є дуже важливою, оскільки різного роду атаки можуть загрожувати стабільності та безперервності роботи будь-якої системи, в тому числі системі розумний будинок.

При використані GSM-модуля, є ймовірність перехвату відправленого повідомлення зловмисником, тобто здійснення атаки «Людина в середині».

Процес проходження віддаленої автентифікації з використанням GSM-модуля, відбувається завдяки унікально мобільного номеру телефону. Тобто в коді програми, записано списки номерів яким надається доступ до віддаленого управління системою, номери яких немає в списку і при отримані від них будь-яких запитів система автоматично їх відкидає, але залишається можливість підміни мобільного номеру телефону зловмисника на номер власника системи.

При використані модуля Bluetooth, захист буде здійснюватися завдяки накладання пароля на підключення до точки входу. Одним з недоліків такого методу, є можливість застосування «грубої сили - Brute», тобто метод підбору пароля по словнику.

Загальний алгоритм роботи системи по захисту розумного будинку зображено на рис. 1.

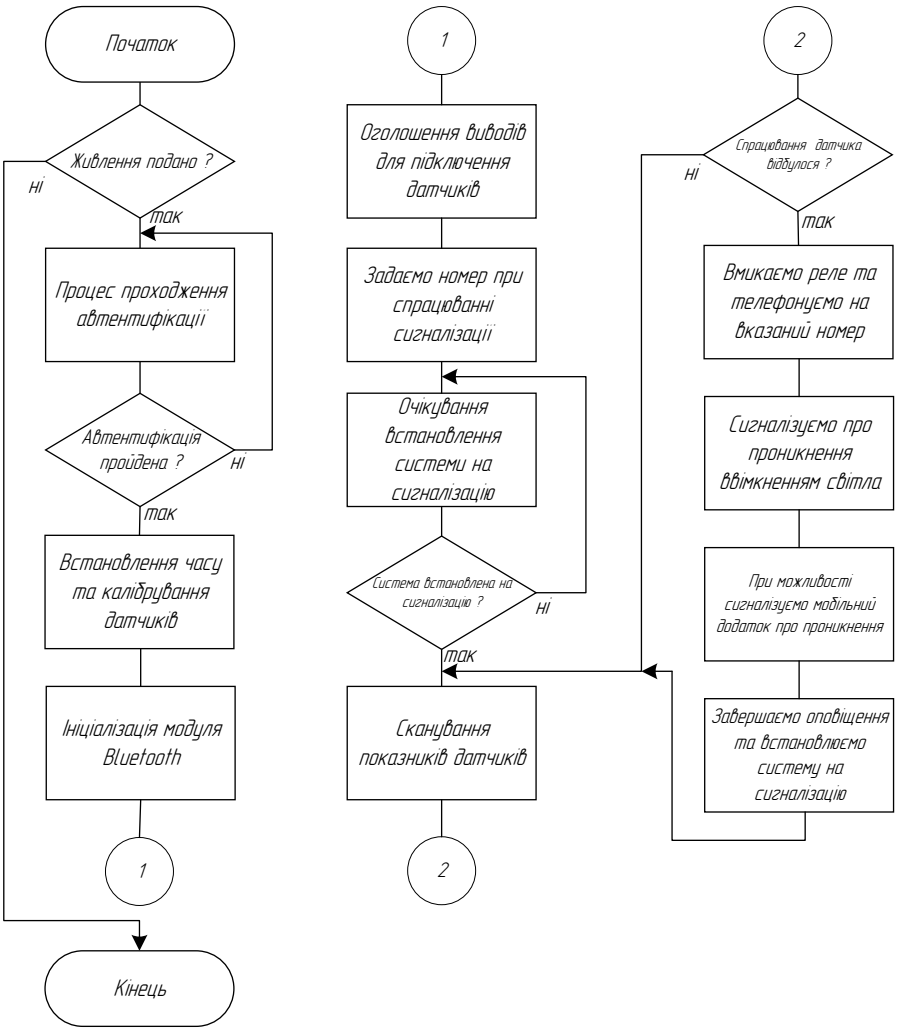


Рис. 1 – Загальний алгоритм роботи програмної частини системи захисту розумного будинку

Прикладом фрагмент коду, який спрацьовує при обриві розтяжки та загорається світлодіод наведено нижче:

```
if (digitalRead(SH1))
{ //Очікування логічної 1 на 9 піні
   digitalWrite(7,HIGH); //Загоряння світлодіода на 7 піні}
else { //Якщо обриву не було
  digitalWrite(7,LOW); // Світлодіод вимкнутий }
```

Для управління системою з мобільного додатку, необхідно оголосити зміну, яка відповідає за надіслані дані з Bluetooth (char incomingbyte;).

Для датчика руху, необхідно вказати максимальну та мінімальну відстань виявлення загрози. При використані RFID, необхідно попереднє зчитування міток та побудова логічних дій.

Висновки

Таким чином, сучасний розумний будинок є набором: датчиків, контролерів, засобів передачі даних та різного роду мікропроцесорних систем, які значно спростили життя у сьогоднішньому швидкому темпі розвитку технологій. З точки зору безпеки, розумний будинок не раз піддавався зламу та потребує більш кращого підходу до запровадження безпеки та різних протоколів обміну ключовою інформацією. Наведена програмна реалізація системи захисту розумного будинку використовує різного роду датчиків руху, дальності, RFID-міток, модуля Bluetooth, GSM та інших складових частин. Головною властивістю запропонованої реалізаціє є те, що завдяки віддаленому управлінню системою та моніторингом, буде отримане повідомлення про будь яке проникнення в будинок та запровадження автентифікації в системі. Розглянуто все можливі методи зламу системи та їх протидія.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Smart house Розумний дім [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL http://buchuk.domen.uz.ua/index.php?id=smatr-house – Назва з екрану
2. Розумний дім [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL http://sutem.com.ua/pages/7smartbus.html – Назва з екрану
3. Центральні елементи розумного будинку [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL http://sutem.com.ua/021%20inels.phpНазва з екрану
4. Система розумний будинок [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL http://ittel.com.ua/proektuvannya-inzhenernix-merezh/sistema-rozumnij-budinok/ - Назва з екрану
5. Какие бывают "умные дома". Обзор. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL http://www.besmart.su/article/kakie-byvayut-umnye-doma – Назва з екрану
6. Домашняя автоматизация. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL https://ru.wikipedia.org/wiki/– Назва з екрану
7. Что такое Умный Дом. Знакомство с системой [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL http://smarton.com.ua/smart_home/ - Назва з екрану

Вишньовський Владислав Васильович — студент, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, Україна, e-mail: vyshnovskyi@outlook.com

Науковий керівник:
Войтович Олеся Петрівна — к. т. н., доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, Україна

Vyshnovskiy Vladislav — Student of Information Technologies and Computer Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Khmelnytske shosse 95, Vinnytsia, Ukraine, e-mail:: vyshnovskyi@outlook.com

Supervisor:
Voitovych Olesya **—** phd. Associated Professor of Information Protection Chair, Vinnytsia National Technical University, Khmelnytske shosse 95, Vinnytsia, Ukraine

УДК 004.056

Недолько В.С
Лужецький В.А

МЕТОД БЛОКОВОГО ШИФРУВАННЯ НА ОСНОВІ ПЕРЕСТАНОВОК

Вінницький національний технічний університет

Анотіція. *Запропоновано метод блокового шифрування з використанням перестановок, який базується на двовимірному представленні даних.*
Ключові слова: блоковий шифр, двовимірне представлення, перестановки.

Abstract. *The method of block encryption using permutations, based on two-dimensional view.*
Keywords: block cipher, a two-dimensional representation reshuffle.

Вступ

Існує велика кількість блокових шифрів, які відрізняються наборами виконуваних операцій, але ці операції реалізують два основних перетворення: перестановки та заміни елементів повідомлення, що зашифровується[1]. Найбільших результатів досягнуто в реалізації замін, тому більшість відомих на цей час блокових шифрів реалізується з використанням достатньо складних замін, тоді як перестановки, використовувані в блокових шифрах, є достатньо простими і незалежними від секретного ключа[2]. Тобто в сучасних блокових шифрах не використовуються потенційні можливості підвищення стійкості шифрування за рахунок використання складних перестановок, що залежать від секретного ключа.

Відомо, що кількість можливих перестановок N елементів дорівнює N!. Наприклад, якщо повідомлення складається з 1000 елементів, то кількість можливих перетворень дорівнює 1000!. Це забезпечує достатньо високий рівень стійкості блокового шифрування побудованого лише на операціях перестановки елементів.

Результати дослідження

У роботі презентується метод блокового шифрування з використанням перестановок, який базується на переході від одновимірного представлення до двовимірного. Модель перетворень, що реалізуються при шифруванні, наведено на рис.1.

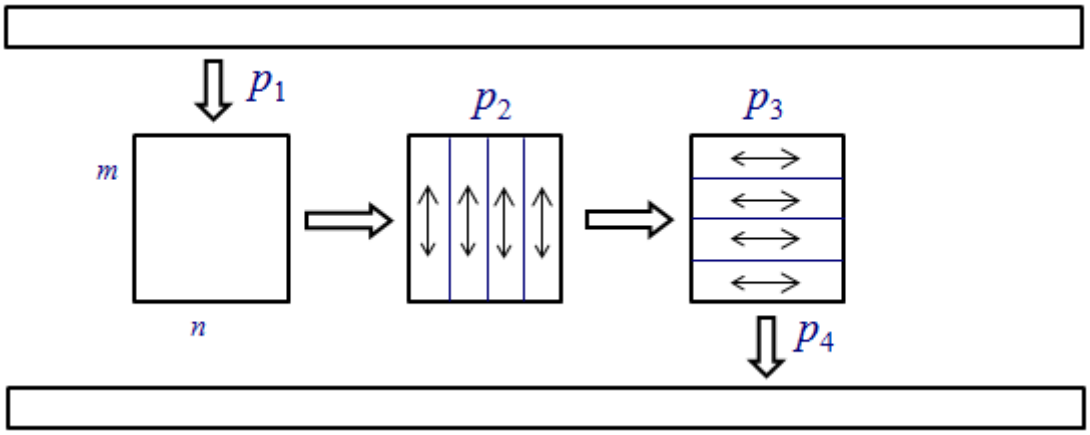


Рисунок 1 – Модель процесу зашифрування

Тут блок відкритого тексту представляється у вигляд масиву розмірністю $m \cdot n$, з використанням перетворення $p1$. Наступним кроком є перестановки елементів у стовбцях масиву шляхом реалізації перетворень p2. Після цього відбувається перестановка елементів у рядках масиву на основі перетворення p3.

Останнім кроком зашифрування є перетворення p4 двовимірного масиву у лінійну форму подання даних. Таким чином процес зашифрування даних є композицією перетворень:

$$P = p1 * p2 * p3 * p4.$$

Змісти кожного перетворення визначається відповідною складовою секретного ключа. Перетворення p1 передбачає формування двовимірного масиву розмірністю mxn, при цьому m та n є змінними, що визначаються секретним ключем. Крім того, перетворення p1 визначає порядок заповнення масиву елементами. Це заповнення може відбуватися або в детермінований спосіб по рядках (стовпцях), або в псевдовипадковий спосіб, що описується відповідними формулами для обчислень номерів позицій елементів в масиві. Отже складовими секретного ключа, що визначає правило $p1$, є значення m і n, та параметри a і b, що входять до формули, за якою обчислюються номери елементів масиву.

Перетворення $p2$ - це набір правил для перестановок елементів у кожному із стовпців. Кожне із цих правил характеризується двома параметрами. Таким чином, кількість складових секретного ключа, що визначає $p2$, дорівнює $2m$.

Перетворення $p3$ - це набір правил аналогічних до $p2$, тільки вони застосовуються до елементів рядків. Кількість складових секретного ключа для цього набору правил дорівнює $2n$.

Перетворення p4 описується двома параметрами. Таким чином, секретний ключ має такі складові:

$$\underbrace{m,n,\ a,\ b}_{\text{для p1}},\ \underbrace{c1,\ d1\ldots cn,\ dn}_{\text{для p2}},\ \underbrace{g1,\ h1\ldots.gm,\ hm}_{\text{для p3}},\ \underbrace{p,\ q.}_{\text{для p4}}$$

Усі перетворення передбачають виконання однакової послідовності операцій, зчитування елемента даних, обчислення номера позиції елемента в масиві, запис елемента в масив.

Кількість таких операцій для кожного перетворення дорівнює $m \cdot n$. Отже, час зашифрування обчислюється за формулою.

$$T_{\text{заш}} = 4m \cdot n\left(t_{\text{зчит}} + t_{\text{о.н.е}} + t_{\text{зап}}\right),$$

де $t_{\text{зчит}}$ - час зчитування елементів даних з масиву,

$t_{\text{о.н.е}}$ - час обчислення номера позиції елементів в масиві,

$t_{\text{зап}}$ - час запису елемента даних в массив.

Висновки

Запропонований метод блокового шифрування відрізняється від відомих методів виконанням лише перестановок елементів без виконання підстановок. Стійкість такого методу буде достатньою тільки тоді коли переставляється велика кількість елементів, тому цей метод пропонується використовувати для шифрування великих обсягів даних.

Використання простих операцій для реалізацій перестановок забезпечує даному методу найменшу алгоритмічну складність порівняно з відомими методами шифрування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Петров А. А. Компьютерная безопасность. Криптографические методы защиты. А. А. -Петров - М.: ДМК, 2000. - 448 с.
2. Жуков А. Е. Легковесная криптография. Часть 1./ Жуков А. Е. // Вопросы кибербезопасности.- № 1(9).- 2015р. – С. 14 26.

Недолько Владислав Станіславович — студент групи 1БС-13б, факультет інформаційних технологій та компютерної інженерій, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: 15nws@mail.ru

Науковий керівник: ***Лужецький Володимир Андрійович*** — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Nedolko Vladislav - student group 1BS-13b, faculty of information technology and computer engineers, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: 15nws@mail.ru

Supervisor: ***Luzhetsky Volodymyr*** - Dr. Sc. , Professor, Head of Department of protection informations of Vinnitsa National Technical University. Vinnitsya

УДК 519:301

Войтович О. П.
Головенько В. О.

ДОСЛІДЖЕННЯ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ ЯК ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ В УМОВАХ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ВІЙНИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Соціальні мережі все частіше використовуються в якості джерела інформації, включаючи інформацію, що стосується глобальних світових подій. У цьому дослідженні розглядаються соціальної мережі Facebook за допомогою мови програмування R та спеціальних функцій для роботи з соціальними мережами як джерела великих даних для отримання та аналізу даних про різноманітні події.

Ключові слова: Великі дані, соціальні мережі, інформаційні війни, реакція користувачів, мова R, Facebook, аналіз великих даних.

Abstract

Social networks are increasingly being used as an information source, including information related to global world events. The current study examines social network Facebook by using the programming language R and special functions to work with social networks as a source of Big Data for getting and analyzing information about different events.

Keywords: Big Data, social networks, information warfare, users` reaction, R language, Facebook, Big Data analyzing.

Вступ

В теперішній час постійного вдосконалення інформаційних та комунікативних технологій, будь-який конфлікт має своє відображення в мережі інтернет. Дуже часто таке мережеве відображення впливає на результат протиборства конкуруючих сторін. Активне залучення до віртуальної мережі багатомільйонної аудиторії дозволяє маніпулювати громадською думкою і суттєво впливати на процеси протиборчих сторін в умовах ведення інформаційної війни [1].

Результати дослідження

У даній статті наведений спосіб збирання даних з соціальної мережі Facebook за допомогою функцій мови програмування R [2]. Для дослідження було розроблено власні функції, які дозволяють отримати дані з соціальних мереж, такі як інформація про «пости», «лайки», коментарі до «постів», інформація про користувачів. Вся це є великим потоком інформації, яка є джерелом «Великих даних», для аналізу яких використовуються різні технології [3].

Для дослідження за основу взято подію – другий тур дебатів кандидатів у президенти США Дональда Трампа та Гілларі Клінтон, що відбулися 10 жовтня 2016 року. Дана подія є однією з кращих для дослідження, оскільки ці дебати стали найбільш популярними за всю історію, їх дивилося понад 84 млн. глядачів. Це були гострі політичні протистояння, що спричинили інформаційну війну між таборами прихильників Гілларі Клінтон та Дональда Трампа. Реакція людей була динамічною протягом усієї передвиборної кампанії, що можна побачити з результатів дослідження, які приведені нижче.

Ця подія стала кращим плацдармом для дослідження реакції людей та їх підтримки кожного з кандидатів у соціальних мережах. У даному дослідженні робота відбувалася за кількістю «лайків», які було отримано за запитом «Clinton» та «Trump» з вибіркою у 1000 «постів». Для цього було використано попередньо створену функцію FacebookLSC, яка дозволяє отримати кількість «лайків», «репостів» та коментарів, а результат записано у відповідні змінні Trump та Clinton.

У результаті отримано вектори, де знаходиться кількість «лайків» кожного з 1000 «постів» за відповідними запитами. Після цього було побудовано графік для аналізу отриманих даних. Для аналізу отримано графік залежності кількості «лайків» (Likes) від кількості «постів» (Posts) (рис. 1), який

відображає світлу криву, що відповідає за Гілларі Клінтон, та темну криву, що відповідає за Дональда Трампа.

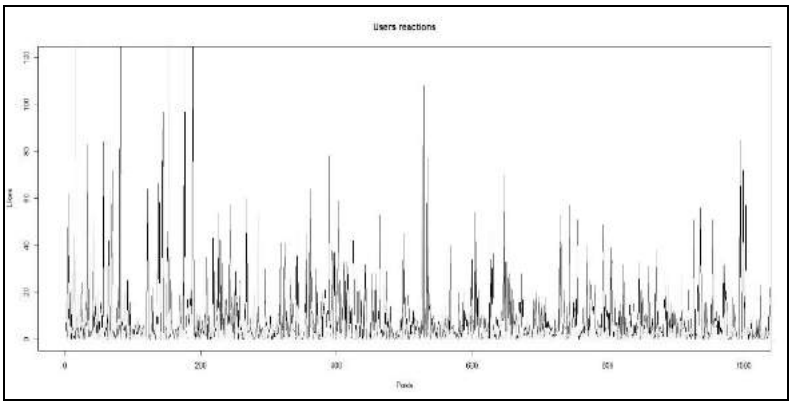


Рис. 1. Графік «лайків» у «постах» про кандидатів у президенти США

На рис. 1 видно, що кількість «лайків» у «постах» про Дональда Трампа значно більша, ніж у «постах» про Гілларі Клінтон, а отже підтримка у більшому розмірі за висловлюваннями світового населення належить саме Дональду Трампу.

Отримані висновки збігаються з результатами аналітики The Telegram [4], які довели те, що реакція людей та підтримка Гілларі Клінтон та Дональда Трампа після дебатів змінилася.

Дослідження зайняло багато часу та ресурсів. Збирання та обробка даних зайняли близько 40 хвилин. Такий час був спричинений різними факторами, такими як складний доступ до інформації, недостатня обчислювана можливість комп'ютера, на якому було проведено дослідження, політика безпеки соціальної мережі Facebook, різні методи зберігання великих даних тощо.

Висновки

За результатами дослідження, реакція людей в соціальній мережі Facebook на дебати кандидатів у президенти США Гілларі Клінтон та Дональда Трампа збігається з аналітикою видання The Telegram.

У подальшому планується проводити дослідження за допомогою інших мов програмування та іншими методами зчитування та обробки інформації з соціальних мереж для підвищення швидкодії та кількості вибірки даних що знадобиться в умовах ведення інформаційної війни.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Theohary C. Information warfare: The role of social media in conflicts / C. Theohary. – 2015.
2. Analytics of Big Data and social networks [Електронний ресурс]: – Режим доступу до ресурсу : *http://www.osp.ru/os/2013/08/13037856* – назва з екрану.
3. Barbera P., Piccirilli M. Access to Facebook API via R / P. Barbera. – 2016.
4. Who won the second presidential TV debates [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : *http://www.telegraph.co.uk/news/2016/10/10/who-won-and-lost-the-second-presidential-tv-debate-donald-trump* – назва з екрану.

Головенько Віталій Олександрович — студент групи БС-14б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: torvald124@gmail.com

Науковий керівник: ***Войтович Олеся Петрівна*** — канд. техн. наук, доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Holovenko Vitalii O. — Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: torvald124@gmail.com

Supervisor: ***Voitovych Olesia P.*** — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Cybersecurity, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 681.3.07

В. А. Каплун

ВИКОРИСТАННЯ «ДИНАМІЧНОЇ ФУФЕЛІЗАЦІЇ» ДЛЯ ЗАХИСТУ ВІД СТАТИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Вінницький національний технічний універсистет

Анотація

Досліджено способи захисту від несанкціонованого дослідження програм. Особливий акцент зроблено на протидію злому програм за допомогою інтерактивних дизасемблерів. Запропоновано використовувати такий авангардний спосіб захисту, як вбудовування у програму засмічуючого фрагменту у вигляді так званого «динамічного фуфеля».

Ключові слова: захист програмного забезпечення, автоматичний дизасемблер, інтерактивний дизасемблер, статичне дослідження програм.

Abstract

Studied ways to protect against unauthorized research programs. Particular emphasis is placed on opposition hacking programs through interactive disassemblers. An avant-garde use this method of protection as in the embedding program clogging up the fragment in the form of so-called "dynamic Fufel."

Keywords: protection software, automatic disassemblers, interactive disassemblers, static research programs.

Вступ

Відсутність початкових текстів зовсім не є непереборною перешкодою для вивчення і модифікації коду додатка. Методики зворотного проектування дозволяють автоматично розпізнавати бібліотечні функції, локальні змінні, стекові аргументи, типи даних, розгалуження, цикли і т. д. Сьогодні трудомісткість аналізу двійкового коду не настільки велика, щоб надовго зупинити зламників. Скільки б рівнів захисту не було передбачено, один або мільйон, програма може бути зламана – це тільки питання часу і витрачених зусиль.

Внаслідок цього першочерговою задачею зламника при зламі практично будь-якого захисту є дизасемблювання коду програми, що виконується, і одержання лістингу з мнемонічним зображенням асемблерних команд, тобто можливість статичного дослідження програми.

Загальні способи захисту від статичного дослідження

Одним з розповсюджених методів захисту від статичного дослідження є обман дизасемблера. Методи цієї групи полягають у тому, щоб заплутати дизасемблер: підсунути дані замість коду, дезорієнтувавши його логіку, повести його по помилковому сліду, підсунути зайві фрагменти коду і т. д. Всі ці способи обману можна поділити на такі групи [1]:

- різноманітні методи обфускації коду (лексична обфускація коду, обфускація даних і потоку управління програмою);
- ускладнення логіки програм шляхом вбудовування надлишкового, мертвого і недосяжного коду із застосуванням непрозорих предикатів;
- різноманітні додаткові методи боротьби з інтерактивними та автоматичними дизасемблерами, що базуються на недосконалостях дизасемблерів або на недокументованих можливостях окремих компіляторів.

Це авангардні і досить перспективні методи захисту ПЗ не тільки від дизасемблювання, а й від налагоджування. Але сучасні дизасемблери здатні розпізнати виклики стандартних функцій, виділити локальні змінні в процедурах і надати інший подібний сервіс. Особливо у цьому можуть стати у нагоді інтерактивні дизасемблери, які формують вихідний текст/лістинг так, як це роблять автоматичні дизасемблери. Однак інтерактивні дизасемблери відрізняються від автоматичних наявністю потужного інтерфейсу для користувача, що сильно полегшує здатність аналізувати код програми.

Інтерактивні дизасемблери, як правило, дозволяють [1, 2]:

– змінювати імена змінних, міток, підпрограм і т. д., вводити імена для нових адрес, видаляти наявні мітки / імена;
– шукати послідовності символів в результуючому тексті і послідовності байтів в можливість втілення коді;
– повторно аналізувати код ділянки коду в послідовність асемблерних команд або директив DB;
– задавати коментарі до підпрограм, перериванням і т. д., які автоматично розставляються біля всіх відповідних викликів;
– переглядати перелік сегментів програми;
– редагувати дизасемблювати текст з автоматичною модифікацією виконуваного коду.

Суть методу «динамічної фуфелізації»

Вищеописані способи хороші проти автоматичних дизасемблерів. Однак заплутати IDA або будь-який інший інтерактивний дизасемблер тільки з їх допомогою не вдасться. Точніше, вдасться, але лише до того моменту, поки зламник не здогадається примусово позначити засмічуючі байти як Undefined, а все після них – як код. Відразу ж після цього він отримає можливість аналізу захищуваної програми в середовищі дизасемблера. Відомо, що різні інтерактивні дизасемблери дозволяють не тільки міняти вже дизасембльований код, але і втручатися в сам процес дизасемблювання.

Проти цього існує складний, але ефективний прийом, який отримав на хакерському жаргоні назву "динамічний фуфель" [2].

Суть прийому полягає в тому, що засмічуючі байти ніяк не обходяться командами передачі управління. Вони заміщуються нешкідливими командами (NOP, STI і ін.) [3]. Вже в ході виконання програми, н "свідомо до першого запуску підпрограм, що містять ці "фуфелі". Іншими словами, фрагмент програми, який захищається від дизасемблювання, дійсно не може бути запущений у тому вигляді, в якому програма знаходиться на диску. Швидше за все, це призведе до зависання комп'ютера. Однак, необхідно зробити так, щоб після запуску програма зчитувала звідкись дані, необхідні для усунення засмічуючих байтів, і замінила їх на команди, що роблять програму повноцінною і впливають на нормальний хід виконання програми.

Як результат, злом програми, яку захистили таким способом, – тривалий і трудомісткий процес, навіть якщо дані для "дефуфелізаціі" містяться в коді самої програми.

Можна і ще ускладнити злом, зберігаючи ці дані на нульовій доріжці або у навмисно залишеному при форматуванні "зазорі" між розділами дискової підсистеми. У такому випадку саме по собі копіювання секретної програми нічого зламнику не дасть – він втратить дані, необхідні для її перетворення до нормально працездатного стану. Окрім того, що це надзвичайно ускладнить роботу зламника, такий спосіб захищає ще й від несанкціонованого копіювання, оскільки тут є елемент прив’язки до дистрибутивного носія.

Висновки

Проведені дослідження стосуються одного з авангардних способів захисту програмного забезпечення від статичного дослідження, а саме від дослідження кодів програм за допомогою інтерактивних дизасемблерів. Запропоновано для захисту використовувати в якості засмічуючого коду так звані «фуфелі», тобто деякі довільні, але побудовані за певними правилами, фрагменти коду, з які або «завішують» програму, або призводять до зависання усієї системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Каплун, В. А. Захист програмного забезпечення. Частина 2 : навчальний посібник / Каплун В. А., Дмитришин О. В., Баришев Ю. В. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 106 с.
2. Абашев А. А. Ассемблер в задачах защиты информации / Абашев Алексей, Жуков Иван, Иванов Михаил – М. : Кудиц-Образ, 2004. – 544 с.
3. Касперски К. Техника и философия хакерских атак / Крис Касперски – М. : Солон-Р, 2006. – 272 с.

Каплун Валентина Аполінаріївна, старший викладач кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: valuka8379@gmail.com.

Kaplun Valentyna, senior lecturer in information security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : valuka8379@gmail.com.

УДК 004.056 : 004.424.47

Гайдаєнко О. М.
Каплун В. А.

ЗАХИСТ NOSQL БАЗИ ДАНИХ В ОПЕРАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ ANDROID

Вінницький національний технічний університет

Анотація.
У статті запропоновано методи для захисту NoSQL бази даних в операційній системі Android. Методи ґрунтуються на створенні конфігуратора, який буде реалізовувати різні методи шифрування файлів.
Ключові слова: захист бази даних, NoSQL, SQL, Android.

Abstract.
In this article presented methods to protect NoSQL database in operating system Android. Methods based on the creating configuration class, which will be implement different methods of encrypting files .
Keywords: protection database, NoSQL, SQL, Android.

Вступ

Захист критичних даних на мобільних пристроях – найбільш важлива задача при сучасній розробці додатків під мобільні платформи. Наразі у більшості населення є смартфони, за допомогою яких користувачі можуть купляти товари, оплачувати послуги, спілкуватись, передавати документи тощо. Це тільки деякі приклади критичних даних, які можуть бути викрадені. Тому зберігаючи такого роду дані потрібно бути обережним, так як безліч зловмисників постійно шукають спосіб отримання персональної інформації, яка у разі втрати може призвести не тільки до власних, а й до кооперативних матеріальних втрат.

Результати дослідження

Метою дослідження є створення або покращення рішень для забезпечення захисту NoSQL бази даних в операційній системі Android.

Різниця між SQL і NoSQL базами даних полягає у тому, що SQL база даних – це реляційна база даних, заснована на реляційній моделі даних (логічна модель даних), і в ній використовується підхід «таблиця – відношення» [1].

NoSQL бази даних бувають чотирьох типів [1, 2]:

- база даних "ключ/значення" є нічим більшим, ніж вище описана функція - двійковий об'єкт даних, асоційований з його ключем, зберігається у базі даних для подальшого його повернення.
- документоорієнтована база даних трохи виходить за рамки попереднього принципу. Вона накладає певну структуру на двійковий об'єкт. Об'єктами повинні бути документи впізнаваного формату, XML чи PDF. Проте немає ніяких вимог щодо структури чи змісту документу. Кожен документ зберігається як значення (у структурі "ключ/значення") і може супроводжуватись метаданими, вбудованими в себе.
- колоноподібна база даних є гібридом NoSQL та реляційних баз даних. Вона передбачає певну структуру рядок-колонка, але не має жорстких правил реляційної структури.
- база даних на основі графів зберігає дані у кортежах з багатьма атрибутами, які відображають відношення в інший спосіб. Наприклад, "дружні" зв'язки у соціальних мережах можуть зберігатись у вигляді запису, який включає всього лиш двоє користувачів, які є друзями.

NoSQL база даних є не реляційною. Для бази даних, що базується на використанні підходу «ключ – значення», збереження даних у вигляді звичайного JSON з можливістю виконання запитів схожих за своєю структурою на звичайні SQL запити [2]. Також головною відмінністю є те, що SQL використовує визначену схему обробки інформації, в той час як NoSQL мають динамічну схему. У такий спосіб суттєво збільшується гнучкість самої бази даних.

Для вирішення поставленої мети пропонується створення додатку (утиліти), який дозволить конфігурувати методи захисту у вже існуючих бібліотеках, які реалізують NoSQL бази даних в

операційній системі Android. Здійснено дослідження і проведено пошук можливих варіантів покращення існуючих способів захисту таких баз даних. Окрім того, у створюваному програмному додатку передбачено тестування, яке дозволить порівняти результати роботи наявної бази даних з SQL базами даних на рахунок швидкість виконання операцій.

У додатку дану утиліту передбачається оформити у вигляді бібліотеки, щоб її можна було легко використовувати у повсякденній розробці додатків.

Висновки

Отже, запропоновано декілька методів захисту персональних даних користувача у мобільних пристроях, які працюють на операційній системі Android. Продемонстровано основну ідею роботи програмного засобу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. What is the difference between SQL and NoSQL databases? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL https://www.quora.com/What-is-the-difference-between-SQL-and-NoSQL-databases- Назва з екрану.
2. SQL vs NoSQL: The Differences [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL https://www.sitepoint.com/sql-vs-nosql-differences/- Назва з екрану.

Гайдаєнко Олег Миколайович - студент групи 1 ЗІ-16 сп , факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: gaydayenko.o@gmail.com.

Каплун Валентина Аполінаріївна, старший викладач кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: valuka8379@gmail.com.

Haydayenko Oleg - student group 1 with SP-16, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: gaydayenko.o@gmail.com.

Kaplun Valentyna, senior lecturer in information security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: valuka8379@gmail.com.

УДК 004.056:681.5.042

К.В.Савченко
О.П.Войтович

СТРУКТУРНА СХЕМА СИСТЕМИ ЗАХИСТУ РОЗУМНОГО БУДИНКУ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація
Проведено детальний огляд існуючих технологій побудови системи «Розумний будинок», для подальшої розробки та вдосконалення відомих технологій та запропоновано апаратну частину системи захисту розумного будинку.
Ключові слова: Інтернет Речей, розумний будинок, автоматизація, безпека, система, протоколи.
Abstract
The detailed review of the existing technologies of the system "smart home" is proposed for further development and improvement of known technologies. The hardware protection system for smart home is developed.
Keywords: Internet of Things, smart home, automation, security, system protocols.

Вступ

З появою Інтернету життя людини значно спростилося. З'явилася можливість миттєвого доступу до будь-якої інформації. З самого початку доступ до мережі відбувався лише за допомогою комп'ютерів, згодом смартфони надали можливість доступу до мобільного Інтернету. В даний час відбувається перехід до Інтернету Речей [1]. Даний термін застосовується для речей, які мають можливість доступу до мережі Інтернет. Під це визначення підпадають сучасні автомобілі, побутові пристрої, фітнес-трекери і інші речі, якими можна керувати за допомогою смартфону [1]. Яскравим прикладом технології Інтернет Речей є Розумний Будинок – система, що повністю аналізує та оптимізує процес управління житловим простором [1]. Важливим аспектом як Інтернету речей, так і Розумного будинку є захист даних. Практично, будь який пристрій може бути зламаний.

Тому метою даного дослідження є покращення безпеки розумного будинку за рахунок розробки апаратної частини системи захисту.

Результати дослідження

Постійний рух людства до комфорту, до винаходу технічних новинок для спрощення рутинної роботи, і усвідомлення необхідності економії природних ресурсів призвело до винаходу системи «розумний дім» [2]. Таку назву він отримав завдяки точно спланованому програмно-апаратному комплексу, що об'єднує різні побутові прилади в єдину мережу управління [3]. Основною особливістю такої технології є об'єднання окремих підсистем і пристроїв в єдиний комплекс, яким можна керувати за допомогою системи автоматизації [4][5].

До однієї з основних підсистем «Розумного будинку» відносяться системи безпеки.

Основними складовими системи безпеки є датчики руху, присутності, вібрації, розбиття скла, відкриття вікон чи дверей, відеоспостереження, відеодомофони та відеоглазки, електронні замки (розумні замки, смартлоки) і модулі керування воротами, сирени [6][7].

Ці пристрої дозволяють сконструювати оптимальну систему безпеки, від порівняно простої до достатньо складної [8].

Спроектована система розумного будинку (рис.1) передбачає в собі використання різного виду датчиків та модулів, таких як: датчик відстані, Bluetooth-модуль, датчик руху, двоканальне реле, Arduino Uno, Arduino Nano, GSM-модуль, RFID-мітки, освітлення.

Таким чином, при запуску системи сигналізації розумного будинку, надається можливість отримання попередження про проникнення шляхом спрацювання всіх вище перерахованих датчиків, зокрема GSM-модуля. В свою чергу після спрацювання будь-якого з датчиків GSM-модуль зателефонує на вказаний номер або відправить повідомлення. Також завдяки Bluetooth-модулю,

надається можливість моніторингу системи з написаного мобільного додатку та керування всією системою в цілому. Таким чином побудована система розумного будинку є досить зручною у повсякденному використанні та полегшує виконання рутинних справ.

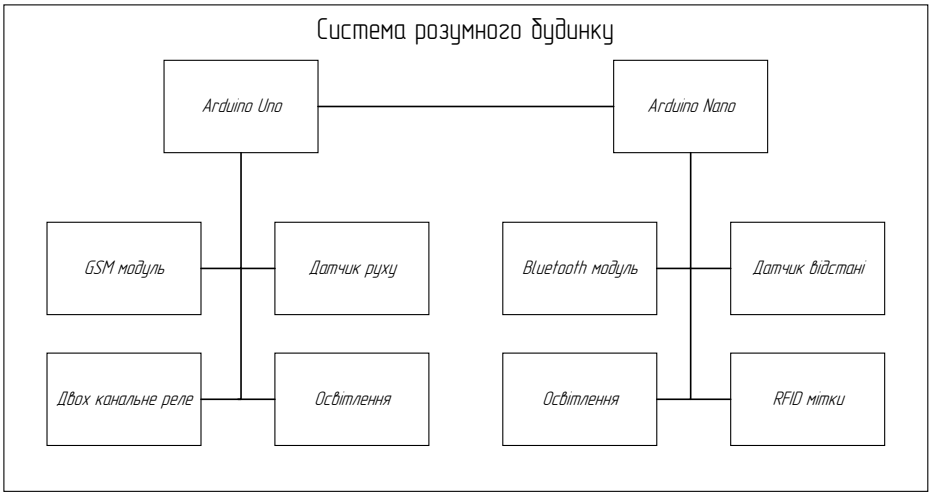


Рис 1 – Структурна схема Розумного будинку

Майже усі пристрої-представники технології Інтернет Речей, піддавалися зламу [9]. Тому для забезпечення безпеки потрібно використовувати комплексний підхід. Методологія оцінки ризиків повинна охоплювати питання забезпечення конфіденційності, безпеки, унеможливлення шахрайських дій, кібератак та викрадання інтелектуальної власності. Ключовим моментом є те, що безпека пристрою повинна враховуватися на етапі проектування [9]. Сюди відноситься безпека в кінцевих вузлах і профілактичні заходи. В тому числі створення захищеного програмного та апаратного забезпечення.

Для захисту інформації, яка зберігається на пристроях та в момент її передачі використовується строга автентифікація, шифрування і безпечне управління ключами шифрування. Одним з можливих способів підвищення стійкості Інтернету Речей і в тому ж числі Розумного будинку є створення не тільки стійкого програмного забезпечення, а й перенесення частини цієї задачі на апаратне забезпечення [9].

Висновки

Проведено детальний огляд існуючих технологій побудови системи «Розумний будинок». Проаналізовано основні аспекти безпеки системи. Запропоновано апаратну частину системи захисту Розумного Будинку. Розглянута схема є середньої складності й дозволяє забезпечити безпеку на належному рівні, також її можливо інтегрувати в систему Розумного будинку як складовий механізований елемент.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Интернет вещей: как изменится вся наша жизнь на очередном этапе развития Сети. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL http://www.cisco.com/c/ru_ru/about/press/press-releases/2011/062711d.html- Назва з екрану
2. Розумний дім [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL http://wiki.tntu.edu.ua – Назва з екрану
3. Какие бывают "умные дома". Обзор. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL http://www.besmart.su/article/kakie-byvayut-umnye-doma – Назва з екрану
4. Что такое Умный Дом. Знакомство с системой [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL http://smarton.com.ua/smart_home/ - Назва з екрану

5. Розумний дім [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL http://sutem.com.ua/pages/7smartbus.html – Назва з екрану
6. Центральні елементи розумного будинку [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL http://sutem.com.ua/021%20inels.phpНазва з екрану
7. Smart house Розумний дім [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL http://buchuk.domen.uz.ua/index.php?id=smatr-house – Назва з екрану
8. Домашняя автоматизация. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL https://ru.wikipedia.org/wiki/– Назва з екрану
9. Что такое интернет вещей (Internet of Things, IoT) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL http://www.tadviser.ru/index.php/B9_(Internet_of_Things,_IoT)# – Назва з екрану

Савченко Катерина Володимирівна — студентка, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, Україна, e-mail: katiasv96@mail.ua

Науковий керівник:
Войтович Олеся Петрівна — к. т. н., доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна

Savchenko Kateryna — Student of Information Technologies and Computer Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine, e-mail: katiasv96@mail.ua

Supervisor:
Voitovych Olesya **—** phd. Associated Professor of Information Protection Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine

УДК 004.7

А. І. Горбовський
О. П. Войтович

ДОСЛІДЖЕННЯ БЕЗПЕКИ У ІНТЕРНЕТІ РЕЧЕЙ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено засоби передавання в мережі, основні поняття Інтернету речей, їх розробка та проблеми впровадження. Проаналізовано проблеми безпеки та методи їх усунення. Проаналізована основна концепція Інтернету речей та його взаємодія з людиною.

Ключові слова: мережа, інтернет, інтернет речей, безпека, інформація, інформаційні технології.

Abstract

The means of transmission in the network, the basic concepts of Internet of things, their development and introduction problems are researched. The problems of security and troubleshooting are analyzed. The basic concept of the Internet of things and its interaction with man is investigated.

Keywords: network, internet, internet of things, security, information, information technology.

Вступ

Інтернет речей — це мережа, що складається із взаємозв'язаних фізичних об'єктів (речей) або пристроїв, які мають вбудовані датчики, а також програмне забезпечення, що дозволяє здійснювати передачу і обмін даними між фізичним світом і комп'ютерними системами, за допомогою використання стандартних протоколів зв'язку. Крім датчиків, мережа може мати виконавчі пристрої, вбудовані у фізичні об'єкти і пов'язані між собою через дротові і бездротові мережі. Ці взаємопов'язані об'єкти (речі) мають можливість зчитування та приведення в дію, функцію програмування та ідентифікації, а також дозволяють виключити необхідність участі людини, за рахунок використання інтелектуальних інтерфейсів[1].

Основною концепцією IoT є можливість підключення всіляких об’єктів (речей), які людина може використовувати в повсякденному житті, наприклад, холодильник, кондиціонер, автомобіль, велосипед і навіть кросівки. Всі ці об'єкти (речі) повинні бути оснащені вбудованими датчиками або сенсорами, які мають можливість обробляти інформацію, що надходить з навколишнього середовища, обмінюватися нею і виконувати різні дії в залежності від отриманої інформації. Прикладом впровадження такої концепції є система «розумний будинок» або «розумна ферма»[3].

Результати дослідження

Для практичної реалізації всі навколишні предмети і пристрої (домашні прилади і посуд, одяг, продукти, автомобілі, промислове обладнання та ін.) повинні бути забезпечені мініатюрними ідентифікаційними і сенсорними (чутливими) пристроями[1]. Тоді при наявності необхідних каналів зв'язку з ними можна не тільки відслідковувати ці об'єкти і їх параметри в просторі і в часі, але і керувати ними, а також впроваджувати інформацію про них в загальну «розумну планету». У загальному вигляді з інформаційно-комунікаційної точки зору Інтернет речей можна записати у вигляді такої символічної формули:

IoT = Сенсори (датчики) + Дані + Мережі + Послуги.

Інтернет речей - це глобальна мережа комп'ютерів, датчиків (сенсорів) і виконавчих пристроїв (актуаторів), що зв'язуються між собою з використанням інтернет протоколу IP (Internet Protocol)[1].

При впровадженні Інтернету речей усе наше повсякденне життя кардинально зміниться. Підуть в минуле пошуки потрібних речей, дефіцити товарів або їх перевиробництво, крадіжки автомобілів і мобільних телефонів, оскільки буде точно відомо, що, в якому місці і в якій кількості знаходиться, виробляється і споживається.

Останнім часом для передачі даних від пристрою до обробника подій використовуються такі технолоігії:

- GSM/GPRS/CDMA;
- Bluetooth;

- радіочастотна ідентифікація RFID (Radio Frequency IDentification);
- бездротова сенсорна мережа WSN (Wireless Sensor Network);
- комунікація малого радіусу дії NFC (Near Field Communication);
- міжмашинна комунікація M2M (Machine-to-Machine).

Їх інтеграція з інтернет дозволяє забезпечити простий зв'язок різних технічних пристроїв, число яких обчислюється міліардами. За розрахунками консалтингового підрозділу Cisco IBSG в проміжку між 2008 і 2009 роками кількість підключених до інтернету пристроїв перевищило кількість людей, у 2015 року кількість підключених пристроїв сягнула 20 мільярд[2].

Таким чином, відбувається еволюційний перехід від «Інтернету людей» до « Інтернету речей », IoT (Internet of Things).

Атаки на Інтернет речей

Проблеми IoT на рівні сприйняття. Основна проблема безпеки на рівні сприйняття полягає у фізичній безпеці приладів і безпеки збору інформації. Проблеми безпеки на цьому рівні включають фізичне захоплення сенсорних вузлів, захоплення вузла шлюзу, витік інформації сенсора, загрози цілісності даних, виснаження енергозабезпечення, загрози перевантаження, атаки типу DoS (відмова в обслуговуванні), загрози маршрутизації встановлених в мережу нелегітимних сенсорів, і загрози копіювання вузла.

Проблеми IoT на мережевому рівні. Загрози IoT існуючих мереж зв'язку поширюються і на IoT, які побудовані на них. Це відноситься до несанкціонованого доступу, перехоплення даних, конфіденційності, цілісності, атаках типу людина всередині, Dos-атак (відмова в обслуговуванні). Крім того, існують між мережеві проблеми автентифікації, які можуть бути причиною атак DoS.

Проблеми IoT на прикладному рівні. Широке застосування IoT є результатом інтеграції комп'ютерної технології, технології зв'язку і різних областей промислових галузей. Крім порушення інформаційної безпеки традиційних мереж зв'язку (в результаті загроз повтору, підслуховування, спотворення інформації, розкриття інформації та ін.) додатки IoT стикаються з додатковими проблемами безпеки на прикладному рівні - при використанні обчислень, обробці інформації, забезпеченні прав на інтелектуальну власність, захисту приватності та ін.

Починаючи з 16 вересня 2016 року, невідомими зловмисниками було скоєно кілька найсильніших в історії DDoS-атак. Сумарна потужність двох з них досягала рекордних 1Тбіт / с.

Все почалося з атаки на ресурс відомого в IT-середовищі журналіста Брайана Кребса, який в одному зі своїх розслідувань розкрив діяльність хакерської групи V-Dos, що спеціалізується на організації замовних DDoS-атак. Невдовзі зловмисників було заарештовано, а на Кребса посипалися погрози і шквал рекордних за потужністю DDoS-атак.

Проаналізувавши інциденти, фахівці прийшли до висновку, що основною ударною силою атак були IoT-пристрої: роутери, IP-камери, DVR і інші. Всі вони були об'єднані в різні ботнети. Всього ж за вересень 2016 року було зафіксовано вже 14 DDoS-атак потужністю понад 200 Mbps.

Згідно з дослідженням експертів, по всій планеті близько 1 млн. IoT-пристроїв об'єднані в різні ботнети, здатні проводити безпрецедентні за своїми масштабами DDoS-атаки.

У своєму аналізі дослідники говорять про ботнети, в які входило близько 150 тис. IoT-пристроїв. Примітно, що головна мета хакерів - це IP-відеокамери. У мережі був виявлений ботнет, який складається з 25 тис. відеокамер. Такі пристрої мають велику смугу пропускання, тому цілком можуть бути застосовані в організації атак та досягати сотні гігабіт [4].

Висновки

Інтернет речей - це мережа, що складається із взаємозв'язаних фізичних об'єктів (речей) або пристроїв, які мають вбудовані датчики, а також програмне забезпечення, що дозволяє здійснювати передачу і обмін даними між фізичним світом і комп'ютерними системами, за допомогою використання стандартних протоколів зв'язку.

Широкому впровадженню Інтернету речей перешкоджають складні технічні та організаційні проблеми, зокрема, пов'язані зі стандартизацією. Єдиних стандартів для Інтернету речей поки немає, що ускладнює можливість інтеграції пропонованих на ринку рішень і багато в чому стримує появу

нових. Найсильніше глобальному впровадженню перешкоджає розпливчастість формулювань концепції Інтернету речей і велике число регуляторів і їх нормативних актів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Интернет вещей. Учебное пособие. [Текст]/ Росляков А. В., Ваняшин С. В., Гребешков А. Ю. – Книга, 2015 – 136 с.
2. Wireless challenges in the Ageing in Place Environment [Book]/ Jan Poesse, Philips Research, 2015 – 37 с.
3. Справочник модуля «Умный дом»[Текст]/ Палагута К. А., Шубникова И. С., Сафонов А.Л. – Книга, 2014 – 184 с.
4. Атака «розумних» речей [Електронний ресурс]: - Режим доступу: http://nag.ru/articles/article/30371/ataka-umnyih-veschey.html.

Горбовський Артем Ігорович — студент групи 1БС-16мс, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Науковий керівник: ***Войтович Олеся Петрівна*** — канд. техн. наук, доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Gorbovsky Artem I. — Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: ***Voitovych Olesya P.*** — candidate, Sc., assistant professor of information security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 004.056

Л. М. Куперштейн
А. Є. Татарчук

ОЦІНКА РИЗИКІВ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ В БЕЗДРОТОВИХ МЕРЕЖАХ WIFI З ВИКОРСТАННЯМ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Розглядається модель оцінки рівня ризику загроз інформаційної безпеки в бездротових мережах WiFi при розрахунку значень ризику за допомогою апарату нечітких множин.
Ключові слова: інформаційна безпека, нечітка логіка, лінгвістична змінна.

Abstract
A model of risk assessment of threats to information security in wireless networks WiFi risk when calculating values using the apparatus of fuzzy sets.
Keywords: information security, fuzzy logic, linguistic variable.

Вступ

Бездротові мережі на сьогоднішній день використовуються практично у всіх сферах діяльності. Широке використання бездротових мереж обумовлено тим, що вони можуть використовуватися не тільки на персональних комп'ютерах, а й телефонах, планшетах і ноутбуках, їх зручністю і порівняно невисокою вартістю.

Однією за найрозповсюдженіших технологій бездротових мереж в бізнесі є WiFi. Її успіх в корпоративних мережах пояснюється простотою розгортання, дешевизною обладнання і відносно високими швидкостями передачі даних в радіоканалі. Разом із тим, такі мережі стають об’єктом атаки зловмисників, дивлячись на певні засоби захисту, передбачені самою технологією.

Розгортаючи мережі WiFi досить часто здійснюється силами здійснюється силами працівників компанії, які не мають відповідної кваліфікації. При чому деякі аспекти захисту можуть бути знехтувані. Це, в свою чергу, може призвести до порушення інформаційної безпеки (ІБ) мережі. Тому на етапах проектування та експлуатації бездротової мережі, доцільним є врахування можливих загроз ІБ та оцінка їх ризиків.

Результати дослідження

До найбільш розповсюджених загроз ІБ мережі WiFi можна віднести: «чужаки», нефіксована природа зв’язку, вразливість мережі та зв’язку, некоректна конфігурація точки доступу, некоректна конфігурація бездротових клієнтів, злам шифрування, відмова в обслуговуванні, підслуховування, особливості функціонування бездротової мережі, витік інформації з мережі [1].

Для оцінки ризиків ІБ поряд із багатьма підходами [2] перевагу віддано апарату нечіткої логіки. Основним компонентом у процедурах нечіткого виведення є база знань нечітких правил, за допомогою якої знання експертів про особливості функціонування деякого об’єкта (системи) подаються у вигляді лінгвістичних висловлювань: якщо <входи>, то <виходи> [3]. Можливість таким чином інтерпретувати експертну інформацію, є безсумнівною перевагою нечіткої логіки

Кількісна оцінка ризику загрози ІБ в мережі зв'язку визначається двома характеристиками - ймовірністю загрози і наслідком від реалізації цієї загрози. На основі моделі з використанням нечіткої логіки визначимо значення ризику загрози «чужаки». Чужаками (RogueDevices, Rogues) називаються пристрої, які дають змогу несанкціонованого доступу до корпоративної мережі, зазвичай в обхід механізмів захисту, визначених політикою безпеки [4]. Заборона на використання пристроїв бездротового зв'язку не захистить від бездротових атак, якщо в мережі, навмисне чи ні, з'явиться чужак. У ролі чужака може виступати все, у чого є інтерфейси: точки доступу (включаючи програмні), сканери, проектори, ноутбуки з обома включеними інтерфейсами і т. д.

Вхідними параметрами є імовірність ризику та збитки від реалізації загроз задані числовими даними. На основі даних параметрів відбувається формулювання терм-множин та лінгвістичних змінних. Лінгвістичні змінні приймають такі значення: імовірність загрози = {Низька ,Середня, Велика}, збиток від реалізації загрози = {Незначний, Низький, Середній, Високий, Неприпустимий}.

Для отримання вихідної змінної ризику загрози ІБ використовуємо алгоритм нечіткого виведення Мамдані [5]. Визначимо лінгвістичні змінні ризику безпеки загрози «чужаки» наступною терм-множиною: низький, помірний, середній, високий, екстремальний.

Етап фазифікації полягає у використанні остаточних правил до вхідних даних (оцінки експертів імовірності і збитку загроз) і служить для конвертації чітких вхідних даних до нечіткого формату. При виборі чисел множин в терм-множні і формулювання функції приналежності терма є суб'єктивною експертною оцінкою. На рис. 1 наведено фрагмент нечіткої бази знань, яка складається з 15 правил.

1. If (Імовірність is Низька) and (Збиток is Незначний) then (Ризики is Дуже_низький) (1)
2. If (Імовірність is Низька) and (Збиток is Низький) then (Ризики is Дуже_низький) (1)
3. If (Імовірність is Низька) and (Збиток is Середній) then (Ризики is Низький) (1)
4. If (Імовірність is Низька) and (Збиток is Високий) then (Ризики is Середній) (1)
5. If (Імовірність is Низька) and (Збиток is Недопустимий) then (Ризики is Високий) (1)

Рис. 1 – Фрагмент нечіткої бази знань продукційних правил

На етапі дефазфікації визначається чітке значення вихідного значення параметру ризику центроїдним методом [5]. Для автоматизації процесу отримання чітких значень ризику ІБ по алгоритму нечіткого виводу Мамдані використано Fuzzy Logic ToolBox системи розробки MATLAB. За отриманими результатами можна розробити рекомендації, щодо побудови системи захисту мережі.

Висновки

Отримані результати можна використати при проведенні аудиту безпеки бездротових мереж, а також для побудови системи підтримки прийняття рішення щодо вибору найбільш безпечної мережі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Щербаков В. Б Безопасность беспроводных сетей: стандарт IEEE 802.11. / В. Б. Щербаков, С. А. Ермаков - Москва : РадиоСофт, 2010. - 256 с.
2. Астахов А. М. Искусство управления информационными рисками / А. М. Астахов – Москва : ДМК Пресс, 2010. - 312 с.
3. Рутковская Д. Нейронный сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский - Москва : Горячая линия-Телеком, 2006. - 388 с.
4. Шаньгін В. Ф. Захист інформації в комп'ютерних системах і мережах / В. Ф. Шаньгін – Київ : МК Прес, 2012. - 592 с.
5. Корченко А. Г. Построение систем защиты информации на нечетких множествах / А. Г. Корченко - Киев : МК-Пресс, 2006. - 312 с.

Татарчук Артем Євгенович — студент, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, Україна

Куперштейн Леонід Михайлович — к. т. н., доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет

Tatarchuk Artem — Student of Information Technologies and Computer Engineering Department, Vinnytsia National Technical University

Kupershtein Leonid — PhD, Associate Professor of Information Protection Chair, Vinnytsia National Technical University

УДК 004.056.55

Гринько Д.В.
Куперштейн Л.М.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВІЗУАЛЬНОЇ КРИПТОГРАФІЇ ТА ЇЇ РОЛЬ ДЛЯ БЕЗПЕЧНОГО ЗВ'ЯЗКУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено підхід розподілу секрету і, зокрема, здатність візуальної криптографії вирішувати питання безпеки в роботі з зображеннями. Візуальна криптографія являє собою потужний метод, який поєднує в собі поняття шифрування і таємного обміну в криптографії. Однією із ключових особливостей візуальної криптографії є необов'язковість комп'ютера у процесі дешифрування.

Ключові слова: *візуальна криптографія, поділ секрету, шифрування зображення.*

Abstract

Secret sharing approach and in particular visual cryptography try to address the security issues in dealing with images. In fact, visual cryptography is a powerful technique that combines the notions of perfect ciphers and secret sharing in cryptography. No computer participation is required, thus showing one of the distinguishing features of visual cryptography.

Key words: *Visual cryptography, secret sharing, image encryption.*

ВСТУП

Візуальна криптографія це спеціальний метод шифрування, суть якого полягає у прихованні інформації в зображеннях таким чином, що воно може бути розшифровано тільки якщо використовуються правильні ключ-зображення. Перевагою даного методу є те, що він є простим як у реалізації, так як не вимагає спеціального обладнання і може бути розшифрована людським оком. Процес парольної автентифікації не вимагає зовсім ніяких витрат: він реалізований у більшості програмних продуктів. Метою даних досліджень є покращення методу шифрування, шляхом встановлення додаткових засобів безпеки.

ВІЗУАЛЬНА КРИПТОГРАФІЯ

Візуальна криптографія визначається як процес абсолютне шифрування цифрових даних, які можуть бути розкодовані тільки з використанням зорової системи людини [3]. Ця ідея дозволить виводити дані, в нашому випадку зображення, які передаються або зберігаються в цифровій формі, не хвилюючись про те, що дані можуть бути перехоплені і випадково виявлені неуповноваженими особами. Первинне повідомлення кодується в два або більше шарів. Коли дивився на окремі шари, то вони не розкривають ніякої інформації про повідомленні, що міститься в них і нагадують випадковий шум.

Наор і Шамір продемонстрували (k, n) -візуальну схему секретного обміну, де зображення було розбито на n частин, таким чином, що будь-хто, що володів будь-якими k частинами міг розшифрувати його, в той час як будь-які k-1 частин не давали ніякої інформації про зміст вихідного зображення. Коли всі k частини будуть накладені один на одного, ми побачимо вихідне зображення [4].

Алгоритм візуального шифрування має ряд наступних властивостей:

1) незалежність шифрування кожного пікселя;
2) простота вибору матриць;
3) однакові дії для кожного вихідного пікселя;

Легко побачити, що для схеми візуальної криптографії (k, n), алгоритм шифрування зображення має такі властивості:

Якщо візуальна криптографія використовується для безпечного спілкування, то відправник передасть одну або більше копії випадкового шару 1 завчасно одержувачу.

Якщо у відправника є повідомлення, він створює шар 2 для конкретного відправленого шару 1 і передає його одержувачу. Одержувач з'єднує два шари і отримує секретну інформацію. При цьому всьому, йому не потрібно використовувати пристрої розшифрування, робити складні математичні розрахунки, і навіть не обов'язково застосовувати комп'ютер (якщо зображення знаходяться в друкованому вигляді). Система є стійкою до тих пір, поки обидві частини зображення не потраплять в чужі руки. Якщо ж перехоплений тільки один шар, то розшифрування вихідного зображення неможливе.

Як додатковий засіб криптостійкості можливе використання візуальної криптографії на основі стеганографічних методів. Одним із таких методів є приховання шарів у зображенні. Зашифроване зображення виходить накладенням випадкового шуму на картинку з текстом із застосуванням операції XOR або аналогічних, але при цьому використовується робота з матрицями пікселів. Стійкість методу до злому - безумовна, але при цьому потрібні і одноразові ключі. Крім того, відправка шумових графічних повідомлень малоцікава в сучасному світі: навіть якщо у одержувача немає комп'ютера і криптопрограм, сам факт отримання підозрілого шумового графічного повідомлення він приховати не може.

Таким чином, використовуючи спеціально підготовлені на комп'ютері зображення з впровадженим текстом, одержувач, також має ключове зображення у вигляді роздрукованої картинки, може отримати повідомлення від відправника та прочитати його поєднанням аркушів паперу на просвіт, без використання криптографічного або стеганографічного програмного забезпечення.

Даний метод може використовуватися для приховування фактів використання стеганографії, для таємного зберігання або передавання ключів шифрування при загрозі обшуків або оглядів, надсилання коротких повідомлень в умовах листування для осіб, які не мають доступу до комп'ютерів [5].

ВИСНОВОК

Візуальний криптографія є одним з надійних способів передавання і зберігання цифрових даних. Основна перевага візуальної криптографії є те, що не потрібно проводити обчислень для розшифрування кінцевого результату. Це дає можливість тому, хто має мало знань про шифрування, пройти через етап дешифрування легко. Найбільш важливою частиною будь-якої схеми візуальної криптографії є контраст виділеного секрету з певного набору шарів, так як він не буде таким же, як і вихідне зображення. Таким чином є ще можливості для розробки більш ефективних шляхів вирішення цієї проблеми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Naor, Moni, and Adi Shamir. "Visual cryptography." Workshop on the Theory and Application of of Cryptographic Techniques. Springer Berlin Heidelberg, 1994.
2. Horng, G, Chen, T. and Tasi, D.S. Cheating in Visual Cryptography, Designs, Codes and Cryptography, 2006, pp. 219—236.
3. D. Jin, W.Q. Yan, and M.S. Kankanhalli Charm: Progressive color visual cryptography. In Journal Of Electronic Imaging, 2005.— Vol. 14, Issue 3
4. Feng Liu and ChuanKun Wu. Embedded extended visual cryptography schemes. — China, 2006.
5. От визуальной криптографии к визуальной стеганографии и разделению секрета [Электронний ресурс]. – Режим доступа :https://www.pgpru.com/novosti/2010/otvizualjnojjkriptografiikvizualjnojjsteganografiiirazdelenijusekreta?show_comments=1&p=1#Comment41480

Гринько Дмитро Володимирович— студент групи 1БС-13б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, Україна

Науковий керівник: Куперштейн Леонід Михайлович — к. т. н., доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет

Hrynko Dmytro — Student of Information Technologies and Computer Engineering Department, Vinnytsia National Technical University

Supervisor: Kupershtein Leonid — PhD, Associate Professor of Information Protection Chair, Vinnytsia National Technical University

УДК 004.056:004.424.47

Ю. В. Баришев
Т. А. Лавренюк

МЕТОД ЗАВ'ЯЗУВАННЯ БЛОКІВ ДАНИХ ДЛЯ ПСЕВДОНЕДЕТЕРМІНОВАНОГО ГЕШУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Анотація

Запропоновано метод збільшення стійкості конструкцій гешування до загальних атак без збільшення довжини проміжного геш-значення за рахунок використання псевдонедетермінованого гешування з рівномірним розподілом псевдовипадкового відхилення для обрання наступного блоку повідомлення для обробки.

Ключові слова: гешування, геш-значення, загальні атаки, генератор псевдовипадкових чисел (ГПВЧ).

Abstract

The method for infeasibility increasing against generic attacks avoiding intermediate hash value expanding by usage of the pseudonondeterministic hashing approach with arbitrary distributed pseudorandom divergence of the next data block is proposed.

Keywords: hashing, hash, generic attacks, pseudorandom generator.

Вступ

Наразі одним з найефективніших методів забезпечення цілісності, автентичності та конфіденційності інформації є гешування. Серед загальних атак пошуку мультиколізій, які здійснюються на конструкції гешування, істотну загрозу становить атака Келсі-Коно [1-4]. Вона дає можливість попередньої підготовки наборів блоків даних, що при послідовній обробці, дозволяють отримати певне геш-значення [1]. Актуальною проблемою є розробка нових методів протидії даній атаці, оскільки більшість відомих вимагають додаткових апаратних ресурсів і часу обробки, що є недоліком у практичному застосуванні, особливо для мобільних пристроїв невеликих розмірів та реалізації криптографічних протоколів у мікропроцесорних системах.

За мету дослідження обрано – збільшення стійкості до загальних атак без збільшення довжини проміжного геш-значення. Виходячи з мети були поставлені такі задачі:

– аналіз псевдонедетермінованого гешування;
– вибір методу генерування псевдовипадкового відхилення;
– аналіз особливостей використання методу.

Конструкції гешування

Для протидії атакам попередньої підготовки відомий метод псевдонедетермінованого гешування, у якому блоки повідомлення, яке гешується, обробляються не послідовно, а залежно від деякого псевдовипадкового відхилення [2-4]. Приклад такої конструкції [2]:

$$\begin{cases} r_i^{(1)}=rand\left(m_i^{(1)}\right), \\ r_i^{(2)}=rand\left(m_i^{(2)}\right), \\ \ldots \\ r_i^{(q)}=rand\left(m_i^{(q)}\right); \\ h_i^{(1)}=f_i^{1}\left(h_{i-1}^{(1)}, m_i^{(1)} * m_{i-r_i^{(1)}}^{(1)}\right), \\ h_i^{(2)}=f_i^{2}\left(h_{i-1}^{(2)}, m_i^{(2)} * m_{i-r_i^{(2)}}^{(2)}\right), \\ \ldots \\ h_i^{(q)}=f_i^{q}\left(h_{i-1}^{(q)}, m_i^{(q)} * m_{i-r_i^{(q)}}^{(q)}\right), \end{cases}$$

де $r_i^{(j)}$ – псевдовипадкове відхилення від номера поточного блока даних, яке отримують у j-тому каналі; $rand(\cdot)$ – деяка функція генерування псевдовипадкових чисел; «*» – операція об'єднання двох операндів в один.

Для вибору даного відхилення необхідний генератор псевдовипадкових чисел, що утворює рівномірну числову послідовність у змінних діапазонах при сталих внутрішніх параметрах.

Генератор псевдовипадкових чисел

Пропонується використовувати принцип подвійного модуля, де перший модуль ГПВЧ підібраний з урахуванням усіх вимог для повного періоду послідовності, а другий модуль регулюється в залежності від кількості блоків повідомлення. Далі наведено застосування даного принципу для лінійного конгруентного ГПВЧ [5]:

$$\begin{cases} x_{i+1} = (ax_i + c) \bmod N; \\ r_{i+1} = x_{i+1} \bmod M, \text{якщо } x_{i+1} < (N - N \bmod M), \end{cases}$$

де $M<N$.

Для підвищення стійкості пропонується також попереднє визначення внутрішніх параметрів ГПВЧ в залежності від певного блоку повідомлення.

Особливістю псевдонедетермінованого гешування є необхідність зберігати в пам'яті повний набір блоків вхідних даних. Оскільки довжина повідомлення на практиці може бути занадто великою щодо виділених ресурсів, пропонується застосовувати принцип «ковзного вікна», виділивши буфер для фіксованої кількості блоків і обробляючи дані у його межах.

Висновки

Запропонований метод вибору псевдовипадкового відхилення утворює рівномірну послідовність чисел, період якої перевищує кінцевий модуль. При такому порядку обробки блоків повідомлення при гешуванні реалізація атаки попередньої підготовки значно ускладнюється.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Kelsey J. Second preimages on n-bit hash functions for much less than 2n work / J. Kelsey, B. Schneier // EUROCRYPT. – 2005. – P. 474 – 490.

2. Лужецький В. А. Конструкції хешування стійкі до мультиколізій / Лужецький В. А., Баришев Ю.В. // Наукові праці ВНТУ. – №1. – 2010. – 8 с.

3. Luzhetsky V. Methods of Generic Attacks Infeasibility Increasing for Hash Functions / Volodymyr Luzhetsky, Yurii Baryshev // The 7th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS'2013), September 12-14, 2013 Berlin, Germany. – Режим доступу до статті: idaacs.net/2013/wp-content/uploads/abstracts/i13-071_8d0bb875.rtf

4. Luzhetsky V. The Generalized Construction of pseudonondeterministic hashing / Volodymyr Luzhetsky, Yurii Baryshev // Computing. – Vol. 11 (Issue 3). – 2012. – p. 302-308.

5. Баришев Ю. В. Методи формування псевдовипадкових чисел для псевдонедетермінованих геш-функцій / Ю. В. Баришев, Т. А. Кравчук // Тези доповідей Третьої міжнародної науково-практичної конференції "Інформаційні технології та взаємодії", м. Київ, 8-10 листопада 2016 року. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2016 – С. 207-208.

Баришев Юрій Володимирович — к. т. н., доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна e-mail: yuriy.baryshev@gmail.com.

Лавренюк Тетяна Андріївна — студентка групи 1БС-13б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, Україна, e-mail: kravchuktetiana95@gmail.com.

Yurii Baryshev — Cand. Sc. (Eng), Associated Professor of Information Protection Chair, Vinnytsia National Technical University, Khmelnytske shosse 95, Vinnytsia, Ukraine.

Tetiana Lavreniuk — Student, Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine.

УДК 681.12

М. В. Гурський
О. П. Войтович

ЗАСІБ МОНІТОРИНГУ ДЛЯ ОС ANDROID

Вінницький національний технічний університет;

Анотація
На основі аналізу основних методів та шляхів поширення шкідливого програмного забезпечення в ОС Android, розроблено програмний засіб для моніторингу вхідного/вихідного трафіку усіх системних та встановлених програмних застосунків.
Ключові слова: операційна система, Android, гаджет, безпека, системи моніторингу, додаток, шкідливе програмне забезпечення, конфіденційність.

Abstract
Software for monitoring of all system and installed application's output and input network traffic is developed based on analysis of main methods and ways of malware spreading in Android
Keywords: operating system, Android, gadget, security, monitoring system, application, malware, privacy.

Вступ

На сьогоднішній день ринок мобільних пристроїв вже обігнав ринок персональних комп'ютерів. В той же час стрімке зростання обчислювальної потужності і можливостей мобільних пристроїв ставлять нові питання і проблеми в галузі забезпечення інформаційної безпеки.

Метою роботи є покращення стану інформаційної безпеки мобільних пристроїв, шляхом аналізу головних загроз, способів їх проникнення в систему за рахунок моніторингу та аудиту програмних додатків, встановлених на мобільних пристроях.

Результати дослідження

Шляхи потрапляння ШПЗ можуть бути різними (рис. 1): від звичайного SMS-повідомлення до заздалегідь розробленої та точної атаки на конкретну людину. Щороку з'являються нові технології, які впроваджуються розробниками пристроїв та активно використовуються користувачами в подальшому. Кожна така технологія не може одразу тестуватися в усіх ймовірних сценаріях роботи, тому, зазвичай, саме в них міститься найбільша кількість вразливостей [1]. Часто, отримуючи ту чи іншу інформацію за допомогою різних сервісів миттєвих повідомлень, можна також отримати ШПЗ на власний пристрій. Велику небезпеку становлять публічні або недовірені мережі, оскільки будь-хто може перехоплювати або змінювати інформацію під час сеансу [2].

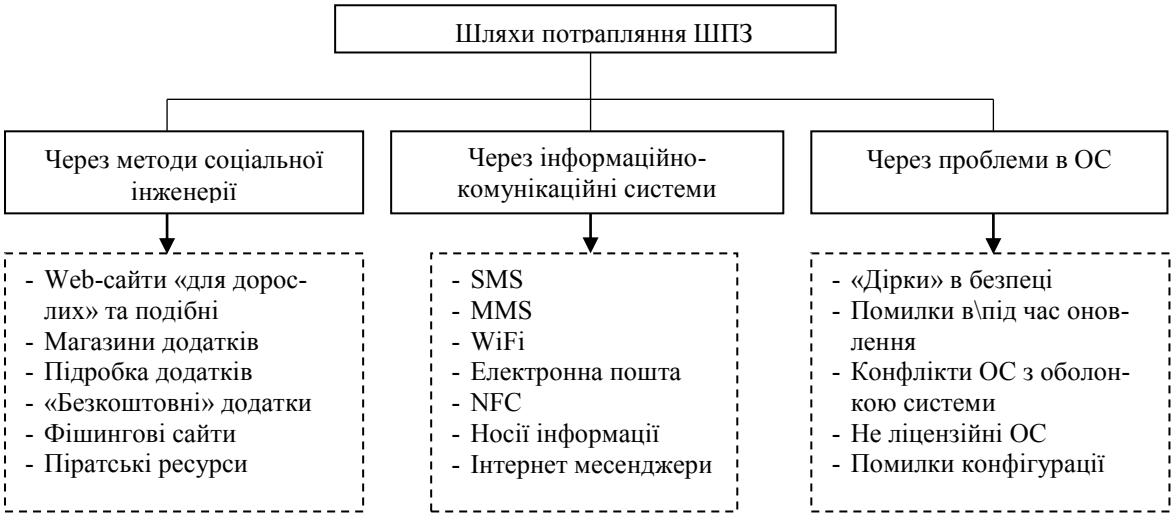


Рисунок 1 – Шляхи потрапляння ШПЗ на Android-пристрій

Однією з головних проблем безпеки при роботі з ОС Android, завжди залишався людський фактор. Якою б захищеною не була операційна система, безтурботність, неуважність, самовпевненість і проста необізнаність рано чи пізно може зіграти поганий жарт з користувачем. Само по собі ШПЗ не може потрапити на пристрій жертви з сучасною ОС, тому в своєму арсеналі зловмисники завжди мають методи соціальної інженерії [3].

Після потрапляння будь-якого ШПЗ на Android-пристрій, жертва ще довго може нічого не знати про це. Більшість таких додатків маскуються та чекають нагоди для виконання своїх задач. Так, деякі з них, можуть при підключенні до мережі Інтернет одразу надіслати вкрадену конфіденційну інформацію, а інші чекають, наприклад, поки користувач не використає свої банківські реквізити [4].

Одним із виходів проблеми є використання програм-моніторів. З їх допомогою користувач може самостійно аналізувати усі дії системи та мінімізувати ризики. Розроблений засіб для моніторингу дозволяє отримувати інформацію про вхідний\вихідний трафік кожного системного або встановленого додатку з правами на використання мережі Інтернет. Будь-якому ШПЗ потрібно мати вихід до мережі для завантаження додатків файлів, отримання інструкцій від розробника, передавання конфіденційної інформації, тощо.

Для того, щоб програмний засіб для моніторингу правильно функціонував, перш за все потрібно отримати від операційної системи повний список усіх встановлених та системних програмних пакетів. Далі потрібно проаналізувати отриманий список додатків на наявність у них прав для доступу до мережі Інтернет. Отримавши інформацію, формується новий список, в якому відсіюються додатки без доступу до мережі Інтернет, і потім виводиться у сортованому вигляді на інтерфейс користувача та додається інформація про вхідні/вихідні дані кожного додатку.

Висновки

Доведено, що запропоновані методи не можуть гарантувати повної захищеності, оскільки однією з головних проблем безпеки при роботі з ОС Android, перш за все, є людський фактор. Якою б захищеної не була операційна система, безтурботність, неуважність, самовпевненість і проста необізнаність рано чи пізно піддає небезпеці власника розумного пристрою.

Реалізований програмний засіб дозволяє у режимі реального часу слідкувати за доступом усіх встановлених та системних додатків до мережі Інтернет.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1) Мельников Д. А. Информационная безопасность открытых систем: Учебник. М.: ФЛИНТА. – 2013.
2) Effectivness of malware protection on android and evaluation of android antivitus apps / R. Fedler, J. Schutte, M. Kulicke // Applied and integrated security. – 2014. – P. 7–13, 26–32.
3) Zhou Y., Jiang X. Dissecting android malware: Characterization and evolution //Security and Privacy (SP), 2015 IEEE Symposium on. – IEEE, 2015. – С. 95-109.
4) Войтович О. П. Дослідження інцидентів безпеки в ОС Android. / О. П. Войтович, М. В. Гурський // Тези доповідей XLV Науково-технічної конференції Вінницького національнoто технічного університету. ФІТКІ – Вінниця, 2016 р.

Гурський Максим Васильович — студент групи БС-16м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: amazing.vn.ua@gmail.com

Войтович Олеся Петрівна — канд. техн. наук, доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет

Hurskyi Maksym V. — Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : amazing.vn.ua@gmail.com

Voitovych Olesya P. — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 681.3.06

О.А.Літушко
А.В.Дудатьєв

СИСТЕМА ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ ВІДДІЛУ ОСВІТИ КАЛИНІВСЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація
Детальний огляд існуючої системи захисту інформації у відділі освіти Калинівської міської ради та її складова.
Ключові слова: система, інформація, захист, безпека, організація.
Abstract
Detailed review existing information security system in the Department of Education Kalynivka City Council and its components.
Keywords: *system, information, protection, security, organization.*

Вступ

Перед сучасними підприємствами та організаціями гостро стоять проблеми забезпечення інформаційної безпеки. Сучасний етап розвитку людства характеризується швидким розвитком інформаційних технологій, зростанням обсягів інформації та зменшенням часу на її обробку. Як наслідок, підвищується вартість інформації, що, у свою чергу, призводить до необхідності створення адекватних механізмів захисту інформації. Оскільки діяльність сучасного підприємства відбувається в ринкових умовах, то важливим аспектом є унеможливлення доступу конкурентів до інформації, яка надає даному суб’єкту перевагу над ними, оскільки це допоможе витіснити його з сектору ринку.

Комплексна система може гарантувати досягнення максимальної ефективності захисту інформації, тому що системність забезпечує необхідні складові захисту й установлює між ними логічний і технологічний зв'язок, а комплексність, що вимагає повноти цих складових, все охоплення захисту, забезпечує її надійність. Для запобігання виникнення таких подій на об’єкті захисту необхідно впровадити заходи та засоби, спрямовані на реалізацію політики інформаційної безпеки. В свою чергу, сама політика інформаційної безпеки повинна бути розроблена з урахуванням потреб і можливостей підприємства. Визначення політики інформаційної безпеки і заходів, необхідних для її впровадження – складна задача, оскільки відомо як багато шляхів порушення інформаційної безпеки, так і безліч засобів та заходів протидії ним.

Метою даного дослідження є опис існуючої системи захисту інформації у відділі освіти Калинівської міської ради.

Результати дослідження

Комплексна система захисту інформації (КСЗІ) – це сукупність організаційних і інженерно-технічних заходів, програмно-апаратних засобів, які забезпечують захист інформації у відповідності до нормативно–правових документів в галузі захисту інформації, та дозволяють обробляти інформацію, до якої, відповідно до її призначення, правового статусу та грифу обмеження доступу, висуваються вимоги по забезпеченню її конфіденційності, цілісності та доступності в ході її обробки[1].

Інженерно-технічний захист (ІТЗ) - це сукупність спеціальних органів, технічних засобів і заходів щодо їх використання в інтересах захисту конфіденційної інформації [2]. Прикладом інженерно-

технічного захисту є побудова різноманітних конструкцій, а також застосування різноманітного устаткування.

Організаційні засоби складаються з організаційно-технічних і організаційно-правових[3]. Прикладами організаційно-технічних засобів є підготовка приміщень з комп'ютерами, прокладка кабельної системи з урахуванням вимог обмеження доступу до неї, до організаційно правових належать національні законодавство та правила роботи, встановлюються керівництвом конкретного підприємства.

Апаратний захист полягає в тому, що в приладах ЕОМ та інших технічних засобах обробки інформації передбачається наявність спеціальних схем, що забезпечують захист і контроль інформації. Програмні методи захисту — це сукупність алгоритмів і програм, які забезпечують розмежування доступу та виключення несанкціонованого використання інформації [4].

Тільки комплексна система може гарантувати досягнення максимальної ефективності захисту інформації, тому що системність забезпечує необхідні складові захисту й установлює між ними логічний і технологічний зв'язок, а комплексність, що вимагає повноти цих складових, все охоплення захисту, забезпечує її надійність.

Інженерно-технічний захист інформації на об'єкті досягається виконанням комплексу організаційно-технічних і технічних заходів із застосуванням засобів від витоку інформації чи несанкціонованого доступу до неї по технічним каналах з порушенням її цілісності, процесів її обробки, передачі й зберігання, порушення її доступності та працездатності технічних засобів носіїв інформації тощо [6]. Засоби інженерного захисту поєднують конструкції, що утрудняють рух зловмисника й поширення стихійної сили до джерела інформації, і включають огородження території, будинків і приміщень, шафи, сейфи й сховища, а також засобу системи контролю й керування доступом людей і транспорту в контрольовані зони.

Програмні засоби включають програми для ідентифікації користувачів, контролю доступу, шифрування інформації, видалення залишкової (робочої) інформації типу тимчасових файлів, тестового контролю системи захисту тощо. Переваги програмних засобів - універсальність, гнучкість, надійність, простота установки, здатність до модифікації та розвитку[3]. Доступ до програмних засобів повинно бути описано в політиці безпеки, як зі сторони адміністратора так і зі сторони користувача. Так як в даній організації є бухгалтерські програми, тому потрібно для них інший організаційний підхід, а також спеціалізованих користувачів.

Організаційні засоби захисту інформації регламентують процеси функціонування АС, які охоплюють:

- заходи, які передбачаються під час проектування, будівництва та облаштування об’єктів охорони;
- заходи, що здійснюються під час проектування, розробки, ремонту й модифікації обладнання та програмного забезпечення;
- заходи, які здійснюються під час добору та підготовки персоналу;
- розробку правил обробки та зберігання інформації, а також стратегії її захисту (розробка адміністративних норм та системи покарань за їх порушення тощо).

Організаційні засоби є неодмінною частиною захисту інформації. Їх значення зумовлюється тим, що вони доступні і здатні доповнити законодавчі норми там, де це потрібно організації. Водночас велика кількість організаційних правил обтяжує працівників і насправді зменшує надійність захисту[5].

Висновки

Результатом є розробка політики безпеки та синтезований комплекс захисту інформації для відділу освіти Калинівської міскої ради, який приведе до зменшення ймовірності виникнення витоку інформації та несанкціонованого доступу до інформаційних ресурсів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ТЗІ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL https://tzi.ua/ua/ksz.html – Назва з екрану

2. Організація інженерно-технічного захисту [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL http://bukvar.su/informatika_programmirovanie/page,2,169899-Organizaciya-inzhenerno-tehnicheskoiy-zashity-informacii.html – Назва з екрану
3. Засоби захисту інформації [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL http://ua-referat.com/Засоби_захисту_інвормації – Назва з екрану
4. Методи і засоби захисту інформації в інформаційних системах [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL http://pidruchniki.com/17680410/informatika/metodi_zasobi_zahistu_informatsiyi_informatsiynih_sisistem – Назва з екрану
5. Засоби захисту інформації [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL http://litr.at.ua/publ/komp_juterni_tekhnologiji_v_juridichnij_dijalnosti/tema_3/3_10/10-1-0-112 – Назва з екрану
6. Інженерно-технічний захист інформації та її класифікація [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL http://um.co.ua/9/9-2/9-26963.html – Назва з екрану

Літушко Олена Андріївна — студентка групи 1БС-13б факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: litushko_olena@ukr.net

Науковий керівник:
Дудатьєв Андрій Вініамінович —канд. техн. наук, доцент кафедри захисту інформації м. Вінниця

Litushko Olena A. — student group 1BS-13b faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia a National Technical University, Vinnytsia, e-mail: litushko_olena@ukr.net

Supervisor:
Dudatyev Andriy V.— candidate. Sc. Associate Professor, Department of Information security,c. Vinnitsa

УДК 681.3.06

О.С.Глущак
А.В.Дудатьєв

ІНЖЕНЕРНО – ТЕХНІЧНИЙ ЗАХИСТ ПІДПРИЄМСТВА

Вінницький національний технічний університет;

Анотація
Детальний огляд існуючих методів інженерно-технічного захисту та його складових.
Ключові слова: інженерно, технічний, захист, безпека, підприємство.
Abstract
Detailed review of existing methods of engineering protection and its components.
Keywords: *engineering, technical, protection,* security, company.

Вступ

Перед сучасним підприємством гостро стоять проблеми забезпечення інформаційної безпеки. Це пов'язано з розвитком інформатизації підприємства, з постійно зростаючою вартістю інформації, з одного боку, і активністю інформаційно-аналітичних структур і різного роду порушників, з іншого. Інформація обмеженого доступу використовується компаніями-конкурентами, шахраями, терористами у своїх корисливих цілях, завдаючи збитки підприємству – власникові цієї інформації.

Проблеми й завдання компаній сьогодні стали порівнянні із проблемами й завданнями цілих держав. Як і держави, вони співробітничають і воюють. Але війни тут називаються інформаційними: хто має інформацію, володіє якщо не світом, то фінансовими потоками. Як не дивно, але й сьогодні не всі керівники усвідомлюють нагальну потребу організації на їхньому підприємстві системи захисту комерційної таємниці. Серед тих, хто таку необхідність все-таки розуміє, чимало не знають, що слід робити, аби зберегти ті чи інші відомості в таємниці, з вигодою реалізувати їх, не зазнати збитків від їхнього витоку або втрати.

Метою даного дослідження є опис інженерного-технічного захисту його завдань і засобів.

Результати дослідження

Інженерно-технічний захист (ІТЗ) - це сукупність спеціальних органів, технічних засобів і заходів щодо їх використання в інтересах захисту конфіденційної інформації [1]. Яскравим прикладом інженерно-технічного захисту є побудова різноманітних конструкцій, а також застосування різноманітного устаткування.

Основні положення концепції інженерно-технічного захисту інформації визначають її принципи, які конкретизуються в методах, способах і засобах інженерно-технічного захисту інформації. Якщо ціль відповідає на запитання, що потрібно досягти в результаті інженерно-технічного захисту інформації, а завдання - що треба зробити для цього, то принципи дають загальне подання про підходи до рішення поставлених завдань. Принципи можна розділити на принципи інженерно-технічного захисту інформації як процесу й принципи побудови системи інженерно-технічного захисту інформації [1].

Інженерно-технічний захист інформації на об'єкті досягається виконанням комплексу організаційно-технічних і технічних заходів із застосуванням (за необхідності) засобів захисту інформації від витоку інформації чи несанкціонованого доступу до неї по технічним каналах з порушенням її цілісності, процесів її обробки, передачі й зберігання, порушення її доступності та працездатності технічних засобів носіїв інформації тощо [2].

Обов'язковість захисту інженерно-технічними заходами інформації, яка становить передбачену законом таємницю, конфіденційної інформації, що є власністю держави чи інших установ, відкритої інформації, незалежно від того, де зазначена інформація циркулює, а також відкритої інформації,

важливої для особи та суспільства, якщо ця інформація циркулює в різноманітних установах, органах державної влади та органах місцевого самоврядування, у військових формуваннях, органах внутрішніх справ, на державних підприємствах, в державних установах і організаціях, тощо обумовлена нормативно-правовим забезпеченням України [2].

Різноманіття класифікаційних характеристик дозволяє розглядати інженерно-технічні засоби по об'єктах впливу, характеру заходів, способам реалізації, масштабом охоплення, класу засобів зловмисників, яким чиниться протидія з боку служби безпеки [3].

Засоби інженерного захисту поєднують конструкції, що утрудняють рух зловмисника й поширення стихійної сили до джерела інформації, і включають огородження території, будинків і приміщень, шафи, сейфи й сховища, а також засобу системи контролю й керування доступом людей і транспорту в контрольовані зони.

До засобів технічного захисту інформації відносяться:

- технічні засоби, основне функціональне призначення яких - захист інформації від загроз витоку, порушення цілісності та блокування;
- технічні засоби, у яких додатково до основного призначення передбачено функції захисту інформації;
- засоби, що призначені, спеціально розроблені або пристосовані для пошуку закладних пристроїв, які створюють загрозу для інформації, або контролю ефективності технічного захисту інформації [3].

Висновки

Практичне застосування інженерно-технічного захисту, як елемента комплексної системи захисту інформації, приведе до зменшення ризику несанкціонованого доступу до інформаційних ресурсів підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Організація інженерно-технічного захисту [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL http://bukvar.su/informatika_programmirovanie/page,2,169899-Organizaciya-inzhenerno-tehnicheskoiy-zashity-informacii.html – Назва з екрану
2. Інженерно-технічний захист інформації та її класифікація [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL http://um.co.ua/9/9-2/9-26963.html – Назва з екрану
3. Захист інформації та інформаційного продукту [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL http://referat-ok.com.ua/informatika/zahist-informaciji-ta-informaciinogo-produktu – Назва з екрану

Глущак Олександр Сергійович — студент групи 1БС-15мс факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: gluschak.dezmen@gmail.com

Науковий керівник:
Дудатьєв Андрій Вініамінович —канд. техн. наук, доцент кафедри захисту інформації м. Вінниця

Gluschak Olexandr S. — student group 1BS-15ms faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia a National Technical University, Vinnytsia, e-mail: gluschak.dezmen@gmail.com

Supervisor:
Dudatyev Andriy V.— candidate. Sc. Associate Professor, Department of Information security,c. Vinnitsa

УДК 004.056

Ю. В. Баришев

АПАРАТНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ПСЕВДОНЕДЕТЕРМІНОВАНИХ КРИПТОГРАФІЧНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі представлено автомати, що реалізують псевдонедетерміновані криптографічні перетворення. На основі цих автоматів синтезовано структуру апаратних засобів. Реалізовано комп'ютерне моделювання роботи цих засобів та проведено їх швидкодії з деякими відомими апаратними засобами.

Ключові слова: криптографія, псевдонедетермінованість, автомат, спеціалізований процесор, операційний пристрій.

Abstract

Automatons, which implement pseudonondeterministic cryptographic transformations, are presented at the work. The structure of hardware tools was synthesized basing of these automatons. Computer modeling of these devices and their rapidity estimation comparatively to known ones were performed.

Key words: cryptography, pseudonondeterministic, automaton, specialized processor, operating device.

Вступ

Відкриття криптографічних перетворень для громадськості дозволяє користувачам переконуватись в їх коректності та стійкості. Водночас така відкритість криптографії дозволила криптоаналітикам розробити низку атак, що передбачають можливість попередньої підготовки до їх реалізації [1, 2]. Причому ця підготовка можлива ще до створення повідомлення, яке захищатиметься такими криптографічними засобами. Основною небезпекою цих атак є те, що при лінійному зростанні кількості ресурсів, що витрачаються на попередню підготовку, ймовірність успішного проведення цієї атаки зростає експоненційно [2]. Саме тому актуально розробити методи та засоби псевдонедетермінованої криптографії, які ускладнюватимуть зловмисникам реалізацію атак, зокрема таких, що передбачають можливість попередньої підготовки [1, 3, 4].

Метою даного дослідження є підвищення швидкості реалізації псевдонедетермінованих криптографічних перетворень за рахунок розробки операційних пристроїв спеціалізованих процесорів.

Для досягнення мети необхідно розв'язати такі задачі:

- формалізувати у вигляді автомата спеціалізований процесор для псевдонедетермінованих криптографічних перетворень;
- розробити структуру операційного пристрою спеціалізованого процесора;
- реалізувати дану структуру та провести комп'ютерне моделювання його роботи.

Операційні пристрої для псевдонедетермінованих криптографічних перетворень

Особливістю концепції псевдонедетермінованої криптографії є те, що методи криптографічних перетворень виглядають для зловмисника як такі, що виконуються за допомогою недетермінованого автомата [3]. Такого ефекту пропонується досягати за рахунок включення до моделі процесу криптографічного перетворення додаткового параметру, що залежить від ключа, а відтак невідомого зловмисникові. Для псевдонедетермінованого шифрування такий автомат формалізується так $\{\mathbf{D}, \mathbf{A}, \mathbf{F}, k, d_l, \mathbf{V}\}$, де $\mathbf{D}$ – множина шифротекстів, $\mathbf{A}$ – алфавіт автомата (для потокового шифрування зазвичай $\mathbf{A} = \{0; 1\}$), $\mathbf{F}$ – множина функцій, що реалізують криптографічне перетворення, $\mathbf{F} = \{f_{v_i}(\cdot)\}$; k – ключ (початковий стан генератора гами), d_l – останній блок шифротексту; $\mathbf{V}$ – множина векторів керування, що визначають вибір функції, що реалізує криптографічне перетворення. Аналогічним чином описується псевдонедетерміноване гешування $\{\mathbf{H}, \mathbf{M}, \mathbf{F}, k, h_l, \mathbf{V}\}$, де $\mathbf{H}$ – множина можливих проміжних геш-значень, $\mathbf{M}$ – множзина можливих блоків даних, h_l – проміжне геш-значення, отримане після обробки всіх вхідних даних (для більшості конструкцій – результат гешування) [3].

З аналізу наведеного вище опису автоматів випливає, що ключовим елементом для реалізації апаратних засобів псевдонедетермінованих криптографічних перетворень є операційний пристрій, що повинен бути здатним адаптуватися до виконання різних перетворень над різними наборами вхідних

даних.

Для реалізації описаних вище автоматів пропонується низка операційних пристроїв, узагальнена структура яких наведена на рис. 1.

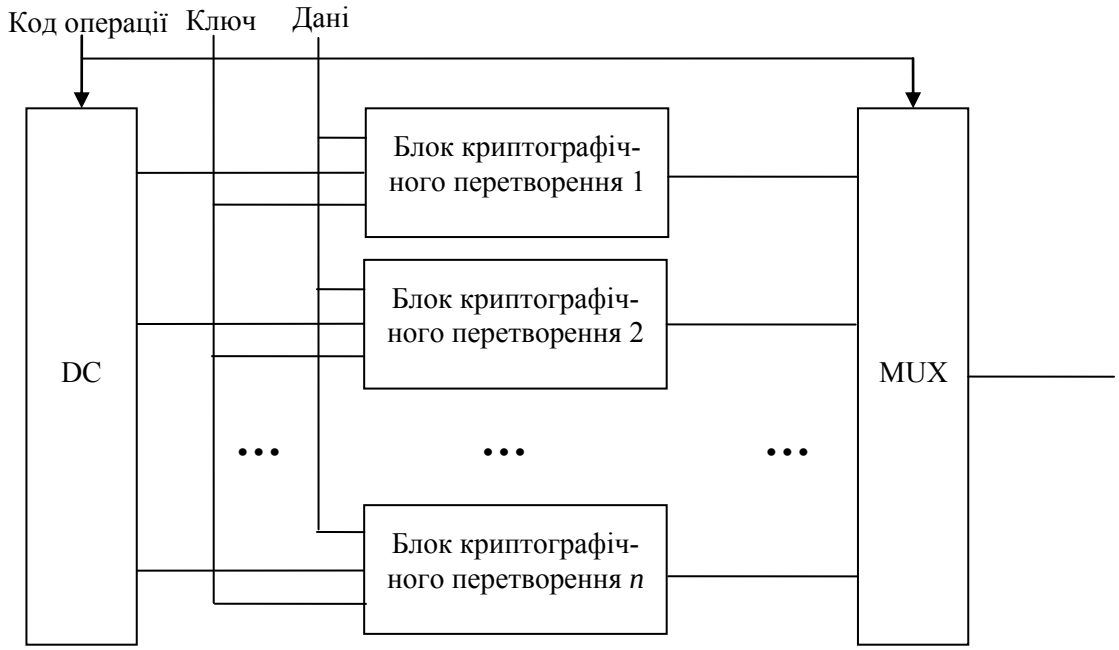


Рис. 1. Узагальнена структура операційного пристрою

Як видно з рис. 1 завдяки дешифратору та мультиплексору досягається керування виконуваною функцією $f_{v_i}(\cdot)$, обраної з множини **F**, що виконується за допомогою v_i-го блоку криптографічного перетворення.

Структури таких операційних пристроїв для псевдонедетермінованого гешування та потокового шифрування описано за допомогою мови VHDL та симульовано їх роботу за допомогою середовища ModelSim. З аналізу отриманих результатів моделювання випливає, що додаткові операції, пов'язані з генеруванням керуючих сигналів для дешифратора та мультиплексора, істотно не впливають на швидкодію пристрою порівняно з операційним пристроєм, що реалізує лише одне криптографічне перетворення [1, 6]. Це досягається завдяки розпаралеленню виконуваних операцій. Проте операційні пристрої псевдонедетермінованих криптографічних перетворень порівняно з такими операційними пристроями мають вищу апаратну складність. Однак при цьому досягається вища криптографічна стійкість перетворення.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Баришев Ю. В. Методи та засоби швидкого багатоканального гешування даних в комп'ютерних системах : монографія / Ю. В. Баришев, В. А. Лужецький; за заг. ред. В. А. Лужецького – Вінниця : ВНТУ, 2016. – 144с
2. Kelsey J. Herding hash functions and the Nostradamus attack / John Kelsey, Tadayoshi Kohno. – 2005. – 18 с. – Режим доступу до статті: http://archives.scovetta.com/pub/crypto/Nostradamus%20Attack.pdf
3. Luzhetsky V. The Generalized Construction of pseudonondeterministic hashing / Volodymyr Luzhetsky, Yurii Baryshev// Computing, – 2012 – Vol. 11. Issue 3 – P. 302-308.
4. Баришев Ю. Структури операційних пристроїв для реалізації псевдонедетермінованих криптографічних перетворень / Юрій Баришев // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції "Інформаційні технології та комп'ютерне моделювання", м. Івано-Франківськ, 23-28 травня 2016 року. – Івано-Франківськ: Супрун В. П., 2016 – С. 109-110.
5. Глушков В. М. Синтез цифровых автоматов / Виктор Михайлович Глушков. – М. : Физматгиз, 1962. – 476 с.
6. Криптографическое кодирование: методы и средства реализации : монография / [В. Н. Рудницкий и др]. – Тольятти: Тольят. гос. ун-т, 2013. – 196 с.

Юрій Володимирович Баришев – канд. техн. наук, доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Yurii Baryshev – Cand. Sc. (Eng), Associate Professor of Information Protection Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 004.056

Ю. В. Баришев
К. В. Неуйміна

МЕТОД РОЗМЕЖУВАННЯ ПРАВ ДОСТУПУ З ПРИВ'ЯЗКОЮ ДО РОБОЧОЇ СТАНЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній роботі представлено аналіз моделей розмежування прав доступу. Запропоновано метод розмежування доступу, що використовуючи особливості процесу гешування дозволяє обмежити перелік робочих станції, з яких користувачу дозволяється отримувати віддалений доступ до інформаційних ресурсів.

Ключові слова: автентифікація, гешування, пароль, модель розмежування прав доступу, параметри робочої станції.

Abstract

Access control models analyses are performed at the work. The access control method which uses hashing peculiarities allows to limit the workstations quantity from which users are allowed to get remote access to information resources.

Keywords: authentication, hashing, password, access control model, workstation parameters.

Вступ

Внаслідок наявності багатьох можливих джерел порушення безпеки інформації, що обробляється з використанням засобів обчислювальної техніки [1-3], виникає задача забезпечення захищеності цієї інформації без істотного погіршення показників якості реалізації процесу обробки цієї інформації. Одним з методів захисту, які використовуються для розв'язання цієї задачі, є розмежування доступу користувачів комп'ютерної системи до наявних в системі інформаційних ресурсів [2, 3].

Метою даного дослідження є покращення захищеності конфіденційності інформації, що віддалено надається користувачам інформаційної системи.

Для досягнення мети необхідно розв'язати низку задач. Дана робота направлена на розв'язання таких з них:

- аналіз моделей розмежування прав доступу щодо можливості їх використання для досягнення мети дослідження;
- розробка методу автентифікації користувачів, який дозволяє реалізовувати обрану модель розмежування прав доступу.

Моделі розмежування прав доступу

Під час дослідження аналізувались такі моделі: модель Харрісона-Руззо-Ульмана, яка передбачає представлення системи розмежування прав доступу кінцевим автоматом; модель Take-Grant – основним завданням моделі є визначення можливості одержання прав доступу суб'єктом системи на об'єкт у стані, описаному графом доступів, модель Белла-ЛаПадула – за грифами секретності розподіляються об'єкти, наявні в інформаційній системі, та за рівнями секретності (мандатами) суб'єкти, що діють в цій системі, базова модель рольового розмежування прав доступу [1-3].

Загальним недоліком даних моделей є те, що вони не забезпечують обмеження робочих станцій, з яких користувач має право отримувати доступ. Останній недолік стає значущим в системах надання доступу до розподілених інформаційних ресурсів, зокрема файлових серверів та хмарних сервісів

Для даного дослідження обрано модель розмежування прав доступу, що пропонується в статті [4]. Дана модель передбачає формування правил надання доступу залежно від автентифікаційних даних користувача та робочих станцій з використанням яких користувачу дозволено отримувати доступ до певного інформаційного ресурсу.

Метод автентифікації користувачів

Реалізація обраної моделі розмежування прав доступу вимагає розробки методу автентифікації користувачів. Відповідно пропонується метод, що виконується відповідно до схеми наведеної на рис. 1.

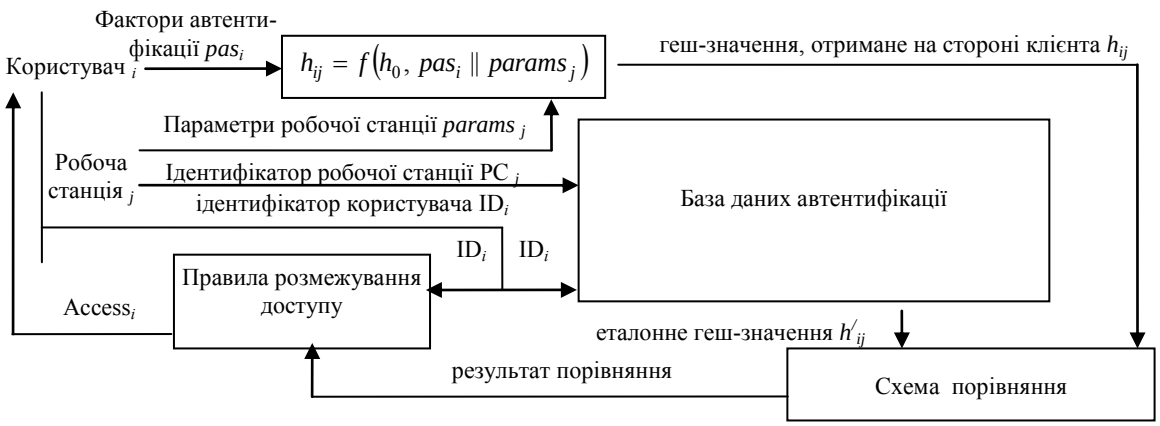


Рис. 1. Схема автентифікації

База даних автентифікації, на ведена на рис. 1, містить ідентифікатор користувача, геш-значення факторів автентифікації користувачів, набір прав доступу для користувачів, ідентифікатори робочих станцій. Як видно з рис. 1 даний метод, використовуючи ітеративність конструкції гешування дозволяє використовувати геш-значення факторів автентифікації користувачів як ключ гешування параметрів робочої станції. На основі методу розроблено схему системи автентифікації, що реалізує надання доступу до розподілених інформаційних ресурсів. На стороні клієнта відбувається гешування факторів автентифікації користувача та параметрів робочої станції. На стороні сервера відбувається гешування параметрів робочої станції, з якою користувачеві дозволено працювати, використовуючи геш-значення як ключ гешування. Якщо геш-значення збігаються, автентифікація вважається успішною, якщо ж ні – надсилається запит на отримання параметрів наступної робочої станції, з якою користувачеві дозволено працювати, з їх подальшим гешуванням.

Висновки

Відповідно до проведеного аналізу моделей розмежування прав доступу, визначено, що існує низка задач, для яких важливо обмежити перелік робочих станцій, з яких користувач може отримувати доступ до критичних інформаційних ресурсів. За результатами цього аналізу визначено модель, що дозволяє забезпечити обмеження робочих станцій, з яких користувач має право отримувати доступ. Для реалізації обраної моделі запропоновано метод автентифікації користувачів та структуру системи розмежування прав доступу, які за рахунок ітеративності процесу гешування дозволили виконати прив'язку користувачів до робочих станцій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Девянин П.Н. Модели безопасности компьютерных систем / П. Н. Девянин. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 144 с.

2. Теория и практика обеспечения безопасного доступа к информационным ресурсам. Учебное пособие для вузов / [А. А. Афанасьев и др.]; Под ред. А. А. Шелупанова, С. Л. Груздева. – М.: Горячая линия – Телеком, 2009. – 552 с.

3. Лужецький В. А. Основи інформаційної безпеки : навчальний посібник / В. А. Лужецький, А. Д. Кожухівський, О. П. Войтович. – Вінниця: ВНТУ, 2013. – 221 с.

4. Баришев Ю. В. Метод автентифікації віддалених користувачів для мережевих сервісів / Ю. В. Баришев, В. А. Каплун // Інформаційні технологій та комп'ютерна інженерія. – 2014.– №2. – С. 13-17.

Баришев Юрій Володимирович – к. т. н., доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, Україна, yuriy.baryshev@gmail.com

Неуйміна Крістіна Володимирівна – студентка, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, Україна, kris.vladimirovna99@gmail.com

Yurii Baryshev – Cand. Sc. (Eng), Associated Professor of Information Protection Chair, Vinnytsia National Technical University, Khmelnytske shosse 95, Vinnytsia, Ukraine, yuriy.baryshev@gmail.com

Kristina Neuimina – Student of Information Technologies and Computer Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Khmelnytske shosse 95, Vinnytsia, Ukraine, kris.vladimirovna99@gmail.com.

УДК 519.688

Войтович О. П.
Воробйов І. О.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВРАЗЛИВОСТЕЙ ПРИСТРОЇВ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ В ІНТЕРНЕТІ РЕЧЕЙ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Відеоспостереження стало невід'ємною частиною сучасних систем безпеки. Люди все більше хочуть себе убезпечити від небажаних вторгнень і зазіхань на їхнє життя та майно. З розвитком суспільства розвивається і злочинність, тому і для відеоспостереження необхідно організовувати надійний захист. У цьому дослідженні розглядаються поняття Інтернету речей, місце відеоспостереження у ньому та вразливості пристроїв відеоспостереження.

Ключові слова: Інтернет речей, відеоспостереження, ip-камера, відеореєстратор, Shodan, .

Abstract

Closed-circuit television (CCTV) has become an integral part of modern security systems. People are more willing to protect themselves from unwanted intrusions and attacks on their lives and property. Crime evolves with the development of society, so it is necessary to organize the protection of video surveillance. The current study examines the concept of the Internet of things, its place in CCTV and vulnerability of video surveillance devices.

Keywords: Internet of things, video surveillance, ip-camera, DVR, Shodan.

Вступ

З появою величезної кількості корисних електронних пристроїв виникла потреба в концепції комунікації об'єктів, які використовують технології для взаємодії між собою та з навколишнім середовищем. Так виник термін ―Інтернет речей" (з англ. ―Internet of Things", IoT) , який було сформульовано у 1999 році. Крім зазначеного вище, дана концепція передбачає виконання пристроями певних дій без втручання людини. Таким чином, всі пристрої в будинках, в автомобілях, на користувачеві виконують обробку інформації, її аналіз та обмін між собою та, залежно від результатів, приймають рішення і виконують певні дії. З появою Інтернету речей виникає потреба в організації захисту з метою протидії атакам зловмисників та іншим негативним факторам [1].

Результати дослідження

Для дослідження було обрано сферу пристроїв відеоспостереження. У даній статті представлений спосіб пошуку пристроїв відеоспостереження та аналіз існуючих загроз зазначених пристроїв. Для дослідження було реалізовано функції, які дозволяють організувати зручний пошук за різними параметрами: країна, місто, домен, марка пристрою тощо [2].

Для пошуку пристроїв та долідження їх вразливостей було обрано найпростіший і водночас найпотужніший засіб – пошукову систему Shodan. Вона працює з тіньовими каналами Інтернету. Це свого роду «темний» Google, що дозволяє шукати сервери, веб-камери, принтери, роутери та найрізноманітнішу техніку, яка підключена до Інтернету речей. Shodan збирає інформацію про 500 млн підключених пристроях і послуги щомісяця. З допомогою звичайного пошукового запиту можна знайти незліченні світлофори, камери безпеки, домашні системи автоматизації, системи опалення - все це підключено до Інтернету і легко виявляється. Користувачі Shodan знаходили системи управління аквапарку, газової станцією, охолоджувача вина в готелі і крематорію. Фахівці з кібербезпеки з допомогою Shodan навіть виявили командно-контрольні системи ядерних електростанцій і прискорювача атомних частинок [3].

У результаті організованого пошуку пристроїв у Вінниці за допомогою пошукових запитів було знайдено 66 ip-камер, 40 з яких мали надійний захист, 4 - не мали захисту взагалі, а інші 22 було за-

хищено елементарними комбінаціями логінів та паролів, які вдалося підібрати максимум із 10 спроб (рис.1).

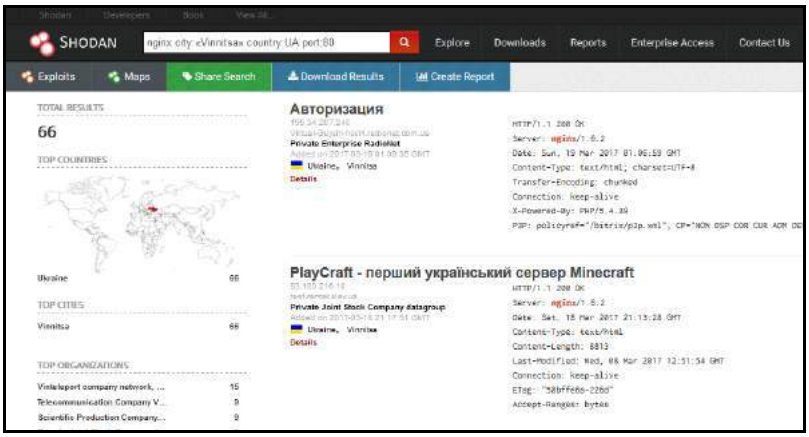


Рис. 1. Інтерфейс пошукової системи Shodan та результати запиту

У підсумку, без використання програмного забезпечення для підбору паролів, простим перебором з нехитрих комбінацій, ми можемо отримати доступ до відеоспостереження в парках, офісах, барах, магазинах та інших громадських місцях. Більш того, якщо пристрій має відносно якісні апаратні характеристики, можна отримати доступ не тільки до картинки, а й до звуку, а також в деяких випадках повністю керувати процесом відеоспостереження і запису. Дослідження зайняло багато часу. Вдала спроба підбору комбінацій для кожної з 22 ненадійно захищених камер складала від кількох секунд до 10 хвилин, кожна невдала спроба підбору комбінацій логіну та паролю для кожної з 40 захищених камер займала близько 35 хвилин.

Висновки

На сьогоднішній день актуальною лишається проблема вразливості будь-яких систем зовнішнього відеоспостереження. IP-камери у на різних об'єктах давно стали однією з безлічі легкодосяжних цілей для зловмисників. Справа в тому, що як більшість фахівців в галузі відеоспостереження в Україні, так і звичайні користувачі не приділяють достатньо уваги безпеці веб-інтерфейсів таких пристроїв, як ip-камера або відеореєстратор. У подальшому планується проводити дослідження за допомогою інших програмних засобів, а також розробка і дослідження інтерфейсів адміністрування пристроїв відеоспостереження [4].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Internet of Things: Converging Technologies for Smart Environments / Peter Friess – 2014.
2. A Shodan Tutorial and Primer [Електронний ресурс]: – Режим доступу до ресурсу : https://www.danielmiessler.com/study/shodan – назва з екрану.
3. The University of Sheffield CCTV Annual Report / Daniel Miessler – 2016.
4. Top Video Surveillance Trends for 2016 - IHS Technology [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : https://technology.ihs.com/520142 – назва з екрану.

Воробйов Іван Олексійович — студент групи БС-14б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vanish.vorobyov@gmail.com

Науковий керівник: ***Войтович Олеся Петрівна*** — канд. техн. наук, доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Vorobiov Ivan O. — Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: vanish.vorobyov@gmail.com

Supervisor: ***Voitovych Olesia P.*** — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Cybersecurity, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 004.056.55

Лужецький В. А.
Дехтяренко М. С.

МЕТОД ПОТОКОВОГО ШИФРУВАННЯ

Вінницький національно технічний університет

Анотація

Запропоновано метод потокового шифрування на основі перестановок байтів повідомлення та їх замін, що базується на використані генератора псевдовипадкових чисел. Такий генератор реалізується з використанням двох лічильників імпульсів і регістрів зсуву з лінійним зворотним зв'язком.

Ключові слова: Криптографія, потокові шифри, конфіденційність інформації, генератори псевдовипадкових чисел, псевдовипадкові послідовності.

Abstract

The stream ciphering method, which uses message bytes permutations and their further substitution performed on the basis of pseudorandom numbers is proposed. Such generator is implemented using two counters of clock impulses and the linear feedback shift register.

Keywords: Cryptography, stream ciphers, confidentiality, pseudo-random number generators, pseudorandom sequence.

Вступ

Розвиток сучасних ґаджетів, які дозволяють в режимі реального часу здійснювати покупки онлайн, сплачувати платежі, керувати банківськими рахунками, керувати пристроями підключеними до інтернету (наприклад розумний будинок), висуває вимогу забезпечення захисту інформації, що передається [1, 2].

Саме тому актуальною є розробка методів потокового шифрування, які забезпечують швидку обробку великих потоків інформації та простоту програмної й апаратної реалізації в різноманітних пристроях з обмеженими обчислювальними можливостями.

Метою роботи є розроблення методу потокового шифрування на основі перестановки байтів відкритих даних.

Опис методу шифрування

Метод потокового шифрування, що пропонується передбачає шифрування даних, що представлені у вигляді масиву

$$\mathbf{M} = \{m_0, m_1, m_2, \dots, m_{n-1}\},$$

і видачу результатів у вигляді потоку даних, представлених байтами.

При цьому реалізуються перестановки елементів масиву і накладання гами. Особливість перестановок полягає в тому, що вони реалізуються в потоковому режимі. Тобто з масиву даних зчитуються байти з певними номерами і після накладання передаються, як результат шифрування.

Для формування номерів байтів використовується генератор псевдовипадкових чисел (ГПВЧ). Ідея побудови цього генератора полягає у такому. Набір чисел від 0 до n – 1, що відповідають номерам байтів масиву **M**, розбивають на дві частини. Одна частина це числа від 0 до $\frac{n}{2} - 1$, друга частина від $\frac{n}{2}$ до n - 1. Вибір чисел з цих частин відбувається псевдовипадковим чином на основі послідовності 0 та 1, що формуються регістром зсуву з лінійним зворотним зв'язком [3].

Для першої частини формування числа забезпечує лічильник Ліч0, який здійснює лічбу від *0* до $\frac{n}{2} - 1$, а для другої частини – Ліч1, який здійснює лічбу від $\frac{n}{2}$ до n - 1.

У табл. 1 наведено приклад формування ПВЧ з діапазону від 0 до 15. Тут початковий стан Ліч0 – 0, а Ліч1 – 8. Якщо на виході регістра зсуву з лінійним зворотним зв'язком (РЗЗЛЗЗ) формується символ 1, то псевдовипадковим числом є число, що відповідає стану лічильника Ліч1, а у разі формування символу 0 псевдовипадкове число визначається, як стан лічильника Ліч0.

Таблиця 1 – Приклад формування псевдовипадкових чисел.

Вихід РЗЗЛЗЗ	Ліч0	Ліч1	Псевдовипадкові числа
1	0	8 8+1=9	8
0	0 0+1=1	9	0
0	1 1+1=2	9	1
1	2	9 9+1=10	9
0	2 2+1=3	10	2
1	3	10 10+1=11	10
1	3	11 11+1=12	11

Гама формується, як послідовність байтів, що також є послідовністю ПВЧ від 0 до 255. Принцип формування гами аналогічний принципу формування номерів байтів при їх зчитуванні.

Результат зашифрування байту визначається за формулою:

$$C_i = m_p \oplus g$$

де m_p – байт з номером p (число сформовано ГПВЧ номерів), g – байт, що сформований генератором гами**.**

Складові секретного ключа визначають початковий стан та поліном РЗЗЛЗЗ, порядок функціонування Ліч0 і Ліч1 (пряма лічба або зворотня).

Висновки

Запропонований метод потокового шифрування відрізняється від відомих використанням оригінальних генераторів псевдовипадкових чисел для перестановок і замін байтів даних, що зашифровуються, які побудовані за однаковим принципом.

Апаратна та програмна реалізація запропонованого шифру є достатньо простою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Every day big data statistics – 2.5 quintillion bytes of data created daily [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.vcloudnews.com/every-day-big-data-statistics-2-5-quintillion-bytes-of-data-created-daily/
2. Поточные шифры / А. В. Асосков [и др.]; под общ. ред. А. В. Асосков. – М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2003. – 336 с.
3. Иванов, М. А. Теория применения и оценка качества генераторов псевдослучайных последовательностей / М. А. Иванов, И. В.Чугунков. – М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2003. – 240 с.

Лужецький Володимир Андрійович – д.т.н., проф., завідувач кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Дехтяренко Микола Сергійович – факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, група БС-14б, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: mykoladekhtiarenko@gmail.com

Volodymyr A. Luzhetskyy – Doctor Sc. (Eng), Professor, Head of Information Protection Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Mykola S. Dekhtiarenko – Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mykoladekhtiarenko@gmail.com

УДК 004.056+004.8

Куперштейн Л.М.
Кременюк Б.С.

МЕТОДИ СТЕГАНОГРАФІЧНОГО АНАЛІЗУ ЗОБРАЖЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Дослідження присвячені розгляду та аналізу сучасних підходів, які використовуються сьогодні для стегоаналізу зображень. Це особливо важливо в зв'язку з актуальністю проблеми захисту мереж від забороненої інформації, яку можна приховати у зображеннях.

Ключові слова: стеганографія, нейронні мережі, аналіз зображень, приховування інформації.

Abstract

The research is devoted to the review and analysis of modern approaches which are used today for steganoanalysis of images. This is important especially in relation with actual problem of protection of computer networks from forbidden data which can be hided in images.

Key words: steganotgraphy, neural networks, image analysis, data hiding.

В даний час комп'ютерна стеганографія інтенсивно розвивається, застосовуються відомі і розробляються нові методи стеганографії, засновані на різноманітних областях науки. Стеганографічні системи переходять в нову фазу свого розвитку, сьогодні вже велика їх частина при приховуванні інформації враховує характеристики і природу стегоконтейнера, що містить дані. Важливим завданням стегоаналіза є визначення істотних властивостей стегоконтейнера, виявлення їх певних ознак, які задовольняли б вимогам репрезентативності і контекстної незалежності, і одночасно змінювалися б при вбудовуванні в контейнер додаткової інформації.

Постає проблема того, що цими системами можуть скористатися пірати, терористи, працівники ворожих спецслужб. Для пошуку прихованих повідомлень пропонується використовувати інтелектуальні технології, а саме нейронні мережі завдяки своїй здатності до навчання для розв'язання слабкоформалізованих задач . За останні кілька років нейронні мережі показали свою ефективність у багатьох застосуваннях. Штучні нейронні мережі є потужним інструментом аналізу даних та моделювання. Вони можуть знаходити і точно представляти як лінійні так і нелінійні взаємозв'язки, і є безцінним інструментом для апроксимуючих функцій, кластеризації даних і розпізнавання образів, які в іншому випадку непомітні[1].

У стеганографії із використанням зображень у якості контейнера використовується зображення. Для приховування інформації в такому підході використовуються властивості пікселів. Загалом, стеганографія у зображеннях класифікується за такими аспектами:

а) ємність;
б) помітність змін;
в) робастність;
г) стійкість до спотворення;
д) складність обчислень.

Методи стегоаналізу засновані на використанні нейронних мереж малодосліджені. Вони використовують статистичні методи стегоаналізу в поєднанні з можливостями нейронних мереж до навчання та класифікації. Існуючі методи засновані на алгоритмах навчання з учителем. Аналіз літературних джерел показав, що для стегоаналізу використовуються в основному два типа нейронних мереж: зі зворотнім поширенням та прямого поширення [2-5] (табл. 1).

Як видно із табл. 1 комбінована нейронна мережа показала найкращі показники виявлення прихованих повідомлень, проте аналіз відбувався з різними наборами даних, також в основі кожного методу знаходилися різні способи аналізу зображень.

Таблиця 1 Порівняльна характеристика основних видів стегоаналізу на основі нейромереж

Вид стегоаналізу	Стегоаналіз перетворень	Вейвлетний стегоаналіз	Стегоаналіз текстури зображень
Тип нейронної мережі	Зі зворотним поширенням	Комбінована	Прямого поширення
Нейромережа використовувалась	Для класифікації	Для класифікації	Для обирання
Кількість методів приховування	Один	П'ять	Один
Кількість проаналізованих зображень	1000	1096	1000
Результати	Виявлено прихованих повідомлень:85.4% Виявлено відсутність прихованих повідомлень:75.0%	Виявлено прихованих повідомлень:98.7% Виявлено відсутність прихованих повідомлень:66.1%	Виявлено прихованих повідомлень:68.5% Виявлено відсутність прихованих повідомлень:99.1%

Тому на основі доступних складно сказати який з методів є ефективнішим. Крім того, точність класифікації досить далека від ідеальної чи прийнятної. Також в наукових дослідженнях щодо розв'язання задач стегоаналізу на основі нейронних мереж практично не зустрічаються самонавчаючі адаптивні системи. Це може бути пов'язано із неможливістю класичних мереж розв'язувати такі задачі або ж зі складністю формалізації задачі.

Для розв'язання заді стеганоаналізу пропонується застосовувати комплексний підхід як на основі статичних методів, так і з використанням інтелектуальних технологій. Якщо класичні методи досить детально досліджені то інтелектуальні, зокрема нейронні мережі, пропрацьовані значно менше. Оскільки задача сліпого стеганоаналізу по визначенню не тільки наявності прихованих даних, але і певних характеристик самих даних, наприклад , місце розташування, розмір і т.п. відноситься до важко формалізованих багатопараметричних задач великої розмірності, то доцільним є розробка та застосування нових перспективних підходів. Одним із таких є глибокі нейронні мережі (глибоке навчання). Це частина більш широкого сімейства методів машинного навчання - навчання уявленням, де вектори ознак розташовуються відразу на безлічі рівнів [6]. Ці ознаки визначаються автоматично і пов'язують один з одним, формуючи вихідні дані. На кожному рівні представлені абстрактні ознаки, засновані на ознаках попереднього рівня. Таким чином, чим глибше ми просуваємося, тим вище рівень абстракції. У нейронних мережах безліч шарів являє собою безліч рівнів з векторами ознак, які генерують вихідні дані. Застосування такої технології для задач стегоаналізу може дати значні позитивні результати. Перевірці даного припущення і присвячені напрямки подальших наукових досліджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс/ С. Хайкин; пер. с англ. – 2-е изд.– М.: ООО "И.Д. Вильямс", 2006. – 1104 с.

2. N.Kobsi, H.F.Merouani Neural Network Based Image Steganalysis: A Comparative Study / Journées Internationales sur l'Informatique Graphique, JIG'2007, Issue 3, pp.235-240

3. Liu Shaohui, Yao Hongxun, Gao Wen, "Neural Network Based Steganalysis in Still Images" — Proceedings of IEEE ICME, 2003.

4. Yun et al "Steganalysis Based on Moments of Characteristic Functions Using Wavelet Decomposition Prediction-Error Image and Neural Network" / Multimedia and Expo, 2005. Proc.IEEE

5. Patricia Lafferty, Farid Ahmed "Texture based steganalysis: results for color images" / Proc. SPIE, Mathematics of Data/Image Coding, Compression, and Encryption VII, with Applications (M. S. Schmalz) — August 2004, Volume 5561, pp. 145-151.

6. Yoshua Bengio. Learning deep architectures for ai. Foundations and Trendsʀ in Machine Learning, 2(1):1–127, 2009.

Кременюк Борислав Сергійович — студент групи 1БС-14б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, Україна

Куперштейн Леонід Михайлович — к. т. н., доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет

Krymeniuk Boryslav — Student of Information Technologies and Computer Engineering Department, Vinnytsia National Technical University

Kupershtein Leonid — PhD, Associate Professor of Information Protection Chair, Vinnytsia National Technical University

УДК 004.056

О. О. Шулятицька[1]
О. П. Войтович[2]

МОДЕЛЮВАННЯ ТА БЕЗПЕКА У СЕНСОРНИХ МЕРЕЖАХ

1 Вінницький національний технічний університет.

Анотація
Розглянуто основні класифікаційні ознаки сенсорних мереж, проаналізовані проблеми безпеки, виконано моделювання бездротових сенсорних мереж при різних загрозах.
Ключові слова: WSN, IEEE-802.15.4, ZigBee, моделювання, проблеми безпеки.

Abstract
Basic classification features of the sensor networks and security issues are analyzed as well as wireless sensor networks with different threats are simulated.
Keywords: WSN, IEEE-802.15.4, ZigBee, simulation, security problem.

Вступ

Бездротові сенсорні мережі (БСМ) розвиваються швидкими темпами і в недалекому майбутньому займуть домінуюче місце серед систем збирання і передавання інформації. БСМ - набір сенсорів, які здатні зчитувати (приймати) певну інформацію, перетворювати її в електромагнітні сигнали, передавати їх в ефір, приймати сигнали від сусідніх сенсорів і повторно передавати їх в ефір. Таким чином у зоні дії БСМ забезпечується поширення інформації і передавання її у потрібному напрямку оптимальним шляхом [1].

Сенсорні пристрої є інтегрованою платформою, яка об'єднує можливості сенсорів з мікрокомп'ютерами, сполученими в бездротову мережу. Це дозволяє сенсорному пристрою самостійно проводити початкову обробку даних, вимірювання і підтримувати зв'язок з зовнішньою інформаційною системою [2]. Але не зважаючи на всі переваги БСМ існує ряд недоліків, а саме це проблеми безпеки, тому важливим завданням є їх вирішення.

Результати дослідження

Завдяки таким характеристикам БСМ, як мініатюрність вузлів, низьке енергоспоживання, вбудований радиоінтерфейс, достатня обчислювальна потужність, порівняно невисока вартість, стало можливим їх широке використання в багатьох сферах людської діяльності з метою автоматизації процесів збору інформації, моніторингу та контролю характеристик різноманітних технічних і природних об'єктів [1]. БСС доцільно застосовувати в наступних предметних областях IoT: моніторинг телекомунікаційної інфраструктури мереж, транспортних магістралей; контроль і аналіз транспортних вантажопотоків; автоматизація систем життєзабезпечення в системах класу – «Розумний будинок»; виявлення і попередження надзвичайних ситуацій та багато іншого [2-3].

При практичній реалізації БСМ існує ряд проблем (рис. 1) [4].

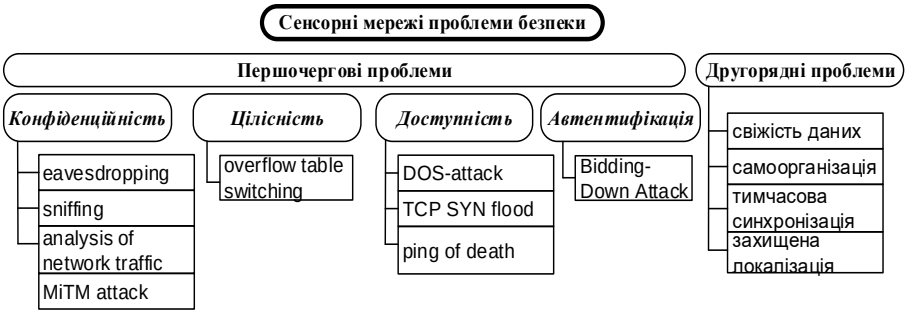


Рис. 1. БСМ класифікація проблем безпеки

Проаналізовано стандарт ZigBee/IEEE 802.15.4 з використанням трьох можливих топологій (рис. 2).

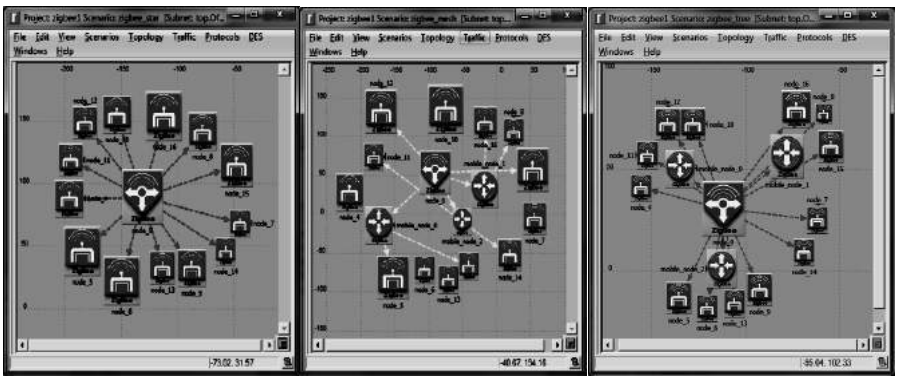


Рис. 2. Моделювання топології Зірки (Star) (A), топологія Мережі (Mesh) (B), топологія Дерева (Tree) (C)

У цій роботі було забезпечено універсальний аналіз характеристик процесу формування 802.15.4 топології IEEE і значний вплив на загальну продуктивність мережі, використовуючи різні параметри, такі як пропускна здатність, затримка MAC, кількість перельотів (стрибків), мережевого навантаження і т.д для моделювання було обрано програмне середовище Riverbed [5].

Результати показали, що топологія дерева перевершує серед всіх інших топологій (рис.3).

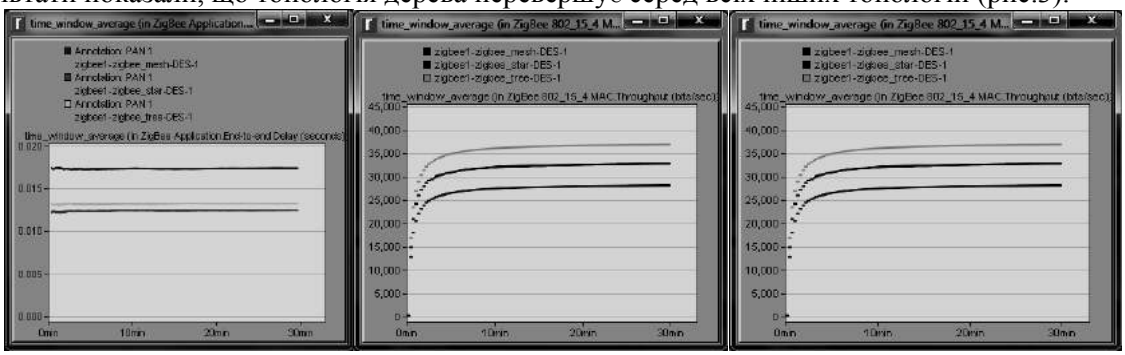


Рис. 3. Порівняльний аналіз різних топологій по різних параметрах

Провівши великий аналіз моделювання, в поєднанні з топологічними параметрами ZigBee бездротових сенсорних мереж, оцінки продуктивності показують, що ZigBee можна використовувати тільки для швидкості з низьким рівнем даних і низьким енергоспоживанням застосунків інтелектуальних мереж, які не мають дуже високі вимоги до надійності і які використовуються в режимі реального часу.

Висновки

Було проаналізовано основні особливості класифікації сенсорних мереж: від живлення, відповідно до протоколу, за структурою, за мобільністю, шляхом передачі, за ресурсами, за обсягом використання, за навколишнім середовищем, за площею поширення та за параметрами.

Виявлені первинні та вторинні проблеми безпеки, а також наведені реальні напади на БСМ.

Встановлено, що топологія дерево має в порівнянні із топологією мережі та зірки кращі показники по всіх параметрах, виходячи з цього на практиці краще всього використовувати саме топологію дерева.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.Roslyakov A., Vanyashin S., Scallops A., Samsonov M.: Internet of Things. Samara, 2014.

2.Yatskiv V.: Theoretical bases of creation and structural organization. Components of wireless sensor networks increased efficiency. Ternopil, 2016.

3.Dr. Shu Yinbiao.: Internet of Things: Wireless Sensor Networks. 2014.

4.Mohamed-Lamine M.: Classification of Attacks in Wireless Sensor Networks. Algeria 2014.

5.Офіційний веб-сайт Riverbed: https://www.riverbed.com

Ольга Олександрівна Шулятицька - студентка групи БС-13 б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: olya_olek@ukr.net.

Олеся Петрівна Войтович – к. т. н. доцент каф. захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Olga O. Shulyatytska - student of BS-13 b, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: olya_olek@ukr.net.

Olesya P. Voytovych - Cand. Sc. (Eng), Associate Professor Department information security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.056.055

Лужецький В. А.
Бевзюк А. М.

БЛОКОВИЙ ШИФР З ВИКОРИСТАННЯМ ДВОВИМІРНОЇ МОДЕЛІ ДАНИХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі запропоновано модель блокового шифру з використанням двовимірної моделі даних, особливістю якого є реалізація перестановок елементів даних при перетворенні одновимірного блоку даних у двовимірний масив та навпаки і перестановки елементів двовимірного масиву шляхом циклічного зсуву елементів рядків та стовпчиків.

Ключові слова: *блоковий шифр, двовимірна модель даних, перестановки.*

Abstract

The paper presents a model of block cipher using two-dimensional data model feature of which is the implementation of permutation of data elements while transforming one-dimensional data block in a two-dimensional array and back and reshuffle two-dimensional array of elements by cyclic shift elements rows and columns.

Keywords: *block code, two-dimensional model data, reshuffle.*

Вступ

Традиційний підхід до побудови комп'ютерних шифрів базується на використанні одновимірної моделі даних і секретного ключа. Однак, для представлення математичних об'єктів використовуються багатовимірні моделі (комплексні числа, кватерніони, матриці, векторні простори та інше) [1].

Тому існують потенційні можливості для реалізації інших підходів щодо побудови блокових шифрів. Найвідомішим є стандарт блокового шифру AES, який базується на двовимірній моделі даних і секретного ключа.

Відомо [2, 3], що будь-який шифр може бути побудований з використанням двох перетворень: замін та перестановок елементів даних, що шифруються. В усіх відомих блокових шифрах стійкість шифрування в основному забезпечується за рахунок стійкості процедури заміни. Тоді як можливості забезпечення стійкості за рахунок використання перестановок елементів використовуються не повною мірою.

Виходячи з цього в роботі пропонується один з можливих варіантів ефективної реалізації перестановок елементів даних, який базується на переході від одновимірного представлення даних до двовимірного.

Результати дослідження

Метод зашифрування даних, що пропонується, передбачає реалізацію таких перетворень:

1) формування двовимірного масиву даних з одновимірного блоку даних (перетворення P_1);
2) циклічний зсув елементів рядків масиву (перетворення P_2);
3) циклічний зсув елементів стовпців масиву (перетворення P_3);
4) формування одновимірного блоку зашифрованих даних з двовимірного масиву (перетворення P_4).

Повідомлення **M**, що підлягає зашифруванню, розбивається на блоки різної довжини **M** = {M_0, M_1, ..., M_{n-1}}. При цьому, довжина блоку визначається секретним ключем і дорівнює добутку розмірності двовимірної матриці $(k \cdot l)$.

Для зашифрування кожного блоку даних використовується окремий секретний ключ, який формується з початкового секретного ключа процедурою розгортання секретного ключа.

Перетворення P_1 полягає у реалізації певного маршруту заповнення двовимірного масиву. Нехай, двовимірний масив має вигляд:

$$M^2 = \begin{array}{c} \begin{pmatrix} m_{00} & m_{01} & \dots & m_{0(k-1)} \\ m_{10} & m_{11} & \dots & m_{1(k-1)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ m_{(l-1)0} & m_{(l-1)1} & \dots & m_{(l-1)(k-1)} \end{pmatrix} \begin{matrix} R_1 \\ R_2 \\ \dots \\ R_l \end{matrix} \\ \begin{matrix} S_1 & S_2 & \dots & S_k \end{matrix} \end{array}$$

Тут R_i позначає і-й рядок, а S_j – j-й стовпчик.

Перетворення P_2 полягає у реалізації функції $R_i^* = f_c(R_i)$, а перетворення P_3 – функції $S_j^* = g_c(S_j)$.

Перетворення P_4 полягає у реалізації певного маршруту зчитування елементів двовимірного масиву і формуванні одновимірного блоку зашифрованих даних.

Параметри кожного з перетворень визначаються певними складовими секретного ключа.

Операції зчитування, запису і циклічного зсуву елементів і обчислення індексів елементів даних є природними для сучасних мікропроцесорів і тому реалізуються швидко. Отже, запропонований блоковий шифр забезпечує високу швидкість шифрування.

Щоб задовольнити сучасні вимоги до стійкості блокового шифру рекомендується використовувати довжину блоку від 64 до 128 байт.

Розшифрування даних полягає у реалізації таких перетворень:

1) формування двовимірного масиву елементів даних з одновимірного блоку зашифрованих даних (перетворення P_4^{-1});
2) циклічний зсув елементів стовпців масиву (перетворення P_3^{-1});
3) циклічний зсув елементів рядків масиву (перетворення P_2^{-1});
4) формування одновимірного блоку розшифрованих даних з двовимірного масиву (перетворення P_1^{-1}).

Висновки

Стійкість запропонованого блокового шифру визначається оцінкою потенційної кількості можливих перестановок елементів $(k \cdot l)!$ і необхідністю перебору усіх можливих комбінацій довжин блоків відкритого тексту.

Запропонований блоковий шифр доцільно використовувати для шифрування даних великого обсягу.

Перелік використаних джерел

1. Бронштейн И. Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов. / Бронштейн И. Н., Семендяев К. А. – 13-е изд., исправленое. – М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986. – 544с.
2. Горбенко І. Д. Прикладна криптологія. Теорія, практика, застосування : підручн. / Горбенко І. Д., Горбенко Ю. І. – Харків : Вид-во "Форт", 2013. – 880 с.
3. Шнайер Брюс. Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы и исходные тексты на языке С. 2-е издание. / Брюс Шнайер. – М.: Дело, 2003. – 524 с.

Лужецький Володимир Андрійович - д-р техн. наук професор, завідувач кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Бевзюк Антон Миколайович **-** факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, група БС-14б, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Volodymyr A. Luzhetskyy –Doctor Sc. (Eng), Professor, Head of Information Protection Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Anton M. Bevziuk – Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 004.056.57 + 004.492

О.Ю. Новотарський

МЕТОД ВИЯВЛЕННЯ ШКІДЛИВОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній науковій роботі описуються найпоширеніші методи пошуку вірусів за допомогою антивірусних програм. Проведено аналіз кожного з методів, а також запропоновано власний алгоритм пошуку вірусів в операційних системах.

Ключові слова: *Сигнатура, аномалія, евристика, комп'ютерний вірус, операційні системи.*

Abstract

In the present research work describes the most common methods to find viruses by using antivirus programs. The analysis of the advantages and disadvantages of each method, and proposed its own search algorithm viruses in operating systems.

Keywords: *Signature, anomaly, heuristics, computer virus, operating system..*

Вступ

Безпека програмного забезпечення є властивістю програмного забезпечення функціонувати без прояву різноманітних негативних наслідків для конкретної комп'ютерної системи. Під рівнем безпеки програмного забезпечення (ПЗ) розуміється ймовірність того, що при заданих умовах у процесі його експлуатації буде отриманий функціонально придатний результат. Нині відомі десятки тисяч комп'ютерних вірусів, які поширюються через мережу Інтернет по всьому світу [1]. Необізнані користувачі ПК помилково завантажують програмні додатки з вірусами, що може призвести до непоправної шкоди операційній системі та іншим програмним додатках [2].

Задачею антивірусних програм є знаходження комп'ютерних вірусів, а також небажаних (шкідливих) програм загалом та відновлення заражених (модифікованих) такими програмами файлів, а також для профілактики — запобігання зараження (модифікації) файлів чи операційної системи шкідливим кодом.

Метою наукової роботи є створення власного алгоритму для покращення методів пошуку вірусів за допомогою антивірусних програм.

Для досягнення мети необхідно розв'язати такі задачі:

– Проаналізувати методи пошуку вірусів за допомогою антивірусних програм

– Розробити власний алгоритм пошуку вірусів який покращить процес пошуку вірусів в операційних системах.

Результати аналізу відомих методів пошуку вірусів

Проаналізувавши методи пошуку вірусів за допомогою антивірусних програм стає зрозумілим чому антивірусні програми не є надійними на 100%. Кожен метод пошуку вірусів є не надійним, так як в кожного метода є низка недоліків. [3].

Було проаналізовано такі методи пошуку вірусів, а саме:

– Виявлення, засноване на сигнатурах - даний метод дозволяє визначати конкретну атаку з високою точністю і малою часткою помилкових викликів. Метод є беззахистним перед поліморфними вірусами і зміненими версіями того ж вірусу, а також вимагає регулярного і вкрай оперативного оновлення.

– Виявлення аномалій – на відміну від методу відповідності визначенню вірусу в словнику, метод підозрілої поведінки дає захист від абсолютно нових вірусів і мережевих атак, яких ще немає ні в одній базі вірусів або атак. Однак програми, побудовані на цьому методі, можуть видавати також велику кількість помилкових попереджень, що робить користувача дуже чутливим до попереджень.

– Виявлення, засноване на емуляції – У деяких випадках, емуляція дозволяє досить ефективно протистояти таким технологіям як поліморфізм шкідливих програм, що досягається за рахунок оцінки здійснюваних дій, але не програмного коду. Безсумнівним недоліком емуляції є високе споживання системних ресурсів, що негативно позначається на продуктивності комп'ютера.

Відповідно актуально об'єднати переваги підходів до виявлення вірусів для покращення виявлення вірусів та зменшення кількості хибних спрацювань.

Алгоритм пошуку вірусів

Суть алгоритму заснована на методі пошуку вірусів за допомогою сигнатур але з різним ступенем кореляції. Алгоритм на основі сигнатур вважає файл ураженим, якщо сигнатура співпадає з кодом файлу на 100%, але це не надійний спосіб, так як файл може бути ураженим вірусом але співпадати з сигнатурою на 90%. Якщо зменшити ступінь кореляції, то тоді покращиться пошук вірусів в файлах.

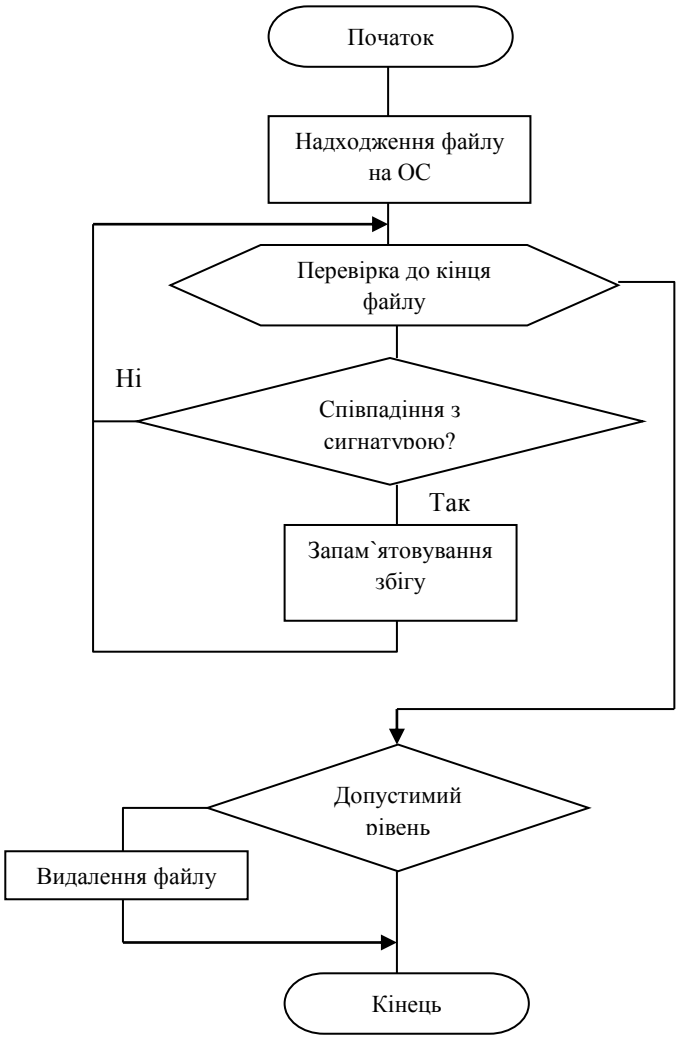


Рис. 1. Структура операційного пристрою

Як видно з Рис. 1, запропонований алгоритм покращує сигнатурний метод пошуку вірусів та зменшує кількість хибних спрацювань евристичного методу.

Висновки

Внаслідок аналізу методів пошуку вірусів було виявлено актуальну задачу удосконалення методики евристичного пошуку вірусів

Перелік використаних джерел

1. Анин Б.Ю. Защита компьютерной информации. – СПб.: БХВ-Петербург, 2000. – 384 с.
2. Терський С. В. Виявлення, засноване на сигнатурах/ С. В. Терський ; Нац. ун-т "Львів. політехніка". – Львів : Вид-во Нац. ун-ту "Львів. політехніка", 2010. – 320 с. : іл. – Бібліогр.: с. 275–298.
3. Виявлення, засноване на емуляції / Нац. ун-т "Львів. політехніка" ; [відп. ред. К. Р. Третяк]. – Львів : Вид-во Нац. ун-ту "Львів. політехніка", 2008. – Вип. 70. – 88 с.

Олексій Юрійович Новотарський – студент факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет.

Науковий керівник: ***Юрій Володимирович Баришев***– канд. техн. наук, доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет.

Oleksiy Y. Novotarskiy **-** student of the Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University.

Supervisor: ***Yurii Baryshev*** – Cand. Sc. (Eng), Associated Professor of Information Protection Chair, Vinnytsia National Technical University, Khmelnytske shosse 95, Vinnytsia, Ukraine.

УДК 004.056

В. І. Малюшицький[1]
О. П. Войтович[2]

МЕТОД КОДУВАННЯ У СЕНСОРНИХ МЕРЕЖАХ

1 Вінницький національний технічний університет.

Анотація
Розглянуто новий метод захисту передачі даних в сенсорних мережах, шляхом кодування інформації з використанням М-послідовності.
Ключові слова: WSN, проблеми безпеки, кодування, М-послідовність, регістр зсуву з лінійним зворотнім зв'язком.

Abstract
The new method of protecting data in sensor networks by encoding information using M-sequence is considered.
Keywords: WSN, security issues, encoding, the M-sequence, linear feedback shift register,.

Вступ

Бездротові сенсорні мережі (БСМ) щороку все активніше проникають у всі галузі промисловості та сфери діяльності людини. На даний час вони широко використовуються не тільки для збору і обробки даних та керування промисловими об'єктами, але і у звичайному побуті у вигляді Інтернету речей (Internet of Things).

Основним завданням БСМ є збір даних з розподілених на значній території сенсорів фізичних параметрів. БСМ ефективно використовують у системах екологічного, технічного та медичного моніторингу. Однак останнім часом все частіше як джерела інформації в БСМ виступають аудіосенсори та відеосенсори, що ставить підвищені вимоги до характеристик цих мереж. На сьогоднішній день системи захисту сенсорних мереж не використовують всі необхідні послуги безпеки, і необхідно розробляти нові методи, що враховують всі сучасні вимоги.

Результати дослідження

При передачі даних в сенсорних мережах від сенсора до сенсора, інформація може бути легко перехоплена і використана зловмисником в своїх цілях. Оскільки, БСМ є мережею, яка передає конфіденційні дані, необхідно захищати інформацію. Даний метод пропонує використовувати кодування інформації.

Кодування відбувається на основі регістра зсуву із лінійним зворотнім зв'язком, який потрібен для створення М-послідовності, яка має такі властивості:

- М-послідовності є періодичними з періодом $N = 2^n - 1$;
- протягом одного періоду М-послідовності кількість символів, які приймають значення одиниця, на одиницю більша, ніж кількість символів, які приймають значення нуль;
- будь-які комбінації символів довжини n, протягом одного періоду М-послідовності за винятком комбінації з нулів зустрічаються не більше одного разу. Комбінація з нулів заборонена, оскільки на її основі може генеруватися лише послідовність з одних нулів;
- сума по модулю 2 будь якої М-послідовності з її довільним циклічним зсувом також є М-послідовністю;
- періодична АКФ будь-якої М-послідовності має постійний рівень бічних пелюсток, що дорівнює $1/N$.

Регістр зсуву з лінійним зворотним зв'язком (англ. linear feedback shift register, LFSR) – поширений спосіб отримання псевдовипадкових послідовностей.

У регістрі зсуву з лінійної зворотним зв'язком виділяють дві частини (модуля): власне регістра зсуву і схеми (або підпрограми) обчислення значення зсуву біта. Регістр складається з функціональ-

них осередків (або бітів машинного слова або кількох слів), в кожному з яких зберігається поточний стан одного біта. Кількість осередків, називають довжиною регістра. Біти (комірки) зазвичай нумеруються числами, в даному випадку *0, 1, 2,…255*, кожна з яких здатна зберігати *1* біт, причому в комірку *0* відбувається зсув обчисленого біта, а з комірки *255* витягується черговий згенерований біт (рис. 1). Обчислення зсуву біта зазвичай виробляється до зсуву регістра, і тільки після зсуву значення обчисленого біта поміщається в комірку *0*.

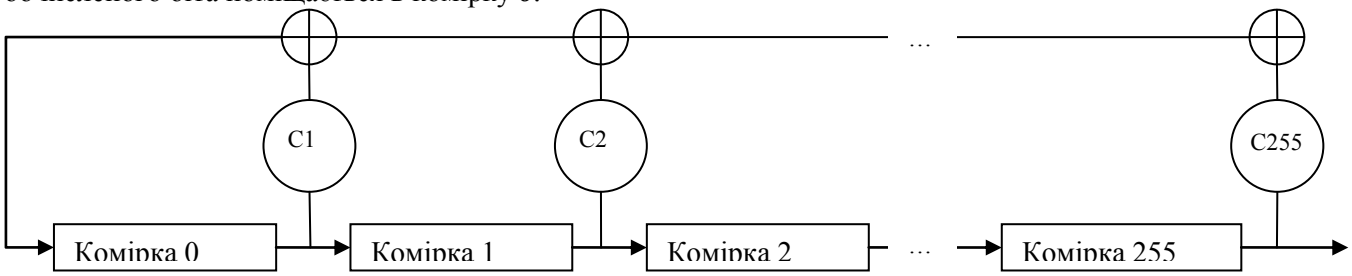


Рисунок 1 - Схема регістру зсуву зі зворотнім зв'язком

Оскільки, сенсори підключаються хаотично один до одного є велика необхідність захищати дані, тому наведено новий метод кодування.

Сторона А відправляє стороні В дані довжиною 256 біт. В момент передачі біт, що виходить з LFSR та біт з пакету даних об'єднуються операцією XOR і формується закодована інформація. Значення регістра зсуву із лінійним зворотнім зв'язком попередньо узгоджується між сторонами.

Для даних, що передаються, обчислюється автокореляційна функція (АФК). Для комбінації з 256 символів АФК дорівнює 128 [1].

Сторона В прийнявши закодоване повідомлення порівнює його побітово із М-послідовністю, отриманою на стороні В. Створюється лічильник, який підраховує кількість одиниць, які співпали. Для комбінації, що передається обчислюється автокореляційна функція (АФК). Для комбінації з 256 символів АФК дорівнює 128. Якщо ця кількість більша за 128, тобто більша за половину, значить сторона В отримала правильну послідовність [2].

Для збільшення надійності сторона А надсилає одну й ту саму отриману 256-бітну послідовність 256 разів, а сторона В кожного разу надсилає стороні А відповідь, щодо кількості одиниць, якщо кількість одиниць більша за половину (128 біт), то сторона А може довіряти стороні В і передавати закодовані дані в подальшому.

Отже, можна отримати метод захищеної передачі даних на основі кодування повідомлення та самосинхронізації сторін А та В.

Висновки

Описано спосіб кодування, який дозволяє створити безпечний канал передачі даних, застосувавши кодування на основі М-послідовності, яка має ряд властивостей і утворюється за допомогою регістра зсуву з лінійним зворотнім зв'язком, що забезпечує безпеку передачі від сторони А до сторони В.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кулик А. Я. Аналіз ортогональних кодових послідовностей, використовуваних для організації широкосмугової модуляції / А. Я. Кулик, А. Є. Шакула // Вісник ВПІ. – Вінниця: ВНТУ, 2005 – 76-81 с.
2. Harmuth H. F. Nonsinusoidal waves for radar and radio communication. / H. F. Harmuth. – Washington: The Catholic University of America, 1981.

Віктор Іванович Малюшицький - студент групи БС-13 б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: 18viktor01@gmail.com.

Олеся Петрівна Войтович – к. т. н. доцент каф. захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Viktor I. Malyushitskiy - student of BS-13 b, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: 18viktor01@gmail.com .

Olesya P. Voytovych - Cand. Sc. (Eng), Associate Professor Department information security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УДК 681.3.01

В.В. Миронюк

Задачі інформаційно-аналітичної підтримки забезпечення інформаційної безпеки

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто основні підходи до побудови інформаційно-аналітичної системи, які висвітлюють задачі інформаційно-аналітичної підтримки забезпечення інформаційної безпеки.

Ключові слова: підтримка рішень, кіберпростір, інформаційно-аналітична система.

Abstract

Basic approach to building information and analytical system that illuminate the problem of information security.

Keywords: decision support, cyberspace, information-analytical system

В сучасному світі забезпечення захищеності інформаційного простору є невід'ємним атрибутом окремої особи,будь якого підприємства або держави. Динаміка розвитку процесів інформатизації, нові вимоги до діяльності державних органів та інших об'єктів, що обробляють ІзОД вимагають постійного адаптування до умов середовища функціонування, що постійно змінюються [1]. Особливість сучасного етапу розвитку інформаційних технологій характеризується надвисоким ступенем їхньої інтеграції й обумовленою цими обставинами взаємозалежністю та потенційною вразливістю. Без перебільшення можна казати, що в умовах глобалізації, коли кордони між країнами вже не є непереборними бар'єрами не лише для бізнесу, а й для тероризму та злочинності, ефективність функціонування критичних інфраструктур, особливо в надзвичайних ситуаціях, значною мірою пов'язана з доступністю державної інформації та забезпеченням ефективного функціонування інформаційних систем органів влади, особливо в надзвичайний період. Досконалість підтримки прийняття рішень є фактором для визначення успішності функціонування будь-якої системи. Сьогодення кіберпростору, а саме його стрімке проникнення в усі сфери сучасного суспільства висвітлює потрібність у належному захисті інформаційних ресурсів. Динаміка росту числа комп'ютерів та їх потужності спонукає до знаходження новітніх підходів до захисту інформації.

Аналіз ситуацій, підтримка прийняття рішень, оцінка їхньої ефективності зумовлює створення автоматизованих інформаційно-аналітичних систем. У зв'язку з цим важливою науковою та прикладною проблемою постає розробка концепції, методології, методів та моделей діяльності ІАС.[2]

Базисом інформаційно-аналітичної діяльності є оцінювання надійності і захищеності від внутрішніх і зовнішніх загроз. Прогнозування ймовірних дій конкурентів щодо конкретних інформаційних ресурсів зумовлює виявлення причин і обставин, які сприяють витоку конфіденційної інформації. Неможливість розголошення, втрати і реалізації механізмів несанкціонованого доступу до конфіденційної інформаціїє основою забезпечення інформаційної безпеки в сучасному кіберпросторі.Основними функціями інформаційно-аналітичної служби є захист власних інформаційних ресурсів, отримання інформації із надійних джерел, постійний моніторинг конкурентного середовища, моделювання сценаріїв поведінки конкурентів, ефективність і виключення дублювання при збиранні інформаційних ресурсів.

Виходячи з вищенаведеного, всі аспекти інформаційно-аналітичної роботи, незалежно від їх типу доцільно об'єднати в єдину систему, що дозволить ефективно приймати рішення в площині прогнозування і попередження різних загроз.

Виявлення шляхів несанкціонованого доступу до конфіденційної інформації є однією із головних і постійних задач інформаційно-аналітичної підтримки і у загальному випадку включає: аналіз джерел і каналів розповсюдження конфіденційної інформації та аналітичну роботу з джерелами загроз інформації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ігнатенко П.П. Основні аспекти створення «електронного уряду» в Україні / П.П. Ігнатенко, О.В. Нестеренко, І.П. Синицин, В.Ю. Суслов / Зв'язок. — 2002. — № 3. — С. 36–41.

2. Рогожин М.В. Побудова інформаційних технологій у системі управління регіонального рівня: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.13.06 «Автомат. системи упр. та прогрес. інформ. технології / М.В.Рогожин. — К., 2002. — 16 с.

Миронюк Віталій Володимирович **–** аспірант кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: janga.banga@gmail.com

Науковий керівник: ***Дудатьєв Андрій Веніамінович*** – кандидат технічних наук, доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Mironyuk Vitaliy V. – postgraduate student of Institute of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Supervisor: ***Dudatiev Andriy V.*** – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Institute of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 004.056.55

В. Р. Караван
Ю. В. Баришев

МЕТОД ПСЕВДОНЕДЕТЕРМІНОВАНОГО ШИФРУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано відомі потокові шифри, щодо можливості їх використання в малоресурсній криптографії. Запропоновано метод потокового шифрування, алгоритм якого відкритий для користувачів, але його конкретна реалізація буде захищена від зламу зловмисником.

Ключові слова: шифрування, потокові шифри, псевдовипадковий, криптографія, алгоритм, генератор.

Abstract

The analysis of known stream ciphers was performed for the possibility of their usage at the field of minimum hardware cryptography. The method of stream ciphering algorithm which is open for users, but is certain implementation would be infeasible for intruder breaking.

Keywords: ciphering, stream ciphers, pseudorandom, cryptography, algorithm, generator.

Вступ

Більшість сучасних потокових шифрів так чи інакше були розкриті зловмисниками. На початку розвитку потокових шифрів їх алгоритми були закриті для дослідження, що в свою чергу забезпечувало певний захист [1, 2]. Але обставини ринкової економіки породили необхідність у розкритті алгоритмів. При цьому стійкість шифру визначається складністю підбору ключа. Тому актуально розробити такий шифр, алгоритм якого буде відкритий для користувачів задля доведення його стійкості, але його конкретна реалізація буде захищена від зламу зловмисником.

Метою дослідження є підвищення стійкості потокових шифрів.

Для її досягнення необхідно:

- проаналізувати відомі потокові шифри;
- розробити підхід до реалізації ідеї;
- розробити структуру пристрою, що реалізує підхід.

Аналіз потокових шифрів

Найбільш відомими потоковими шифрами є A5, ORYX, PIKE, RC4 та SEAL [1, 2]. Шифр A5 використовується в системі мобільного цифрового зв'язку GSM для забезпечення конфіденційності даних між телефоном і базовою станцією. Шифр заснований на побітовому додаванні за модулем два, що генерується псевдовипадковою послідовністю. У A5 псевдовипадкова послідовність генерується на основі трьох лінійних регістрів зсуву зі зворотним зв'язком. Регістри мають довжини 19, 22 і 23 біти відповідно [3]. Зсувами керує спеціальна схема, яка організовує на кожному кроці зміщення як мінімум двох регістрів, що призводить до їх нерівномірного руху. У склад генератора ORYX входять три 32-розрядні LFSR, а також 8-розрядний S-блок з фіксованою таблицею замін розмірністю 8 x 256. Ключем є початкове заповнення трьох регістрів LFSR. Іноді застосовується алгоритм розгортання ключа, що скорочує ключовий простір до розміру, який легко перевіряється при пошуку ключа повним перебором. PIKE – це модифікація зламаного шифру FISH. Алгоритм використовує три адитивних генератора. Керування синхронізацією здійснюється на основі аналізу бітів переносу cro_1, cro_2, cro_3 на виходах суматорів. RC4 – потоковий шифр зі змінним розміром ключа. В алгоритмі використовується два 8-розрядних лічильника Q_1 та Q_2 і 8-розрядний блок заміни (S-блок). Таблиця замін має розмірність 8 x 256 і є перестановкою двійкових чисел від 0 до 255. SEAL – це симетричний потоковий алгоритм шифрування даних, що оптимізований для програмної реалізації. Для роботи йому потрібно кеш-пам'ять на кілька кілобайт і вісім 32-бітових регістрів. Швидкість шифрування – приблизно 4 машинних такти на байт тексту [1].

Як видно з результатів аналізу, всі відомі потокові шифри мають відкритий алгоритм. Така відкритість дозволяє проводити зловмиснику криптоаналіз цих шифрів. Відповідно актуально розробити новий шифр, який усуне вищезазначений недолік.

Метод та засіб псевдонедетермінованого потокового шифрування

Ідея шифру полягає у реалізації концепції псевдонедетермінованої криптографії в процесі розробки потокового шифру [4, 5]. Зокрема це втілиться у використанні різних операцій для накладання гами для кожного біта вхідних даних. Запропонований метод реалізований на базі генератора Геффа, у якому використовується два генератора послідовності випадкових чисел, що є входами мультиплексора, та блок розгортання ключа, який буде керувати даними входами. Далі сформована гама накладається на дані за допомогою відповідної операції, наприклад XOR. На виході отримується послідовність зашифрованих бітів. Стійкість запропонованого методу полягає у тому, що зловмисник не може дослідити характер гами, а також не знає, яка з вбудованих операцій була виконана. Структуру пристрою, що реалізує даний підхід наведено на рисунку 1.

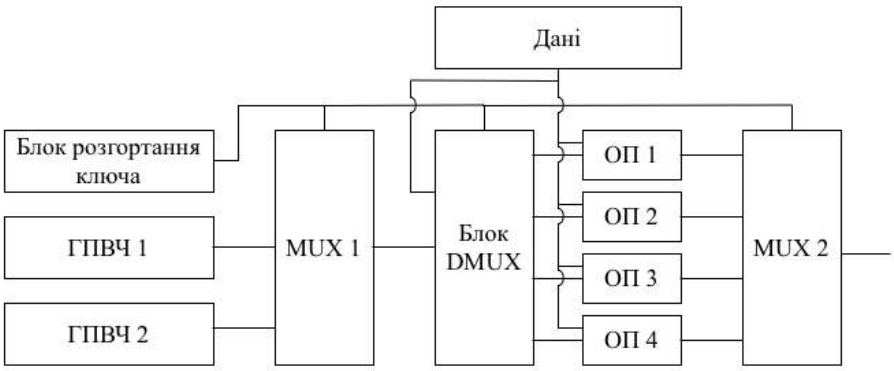


Рисунок 1 – Схема пристрою

З рис. 1 видно, що апаратна складність запропонованого пристрою зростає в два рази, забезпечуючи при цьому збільшення в 4 рази варіантів перебору для зловмисника.

Висновки

Алгоритми відомих потокових шифрів були закритими для дослідження, що забезпечувало стійкість перед зловмисниками, але після їх розкриття задача зламу суттєво спростилася. Для збільшення стійкості при збереженні відкритості алгоритму пропонується використовувати псевдонедетермінований підхід. Модифікація схеми Геффа відповідно до цього підходу показала його перспективність. В подальших дослідженнях планується розробка шифрів на основі інших генераторів гами та їх порівняльний аналіз.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Петров А.А. Компьютерная безопасность / Петров А.А. – Москва: Лайт Лтд., 2000 – 448 с.

2. Шнайер Брюс. Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы и исходные тексты на языке С. 2-е издание. / Брюс Шнайер – М.: Дело, 2003 – 610 с.

3. Поточные шифры / [Мирский А.А. и др.] – Москва: Кудиц-Образ, 2003 – 330 с.

4. Luzhetsky V. The Generalized Construction of pseudonondeterministic hashing / Volodymyr Luzhetsky, Yurii Baryshev // Computing. – Vol. 11 (Issue 3). – 2012. – p. 302-308.

5. Лужецький В. А. Концепція псевдонедетермінованого хешування / В. А. Лужецький, Ю. В. Баришев // Системи управління, навігації та зв'язку. – №3. – 2010. – С. 94-98.

Караван Владислав Русланович — студент, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: vlad30.96.12@gmail.com

Баришев Юрій Володимирович — к. т. н. кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, email: yuriy.baryshev@gmail.com

Karavan Vladislav — student, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsa National Technical University, Vinnytsia, email: vlad30.96.12@gmail.com

Baryshev Yurii — Cand. Sc. (Eng), Associated Professor of Information Protection Chair, Vinnytsia National Technical University, Khmelnytske shosse 95, Vinnytsia, Ukraine, yuriy.baryshev@gmail.com

УДК 004.056

Микитюк І.С
Баришев Ю.В.

ПІДХІД ДО ЗАХИСТУ БАЗ ДАНИХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній роботі описуються різні способи захисту баз даних у сучасних СКБД, деякі методи захисту інформації та їх використання для захисту баз даних у подальшому. На основі аналізу існуючих способів засобів баз даних були визначені шляхи їх удосконалення, які були реалізовані у вигляді підходів до створення захищеної системи керування базами даних.

Ключові слова: база даних, захист даних, система керування базами даних, шифрування, гешування.

Abstract

This research work describes the various ways to protect data in modern database management systems, some methods of protecting information and their usage for data protection in the future. Ways of improvements databases was identified by using analyze of existing databases protect ways. Ways realized in approaches to creating a secure database management system.

Keywords: database, data protection, database management system, cryptographic algorithms, hash.

Вступ

Сучасна людина володіє різноманітною інформацією. Це як данні про акторів у фільмах та учасників улюблених музичних гуртів, так і інформація про будь-які події, які відбуваються на виробництві. Відповідно до цього сучасна людина прийшла до структурування цієї інформації шляхом створення баз даних.

Оскільки дана інформація може мати властивість прив’язувати до себе деякі матеріальні цінності відповідно з розвитком баз даних з’явились люди, які посягають на конфіденційність інформації, яка зберігається.

Зрозумівши, що електронні варіанти баз даних [1] зручніші за паперові бази даних люди почали удосконалювати їх роботу і на сьогодні будь-якому користувачеві чи управлінцю пропонують низку найрізноманітніших систем керування базами даних.

Сучасні системи керування базами даних розраховані для широкого користувачів користувача, а тому пропонують зручне керування, можливість рольового розмежування доступу до інформації у базі даних, та спрощення інтерфейсу для зрозумілості навіть найвіддаленішому від інформаційної сфери користувачеві.

Але склалось так, що у цій сфері серед великої кількості подібних СКБД досить рідко зустрічається програмний засіб, який може похвалитись своєю захищеністю від зловмисника. Такий програмний засіб, який запропонує компаніям, які досить високо оцінюють свою внутрішню інформацію належний її захист, та дасть керівникам повний інструментарій заходів, які захистять внутрішню інформацію компанії, як шифруванням інформації, так й її гешуванням.

Метою даної роботи є удосконалення захисту конфіденційності інформації, яка зберігається у базах даних.

Для досягнення мети необхідно розв’язати такі задачі:

- проаналізувати сучасні СКБД;
- розробити підхід до комплексного захисту баз даних;
- розробити захищену СКБД на основі цього підходу.

У даній роботі представлені результати розв’язання перших двох задач.

Аналіз сучасних систем керування базами даних

На сьогодні кожна СКБД пропонує своєму користувачеві досить поширений на сьогодні рольовий доступ до даних у БД, деякі з них забезпечують високий рівень захисту цілісності інформації.

MySQL – одна з найпопулярніших СКБД з відкритим кодом сьогодення, яка пропонується користувачеві для створення динамічних веб-сторінок, є складовою багатьох популярних серверів. Але з точки зору захисту у цієї СКБД є низка недоліків. Перший з них – це недостатньо суворий набір вимог щодо паролів користувачів. На сьогодні MySQL не має належного захисту від прямого

перебору паролів, вона не примушує користувача створити належний пароль для свого облікового запису. Ця СКБД пропонує користувачеві створити належні привілеї для кожного користувача чи групи користувачів і за належного адміністрування може бути вельми захищеною, але на сьогодні цього недостатньо для того, щоб сказати, що ця СКБД є гарним вибором для інформації, втрата якої спричинить суттєві збитки.

Oracle – СКБД, розробники якої змогли попіклуватись про те, щоб інформація, яка буде зберігатись у базах даних, створених саме їхньою СКБД буде вважатись «краще захищеною, ніж у конкурентів», тому там вже можна побачити таке доповнення, як Oracle Advanced Security, яке дозволяє шифрувати увесь потік даних. Network encryption теж допоможе користувачеві захистити його дані у мережі. Розробники пропонують користувачеві такі алгоритми, як AES, DES, Triple-DES [2]. Також тут є аудит доступу до даних та жорсткіші вимоги до захисту облікових записів користувачів (захист від перебору паролю, вимоги до створення паролю облікового запису та інше). Але для того, щоб даний захист запрацював у пересічного користувача йому потрібен кваліфікований адміністратор СКБД, який зможе відлагодити рівень захисту інформації на належному рівні та знає про ці всі засоби захисту. Тому слід зауважити, що на сьогодні вся потужність усіх засобів захисту у даній СКБД не використовується на сьогодні через те, що потенційним користувачам простіше заплатити за розробку власної СКБД через те, що більшість замовників не хочуть сподіватись на підтримку потрібних їм функцій захисту від розробника СКБД, яку вони купують. Так, як стартовий захист у СКБД є звичайним парольним разом з гарними засобами захисту Oracle не може запропонувати користувачеві гарантію захищеності даних без належного налаштування їхньої СКБД.

MS Access – доволі популярна на сьогодні і проста СКБД, яка дозволяє користувачеві на інтуїтивному рівні створити свою базу даних, і захистити її на основі створення паролю чи навіть робочої групи. Має низку налаштувань безпеки, які сильно програють конкурентам.

Проаналізувавши сьогоднішній стан безпеки систем керування базами даних можна виділити тенденцію розробників з точки зору захисту: кожна СКБД має розмежування доступу до інформації в базах даних за допомогою створення користувачів, ролей, захисту цілісності шляхом створення резервних копій та інших функцій, які можуть бути доступні тільки користувачеві, який має освіченого адміністратора, но жодна з сучасних СКБД не може запропонувати захищеність інформації користувача відразу ж після створення.

Підходи до створення захищених СКБД

Для того, щоб створити СКБД, яка буде для інформації «фортецею» слід зрозуміти, що вона повинна не лише мати приємний інтерфейс, рольовий доступ, вимагати від користувача належного захисту власного облікового запису і додатково з самого створення бази даних мати на меті зашифрувати інформацію та захистити саму СКБД від зловмисників.

У загальному про покращення захисту слід сказати те, що спочатку інформація у тільки створеній СКБД повинна шифруватись. Для цього слід використати стандарт сьогодення, а саме AES [3]. Відповідно до цього інформація не буде доступною зловмиснику, який обійшов можливу парольну автентифікацію. Також слід використати гешування паролю доступу користувача до бази даних, шифрування самої інформації у базі даних, так і використання ролей доступу до бази даних.Стадія гешування має за мету те, що геш-значення має бути унікальним для унікального набору даних, тому немає необхідності зберігати пароль у чистому вигляді – достатньо його геш-значення.

Підхід передбачає виконання таких етапів:

1) При першій авторизації для створення нового облікового запису користувач записує свої дані у СКБД;

2) СКБД записує дані користувача, але пароль користувача записує в загешованому вигляді, тому при несанкціонованому доступу зловмисник не зможе получити готовий пароль для підключення до захищених відділів СКБД;

3) При авторизації у базі даних користувач вводить свої дані, а СКБД шукає запис з ім’ям і геш-значенням паролю, з яким буде співставлятись загешований введений при авторизації пароль користувача і при правильному проходженні цього процесу дасть доступ користувачеві до інформації, яка доступна для наданих привілеїв користувача.

Також для посилення захисту самої бази даних відповідну геш-функцію можна використати для гешування атрибутів таблиць чи навіть назв таблиць, які можуть прикріплюватись як до конкретних даних користувача, так і до інших даних, які вимагатиме програма. Пошук даних повинен виконуватись по закритій базі, також для неможливості зламу СКБД ззовні повинен бути

реалізований захист від дампінгу [4] – доступу до дампів пам'яті, які містять важливу інформацію бази даних користувача.

Висновки

Виконаний аналіз сучасних СКБД показав недостатність вбудованих в них засобів захисту для пересічного користувача, що обумовлено складністю їх адміністрування та відсутністю комплексного підходу до розробки модулів захисту інформації цих СКБД. Саме тому пропонується підхід, який передбачає широке використання засобів криптографії для забезпечення захисту даних та засобів захисту програмного забезпечення для захисту самої СКБД, що зменшить продуктивність обробки даних, однак дозволить підвищити рівень захисту даних. Подальші дослідження будуть направлені на реалізацію запропонованого підходу та дослідження показників продуктивність/безпека залежно від конкретних реалізацій модулів захисту інформації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Зрюмов, Е. А. Базы данных для инженеров: навчальний посібник / Е. А. Зрюмов, А. Г. Зрюмова; Алт. держ. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул : Видав-во АлтГТУ, 2010. – 131 с.
2. Сучасні криптографічні системи: Навч. посібник. – Одеса: ВЦ ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2007. – 152 стор.
3. Хабрхабр. Как устроен AES [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: https://habrahabr.ru/post/112733/ - Назва з екрану.
4. Захист програмного забезпечення. Частина 2 : навчальний посібник / В. А. Каплун, О. В. Дмитришин, Ю. В. Баришев – Вінниця : ВНТУ, 2014. – 105 с.

Іван Сергійович Микитюк – студент групи БС-14б, факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: mikityukchanel@gmail.com

Юрій Володимирович Баришев – к. т. н. кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, email: yuriy.baryshev@gmail.com

Ivan S. Mikitiuk – student, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsa National Technical University, Vinnytsia, email: mikityukchanel@gmail.com

Baryshev Yurii — Cand. Sc. (Eng), Associated Professor of Information Protection Chair, Vinnytsia National Technical University, Khmelnytske shosse 95, Vinnytsia, Ukraine, yuriy.baryshev@gmail.com

УДК 004.056

М. М. Вітович

МЕТОД АВТЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧІВ ANDROID

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано найпоширеніші методи автентифікації користувачів в ОС Android. Проведено аналіз переваг та недоліків кожного з методів, а також запропоновано власний метод автентифікації користувачів в ОС Android.

Ключові слова: ОС Android, автентифікація, символьний пароль, біометрична автентифікація, графічний пароль.

Abstract

This research paper describes a common user authentication methods in the Android OS. An analysis of the advantages and disadvantages of each method, as well as offer their own user authentication method on the Android OS.

Key words: Android OS, authentication, character password, biometric techniques, graphical password.

Вступ

Наразі все більше людей не може уявити свого життя без смартфона або планшета під рукою. А найпоширенішою операційною системою для смартфонів є Android [1].

Слід відзначити, що більшість смартфонів стали носіями конфіденційної інформації, важливих персональних або корпоративних даних. Разом з тим варто зазначити, що за допомогою смартфона легко отримати доступ до електронної пошти. Також за допомогою телефону власник може легко отримати доступ до своїх облікових записів в соціальних мережах таких як ВКонтакте, facebook, twiter, Instagram. А отже, всі ці дані повинні бути добре захищеними.

Захист цих даних може забезпечити процедура автентифікації. Існує низка методів автентифікації в ОС Android, які різняться своєю складністю, надійністю, вартістю та іншими показниками, однак їх спільним слабким місцем є те, що вони мають стандартний тип визначення факторів автентифікації, що породжує стандартні підходи до їх зламу.

Метою роботи є покращення системи автентифікації в ОС Android. Виходячи з мети роботи, можна сформувати низку задач, які необхідно розв’язати для її досягнення, а саме:

- Аналіз сучасних методів автентифікації користувачів в ОС Android
- Розробка власного методу автентифікації.

Аналіз відомих методів автентифікації

Серед вже відомих методів автентифікації найпоширенішими є символьні паролі, графічні паролі та біометричні паролі [4]. Кожний з цих методів має свої переваги та недоліки. Найбільшим недоліком символьних та графічних паролів є можливість підглядання їх під час введення, а також те, що більшість людей використовує занадто легкі паролі [2]. Біометричні паролі є більш надійними але вони потребують великих витрат на пристрої для введення біометричної інформації [3].

Проаналізувавши недоліки вже відомих методів автентифікації запропоновано власний алгоритм автентифікації користувачів в ОС Android. Представлений метод за об’єктом автентифікації базується на основі знання чого-небудь.

Суть метода полягає в тому, що користувач повинен буде розв’язати деякий елементарний математичний приклад. Але не знаючи алгоритму, знайти правильну відповідь буде майже складно. Даний метод дозволить збільшити час зламу автентифікаційних даних, не вимагаючи додаткових витрат апаратури, а також забезпечить захист від підглядання під час введення.

Алгоритм власного методу автентифікації

Оскільки всі вищеперераховані методи автентифікації в ОС Android мають низку недоліків, які суттєво впливають на захищеність даних користувачів, доцільно буде розробити власний метод автентифікації з урахуванням проаналізованих переваг та недоліків.

Нехай {a, b, c, d} – множина випадкових цілих чисел; {+, -, /, *} – множина можливих операцій над числами. Особливість методу полягає в тому, що оператори будуть виконувати невластиві їм операції, а будь-які інші, які користувач обиратиме сам. Також слід зазначити, що всі операції виконуватимуться послідовно, без будь-яких пріоритетів.

Наприклад нехай + - виконуватиме операцію множення, – - операцію ділення, * - операцію додавання, / - операцію віднімання, тоді приклад(34-17*5/6+2) буде дорівнювати не 22, а 2. Адже насправді послідовно виконуватимуться такі дії 34/17+5-6*2.

Даний метод автентифікації вирішує проблему підглядання пароля під час введення, притаманну символьним і графічним паролям. Адже внаслідок того, що числа випадкові, результат завжди буде різним.

Висновок

Таким чином, в результаті виконання роботи було проаналізовано відомі методи автентифікації користувачів в ОС Android, а також запропоновано власний метод, який має низку переваг над іншими методами автентифікації. Перевагою даного метода є також те, що він не потребує додаткових пристроїв, а отже вирішує головний недолік біометричних методів – високі витрати на реалізацію.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аутентификация. Теория и практика обеспечения безопасного доступа к информационным ресурсам. Учебное пособие для вузов / А. А. Афанасьев, Л. Т. Веденьев, А. А. Воронцов и др.; Под ред. А. А. Шелупанова, С. Л. Груздева, Ю. С. Нахаева. – М.: Горячая линия – Телеком, 2009. – 552 с.
2. Графические пароли так же предсказуемы, как и пароли «1234567» и «password» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: https://xakep.ru/2015/08/21/alp-stat/ – Назва з екрану.
3. Методи автентифікації користувачів інформаційно-комунікаційних систем [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: http://www.stattionline.org.ua/vornka/44/5279 – Назва з екрану.
4. Ендрю Х. Мобільна безпека для Андроїд / Ендрю Х. –Уолтем: Syngress, 2011. – 432 с.

Вітович Максим Миколайович **–** студент групи БС-14б, факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vitovivh.max.1997@gmail.com**.**

Науковий керівник: ***Юрій Володимирович Баришев***– к. т. н., доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, Україна.

Maxim M. Vitovych **–** Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical Univesity, Vinnytsia, email : vitovivh.max.1997@gmail.com

Supervisor: ***Yurii Baryshev*** – Cand. Sc. (Eng), Associated Professor of Information Protection Chair, Vinnytsia National Technical University, Khmelnytske shosse 95, Vinnytsia, Ukraine.

УДК 004.056.53

Борка М. Ю.
Каплун В. А.

ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЗАХИСТУ ПРОГРАМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Досліджено основні методи захисту програмного забезпечення, які використовуються для зменшення незаконного поширення та найбільш використовувані методи розповсюдження програмного забезпечення. Пропонується такий підхід до проблеми захисту програм, як використання сучасних хмарних технологій.
Ключові слова: програмне забезпечення, неліцензійний контент, хмарні технології.

Abstract
The basic methods of protection software used for reducing the illicit spread and most used methods of software distribution. Proposed approach to the problem for applications the use of modern cloud.
Keywords: software, unlicensed content, cloud technologies.

Вступ

За останні 30 років технологія захисту програмного забезпечення постійно розвивалася і еволюціонувала. З появою нових і недосліджених способів захисту програмного забезпечення з'являлися і нові методи обходу даних методів. Через високу кількість незаконно поширеного програмного забезпечення є постійна потреба у створенні нових технологій і методів захисту програмного забезпечення.

Результати дослідження

У статті розглянуто методи захисту програмного забезпечення, які є популярними на сьогоднішній день [1]. Серед них основні:

- прив'язка до фізичного носія (HARD-, Flash-, CD-, DVD- дисків);
- використання програмно-апаратних захистів за допомогою електронних ключів;
- активація програмних засобів через Інтернет;
- обфускація джерельного коду програм;
- використання псевдокоду;
- доступ до програмного забезпечення через «хмару».

Прив'язка до фізичного носія. У цьому методі використовується спеціальний ключ, який записаний на фізичному носії. Для роботи з додатком, який використовує таку прив'язку необхідний безпосередньо сам фізичний пристрій. Даний методи найчастіше використовується для широко тиражованих продуктів.

Електронні ключі захисту. Такий апаратний спосіб захисту використовується для прив'язки ключа до обладнання. У цьому методі використовуються криптографічні алгоритми, що зменшують ймовірність успішного використання емуляторів. На сьогоднішній день цей метод є одним з найкращих за стійкістю до злому і найбільш розповсюджених [2].

Інтернет-активація. При такому способі захисту використовується активація програмного продукту через мережу Інтернет. Цей метод у сьогоденні часто використовується через дешевизну та легкість підтримки і супроводження.

Обфускація коду. При такому способі захисту використовується заплутування коду з метою приховування алгоритмів, зменшення ймовірності декомпіляції та збільшення швидкості роботи програми.

Псевдокод. Даний метод перетворює код додатку у машинні інструкції та приховує алгоритм. Проте даний він не захищає додаток від нелегального копіювання [3].

Доступ через «хмару». У даному методі використовується доступ до програмного застосунку з використанням «хмарних технологій». Перевагою є можливість працювати з додатком з будь-якого пристрою без необхідності встановлення самого додатку на цей пристрій. Проте без доступу до інтернету такої можливості не буде.

Вибираючи захист для свого програмного продукту, необхідно враховувати безліч факторів: канали дистрибуції, вартість захисту, вимоги до надійності і відмовостійкості.

Наразі хмарні технології використовуються для сховища даних на сервері, який може знаходитись у будь якій точці планети, без необхідності збереження самих даних на комп'ютері. А доступ до цього сховища можна отримати з будь якого комп'ютера.

Суть запропонованого способу захисту програм з використанням «хмари» полягає у тому, що користувач може отримати доступ до даних лише після введення логіну та паролю.

Для збереження даних може використовуватись база даних, доступ до якої отримують лише авторизовані користувачі. База даних використовується для забезпечення надійності та цілісності даних, логування та спільного використання даних.

Висновки

Отже, у результаті дослідження було здійснено загальну класифікацію методів захисту програмного забезпечення, виявлено переваги та недоліки кожного з них.

Запропоновано для захисту програм використовувати такий сучасний інструмент, як хмарні технології.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Daniel Mellado. IT Security Governance Innovations: Theory and Research. – IGI Global, 2012.
2. Derrick Grover. The Protection of Computer Software - its Technology and Applications. – Cambridge University Press, 1989.
3. Методи захисту програм [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: http://www.ultimatepp. org/srcdoc $Protect$SoftwareProtection$en-us.html/ - Назва з екрану.

Борка Микола Юрійович – студент групи БС-14б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: finage4@gmail.com.

Каплун Валентина Аполінаріївна, старший викладач кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: valuka8379@gmail.com.

Borka Mykola - student group SS-14, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: finage4@gmail.com.

Kaplun Valentyna, senior lecturer in information security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: valuka8379@gmail.com.

УДК 004.89

Р. Ю. Юсуфов

ІНФОРМАЦІЙНІ ВІЙНИ У СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Досліджено основні механізми поширення та реалізації, а також способи протидії інформаційній війні. У нинішній час дуже важливо знати головні аспекти інформаційної війни, адже з появою в Інтернеті соціальних мереж, форумів, людина піддається маніпуляції.

Ключові слова

Інформаційна війна, соціальні мережі, інтернет інформаційні технології, розвиток, користувач, маніпулювання, протидія, безпека, форум, аудиторія.

Annotation

The basic mechanisms for the dissemination and implementation, as well as ways to counter the information war are investigated. Currently, it is very important to know the basic aspects of the information war, because with the advent of social networking Internet forums, people exposed to manipulation.

Keywords

Information warfare, social networks, online information technology, development, user manipulation, opposition, security, the forum, the audience.

Вступ

Широке поширення інформаційних технологій в нинішньому суспільстві призводить до суттєвої трансформації всіх соціальних практик та інститутів. Все в більшій мірі кіберпростір, являє собою сферу активного впливу на самосвідомість і самоідентифікацію особистості. Кіберпростір став справжнім полем інформаційних війн, які ведуть між собою різні держави, політичні та економічні групи, релігійні та етнічні спільнот. Не залишилися осторонь і соціальні мережі, прототипи яких з'явилися вперше в середині 90-х років.

Соціальна мережа сьогодні - це, в першу чергу, інструмент для спілкування on-line, незалежно від географічного місцезнаходження людей. Деякі вже заробляють мільйони на соціальних мережах. Зараз неможливо уявити громадське життя людини без соц. мереж, тому що вони дуже щільно злилися з громадським життям[1].

Таким чином, зростаюча популярність соціальних мереж, включеність в неї мільйонів людей, безконтрольність, практична відсутність реального зв'язку між людьми, перетворює соціальні мережі в могутню зброю дестабілізації обстановки в країнах. Саме через соціальні мережі зручно розпалювати ідеологічні, етнічні, релігійні конфлікти, так як структура соціальних мереж передбачає анонімність, закритість і складність встановлення єдиного центру, в той же час соціальні мережі здатні об'єднувати розрізнені, зовні нічим не пов'язані організації і протестні групи.

Метою цієї статті буде розглядання такого явища, як «Інформаційна війна у соціальних мережах», способи збору інформації з сайтів та методи протидії інформаційної війни.

Результати аналізу

Сьогодні в Інтернеті є замовники, готові фінансувати маніпулювання користувачів в своїх інтересах. Є й виконавці, приголосні виконати маніпуляції на форумах - за гроші, для розваги або з ідейних міркувань (наприклад, з помсти або навпаки з почуття поваги до кого-небудь). Доступ на форуми відкрито практично кожному. Немає нічого дивного в тому, що такі особи регулярно вступають у віртуальні сутички на форумах. І безліч конфліктів відбувається саме з їхньої вини. Головне завдання полягає в тому, щоб відрізнити звичайного користувача від того, хто безпосередньо виконує свою роботу. Останніх досить багато і це створює серйозну проблему «інформаційного шуму» або, скоріше, «помилкових цілей».

Зробити це можна за допомогою різних аналізів. Щоб вийти на слід виконавців, треба враховувати дуже багато факторів, такі речі як: історія відвідувань різних груп, активність користувача в коментарях, кількість "лайків" під відповідними новинами; спільні дружби, підписними та спільні знайомі; спільні фото та відео тощо. Основними видами взаємодії користувачів є [2]:

1)Гомогенність - ступінь, з якої схожі учасники формують зв'язки між собою в порівнянні з несхожими.

2)Множинність - кількість форм, що містяться в зв'язку.

3)Обопільність / Взаємність - ступінь, з якої двоє учасників відповідають один одному взаємністю в сфері дружніх або інших взаємодій.

4)Закритість мережі - міра повноти реляційних тріад.

5)Сусідство – схильність учасників мати більше зв'язків з тими, хто знаходиться ближче з точки зору географії.

Основними видами зв’язків користувачів є [3-4]:

1)Міст — користувач, чиї слабкі зв'язки заповнюють «структурні діри», що забезпечує єдиний зв'язок між іншими користувачами або кластерами. Також через нього проходитиме найкоротший маршрут [4].

2)Центральність — ступінь, яка показує «важливість» або «вплив» певного користувача (кластера користувачів) всередині графа

3)Густина — частка прямих зв'язків у мережі по відношенню до загального числа можливих.

4)Відстань — мінімальну кількість зв'язків, необхідних для встановлення наявності взаємозв'язку між двома окремими користувачами.

5)Структурні діри — відсутність зв'язків між двома частинами мережі.

6)Сила зв'язку визначається лінійною комбінацією часу, «близькості» та «взаємності». Чим більше значення сили зв'язку, тим вона сильніше. Сильні зв'язки визначає «гомофілія», «сусідство» або «транзитивність», в той час як слабкі зв'язки визначають «мости».

Враховуючи усі аспекти цих відносин та зв’язків, можна чітко сформулювати критерії пошуку для збору потрібної інформації. За для збору інформації можна використовувати різні програми. Існує велика кількість легальних програм, які дозволяють збирати інформацію про користувачів, їх підписників, можливість вказати країну та місто. До них можна віднести: VK Parcer, VK Active, VK Key, VK Like та інші. Але використання цих програм не завжди зручний, адже вони э більш комерційними і неспеціалізованими, та в основному використовуються для бізнесу.

Також э метод виявлення груп користувачів, який базується на багаторазовому використанні алгоритму кластеризації [5].

Серед розглянутих алгоритмів кластеризації, можна привести у приклад DBSCAN[5-6]. Даний алгоритм є вирішенням проблеми розбиття спочатку просторових даних на кластери, що мають довільну форму і здатний виконати розпізнавання кластерів різної форми. Даний алгоритм базується на ідеї про те, що всередині кластера значно підвищена щільність[6] (об’єднання за щільністю – рис. 1) точок (об'єктів, соціальних одиниць), в порівнянні з щільністю зовні кластера (також щільність в областях з шумом нижче щільності будь-якого з кластерів).

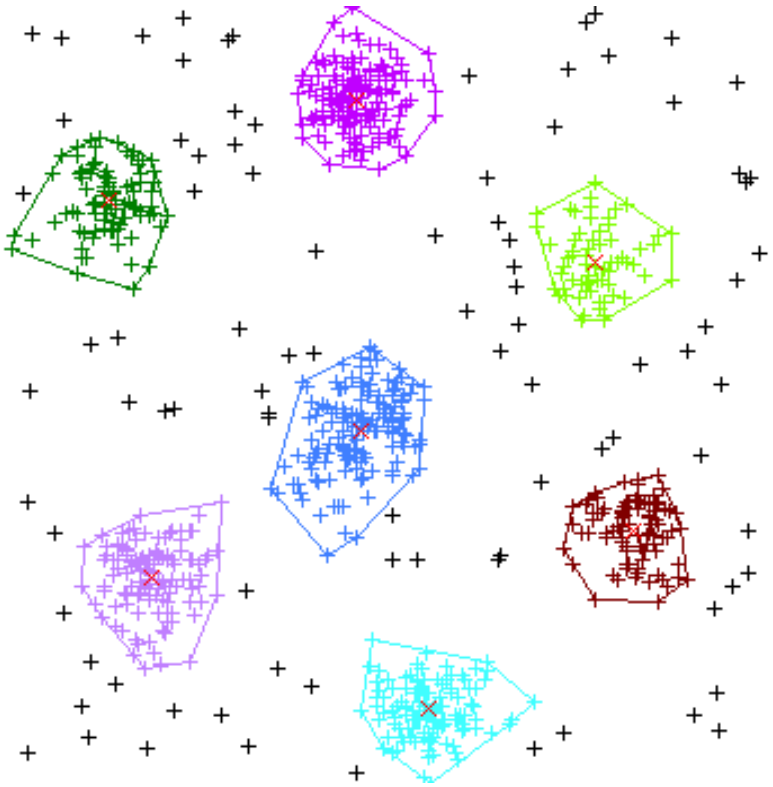


Рис. 1

Вихідними даними для даного алгоритму є спочатку просторові дані, що вимагає вибору метрик для перетворення розглянутої раніше вхідної інформації.

Основні етапи пропонованого метода виявлення груп користувачів на основі аналізу соціальних мереж такі:

— Підготовка даних за ключовими словами, посиланнях і вкладеним об'єктів;
— Кластеризація даних кожного типу.

Висновки

Протидіяти інформаційним війнам у повній мірі неможливо, адже «фронти» цієї війни відкриваються одночасно по всьому Світу, але можна зменшити її наслідки та запобігати конфліктів до їх серйозного розвитку, що і було розглянуто у даній статті.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Социальные сети в России. Дата публикации: 24.03.2014. URL: http://corp.mail.ru/media/files/issledovanie-auditorij-sotcialnykh-setej.pdf.
2. N. McPherson, L. Smith-Lovin, J.M. Cook Birds of a feather: Homophily in social networks — Annual Reviews// Annual Review of Sociology, 2001.
3. Сергей Николенко Алгоритмы кластеризации //Машинное обучение – ИТМО, осень 2006.
4. D. Hansen, B. Shneiderman, M. A. Smith. Analyzing Social Media Networks with NodeXL. — Morgan Kaufmann, 2010. — С. 283. — ISBN 978-0-12-382229-1 .
5. M. Granovetter The strength of weak ties // American Journal of Sociology, 1973 .
6. Martin Ester, Hans-Peter Kriegel, J&g Sander, Xiaowei Xu. A Density-Based Algorithm for Discovering Clusters in Large Spatial Databases with Noise, KDD'96. – P. 226-231.

Yusufov Ruslan Y. — Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: ***Voitovych Olesya P.*** — candidate, Sc., assistant professor of information security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 681.12

Е.І. Колібабчук
О.П. Войтович

ЗАСІБ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ DOS-АТАК

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Запропоновано програмний засіб для виявлення атак на відмову в обслуговуванні. Проведено моделювання атак типу TCP Syn Flood, Slowloris, SSL DoS.
Ключові слова: відмова в обслуговуванні, хакерська атака, кібербезпека, система виявлення DoS-атак

Abstract
Software for detection of denial-of-service attacks is dedeloped. Modelling of TCP Syn Flood, Slowloris and SSL DoS attacks is performed.
Keywords: denial of service, cyberattack, cybersecurity, denial-of-service detection system.

Вступ

В даний час, важко собі уявити успішну компанію, яка не використовує для організації діловодства досягнення науки і техніки у сфері інформаційних технологій. Для полегшення виявлення та захисту від подібних атак необхідно мати чітку класифікацію за різними критеріями [1].

Результати дослідження

Відповідно до існуючої класифікації [2] було розроблено програмний засіб, який дозволяє за допомогою вхідного потоку трафіку дозволяє фахівцю визначити певний тип атаки [2].

Було протестовано декілька атак, таких як SYN Flood, Slowloris та SSL DOS. Для атаки SYN Flood можна побачити стрімке зростання кількості пакетів [3] та збільшення співвідношення кількості SYN пакетів до кількості SYN+ACK-пакетів.

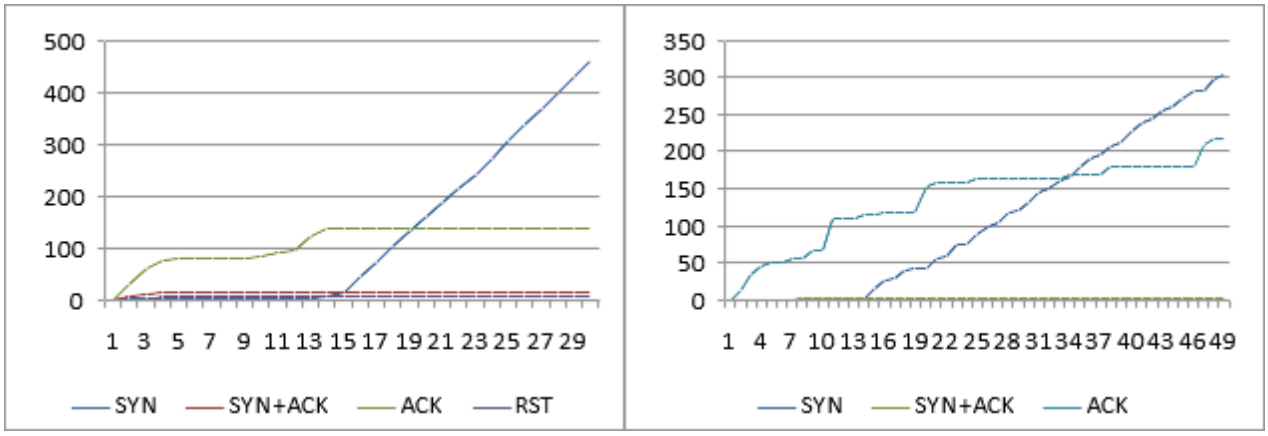


Рисунок 1 - Графіки атак типу TCP SYN Flood та Slowloris

Атака типу Slowloris може бути виявлена за зростанням кількості TCP-пакетів та припиненні нормальної роботи веб-сервера без створення істотного навантаження. Також після заповнення буфера веб-сервера помітно зростає кількість втрат SYN+ACK-пакетів [4].

Для атаки типу SSL DOS характерне більшення кількості потоків створює та вагоме навантаження на комп'ютер-зловмисника. Атаку можна виявити по ступінчастому зростанню TCP-пакетів та об'єму трафіку, постійному максимальному навантаженню центрального процесора та поступовому зростанню використання оперативної пам'яті.

Рисунок 2 - Графік атак типу SSL DoS

Висновки

Розробений програмний засіб дозволяє здійснювати моніторинг пакетів мережевого трафіку та на його основі дозволяє визначати наявність та тип атаки відповідно до запропонованої класифікації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Mirkovic J. A taxonomy of DDoS attack and DDoS defense mechanisms / J J Mirkovic, P Reiher // ACM SIGCOMM Computer Communication. – 2004. – Режим доступу до ресурсу

2. Voytovych O. P. Denial-of-service attacks investigation / Voytovych O. P., Kolibabchuk E. I. // Тези доповідей Четвертої Міжнародної науково-практичної конференції «Методи та засоби кодування, захисту й ущільнення інформації» м. Вінниця, 19-21 квітня 2016 року. - Вінниця: ВНТУ, 2016. - 74-76 с

3. Voytovych O. P. Denial-of-service attack research / Voytovych O. P., Kolibabchuk E.I. // Матеріали статей Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології та комп’ютерне моделювання» м. Івано-Франківськ - Яремче, 23-28 травня 2016 року. - Івано-Франківськ: Супрун В. П., 2016. - 111-112 с.

4. Voytovych O. P. Denial-of- Service attacks investigation / Voytovych O. P., Kolibabchuk E. I., Kupershtain L. M. // Вісник ХНУ : серія Технічні науки. - №3. -2016. - С. 129-133.

Колібабчук Едуард Ігорович — студент групи 1БС-16м, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ekolibabchuk4@gmail.com

Науковий керівник Войтович Олеся Петрівна — канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Kolibabchuk Eduard I. — Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : ekolibabchuk4@gmail.com

Voitovych Olesya. P. — Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of Information Security Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДК 004.056

В.С. Мідзяєв
Н.Р.Кондратенко

ЗАСІБ ВИЯВЛЕННЯ АНОМАЛІЙ ФУНКЦІОНУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ DDOS-АТАК. МОДУЛЬ ВИЯВЛЕННЯ АНОМАЛІЙ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ САМООРГАНІЗАЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У роботі здійснено аналіз і обґрунтовання вибір для реалізації модуля виявлення атак на основі технології самоорганізації. Розроблено математичну модель.
Ключові слова: трафік, кластер, самоорганізована мережа, нейромережа, математична модель.

Abstract
The paper analyzes the selection and justification to implement intrusion detection module-based self-organization. The mathematical model.
Keywords: traffic cluster, self-organizing network, neural network, mathematical model**.**

Вступ

Невпинне розширення інформаційної сфери призводить до того, що підвищує ризики виникнення різних атак. Не зважаючи на широкі технологічні можливості повністю захиститися від таких атак не можливо [1].

Однією з технологій захисту є нейронні мережі. Вони базується на навчанні, яке реалізується багатьма способами. Гарні показнки навчання гарантує мережа Кохонена, що базуються на самоорганізації (самонавчанні) [2-4].

Результати досліджень

Структурна схема поєднує в собі 4 головних блоки: обробки і завантеження вхідних даних, передачі даних до мережі Кохонена, передача даних до мережі PNN, отримання вихідних даних. Представимо структурну схему програмного засобу.

Для захисту комп'ютерної мережі підприємства було вирішено розробити систему захисту на основі саоорганізованих карт Кохонена.

Для навчання мережі необхідно задати початкові дані.

Коли мережа побудована, невідомий екземпляр подається на вхід мережі і в результаті прямого проходу через мережу вихідний шар покаже клас до якого ймовірнішого усього належить зразок.

Зображено структуру мережі Кохонена та мережі де підключена ймовірнісна мережа PNN (рис.1.1).

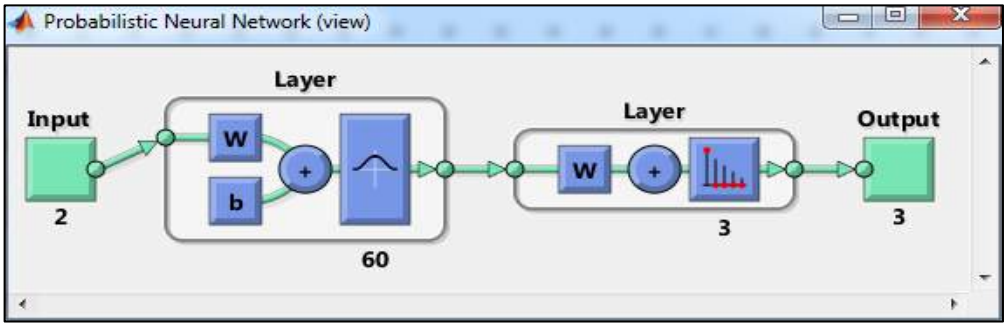


Рисунок 1.3 - Структура мережі Кохонена та PNN

Засіб захисту буде включати в себе 2 входи (поточний час експеремента, кількість запитів до бази даних) та на виході 3 кластери (зелений, жовтий, червоний).

Поточний час буде розраховуватись з початку роботи системи кожного дня, а кількість запитів буде надаватись за кожну хвилину роботи. По завершеню дня, навчена мережа буде переходити на наступний, а час скидуватись на початковий (для вивільнення пам'яті). Таким чином ми буде мати актуальну навчену нейронну мережу кожного дня.

До зеленого кластеру будуть відноситися значення. Що характеризують мережу,при якій аномалія не виявлення, тобто мережа працює у звичайному режимі.

До жовтого кластеру будуть відноситися значення, які виявляють певну аномалію, але вони не є критичними. Сам експерт вирішує яке рішення приймати, адже це може бути. Наприклад, святковий день і така активність буде нормальною. Але для звичайного повсякденного використання таке значення матиме вигляд аномалії. І рішення прийматиметься експертом, адже це може слугувати початком атаки на мережу.

До червоного кластеру будуть відноситись значення. Які є аномальними у будь якому випадку, що можна сказати - аномалія дійсно є і потрібно приймати рішення.
Результати досліджень наведено на рис.1.2.

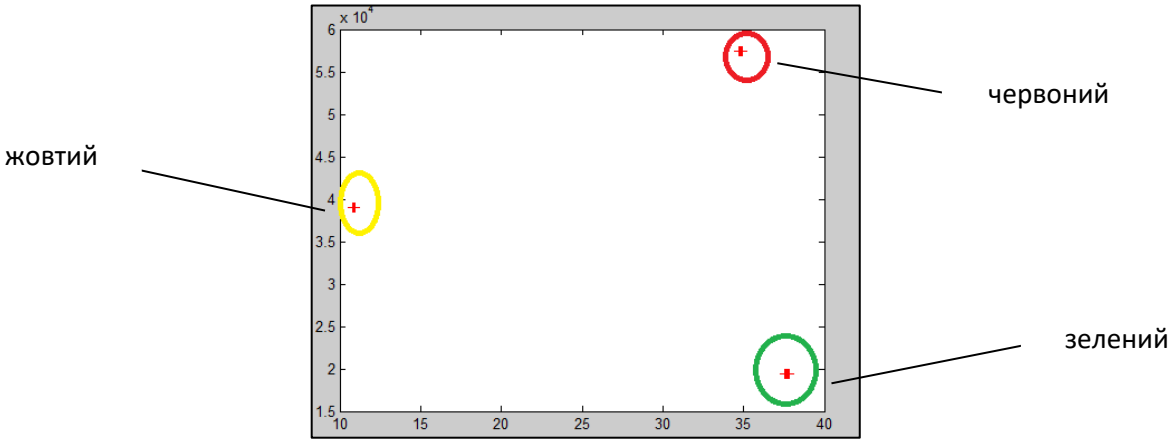


Рисунок 1.2 – Графічне подання результатів виконання моделювання

Висновки

Було виконано розробку математичної моделі виявлення аномалій на основі технології самоорганізації з детальним описом її складових. Виконано дослідження нейромережевого підходу його архітектури та задач які такий підхід дозволяє вирішити.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Штучні нейронні мережі. мережа Кохонена. [Електрронний ресурс]. – Режим доступу: URL: http://www.uatur.com/html/neural_nets/. – Назва з екрану.

2. Котенко И.В. Перспективные направления исследований в области компьютерной безопасности /И.В. Котенко, Р.М. Юсупов // Защита информации. Инсайд. 2006. – № 2. – 57с.

3. Рудик І.І. Виявлення аномалій в комп'ютерній мережі на основі нейромережевих технологій – Штучний інтелект – 2002 - №2 – С. 151-155.

4.Нейронные сети. Сеть Кохонена [Електрронний ресурс]. – Режим доступу:URL:http://www.statsoft.ru/home/textbook/modules/stneunet.html#kohonen – Назва з екрану.

Мідзяєв Вадим Сергійович – студент групи 1БС-16м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, Україна, e-mail: vadim14121993@gmail.com

Науковий керівник Кондратенко Наталя Романівна - канд. техн. наук, професор кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна.

Midzyayev Vadim - student group 1BS-16m, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine, e-mail: vadim14121993@gmail.com

Kondratenko Natalia - candidate. Sc. , professor of information security, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa, Ukraine.

УДК 378.147

В.В. Хом'юк

СТРУКТУРНІ СИСТЕМНІ СКЛАДОВІ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ІНЖЕНЕРА

Вінницький національний технічний університет

Анотація. *У статті розглянуто структурні системні складові математичної компетентності майбутнього інженера. Охарактеризовано об'єктивні і суб'єктивні чинники формування математичної компетентності майбутнього інженера.*

Ключові слова*: предметна мотивація, майбутній інженер, математична компетентність.*

Summary. *The article considers the structural system components of the mathematical competence of the future engineer. The objective and subjective components of the formation of the mathematical competence of the future engineer are characterized.*

Keywords*: objective motivation, future engineer, mathematical competence.*

Розглянувши специфіку інженерної діяльності та дослідження провідних науковців щодо проблеми формування математичної компетентності майбутніх інженерів, ми пропонуємо в структурі математичної компетентності виділити дві системи [1]. Одна система складається із процесів, які тривають у навчальному середовищі та розвитку майбутнього фахівця, в якому формується математична компетентність, а друга – із професійно-важливих якостей майбутнього інженера-машинобудівника, які визначають математичну компетентність, і розвиваються у нього в процесі вивчення фундаментальних дисциплін. Визначені нами системи складають чинники формування математичної компетентності, серед яких об'єктивні чинники – це умови навчального середовища, в якому формується математична компетентність, а суб'єктивні чинники – це професійно-важливі якості особистості, що розвиваються в процесі навчання.

Охарактеризуємо об'єктивні і суб'єктивні чинники формування математичної компетентності майбутнього інженера. Ми вважаємо, що до процесів, які впливають на формування математичної компетентності слід віднести: *предметну мотивацію*, *предметну адаптацію* та *самостійну роботу*.

Предметна мотивація – є основою процесу формування математичної компетентності, оскільки якщо в студента буде закладена міцна установка, щодо необхідності математичних знань, в подальшій професійній діяльності, то він буде прикладати все більше сил для оволодіння цими знаннями. Саме предметна мотивація лежить в основі *мотиваційно-діяльнісного компоненту* математичної компетентності.

Під предметною адаптацією ми розуміємо адаптацію до навчання фундаментальних дисциплін у ВНЗ, що суттєво відрізняється від процесу навчання у школі. Вчорашні школярі виявляються неготові ні до навчання за кредитно-модульною системою, ні до великого об'єму матеріалу, що висвітлюється на лекціях та практичних заняттях, в них не сформовані вміння самостійної роботи, що край необхідні для опанування матеріалом, що виноситься на самостійне опрацювання, вони не володіють методикою раціонального використання вільного часу, і тому нічого не встигають, крім того, як показують результати написання «нульової» контрольної роботи, вони не мають відповідного базового рівня сформованості математичної компетентності, що так необхідний для подальшого формування досліджуваного поняття.

Крім того, в наш час швидкого розвитку інформатизованого суспільства, інформація дуже швидко застаріває і постійно існує потреба в її поновленні, саме тому майбутні інженери-машинобудівники мають навчитися працювати самостійно, тобто вони мають володіти самоосвітньою компетентністю, яка з одного боку формується викладачем під час навчально-виховного процесу, а з іншого – студент самостійно під впливом зовні або без нього набуває відповідної компетентності. Самоосвітня компетентність формується на основі набуття досвіду самостійних спроб і досягнень в самоосвітній діяльності, вироблення власної індивідуальної системи навчання, переходу від копіювання зразків самоосвіти до вироблення її власної моделі, включення самоосвіти в спосіб життя студента [2]. На нашу думку, до ключових компетенцій самоосвітньої компетентності слід віднести:

1) уміння дослідити зміст навчального матеріалу, навчальні посібники, засоби навчання в плані вибору відповідної математичної технології для розв'язування відповідного виробничого завдання;

2) прагнення систематично поповнювати і розширювати математичні знання і застосовувати їх в якості засобів перетворювальної діяльності;

3) уміння визначати найбільш раціональні форми, методи, прийоми організації власної самостійної навчальної діяльності; прогнозувати і передбачати її результати;

4) вміння мислити системно і комплексно; самостійно виявляти потреби в інформаційному забезпеченні діяльності;

Суб'єктивні чинники формування математичної компетентності – це професійно-важливі якості майбутнього інженера, в контексті досліджуваного поняття. При цьому під професійно-важливими якостями інженера-машинобудівника ми розуміємо індивідуальні якості суб'єкта навчальної діяльності, що впливають на ефективність математичної діяльності та успішність її освоєння.

До основних професійно-важливих якостей, які впливають на процес формування математичної компетентності нами віднесено:

1. Математичні здібності, які В.А. Крутецький [3] найбільш послідовно і повно характеризує якостями, що є супутниками виявлення та розвитку цих здібностей, а саме:

- активне, вибірково-позитивне ставлення до предмету (до математики), схильність до занять (математикою), яка поступово перетворюється у «пристрасну захопленість цією діяльністю»;
- наявність сприятливого стану – підвищеного інтересу, зосередженості;
- запас знань, умінь та практичних навичок з елементарної математики, достатніх для виконання діяльності на певному рівні засвоєння знань з вищої математики;
- індивідуально-психологічні особливості в сенсорній та розумовій сферах діяльності.

Здібності, що характеризуються цими якостями, проявляються на практиці у вигляді умінь.

2. Творчий (креативний) підхід до вирішення виробничих задач із застосування математичного апарату.

3. Мотивувати свою діяльність; уважно сприймати інформацію; раціонально запам'ятовувати; розв'язувати проблемні завдання;

4. Здійснювати самоконтроль у навчально-практичній діяльності; логічно осмислювати навчальний матеріал, виділяючи головне.

5. Прагнення до поновлення та здобуття нових знань з вищої математики.

Виділені нами основні, на нашу думку, професійно-важливі якості майбутнього фахівця інженерного профілю утворюють *когнітивно-творчий* та *операційно-технологічний компоненти* математичної компетентності, а усвідомлення змісту математичної підготовки для майбутньої професійної діяльності та швидке перенесення математичних знань на вирішення виробничих завдань складають основу *мобільно-гностичного* компоненту.

Отже, якщо підсумувати викладену нами теорію, то процес формування с формування математичної компетентності майбутнього інженера-машинобудівника є поєднанням об'єктивних та суб'яктивних чинників, які взаємодіють між собою та визначають складові компоненти математичної компетентності (рис.1).

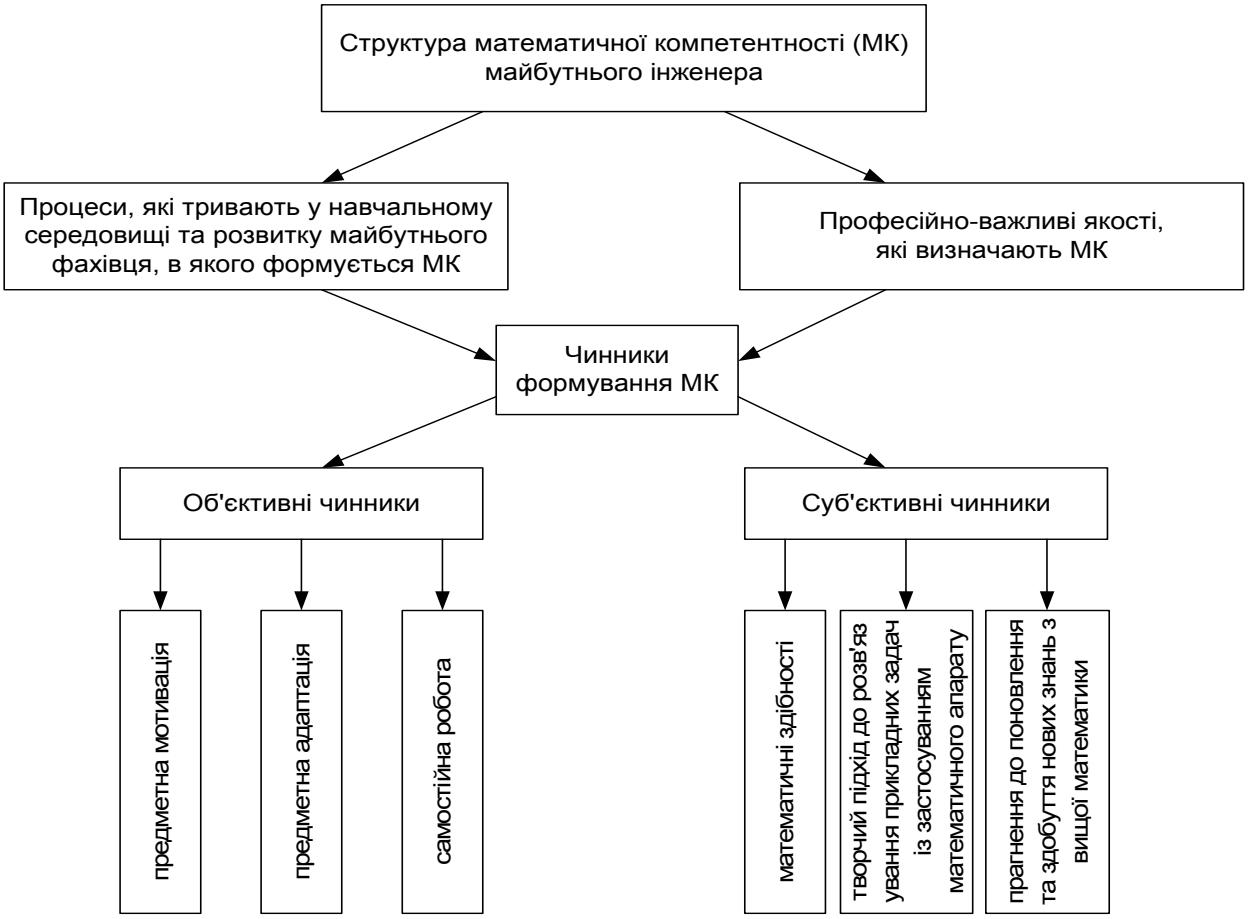


Рис.1.1 Взаємодія складових формування математичної компетентності

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Хом'юк В. В. Сутність і структура математичної компетентності майбутнього інженера/ В. В. Хом'юк // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. Сумський державний педагогічний університет ім. А. С. Макаренка. – 2013. – Вип. № 4(30). – С. 323–329.
2. Білоусова Л. І. Технологія формування у майбутніх педагогів компетентності самоосвіти з використанням потенціалу інформаційно-навчального середовища / Л. І. Білоусова, О. Б. Кисельова // Інформаційні технології в освіті: Збірник наукових праць. Випуск 3. – Херсон : Видавництво ХДУ, 2009. – С. 11-19.
3. Крутецкий В. А. Психология [Текст] : учеб. для пед. училищ / В. А. Крутецкий. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Просвещение, 1986. - 336 с.

Хом'юк Віктор Вікторович – к.т.н., доцент кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, e-mail: vikiravvh@gmail.com

Viktor V. Khomyuk – PhD, Department of Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Khmelnytske shose, 95, e-mail: vikiravvh@gmail.com

УДК 378.147

А.П. Саєнко
В.Є. Опанасюк
І.В. Хом'юк

ВИЩА МАТЕМАТИКА В КОНТЕКСТІ ІНЖЕНЕРНОЇ ОСВІТИ ЗА КОРДОНОМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація. *У статті розглянуто особливості функціонування системи вищої інженерної освіти у США, зупиняючись на навчанні вищої математики студентів інженерних спеціальностей.*

Ключові слова: *вища інженерна освіта, вища математика, інформаційно-комунікаційні технології, засоби навчання.*

Summary. *The article deals with the peculiarities of higher engineering education in the United States, referring to the study of higher mathematics engineering students.*

Keywords: *higher engineering education, higher mathematics, information and communication technology, learning tools.*

Головним завдання технічної освіти України є широкопрофільна підготовка спеціаліста, тобто його можливість швидко «переключатися» з однієї спеціалізації на іншу, а тому серед важливих кваліфікаційних вимог на перше місце виступає професійна мобільність фахівця [1]. Однією із складових системи професійної підготовки сучасного інженера є фундаментальна підготовка, основним завданням якої є удосконалення професійної підготовки і всебічного розвитку студента як особистості. Серед складових фундаментальної підготовки інженера як висококваліфікованого фахівця є набуття знань з вищої математики та вміння застосовувати набуті знання у професійній діяльності, які є складовими математичної компетентності майбутнього інженера [2].

Розглянемо особливості функціонування системи вищої інженерної освіти у США, зупиняючись на навчанні вищої математики студентів інженерних спеціальностей.

Порівняно з Україною, американська система вищої інженерної освіти є демократичною, відкритою, забезпечує справжню рівність освітніх можливостей. ЇЇ особливість полягає в багаторівневості і розгалуженості. Базовий рівень інженерної освіти у США – бакалавр (4 роки). У США відсутні державні галузеві стандарти вищої освіти: натомість існує потужна система акредитації на чолі з ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology) – неурядовою організацією, що оцінює якість підготовки на інженерних спеціальностях на основі «Інженерних критеріїв 2000 року» [3].

Однією з переваг американської системи навчання є те, що вона дає змогу більш осмислено підійти до вибору професії, оскільки це рішення студенти приймають до кінця другого року навчання, досі ж вони обирають лише університет та вивчають базові предмети з різних дисциплін. Крім основної спеціальності, студенти вибирають також другу спеціальність. Популярною серед студентів-інженерів другою спеціальністю є іноземна мова. Після того, як рішення про вибір спеціальності прийнято, американські студенти починають вибирати предмети вже зі своєї спеціалізації або із суміжних галузей. Деякі предмети є обов'язковими, інші – за вибором. Вільний вибір предметів в американських вузах зумовлює відсутність академічних груп, а також різний рівень підготовки студентів, що записалися на один і той самий курс. Більшість викладачів мають свої web-сторінки з докладною інформацією про себе і про курси, які вони читають.

Кафедра вищої математики американських технічних університетів, яка називається департаментом, значно відрізняється від української своєю структурою та штатним складом. Практично усі студенти беруть участь у науковій роботі, що виконується департаментом. Департаменту притаманні дві основні функції: педагогічна та дослідницька, які взаємопозв'язані між

собою й забезпечують єдність процесу пізнання та передачі знань, навичок та вмінь інженерної та дослідницької роботи.

В американських університетах немає чіткого поділу пар з вищої математики на лекції й практичні заняття. На одному занятті викладач може розповідати тільки теоретичний матеріал, на іншому – після викладу теорії може провести невелику дискусію, на третьому – показати відеоматеріали до теми, на четвертому – студенти самі готують презентацію, на п'ятому – пишуть тест тощо. Американські викладачі не приділяють теорії стільки часу, скільки у наших університетах. В аудиторії теорію викладають досить коротко, тільки основні моменти, інше студенти мають прочитати самі. Завдання, що одержують американські студенти впродовж семестру, містять у собі великий обсяг теоретичного матеріалу, який потрібно прочитати самостійно, невеликі індивідуальні завдання і декілька групових проектів. Колективні проекти, коли невелика група студентів працює над певною проблемою чи розв'язує спільне завдання, є корисними, оскільки, по–перше, розвивають навички роботи в колективі, а по-друге, дають можливість пропонувати нові, оригінальні методи рішення проблеми, обговорювати їх, дискутувати. Необхідність відстоювати свою точку зору в групі підвищує інтерес студентів до предмета та тем, що вивчаються.

Серед методів контролю знань у вузах США постійно використовуються письмові завдання – доповіді, реферати, есе, а також курсові та магістерські роботи. Вони дозволяють оцінити вміння студента, самостійно працювати з науковою літературою, глибше вивчати окремі аспекти дисципліни, що викладається, знаходити необхідну інформацію, збирати відповідні дані, письмово аргументувати та доводити свою позицію [3]. Усні іспити в Америці не приймають. Більшість іспитів проходить у вигляді тестів з різними типами питань. Окрім того, є обов'язкові домашні завдання, які або опрацьовують на парі, або відсилають викладачеві електронною поштою. Американські студенти навчаються не тільки в період сесії, а й упродовж року. Оцінку з курсу виставляють на підставі роботи студента під час семестру. Кожний викладач на початку семестру роздає всім студентам Syllabus, у якому подані всі вимоги до предмета, завдання, структура курсу, а також із яких компонентів складається підсумкова оцінка з предмета.

Мета навчання, яка спрямована лише на передачу, засвоєння та накопичення певного багажу знань, уже не може відігравати ключову роль у навчальному процесі. На думку американських учених, спрямованість навчального процесу на досягнення такої мети, зменшує можливості якості підготовки інженерів та не відповідає перспективним напрямам розвитку вищої інженерної освіти в Україні. Процес навчання повинен стати безперервним. Саме тому у США виникла необхідність у дистанційному навчанні на основі сучасних інформаційних технологій.

Розглянемо методику використання інформаційно-комунікаційних технологій на прикладі одного із провідних ВНЗ США – Массачусетського технологічного інституту (Massachusetts Institute of Technology – MIT). У 2016 році MIT зараховує на заняття в осінньому семестрі за 44 напрямами підготовки [4]. Надання вільного доступу до навчальних матеріалів, створених провідними фахівцями MIT, є головною метою проекту MIT OpenCourseWare (MIT OCW). Опубліковані на сайті проекту матеріали включають плани курсів, конспекти лекцій, домашні завдання, екзаменаційні питання, відеозаписи лекцій тощо.

Поточний стан курсів можна знайти на кафедральних сайтах Шкіл MIT. Так, на сайті кафедри математики MIT (http://math.mit.edu) містяться наступні відомості про засоби ІКТ навчання Calculus I в осінньому семестрі: персональні сайти викладачів; платформа Piazza для інтерактивної навчальної позааудиторної взаємодії; дистанційна та мобільна система управління навчанням Stellar, розроблена у MIT; допоміжні навчальні матеріали, приклади та розв'язання задач у форматі PDF; студентський Центр навчання математики (Math Learning Center) для надання консультативної підтримки з курсу; версія курсу у OCW Scholar, призначена для самостійного опрацювання. Кафедра математики MIT надає студентам наступний мінімальний набір додаткового програмного забезпечення: текстові та графічні поштові клієнти; текстові (links) та графічні (Firefox) Web-браузери; математичні пакети; текстові редактори; наукові текстові процесори; компілятори; системи відображення документів [4, 5].

Упровадження змішаного навчання в навчальний процес викладачам MIT надає можливість інтегрувати великий набір можливостей для навчання – розподілено і зручно – викликаний багатьма потребами і ситуаціями. Викладачі розглядають свою роботу як навчання, що адресоване задовольняти унікальні потреби як свої так і студентів. Одним із головних завдань викладача є необхідність спрямовувати свої знання для підтримки процесу навчання та консультацій студентів.

Викладання направлене на численні можливості навчання, готуючи студентів до майбутньої професії [4].

Технічні університети за кордоном, на відміну від вітчизняних вузів, які представляють собою навчально-наукові комплекси, можуть бути охарактеризовані як міжгалузеві науково-навчальні комплекси.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Хом'юк І. В. Теоретико-методичні засади формування базового рівня професійної мобільності майбутніх інженерів / І. В. Хом'юк. Монографія. Вінниця : УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2012. –380 с.
2. Хом'юк В. В. Сутність і структура математичної компетентності майбутнього інженера/ В. В. Хом'юк // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. Сумський державний педагогічний університет ім. А. С. Макаренка. – 2013. – Вип. № 4(30). – С. 323–329.
3. Жук О.І. Вища інженерна система освіти: американський досвід та українські реалії / О. І. Жук // Збірник наукових праць «Педагогічна освіта: теорія і практика». – Випуск 17. – Кам'янець-Подільський: Видавець ПП Зволейко Д. Г., 2014. – С. 33–37.
4. Кіяновська Н.М. Модель використання інформаційно-комунікативних технологій у ВНЗ США в процесі навчання вищої математики студентів інженерних спеціальностей [Електронний ресурс] / Н. М. Кіяновська // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. - 2013. - Вип. 34. - С. 321-325. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Sitimn_2013_34_70 .
5. Pankin J. Blended Learning at MIT [Electronic resource] /Jeff Pankin, John Roberts, Mike Savio // MIT Training & development. – Cambridge : Training & development at MIT, 2012. – Mode of access : http://web.mit.edu/training/trainers/resources/blended_learning_at_mit.pdf

Опанасюк Владислав Євгенович – студент групи 1СІ-16б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95

Саєнко Андрій Павлович – студент групи 1СІ-16б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95

Науковий керівник – ***Хом'юк Ірина Володимирівна,*** – д.пед.н., професор кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, e-mail: vikira_v@mail.ru

Vladislav Y. Opanasiuk – student group 1SI-16b, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Khmelnytske shose, 95

Andrew P. Saienko – student group 1SI-16b, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Khmelnytske shose, 95

Supervisor – ***Irina V. Khomyuk*** – Doctor of Science (Ped.), Professor of Higher Mathematics Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Khmelnytske shose, 95, e-mail: vikira_v@mail.ru

УДК 517.1+004

М. Б. Ковальчук

Використання мультимедійних засобів для дослідження функцій

Вінницький національний технічний університет

Анотація. У статті розглядаються окремі способи і прийоми активізації сприйняття математичного матеріалу. Аналізуються досягнення психології і педагогіки щодо формування базових знань майбутнього інженера. Обгрунтовується доцільність застосування сучасних інформаційних технологій з метою формування дослідницьких навичок студентів.

Ключові слова: математичні методи, інформаційні технології, навальна діяльність, пізнавальна діяльність, система вправ, дослідницька діяльність, дослідження функцій.

Abstract. This article addresses some methods and techniques enhance the perception of mathematical material. Analyzes the achievements of psychology and pedagogy on the formation of basic knowledge of the future engineer. Substantiates the feasibility of modern information technologies to form research skills of students.

Keywords: mathematical methods, information technology, bulk activity, cognitive activity, a system of exercises, research, research functions.

Метою викладання математики у вищій технічній школі з використанням інформаційних технологій є оволодіння математичним апаратом, необхідним для вивчення загально-інженерних та спеціальних дисциплін, розвиток здібностей свідомого сприйняття математичного матеріалу, характерного для спеціальності інженера; оволодіння основними математичними методами, необхідними для аналізу і моделювання пристроїв, процесів і явищ, пошуків оптимальних рішень з метою підвищення ефективності виробництва і вибору найкращих способів реалізації цих рішень, опрацювання і аналізу результатів експериментів.

На думку З. І. Слєпкань [3], важливою є не лише активізація навчально-пізнавальної діяльності студентів окремими способами чи прийомами, а активізація всього процесу навчання, виявлення системи методів,способів, прийомів, організаційних форм та засобів навчання, що сприяють підвищенню активності в процесі пізнання.

Враховуючи досягнення психології і педагогіки, і матеріали спеціальних наукових досліджень можна стверджувати, що при формуванні базових компетентностей інженера велике значення має рівень засвоєння студентами певних знань. Засвоєння становить собою активну навчально-пізнавальну діяльність студентів, яка спрямована на свідоме оволодіння певним обсягом знань. Тому в центрі її можна поставити практику, діяльність студентів (розумову і практичну), результатом якої і є засвоєння знань. Ця діяльність пронизує собою весь процес засвоєння знань. Але характер навчально-пізнавальної діяльності студентів на різних етапах неоднаковий. Тому можна виділити три основних ступеня цієї діяльності: попередній, супроводжувальний, заключний. Кожний з цих ступенів забезпечує досягнення відповідної дидактичної мети.

Дидактична мета і зміст завдань для навчально-пізнавальної діяльності студентів змінюються залежно від їх місця і ролі в процесі засвоєння знань. Структура навчально-практичної діяльності яскраво проявляється також у вправах, тому, відповідно до дидактичної мети і ступеня самостійності і творчості студентів, можна запропонувати таку систему вправ [2].

1) *Попередні* вправи, які проводяться перед поясненням нового матеріалу;
2) *Вступні,* які мають своєю метою забезпечити розуміння студентами навчального матеріалу і первісне застосування знань на практиці. Вони поділяються на логічні і пробні вправи.
3) *Тренувальні* вправи**,** які мають забезпечити формування в студентів практичних навичок і вмінь. Вони поділяються на вправи за зразком, вправи за інструкцією, вправи за завданням і попутні вправи.
4) *Заключні* вправи, які готують студентів до творчого застосування на практиці знань, навичок і вмінь і поділяються на творчі, проблемні і контрольні.

Під час виконання всіх цих видів вправ відбувається узагальнення дій і операцій: від уявлення про прийоми, дії, операції (логічні і пробні вправи), через генералізовані, недостатньо узагальнені дії, які є точною копією зразка, до широко узагальнених творчих дій, які легко піддаються перенесенню і використанню в різних життєвих ситуаціях (через проблемні і творчі вправи).

Запровадження в навчання нових інформаційних технологій дає можливість кожну (навіть саму просту) задачу розібрати детально: виконати чіткий рисунок, детально розглянути етапи пояснення розв'язування задачі, здійснювати дослідження.

Повноцінне розв'язування задач не обмежене отриманням правильної ―відповіді" на поставлене в умові питання, а крім того повинно задовольняти такі вимоги [1]:

1. Правильна відповідь повинна бути отримана не будь-якою ціною, а з мінімальними затратами.
2. Розв'язування задач не може зводитись до механічного виконання операцій над заданими величинами за посередництвом завчених прийомів і формул; воно повинно бути безпосередньо пов'язане із сутністю задачі.
3. В розв'язування задачі входять також перевірка правильності відповіді.

У вищих технічних навчальних закладах в курсі вищої математики є багато задач процес розв'язування яких передбачає дослідження властивостей функцій.

Особливо цікавим є аналіз таких задач за допомогою комп'ютеризованих обчислювальних експериментів. Дослідження функцій за допомогою комп'ютера дає можливість студентам досить легко і швидко виконувати обчислювальні експерименти і на їх основі за чисельними і графічними методами знаходити принаймні наближені розв'язки досить складних задач, точні аналітичні розв'язки яких часто знайти неможливо. Така дослідницька діяльність значно посилює навчально-пізнавальні можливості студентів, їхній інтелектуальний потенціал, аналітичне і синтетичне мислення, робить навчально-пізнавальну діяльність досить привабливою й ефективною в плані інтелектуального розвитку студентів.

Процес моделювання математичної ситуації сприяє розвитку розумової діяльності студентів, умінню аналізувати різноманітні явища і процеси, вникати в їх сутність, з'ясовувати відповідні причинно-наслідкові зв'язки, робити відповідні висновки, коректно їх формулювати і обґрунтовувати. У зв'язку з цим слід підкреслити, що використання комп'ютера має бути педагогічно виваженим, основне його призначення — звільнити студентів від виконання складних обчислювальних операцій і дати їм можливість значно більше заглиблюватися в сутність понять і пояснювати їх, за рахунок чого їхні знання ставатимуть значно ґрунтовнішими, міцнішими, фундаментальнішими, набуватимуть практичної значущості й узагальненості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ковальчук М.Б. Формування прийомів розумової діяльності засобами інформаційно-комунікаційних технологій. / М.Б. Ковальчук, Н.Б.Дубова // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія : Педагогіка. – 2009. – №3 – С. 251-255
2. Клочко В.І. Комп'ютерно-орієнтована методика узагальнення і систематизації знань та вмінь в процесі навчання студентів аналітичної геометрії./В.І. Клочко, М.Б. Ковальчук// Монографія. Вінниця: ВНТУ. – 2009. – 116 с. ISBN978-966-641-334-8
3. Слепкань З.И. Психолого-педагогические основы обучения математике. Метод. Пособие. – К.: Рад. шк., 1983. – 192 с.

Ковальчук Майя Борисівна, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри вищої математики, доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, maya.kovalchuk@gmail.com

Maya B. Kovalchuk, Ph.D., Associate Professor of Mathematics, Associate Professor, of Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa

УДК 512.534.5

А.А. Барковська
В.Д. Дереч

КЛАСИФІКАЦІЯ СКІНЧЕННИХ ГРУП, ДЛЯ ЯКИХ ІНВЕРСНИЙ МОНОЇД ЛОКАЛЬНИХ АВТОМОРФІЗМІВ Є ПЕРЕСТАВНИМ

Вінницький національний технічний університет, кафедра вищої математики

Анотація

Напівгрупа S називається переставною, якщо для довільної пари конгруенцій ρ і σ має місце рівність $\rho \circ \sigma = \sigma \circ \rho$. Локальним автоморфізмом напівгрупи S називають ізоморфізм між двома її піднапівгрупами. Множина усіх локальних автоморфізмів напівгрупи S відносно звичайної операції композиції бінарних відношень утворює інверсний моноїд локальних автоморфізмів. В даній доповіді ми анонсуємо класифікацію скінченних груп, для яких інверсний моноїд локальних автоморфізмів є переставним.

Ключові слова: група, переставна напівгрупа, інверсний моноїд локальних автоморфізмів.

Abstract

A semigroup S is called permutable if, for any pair of congruences ρ, σ on S, $\rho \circ \sigma = \sigma \circ \rho$. A local automorphism of a semigroup S is defined as an isomorphism between two of its subsemigroups. The set of all local automorphisms of a semigroups S with respect to an ordinary operation of composition of binary relations forms an inverse monoid of local automorphisms. In the present report we announce of a classification of finite groups for which the inverse monoid of local automorphisms is permutable.

Keywords: group, permutable semigroup, inverse monoid of local automorphisms.

Напівгрупа S називається інверсною, якщо для довільного елемента $x \in S$ існує єдиний елемент x^{-1} такий, що $xx^{-1}x = x$ і $x^{-1}xx^{-1} = x^{-1}$. Відомо (див. [1]), що напівгрупа є інверсною тоді і лише тоді, коли вона регулярна і будь-які два її ідемпотенти комутують. Напівгрупа, що містить одиницю називається моноїдом. Розглянемо довільну математичну структуру C. Локальним автоморфізмом структури C називають ізоморфізм між її підструктурами. Множина усіх локальних автоморфізмів відносно звичайної операції композиції бінарних відношень утворює інверсний моноїд локальних автоморфізмів математичної структури C. Цей моноїд ми будемо позначати через $LAut(C)$. Зазначимо, що найбільш природним чином інверсний моноїд з'являється саме у вигляді $LAut(C)$. Наприклад, якщо S – напівгрупа правих нулів, то $LAut(C)$ є симетричною інверсною напівгрупою, яка в теорії напівгруп відіграє особливу роль, оскільки згідно з теоремою Вагнера-Престона (див. [1]) її можна вважати вмістилищем усіх інверсних напівгруп. Відомо (див. [2]), що інверсний моноїд $LAut(C)$ несе більшу інформацію про структуру C ніж група автоморфізмів (або іншими словами – група симетрій) структури C. Далі, напівгрупа називається переставною, якщо будь-які дві її конгруенції комутують відносно операції композиції бінарних відношень. Класичним прикладом переставної напівгрупи є група. До переставних напівгруп також належить скінченна симетрична інверсна напівгрупа, інверсний моноїд локальних автоморфізмів скінченновимірного векторного простору, інверсний моноїд локальних автоморфізмів скінченної лінійно впорядкованої напіврешітки і інші напівгрупи. Тобто основні класичні об'єкти теорії інверсних напівгруп належать до класу переставних напівгруп. В наших дослідженнях ми розглядаємо лише скінченні напівгрупи. В статті [3] класифіковано усі в'язки, для яких інверсний моноїд локальних автоморфізмів є переставним. Їх повний список такий: лінійно впорядковані напіврешітки, примітивні напіврешітки, напівгрупи лівих і правих нулів. У статті [4] класифіковано усі комутативні напівгрупи, для яких інверсний моноїд локальних автоморфізмів є переставним. До таких напівгруп зокрема належать елементарні абелеві p-групи. Щоб завершити класифікацію скінченних груп, для яких інверсний моноїд локальних автоморфізмів є конгруенц-переставним нам залишається з'ясувати структуру некомутативної групи з зазначеною властивістю. Виявилося, що будь яка група з класу PLA (це клас скінченних напівгруп S, для яких

інверсний моноїд $LAut(S)$ є переставним) є p-групою, тобто її порядок дорівнює p^n , де p – просте число. Абелева група, кожний елемент якої (відмінний від одиниці) має простий порядок p, називається елементарною абелевою p-групою. Далі, позначимо через Z_p скінченне поле порядку p (де p – непарне просте число). Через $Heis(Z_p)$ позначимо групу Гейзенберга над полем Z_p, тобто групу верхніх трикутних матриць розмірності 3, компонентами якої є елементи поля Z_p і по головній діагоналі якої стоять одиниці.

Теорема. Нехай *G* – скінченна група. Інверсний моноїд *LAut(G)* є конгруенц-переставним тоді і лише тоді, коли *G*:

(1) або елементарна абелева p-група, де p – довільне просте число;

(2) або група Гейзенберга над скінченним полем Z_p , де p – довільне непарне просте число.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Howie J.M. Fundamentals of semigroup theory / J.M. Howie. − The Clarendon Press, Oxford University Press, New York, 1995.
2. Higgins P.M. Techniques of semigroup theory / P.M. Higgins. – Oxford University Press, Oxford, New York, Tokyo, 1992.
3. Derech V.D. Structure of a finite commutative inverse semigroup and a finite band for which the inverse monoid of local automorphisms is permutable / / V.D. Derech. − Ukrainian Mathematical Journal, Vol. 63, No. 9, 2011.
4. Derech V.D. Classification of finite commutative semigroups for which the inverse monoid of local automorphisms is permutable // V.D. Derech. − Ukrainian Mathematical Journal, Vol. 64, No. 2, 2012.

Алла Андріївна Барковська – старший викладач кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Володимир Дмитрович Дереч – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: derech@vntu.edu.ua

Barkovska Alla A. − lecturer of department of mathematics, Vinnytsia National Technical University.

Derech Volodymyr D. – PhD in mathematics, associate professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: derech@vntu.edu.ua

УДК 519.85

О. В. Підгорна
А. Л. Просяник
А. В. Стойко

Знаходження рівняння таутохрони

Вінницький національний технічний університет

Анотація: *У статті поставлена та розв'язана задача знаходження рівняння таутохрони – кривої, для якої важке тіло, що поміщене в будь-яку її точку, рухаючись вздовж цієї кривої без тертя під дією сили тяжіння досягає горизонталі за один і той самий час.*
Ключові слова: таутохрона, брахістохрона, інтегральне рівняння, накопичення пошкоджень.

Abstract: *In this paper the problem of finding tautohrony equation - curve, for which heavy body, placed at any point and moving along the curve without friction under gravity reaches horizontally at the same time is solved.*
Keywords: tautochrone, brachistochrone curve, integral equations, damage accumulation.

«Таутохрона» означає «рівночасна». Відомості про історію виникнення задачі про таутохрону та знаходження її розв’язку наведено в численних джерелах, зокрема в [1, 2]. Тут наведемо лише висловлювання, що указує на зв’язок задачі про таутохрону із більш відомою задачею про брахістохрону. Йоганн Бернуллі писав про своє захоплення, що він відчував з приводу встановлення несподіваної тотожності таутохрони Гюйгенса і його брахістохрони. На його думку природа завжди прагне діяти найпростішим способом, і тому тут дозволяє одній кривій виконувати дві різні функції.

Стисло задача про таутохрону може бути сформульована так: знайти криву, для якої важке тіло, що поміщене в будь-яку її точку і рухаючись вздовж цієї кривої без тертя під дією сили тяжіння досягає горизонталі за один і той самий час. Х. Гюйгенс, який вперше розв’язав задачу про таутохрону, формулював властивість шуканої кривої, як незалежність періоду коливань важкого тіла, що ковзає по цій кривій під дією сили тяжіння, від початкового положення тіла, тобто від амплітуди.

Розглянемо постановку та розв’язання задачі про таутохрону більш детально, притримуючись методики [3].

Матеріальна точка під дією сили тяжіння рухається у вертикальній площині (x, y) (рис. 1) вздовж деякої кривої $y = y(x)$. Потрібно визначити цю криву так, щоб матеріальна точка, що починає свій рух без початкової швидкості в точці А кривої з ординатою Y досягла осі x (точка В) за час

$$t = f_1(Y), \tag{1}$$

де $f_1(Y)$ - задана функція.

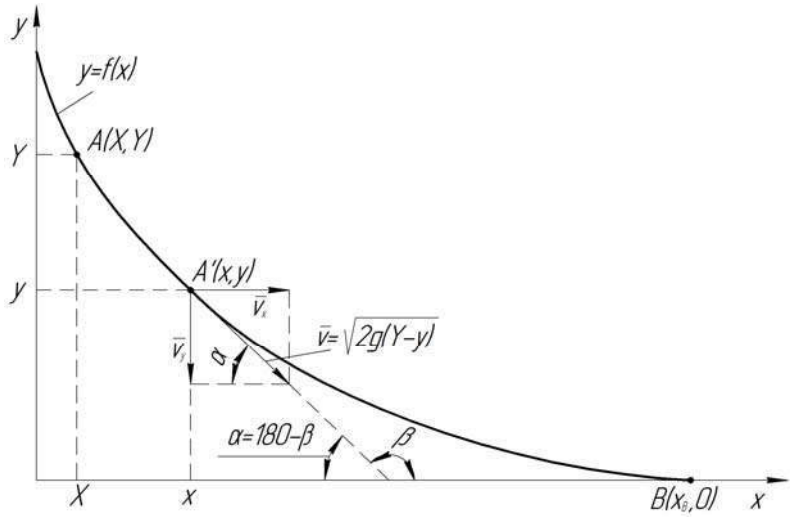


Рис. 1. Ілюстрація щодо постановки та розв’язання задачі про таутохрону.

Нехай т. $A'(x, y)$ є поточним положенням вказаної матеріальної точки. Тоді абсолютна величина швидкості точки, що рухається, направлена по дотичній до кривої $y = y(x)$ і дорівнює

$$\mathrm{v} = \sqrt{2 \cdot g \cdot (Y - y)}\,, \tag{2}$$

а її вертикальна складова v_y визначається із відповідного прямокутного трикутника

$$\mathrm{v}_y = -\sqrt{2 \cdot g \cdot (Y - y)} \cdot \sin(\beta)\,, \tag{3}$$

де β - кут нахилу до осі абсцис дотичної до графіка функції $y = y(x)$.

Знак «-» в останній формулі указує на збільшення t із зменшенням y.

Інтегруванням обох частин останньої рівності, з урахуванням (1), дістанемо співвідношення, що відоме як рівняння Абеля

$$\int_0^Y \frac{u(y) \cdot dy}{\sqrt{Y - y}} = f(Y)\,, \tag{6}$$

де

$$\frac{1}{\sin(\beta(y))} = u(y)\,, \tag{7}$$

$$f(Y) = \sqrt{2 \cdot g} \cdot f_1(Y)\,. \tag{8}$$

Звернемо увагу, що в рівнянні (8) невідома функція $u(y)$ входить під знак інтеграла. Такі рівняння називаються інтегральними. Вказане рівняння відоме як рівняння Абеля, який займався узагальненнями задачі про таутохрону.

Визначальне співвідношення спадкової теорії підсумовування пошкоджень при гарячому деформуванні [4, 5]

$$\psi(t) = B \cdot \int_0^t \frac{\dot{\varepsilon}_i(\tau)}{(t - \tau)^{n-1}} \cdot d\tau\,, \tag{9}$$

де ψ - величина, що характеризує рівень накопичення пошкоджень у матеріальній частинці; t, τ – час; B, n – параметри моделі; $\dot{\varepsilon}_i$ - інтенсивність швидкостей деформацій, при

$$n = \frac{1}{2}\,, \tag{10}$$

набуває вигляду

$$\psi(t) = B \cdot \int_0^t \frac{\varphi(\tau)}{\sqrt{t - \tau}} \cdot d\tau\,. \tag{11}$$

Звернемо увагу на тотожність структури рівнянь (6) та (11).

Після визначення функції

$$u(y) = \frac{1}{\sin(\beta)} \tag{12}$$

визначається функція

$$y = \Phi(\beta)\,. \tag{13}$$

Далі, у відомому співвідношенні, що виражає геометричний зміст похідної

$$\frac{dy}{dx} = tg(\beta)\,, \tag{14}$$

замість диференціала функції підставимо його вираз відповідно до співвідношення (13) та отримаємо

$$dx = \frac{\Phi'(\beta) \cdot d\beta}{tg(\beta)}\,. \tag{15}$$

Інтегруванням останнього співвідношення отримаємо

$$x = \int \frac{\Phi'(\beta) \cdot d\beta}{tg(\beta)} = \Phi_1(\beta). \tag{16}$$

В результаті, шукана крива визначається параметричними рівняннями

$$\begin{cases} x = \Phi_1(\beta) \\ y = \Phi(\beta) \end{cases}. \tag{17}$$

Отже, головним є визначення функції $u(y)$, тобто знаходження розв'язку інтегрального рівняння (6). У відповідності до [3], для знаходження вказаного розв'язку обидві частини рівняння множимо на $\frac{1}{\sqrt{z-Y}}$ та інтегруємо по Y в межах від 0 до z

$$\int_0^z \frac{dY}{\sqrt{z-Y}} \int_0^Y \frac{u(y) \cdot dy}{\sqrt{Y-y}} = \int_0^z \frac{f(Y)}{\sqrt{z-Y}} \cdot dY, \tag{18}$$

Повторний інтеграл у лівій частині рівності перетворимо змінивши порядок інтегрування (формула Діріхле) та обчислимо внутрішній інтеграл

$$\int_0^z \frac{dY}{\sqrt{z-Y}} \int_0^Y \frac{u(y) \cdot dy}{\sqrt{Y-y}} = \int_0^z u(y) \cdot dy \int_y^z \frac{dY}{\sqrt{(z-Y) \cdot Y - y}} = \pi \cdot \int_0^z u(y) \cdot dy. \tag{19}$$

В результаті отримаємо співвідношення

$$\int_0^z u(y) \cdot dy = \frac{1}{\pi} \cdot \int_0^z \frac{f(Y)}{\sqrt{z-Y}} \cdot dY, \tag{20}$$

дифференціювання якого дає шуканий розв'язок.

Визначимо цю функцію для таутохрони. У цьому випадку час $t = f_1(Y)$, за який матеріальна точка подолає шлях від т. А до т. В не залежить від положення т. А, тобто (див. (1))

$$t = f_1(Y) = c = const. \tag{21}$$

Тоді, на основі (20), з урахуванням (8), отримаємо

$$\int_0^z u(y) \cdot dy = \frac{\sqrt{2 \cdot g} \cdot c}{\pi} \cdot \int_0^z \frac{dY}{\sqrt{z-Y}} = \frac{2 \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot c}{\pi} \cdot \sqrt{z}. \tag{22}$$

Рівняння шуканої функції визначаємо диференціюванням останньої рівності

$$u(z) = \frac{\sqrt{2 \cdot g} \cdot c}{\pi \cdot \sqrt{z}}. \tag{23}$$

На основі останнього співвідношення з урахуванням (12) отримаємо

$$y = \frac{2 \cdot g \cdot c^2}{\pi^2} \cdot \sin^2(\beta), \tag{24}$$

а з урахуванням (13), (16) –

$$x = \frac{2 \cdot g \cdot c^2}{\pi^2} \cdot \int \frac{2 \cdot \sin(\beta) \cdot \cos(\beta)}{tg(\beta)} \cdot d\beta = \frac{2 \cdot g \cdot c^2}{\pi^2} \cdot \left(\beta + \frac{1}{2} \cdot \sin(2 \cdot \beta)\right) + c_1. \tag{25}$$

де c_1 - стала інтегрування.

Остаточно ми отримали параметричне рівняння циклоїди, що можна записати у вигляді

$$\begin{cases} x = 2 \cdot r \cdot \left(\beta + \frac{1}{2} \cdot \sin(2 \cdot \beta) - \frac{\pi}{2}\right) \\ y = r \cdot (1 - \cos(2 \cdot \beta)) \end{cases}. \tag{26}$$

де r - радіус твірного кола

$$r = \frac{g \cdot c^2}{\pi^2}, \quad c_1 = -\pi \cdot r \,. \tag{27}$$

Параметр β параметричного рівнянні циклоїди (26) має чіткий геометричний зміст - кут нахилу до осі абсцис дотичної до графіка функції $y = y(x)$, що ілюструється на рис. 1.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Берман Г. Н. Циклоида / Г. Н. Берман / М.: Наука, 1980. – 112 с.
2. Гиндикин С. Г. Рассказы о физиках и математиках / С. Г. Гиндикин / М.: МЦНМО, 2006. – 464 с.
3. Михалевич В. М., Краєвський В. О. Взаємозв'язок теорії підсумовування пошкоджень із задачею про таутохрону // Вісник ВПІ, 2016. – №5. – С. 85–92.
4. Михалевич В. М., Краєвський В. О. Определение оптимальных параметров многоступенчатой схемы изменения скорости деформаций // Обработка материалов давлением, 2011. – №2(27). – С. 10-13.
5. Михалевич В. М., Краєвський В. О. Математичне моделювання механіки формоутворення при холодному торцевому розкочуванні та ротаційній витяжці: Монографія. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2008. – 188 с.

Підгорна Олена – студент Вінницького національного технічного університету, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, група 2Б-16

Просяник Анна – студент Вінницького національного технічного університету, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, група 1Б-16

Стойко Аліна – студент Вінницького національного технічного університету, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, група ТЕ-14

Науковий керівник: Краєвський Володимир Олександрович – к.т.н., доцент кафедри вищої математики Вінницького національного технічного університету

Pidhorna Olena - student of Vinnytsia National Technical University, Faculty of Civil Engineering, Thermal Power Engineering and Gas Supply

Prosianyk Anna - student of Vinnytsia National Technical University, Faculty of Civil Engineering, Thermal Power Engineering and Gas Supply

Stoiko Alina - student of Vinnytsia National Technical University, Faculty of Civil Engineering, Thermal Power Engineering and Gas Supply

Supervisor: Kraevskii Vladimir - Ph.D., Associate Professor, Department of Mathematics Vinnytsia National Technical University

УДК 519.85

Н. М. Ящук
Л. А. Забаштанська

Ізопериметричні задачі варіаційного числення

Вінницький національний технічний університет

Анотація: *У роботі розглянуто варіаційні задачі ізопериметричного типу. Сформульовано необхідну умову існування екстремалей для відповідних задач та визначено суть принципу взаємності. Із застосування розглянутого математичного апарату розв'язано задачі визначення рівняння лінії заданої довжини, що обмежує найбільшу площу та визначення форми підвішеного абсолютно гнучкого, нерозтяжного однорідного каната.*
Ключові слова: варіаційна задача, екстремаль, функціонал.

Abstract: *Variational problems of the isoperimetric type are considered. The necessary condition for the existence of extremals for the corresponding problems is formulated and the essence of the reciprocity principle is determined. With the help of the considered mathematical apparatus, the problems of determining the equation of a line of a given length limited the largest area are solved and the shape of a suspended absolutely flexible, inextensible homogeneous rope is determined.*
Keywords: variational problem, extremal, functional.

Функціоналами називаються змінні величини, значення яких визначаються вибором однієї або декількох функцій. Задачі, у яких потрібно досліджувати функціонал на максимум або мінімум [1, 2], називаються варіаційними задачами.

Ізопериметричними задачами варіаційного числення в вузькому розумінні цього слова називаються задачі про пошук геометричної фігури максимальної площі при заданому периметрі. У сучасному розумінні ізопериметричними задачами називається значно більш загальний клас задач, а саме: усі варіаційні задачі, у яких потрібно визначити екстремум функціонала

$$v = \int_{x_0}^{x_1} F\left(x, y_1, y_2, ..., y_n, y_1', y_2', ..., y_n'\right) dx \tag{1}$$

при наявності так званих ізопериметричних умов

$$\begin{gathered} \int_{x_0}^{x_1} F_i\left(x, y_1, y_2, ..., y_n, y_1', y_2', ..., y_n'\right) dx = l_i, \\ \left(i = \overline{1, m}\right), \end{gathered} \tag{2}$$

де l_i – сталі, m може бути більше, менше чи дорівнювати n.

Для одержання основної необхідної умови в ізопериметричній задачі про знаходження екстремуму функціонала (1) при наявності зв'язків (2) потрібно скласти допоміжний функціонал [3]

$$v^* = \int_{x_0}^{x_1} \left(F + \sum_{i=1}^{m} \lambda_i F_i \right) dx, \tag{3}$$

де λ_i – сталі, і написати для нього рівняння Ейлера

$$\begin{gathered} \Phi_{y_k} - \frac{d}{dx} \Phi_{y_k'} = 0, \\ k = \overline{1, n}, \\ \Phi = F + \sum_{i=1}^{n} \lambda_i F_i. \end{gathered} \tag{4}$$

Довільні сталі $C_1, C_2, ..., C_{2n}$ в загальному розв'язку системи рівнянь Ейлера, а також $\lambda_1, \lambda_2, ..., \lambda_m$ визначаються із граничних умов

$$y_k\left(x_0\right)=y_{k0},\ y_k\left(x_1\right)=y_{k1},\ \left(k=\overline{1,n}\right) \tag{5}$$

і з ізопериметичних умов

$$\int_{x_0}^{x_1} F_i dx = l_i,\ \left(i=\overline{1,m}\right). \tag{6}$$

Система рівнянь Ейлера (4) для функціонала v^* не змінюється, якщо (3) помножити на деякий сталий множник μ_0 і, отже, представити його у вигляді

$$\mu_0 v^* = \int_{x_0}^{x_1} \sum_{i=0}^{m} \mu_i F_i dx. \tag{7}$$

де введено позначення $F_0 = F$, $\mu_j = \lambda_j \mu_0$, $j=\overline{1,m}$. Тепер усі функції F_i входять симетрично, тому екстремалі у вихідній варіаційній задачі (1) й у задачі $\int_{x_0}^{x_1} F_s dx$ на знаходження екстремуму функціонала при наявності ізопериметричних умов

$$\int_{x_0}^{x_1} F_i dx = l_i,\ \left(i=0,1,2,...,s-1,s+1,...,m\right) \tag{8}$$

співпадають при будь-якому виборі s $\left(s=0,1,...,n\right)$.

Ця властивість називається принципом взаємності. Наприклад, задача про максимум площі, що обмежена замкненою кривою заданої довжини, і задача про мінімум довжини замкненої кривої, що обмежує задану площу, взаємні й мають спільні екстремалі.

Приклад 1. Знайти криву $y=y\left(x\right)$ заданої довжини l, для якої площа зображеної на рис. 1 криволінійної трапеції досягає максимуму.

Математична формалізація задачі

$$S=\int_{x_0}^{x_1} y dx \to \max,$$

$$\begin{cases} \int_{x_0}^{x_1} \sqrt{1+y'^2}\, dx = l; \\ y\left(x_0\right)=y_0;\ y\left(x_1\right)=y_1. \end{cases} \tag{9}$$

Розв’язання. Складаємо спочатку допоміжний функціонал

$$S^* = \int_{x_0}^{x_1} \left(y+\lambda\sqrt{1+y'^2}\right) dx.$$

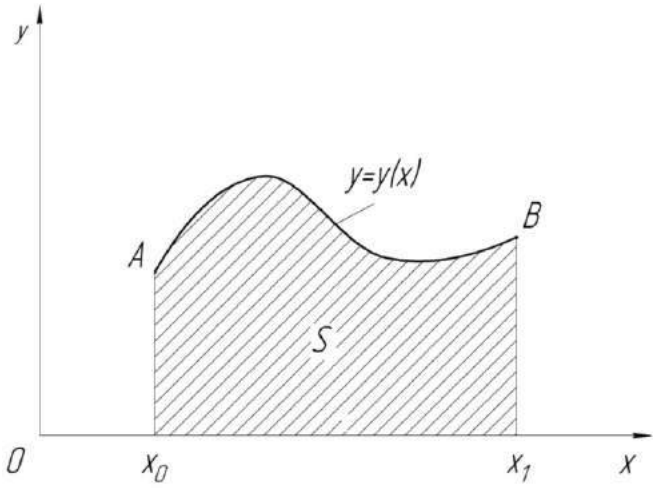


Рис. 1

Так як підінтегральна функція не містить x, то загальний розв'язок рівняння Ейлера шукаємо, як $F - y'F'_{y'} = C_1$ [4]. Тоді отримаємо

$$y + \lambda\sqrt{1+y'^2} - \frac{\lambda y'^2}{\sqrt{1+y'^2}} = C_1,$$

звідки

$$y - C_1 = \frac{-\lambda}{\sqrt{1+y'^2}}.$$

Введемо параметр t, вважаючи $y' = \operatorname{tg} t$; тоді отримаємо

$$y - C_1 = -\lambda\cos t;$$

$$\frac{dy}{dx} = \operatorname{tg} t,$$

звідки

$$dx = \frac{dy}{\operatorname{tg} t} = \frac{\lambda \sin t\, dt}{\operatorname{tg} t} = \lambda\cos t\, dt;$$

$$x = \lambda\sin t + C_2.$$

Отже, рівняння екстремалей у параметричній формі має вигляд:

$$\begin{cases} y - C_1 = -\lambda\cos t; \\ x - C_2 = \lambda\sin t, \end{cases}$$

чи, виключивши t, одержимо $(x - C_2)^2 + (y - C_1)^2 = \lambda^2$ – сімейство кіл. Сталі визначаються з умов (9).

Приклад 2. Знайти форму абсолютно гнучкого, нерозтяжного однорідного канату довжиною l, що підвішений у точках A і B (рис. 2).

Так як в положенні рівноваги центр ваги повинен займати найбільш низьке положення, то задача зводиться до знаходження мінімуму статичного моменту P щодо горизонтальної осі Ox. Досліджуємо на екстремум функціонал

$$P = \int_{x_0}^{x_1} y\sqrt{1+y'^2}\,dx$$

за умови

$$\int_{x_0}^{x_1} \sqrt{1+y'^2}\,dx = l.$$

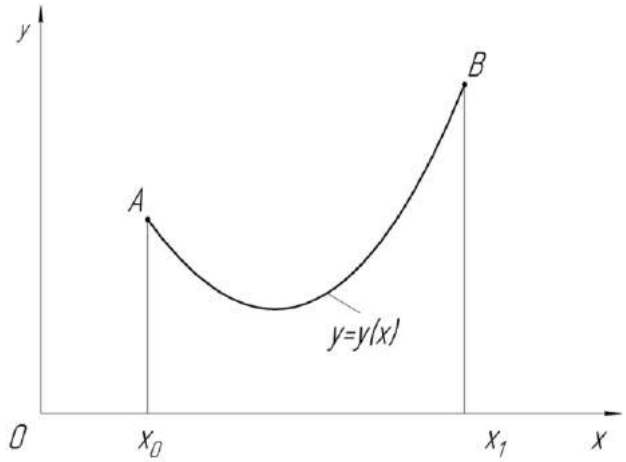


Рис. 2

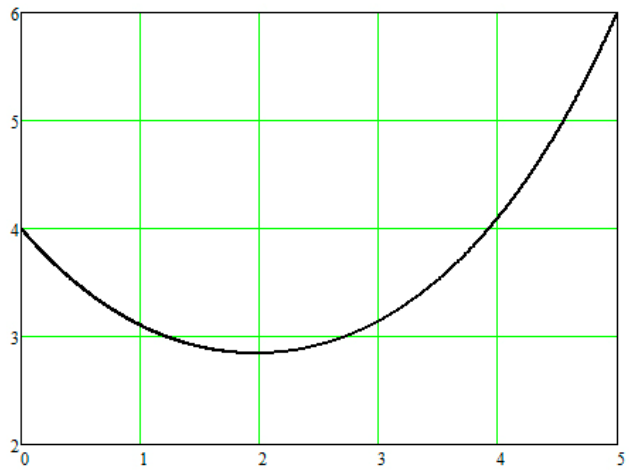


Рис. 3

Розв'язання. Складаємо допоміжний функціонал

$$P^* = \int_{x_0}^{x_1} (y+\lambda)\sqrt{1+y'^2}\,dx$$

для якого рівняння Ейлера має вигляд

$$F - y'F'_{y'} = C_1$$

$$(y+\lambda)\sqrt{1+y'^2} - \frac{(y+\lambda)y'^2}{\sqrt{1+y'^2}} = C_1,$$

звідки

$$y+\lambda = C_1\sqrt{1+y'^2}.$$

Вводимо параметр, вважаючи

$$y' = \operatorname{sh} t\,,$$

звідки

$$y+\lambda = C_1 \operatorname{ch} t\,;$$

$$\frac{dy}{dx} = \operatorname{sh} t\,;$$

$$dx = \frac{dy}{\operatorname{sh} t} = C_1 dt\,;$$

$$x = C_1 t + C_2\,,$$

чи виключивши параметр t отримаємо

$$y+\lambda = C_1 \operatorname{ch}\frac{x-C_2}{C_1}$$

тобто форма абсолютно гнучкого, нерозтяжного однорідного канату є ланцюговою лінією (рис. 3).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Михалевич В. М., Краєвський В. О. Формулювання варіаційної задачі для моделі накопичення пошкоджень при гарячому деформуванні // В зб.: «Обробка матеріалів тиском» . Збірник наукових праць. – Краматорськ, 2009. – №2(21). – С. 12-16.

2. Михалевич В. М., Краєвський В. О. Определение оптимальных параметров многоступенчатой схемы изменения скорости деформаций // Обработка материалов давлением, 2011. – №2(27). – С. 10-13.

3. Гельфанд И. М., Фомин С. В., Вариационное исчисление. – М.:Физматгиз, 1961. – 228 с.

4. Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. – М.: Гостехиздат, 1957. – 424 с.

Ящук Наталія – студент Вінницького національного технічного університету, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, група 1Б-16

Забаштанська Лілія – студент Вінницького національного технічного університету, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, група 1Б-16

Науковий керівник: Краєвський Володимир Олександрович – к.т.н., доцент кафедри вищої математики Вінницького національного технічного університету

Yashchuk Nataliia - student of Vinnytsia National Technical University, Faculty of Civil Engineering, Thermal Power Engineering and Gas Supply

Zabashtanska Liliia - student of Vinnytsia National Technical University, Faculty of Civil Engineering, Thermal Power Engineering and Gas Supply

Supervisor: Kraievskyi Volodymyr - Ph.D., Associate Professor, Department of Mathematics Vinnytsia National Technical University

УДК 621.77

В. О. Краєвський

Визначення оптимальних параметрів експоненціального режиму зміни швидкості багатоступеневого гарячого деформування

Вінницький національний технічний університет

Анотація: *При розв'язанні задачі оптимізації швидкісного режиму багатоступеневого гарячого деформування з метою зменшення впливу кількості ступенів на структуру задачі нелінійного програмування розв'язок пропонується шукати у вигляді багатоступеневої зміни швидкості із однаковою тривалістю ступенів і із зміною швидкості за траєкторією, яка задається експоненціальною функцією.*

Ключові слова: гаряче деформування, пластичність, варіаційна задача, математичне програмування, руйнування.

Abstract: *When solving the optimization problem of speeding multistage hot deformation in order to reduce the influence of the number of stages in the structure of non-linear programming problem solution it is offered to seek a multi-speed change with the same duration of steps and speed of change in the trajectory, defined by the exponential function.*

Keywords: hot deformation, plasticity, variational problem, mathematical programming, destruction.

З метою оптимізації режиму гарячого пластичного деформування запропоновано варіаційну задачу [1, 2]: визначити закон зміни швидкості деформації $\dot{\varepsilon}_u = \dot{\varepsilon}_u(t)$ при якому за заданий час t_* матеріал набуває найбільшої деформації $\varepsilon_{\max}$

$$\varepsilon_{\max} = \int_0^{t_*} \dot{\varepsilon}_u(\tau) \cdot d\tau \to \max,$$

$$\begin{cases} \int_0^{t_*} \varphi\big(t_* - \tau; I(\tau)\big) \cdot f\big(\dot{\varepsilon}_u(\tau)\big) \cdot d\tau = 1, \\ \int_0^{t} \varphi\big(t - \tau; I(\tau)\big) \cdot f\big(\dot{\varepsilon}_u(\tau)\big) \cdot d\tau \le 1, \ \forall t \in (0, t_*). \end{cases} \tag{1}$$

де $0 \le \psi \le 1$, $\psi(0) = 0$, $\psi(t_*) = 1$; t_* – граничний час, що відповідає руйнуванню зразка; t, τ – час; $\varphi\big(t - \tau, I(\tau)\big)$ – ядро спадковості; f – деяка функція.

У попередніх роботах [3, 4] була поставлена задача знаходження розв'язку задачі (1) для класу кусково-сталих функцій. Технологічно такий клас функцій відповідає гарячому деформуванню із незмінними показником «жорсткості» напруженого стану η і напрямним тензором приростів швидкостей деформацій β_{ij}, тобто, згідно з класифікацією, що запропонована в роботі [5], простому багатоступеневому гарячому деформуванню

$$\dot{\varepsilon}_u = \begin{cases} \dot{\varepsilon}_{u1}, \ 0 \le t \le t_1; \\ \dot{\varepsilon}_{u2}, \ t_1 \le t \le t_2; \\ \ldots \\ \dot{\varepsilon}_{uk}, \ t_{k-1} \le t \le t_*. \end{cases} \tag{2}$$

У цій роботі шукатимемо розв'язок задачі багатоступеневого деформування з такими додатковими умовами:

а) тривалість кожного ступеня є незмінною: $\Delta t_i = \Delta t = const$;

б) зміна швидкості деформації з переходом до наступної ступені відбувається за траєкторією, що задається функцією $f(c_0, c_1, ..., c_n, t)$, де $c_0, c_1, ..., c_n$ – параметри функції.

Тоді зміна швидкості деформації відбуватиметься за законом

$$\dot{\varepsilon}_u(t)=\begin{cases} f(c_0,c_1,...,c_n,0),\ 0\le t<\Delta t; \\ f(c_0,c_1,...,c_n,\Delta t),\ \Delta t\le t<2\Delta t; \\ ... \\ f(c_0,c_1,...,c_n,(k-1)\Delta t),\ (k-1)\Delta t\le t\le k\cdot\Delta t. \end{cases} \tag{3}$$

Із врахуванням (3) та низки інших гіпотез [5, 6] задача (1) набуде вигляду

$$\varepsilon_u(c_0,c_1,...,c_n)=\Delta t\cdot\sum_{i=1}^{k} f(c_0,c_1,...,c_n,(i-1)\Delta t)\to\max,$$

$$\begin{cases} \dfrac{\Delta t^n}{\gamma^n}\sum_{i=1}^{k}\left((k-i+1)^n-(k-i)^n\right)f(c_0,c_1,...,c_n,(i-1)\Delta t)=1, \\ \dfrac{\Delta t^n}{\gamma^n}\sum_{i=1}^{q}\left((q-i+1)^n-(q-i)^n\right)f(c_0,c_1,...,c_n,(i-1)\Delta t)\le 1, \\ q=\overline{1,k-1}. \end{cases} \tag{4}$$

Аналіз співвідношення (4) показує, що цільова функція залежить від параметрів $c_0,c_1,...,c_n$, тобто від параметрів функції. Проте повністю позбутись впливу кількості ступенів на складність структури задачі нелінійного програмування не можливо, тому що кожній ступені у системі обмежень відповідає нерівність, яка пов'язана із досягненням граничного стану матеріалу. Аналіз результатів моделювання шестиступеневого деформування [4] дозволяє зробити припущення, що оптимальний закон зміни швидкості деформації, що відповідає значенню ε_*, є монотонно спадною функцією на проміжку $[0;t_*]$. Саме з цих міркувань оберемо траєкторію зміни швидкості деформації. Розглянемо траєкторію, що задається експоненціальною функцією

$$f(c_0,c_1,t)=c_0e^{c_1t} \tag{5}$$

Тоді згідно (3) швидкість деформації визначається за формулою

$$\dot{\varepsilon}_u(t)=\begin{cases} c_0,\ 0\le t<\Delta t; \\ c_0\lambda,\ \Delta t\le t<2\Delta t; \\ c_0\lambda^2, 2\Delta t\le t<3\Delta t; \\ ... \\ \alpha\lambda^{(k-1)},\ (k-1)\Delta t\le t\le k\cdot\Delta t. \end{cases} \tag{6}$$

де $\lambda=e^{c_1\cdot\Delta t}$. У результаті задача (4) із врахуванням (6) набуває вигляду

$$\varepsilon_u(c_0,\lambda)=c_0\cdot\Delta t\sum_{i=1}^{k}\lambda^{(i-1)}\to\max,$$

$$\begin{cases} \dfrac{c_0\cdot\Delta t^n}{\gamma^n}\sum_{i=1}^{k}\left((k-i+1)^n-(k-i)^n\right)\lambda^{i-1}=1, \\ \dfrac{c_0\cdot\Delta t^n}{\gamma^n}\sum_{i=1}^{q}\left((q-i+1)^n-(q-i)^n\right)\lambda^{i-1}\le 1, \\ q=\overline{1,k-1}. \end{cases} \tag{7}$$

Отже, цільова функція залежить від двох параметрів c_0 та λ.

Теорема 1. Якщо умова

$$\frac{c_0\cdot\Delta t^n}{\gamma^n}\sum_{i=1}^{q}\left((q-i+1)^n-(q-i)^n\right)\lambda^{i-1}\le 1 \tag{8}$$

виконується при $q = j$, то вона також виконується при $q = j - 1 \ \ \forall n \in (0;1)$.

Доведення.

Враховуючи, що $\dfrac{c_0 \cdot \Delta t^n}{\gamma^n} > 0$ умову (8) можна переписати у вигляді

$$\sum_{i=1}^{q} \left((q - i + 1)^n - (q - i)^n \right) \lambda^{i-1} \le M \ , \tag{9}$$

де $M = \dfrac{\gamma^n}{c_0 \cdot \Delta t^n} > 0$.

При $q = j$ ліва частина нерівності (9) матиме вигляд:

$$\left(j^n - (j-1)^n \right) + \left((j-1)^n - (j-2)^n \right) \lambda + \ldots + \left(2^n - 1^n \right) \lambda^{j-2} + \lambda^{j-1} \tag{10}$$

При $q = j - 1$

$$\left((j-1)^n - (j-2)^n \right) + \left((j-2)^n - (j-3)^n \right) \lambda + \ldots + \left(1^n - 0^n \right) \lambda^{j-2} \tag{11}$$

Кожний доданок виразу (10) більший за відповідний доданок виразу (11), крім того вираз (10) має на один додатній доданок більше $\left(\lambda^{j-1} \right)$, тому очевидно

$$\begin{aligned} &\left((j-1)^n - (j-2)^n \right) + \left((j-2)^n - (j-3)^n \right) \lambda + \ldots + \left(1^n - 0^n \right) \lambda^{j-2} < \\ &< \left(j^n - (j-1)^n \right) + \left((j-1)^n - (j-2)^n \right) \lambda + \ldots + \left(2^n - 1^n \right) \lambda^{j-2} + \lambda^{j-1} \end{aligned} \tag{12}$$

Розглянувши разом (9) та (12), отримаємо

$$\sum_{i=1}^{j-1} \left((j-i)^n - (j-i-1)^n \right) \lambda^{i-1} \le M \tag{13}$$

тобто умова (8) виконується при $q = j - 1$. Теорему доведено.

Застосування теореми 1 надає можливість спростити задачу (7)

$$\begin{gathered} \varepsilon_u \left(c_0, \lambda \right) = c_0 \cdot \Delta t \sum_{i=1}^{k} \lambda^{(i-1)} \to \max, \\ \begin{cases} \dfrac{c_0 \cdot \Delta t^n}{\gamma^n} \displaystyle\sum_{i=1}^{k} \left((k-i+1)^n - (k-i)^n \right) \lambda^{i-1} = 1, \\ \dfrac{c_0 \cdot \Delta t^n}{\gamma^n} \displaystyle\sum_{i=1}^{k-1} \left((k-i)^n - (k-i-1)^n \right) \lambda^{i-1} \le 1. \end{cases} \end{gathered} \tag{14}$$

Тобто $k - 1$ нерівностей в системі обмежень замінено лише одною нерівністю (!). Знайдемо c_0 з рівняння системи обмежень

$$c_0 = \frac{\gamma^n}{\Delta t^n \displaystyle\sum_{i=1}^{k} \left((k-i+1)^n - (k-i)^n \right) \lambda^{i-1}} \tag{15}$$

та отримаємо задачу оптимізації функції однієї змінної λ

$$\varepsilon_u \left(\lambda \right) = \frac{\gamma^n \Delta t^{1-n} \displaystyle\sum_{i=1}^{k} \lambda^{(i-1)}}{\displaystyle\sum_{i=1}^{k} \left((k-i+1)^n - (k-i)^n \right) \lambda^{i-1}} \to \max \tag{16}$$

лише з одною додатковою умовою у вигляді нерівності

$$\frac{\sum_{i=1}^{k-1}\left((k-i)^n-(k-i-1)^n\right)\lambda^{i-1}}{\sum_{i=1}^{k}\left((k-i+1)^n-(k-i)^n\right)\lambda^{i-1}}\le 1 \tag{17}$$

Теорема 2. При $\gamma>0$ та $0<n<1$ функція $\varepsilon(\lambda)$ є монотонно спадною на проміжку $\lambda\in[0,+\infty]$.

Доведення.

Враховуючи, що $\gamma^n>0$, знак похідної функції (16)

$$\frac{d\varepsilon_u}{d\lambda}=\frac{\gamma^n}{\Delta t^{n-1}}\left[\frac{\sum_{i=1}^{k}(i-1)\lambda^{i-2}\cdot\sum_{i=1}^{k}\left((k-i+1)^n-(k-i)^n\right)\lambda^{i-1}}{\left[\sum_{i=1}^{k}\left((k-i+1)^n-(k-i)^n\right)\lambda^{i-1}\right]^2}-\right.$$
$$\left.-\frac{\sum_{i=1}^{k}(i-1)\left((k-i+1)^n-(k-i)^n\right)\lambda^{i-2}\cdot\sum_{i=1}^{k}\lambda^{i-1}}{\left[\sum_{i=1}^{k}\left((k-i+1)^n-(k-i)^n\right)\lambda^{i-1}\right]^2}\right], \tag{18}$$

однозначно визначається знаком чисельника

$$\sum_{i=1}^{k}(i-1)\lambda^{i-2}\cdot\sum_{i=1}^{k}\left((k-i+1)^n-(k-i)^n\right)\lambda^{i-1}-$$
$$-\sum_{i=1}^{k}(i-1)\left((k-i+1)^n-(k-i)^n\right)\lambda^{i-2}\cdot\sum_{i=1}^{k}\lambda^{i-1}=\sum_{j=0}^{2k-3}r_j\lambda_j. \tag{19}$$

Коефіцієнти r_j визначаються:

при $j=\overline{0,k-2}$ як

$$r_j=\sum_{t=0}^{j}(j-t+1)\left((k-t)^n-(k-t-1)^n\right)-(t+1)\left((k-t-1)^n-(k-t-2)^n\right); \tag{20}$$

при $j=\overline{k-1,2k-3}$ як

$$r_j=\sum_{t=0}^{2k-3-j}(2k-2t-j-3)\left((2k-j-t-2)^n-(2k-j-t-3)^n\right). \tag{21}$$

Доведемо, що $\forall j\in[0;k-2]: r_j\le 0$.

Вираз (20) запишемо у вигляді

$$r_j=(j+1)k^n-2(k-1)^n-2(k-2)^n-\ldots-2(k-j-1)^n+(j+1)(k-j-2)^n \tag{22}$$

або перегрупувавши доданки отримаємо

$$r_j=\sum_{t=0}^{s}(j-2t+1)\left(\left((k-t)^n-(k-t-1)^n\right)-\left((k-j+t-1)^n-(k-j+t-2)^n\right)\right) \tag{23}$$

де $s=\frac{j+1}{2}$ для непарних j; $s=\frac{j}{2}+1$ для парних j.

Враховуючи, що при заданих s, j, t, k виконуються нерівності $j-2t+1\ge 0$ і $(k-t-1)>(k-j+t-1)$ і з огляду на графік функції $y=x^n$ при $0<n<1$ (швидкість зміни функції $y'=\frac{n}{x^{1-n}}$ – монотонно спадна функція) отримаємо

$$\left((k-t)^n-(k-t-1)^n\right)-\left((k-j+t-1)^n-(k-j+t-2)^n\right)<0, \tag{24}$$

тоді з (23) r_j це сума від'ємних та рівних нулю доданків, тому отримаємо $r_j < 0$.

Аналогічно доводимо, що $\forall j \in [k-1, 2k-3] : r_j < 0$.

Тоді $\sum_{j=0}^{2k-3} r_j \lambda^j < 0$ на інтервалі $\lambda \in [0; +\infty)$, тобто $\frac{d\varepsilon_u}{d\lambda} < 0$ і, отже, $\varepsilon_u(\lambda)$ є монотонно спадною. *Теорему доведено.*

Згідно теореми 2 найбільше значення функції $\varepsilon_u(\lambda)$ отримаємо при найменшому значенні λ, що задовольняє нерівність (17).

Функція

$$f(\lambda) = \frac{\sum_{i=1}^{k-1} \left((k-i)^n - (k-i-1)^n \right) \lambda^{i-1}}{\sum_{i=1}^{k} \left((k-i+1)^n - (k-i)^n \right) \lambda^{i-1}}$$

є монотонно спадною при $\lambda \in [0; +\infty]$, тому мінімальне невід'ємне значення λ, при якому виконується умова (17) знайдемо з нелінійного відносно λ рівняння

$$\frac{\sum_{i=1}^{k-1} \left((k-i)^n - (k-i-1)^n \right) \lambda^{i-1}}{\sum_{i=1}^{k} \left((k-i+1)^n - (k-i)^n \right) \lambda^{i-1}} = 1 \tag{25}$$

Отже, розв'язок задачі (7) (тобто значення параметрів c_0 та λ) для довільної кількості етапів (!) знайдемо із одного співвідношення і одного рівняння:

$$\begin{cases} c_0 = \dfrac{\gamma^n}{\Delta t^n \sum_{i=1}^{k} \left((k-i+1)^n - (k-i)^n \right) \lambda^{i-1}}, \\ \dfrac{\sum_{i=1}^{k-1} \left((k-i)^n - (k-i-1)^n \right) \lambda^{i-1}}{\sum_{i=1}^{k} \left((k-i+1)^n - (k-i)^n \right) \lambda^{i-1}} = 1. \end{cases} \tag{26}$$

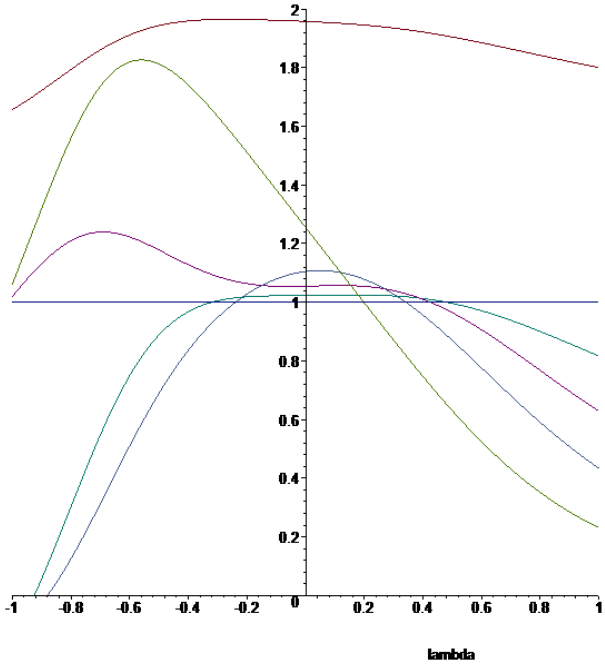


Рис. 1. Розрахунок граничних кривих, що визначаються нерівностями (7)

Задачу розв'язали для неперервного кручення зразків із сталі 14Х17Н2 при температурі 1150^0С при $k = 1000$ за допомогою додатку Maple. У результаті отримали значення параметрів експоненціальної функції (5)

$$\begin{cases} c_0 = 0.2190141371; \\ c_1 = -0.1112120832 \end{cases}$$

і накопичену деформацію $\varepsilon_u = 1.91$, що на 6.2% більше ніж при деформуванні із сталою швидкістю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Mikhalevich V. M., Kraevsky V. O. Variational problems for damage accumulation models heritable type // The nonlinear analysis and application 2009: Materials of the international scientific conference (April 02-04th 2009, Kyiv). – Kyiv: NTUU "KPI", 2009. – p. 109-110.
2. Михалевич В. М., Краєвський В. О. Формулювання варіаційної задачі для моделі накопичення пошкоджень при гарячому деформуванні // В зб.: «Обробка матеріалів тиском» . Збірник наукових праць. – Краматорськ, 2009. – №2(21). – С. 12-16.
3. Краєвський В. О., Михалевич В. М. Вариационные задачи в теории деформируемости // Конструкційна міцність матеріалів і ресурс обладнання АЕС: Тези доп. Міжнародної науково-технічної конференції. – с. 95-97
4. Михалевич В. М., Краєвський В. О. Определение оптимальных параметров многоступенчатой схемы изменения скорости деформаций // Обработка материалов давлением, 2011. – №2(27) – с. 10-13.
5. Михалевич В.М. Тензорні моделі накопичення пошкоджень / Вінниця: "УНІВЕРСУМ- Вінниця", 1998 – 195 с.
6. Михалевич В. М., Краєвський В. О. Математичне моделювання механіки формоутворення при холодному торцевому розкочуванні та ротаційній витяжці: Монографія. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2008. – 188 с.

Краєвський Володимир Олександрович – к.т.н., доцент кафедри вищої математики Вінницького національного технічного університету

Kraievskyi Volodymyr - Ph.D., Associate Professor, Department of Mathematics Vinnytsia National Technical University

УДК 37.026.4

В. М. Михалевич
Ю.В. Добранюк
А. А. Кашканова

ПОБУДОВА КОНФОРМНИХ ВІДОБРАЖЕНЬ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЗА ДОПОМОГОЮ СКМ MAPLE

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Розглянуто підходи до побудови конформних відображень із застосуванням як стандартних команд системи комп'ютерної математики Maple, так і на основі створення користувацьких процедур. Створено математичну модель та комп'ютерну реалізацію візуалізації головної властивості конформного відображення - збереження кутів між лініями в точці комплексної площини. Із застосуванням елементів теорії конформного відображення досліджено властивості відомого перетворення у теорії граничних станів.

Ключові слова: Maple, конформне відображення, наочність, візуалізація, теорія граничного стану, безрозмірний показник, вид напруженого стану.

Abstract

Approaches to the construction of conformal mappings using the standard commands of the computer mathematics system Maple are considered, and also on the basis of creating custom procedures. The mathematical model and computer realization of visualization of the main property of the conformal mapping - preservation of angles between the lines at the point of the complex plane - is created. Using the elements of the theory of conformal mapping, the properties of the known transformation in the theory of limit states are investigated.

Keywords Maple, conformal mapping, visualization, the theory of limit state, dimensionless index, type of stress state.

Вступ

У робочих навчальних програмах курсу вищої математики для студентів технічних спеціальностей на тему «Конформні відображення» кількість аудиторних годин традиційно зменшується впродовж останніх десятиліть. Для деяких спеціальностей цю тему або виносять на самостійну роботу студентів або взагалі не включають в програму курсу. В той же час формування знань, умінь та навичок з конформного відображення вимагає складних побудов, ручне здійснення яких потребує багато часу. Відповідно до принципу перебудови навчальних задач, з метою звільнення студентів від рутинної роботи з проведення однотипних та громіздких обчислень та побудов, які не пов'язані безпосередньо із суттю використовуваних методів, але на які витрачається значна частка навчального часу, що, звичайно, заважає учням глибше зрозуміти ідею, концепцію підходу або постановку задачі, необхідна кардинальна перебудова способу дій студентів під час розв'язання навчальної задачі. Подібна перебудова передбачає проектування навчальних задач нового типу, що зорієнтовані на використання систем комп'ютерної математики (СКМ) [1, 2, 3, 4].

За останні роки з'являються праці, в яких наведено навчальні матеріали щодо використання СКМ при розв'язанні задач теорії функції комплексної змінної [5, 6, 7]. Вказані матеріали можна використовувати під час проектування навчальних задач нового типу, проте задачам конформного відображення у цих публікаціях приділено недостатньо уваги.

Метою роботи є висвітлення фрагментів математичної моделі та розробка Maple-програми для здійснення конформного відображення для окремих випадків.

Результати дослідження

Поняття конформного відображення

Нехай на множині D комплексної площини задана комплексно-значна функція $w = f(z)$, тобто кожній точці $z=x+i\cdot y \in D$ поставлено у відповідність одне або декілька комплексних чисел $w=u(x,y)+i\cdot v(x,y)$. Тут $u(x,y)$ та $v(x,y)$ - дійсні функції двох дійсних змінних x, y. Сукупність точок $w=f(z)=u(x,y)+i\cdot v(x,y)$ при $z \in D$ утворює на площині (u, v) деяку множину G. Тому функцію $f(z)$ можна тлумачити як відображення множини D на множину G. Найбільш широке прикладне застосування отримало відображення, що здійснюється за допомогою *аналітичних функцій*. Такі відображення називаються *конформними*.

Приклади побудови конформного відображення із використанням СКМ Maple

СКМ Maple має стандартні засоби для побудови конформних відображень. Для цього призначена команда **conformal** з численними опціями. Ця команда міститься у спеціалізованому пакеті **plots** та надає можливість візуалізувати конформні відображення, що здійснюються за допомогою однолистих аналітичних функцій.

На рис. 1 - 2 наведено приклади використання цієї команди, що містяться у довідковій системи СКМ Maple. На цих прикладах демонструється залежність графіка, що отримується від використання різноманітних опцій команди **conformal**. Зокрема на перший погляд може здатися, що відображення на рис. 1, а та 1, г відповідають різним функціям, насправді вказані графіки відрізняються лише діапазонами зміни комплексної змінної та маркіруванням осей.

На наш погляд більш прозорою, отже і більш зрозумілою для студентів є методика побудови конформних відображень, що запропонована у цій роботі та базується на отриманні в автоматизованому режимі функцій $u(x,y)$ та $v(x,y)$ для заданої функції $w = f(z)$, а також використанні побудови графіків функцій, заданих параметрично.

Розглянемо вказану методику на окремих прикладах.

Задаємо комплексну змінну $z=x+i\cdot y$

```
assume(x, 'real',y, 'real');
```

В СКМ Maple уявна одиниця i позначається через I.

Обчислюємо значення комплексного виразу

```
z:=x+I*y;
```

$$z := x + y\,I$$

Необхідність застосування команди **assume** викликана тим, що в СКМ Maple усі змінні за замовчанням вважаються комплексними, тому явно потрібно вказувати, що за означенням $(x,\cdot y)$ – дійсні змінні. За допомогою функції **interface(showassumed=0)** задається значення системній змінній **showassumed**, що відповідає звичайному зображенні змінних (без тільди), на значення яких накладено певні обмеження за допомогою команди **assume**. Це зроблено, щоб не відволікати увагу студентів на окремі деталі.

Задаємо функцію $f(z)$

```
f:=t->t^2;
```

$$f := t \to t^2$$

Обчислюємо значення комплексного виразу

```
f(z)=evalc(%);
```

$$(x + y\,I)^2 = x^2 + 2\,I\,x\,y - y^2$$

Перетворюємо вираз у функцію

```
u:=unapply(Re(rhs(%)),x,y):
v:=unapply(Im(rhs(%%)),x,y):
```

Виводимо результат на екран монітора

```
u=u(x,y);
v=v(x,y);
```

$$u = x^2 - y^2$$

$$v = 2xy$$

На рис.3 зображено відображення функцією $f(z)=z^2$ відрізків координатних ліній, що отримано із використанням команди побудови графіків функцій, заданих параметрично.

На цей графік можна також вивести дотичні до кривих в одній із точок їх перетину.

По-перше ці дотичні унаочнюють головну властивість конформного відображення – збереження кутів між лініями: оскільки прямі лінії декартової сітки перетинаються під прямим кутом, то за допомогою конформного відображення будь-якою функцією отримаємо ортогональну криволінійну систему координат. Тобто криві лінії у координатах (u, v) перетинаються під прямим кутом, що більш контрастно зображується за допомогою відповідних дотичних.

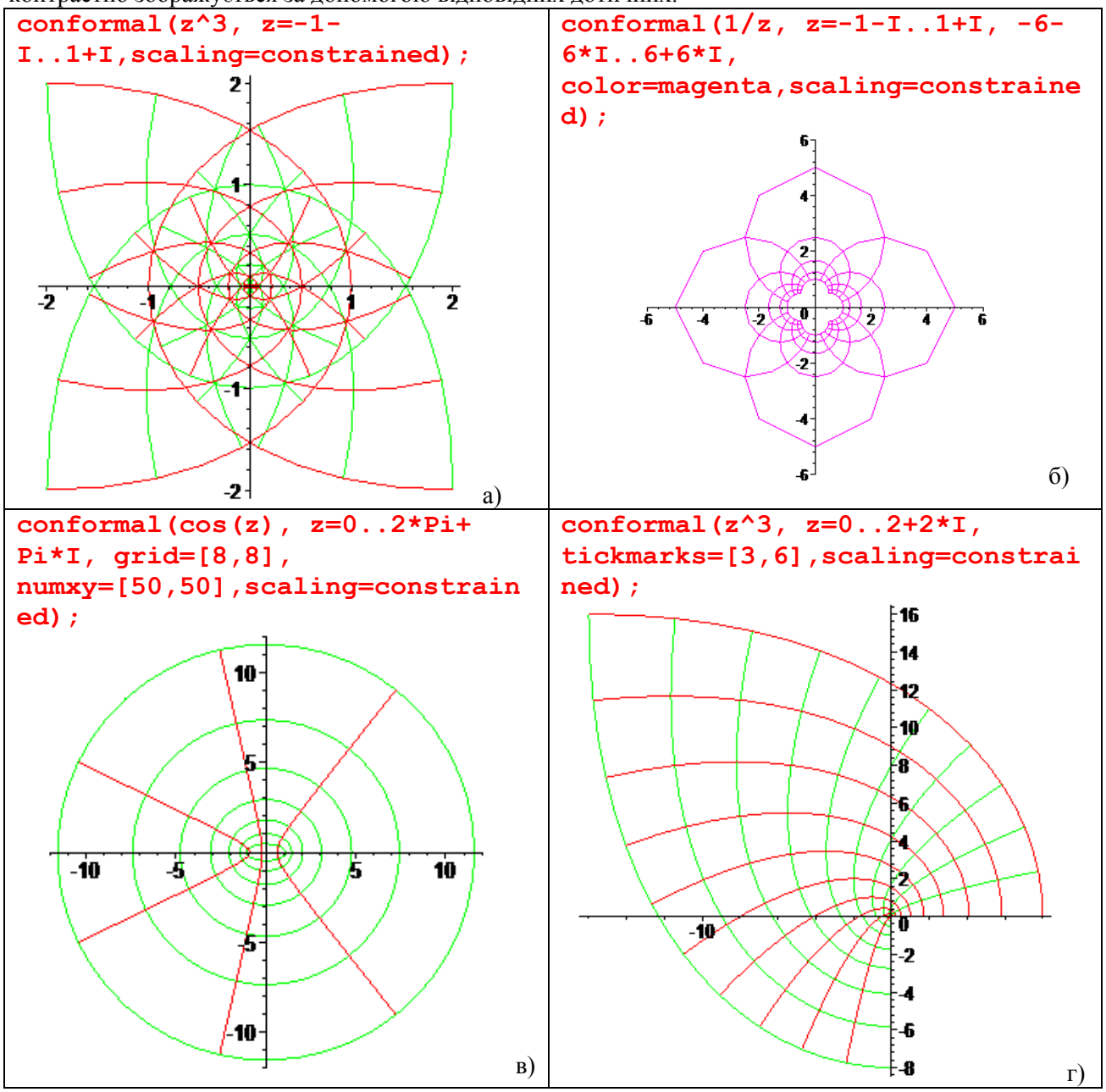


Рис. 1. Конформні відображення декартової сітки однолистими аналітичними функціями, що отримані за допомогою стандартних засобів СКМ Maple: а) - $f(z)=z^3$; б) - $f(z)=\frac{1}{z}$; в) - $f(z)=\cos(z)$; г) - $f(z)=z^3$.

По-друге це гарна нагода для студентів згадати рівняння дотичної та формулу диференціювання

параметрично заданої функції. А також зайвий раз пересвідчитися, що ефективність використання інструментів СКМ Maple залежить від рівня математичної культури користувача. На наш погляд запис рівнянь дотичних у цьому випадку відповідає творчому рівню засвоєння і може бути основою для олімпіадних задач з вищої математики для першого туру.

Рівняння дотичної до кривої запишемо у вигляді

$$\mathrm{V}(U) = V(u_0) + V'(u_0)\cdot(U - u_0), \tag{1}$$

де

$$u_0 = u(x_0, y_0), \quad v(u_0) = v(x_0, y_0). \tag{2}$$

У нашому випадку, відповідно даним на рис. 3, x_0=5, y_0=2. Отже значення функцій відповідно до (2) можуть бути легко обчислені

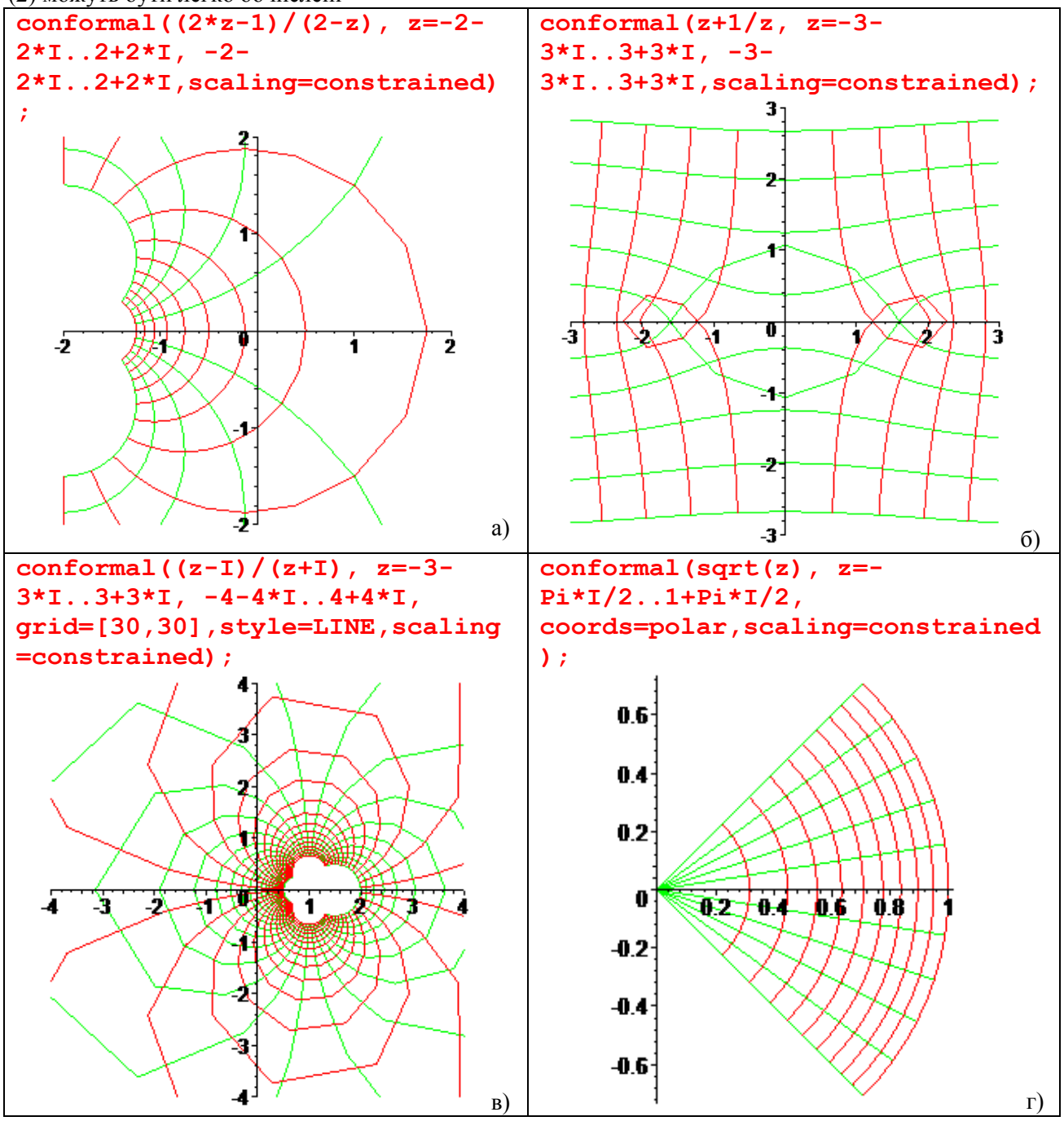


Рис. 2. Конформні відображення декартової та полярної сіток однолистими аналітичними функціями, що отримані за допомогою стандартних засобів СКМ Maple: а) - $f(z)=\dfrac{2\cdot z-1}{2-z}$; б) - $f(z)=\dfrac{z+1}{z}$; в) - $f(z)=\dfrac{z-I}{z+I}$; г) - $f(z)=\sqrt{z}$.

```
x0:=5:y0:=2:
u[0]=u(x0,y0);
'v'(u[0])=v(x0,y0);
```

$$u_0 = 21$$

$$\mathrm{v}(u_0) = 20$$

```
plot([[u(5,t),v(5,t),t=-10..10],[u(t,2),v(t,2),t=-
10..10]],x=-100..100,-
100..100,tickmarks=[4,4],scaling=constrained,
color=[red,blue],labels=[u, v]);
```

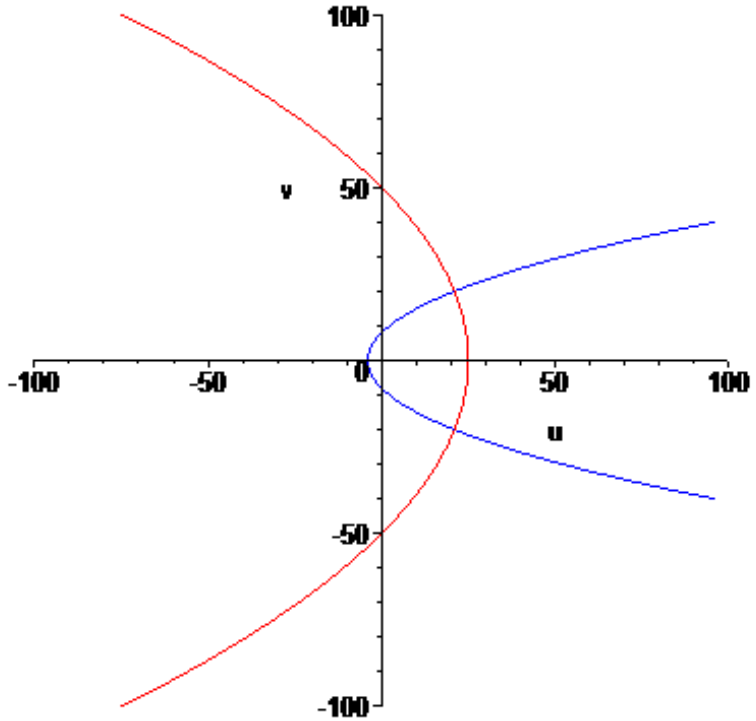


Рис. 3. Конформні відображення функцією $f(z)=z^2$ відрізків координатних ліній декартової системи координат:

——— - горизонтальний відрізок x=5, y=-10 ÷10;

——— - вертикальний відрізок - y=2, x=-10÷10.

Дещо більші труднощі викликає знаходження похідної у виразі (1), оскільки у нас відсутня явно виписана залежність $V=V(U)$. Для знаходження кутового коефіцієнта дотичної до червоної лінії головне усвідомити, що у цьому випадку $x= x_0=5=const$. Отже рівняння вертикальних прямих у координатах (u, v) мають вигляд

$$\begin{cases} u = u(x_0, y), \\ v = v(x_0, y) \end{cases}. \tag{2}$$

Запишемо вираз для похідної параметрично заданої функції та її значення у точці перетину кривих

$$V'(U) = \frac{v'_y(x_0, y)}{u'_y(x_0, y)}, \qquad V'(u_0) = \frac{v'_y(x_0, y)}{u'_y(x_0, y)}\Big|_{y=y_0} \tag{3}$$

Знаходження вказаної похідної може бути здійснено в Maple за допомогою такого виразу

```
Diff(V(U),U)=diff(v(x0,y),y)/diff(u(x0,y),y);
```

$$\frac{d}{dU}\mathrm{V}(U) = -\frac{5}{y},$$

а обчислити її окреме значення можна за допомогою застосування команди **subs**, що призначена для

виконання підстановок

```
{Diff(v(x0,y),y)/Diff(u(x0,y),y)}[y=y0]=
subs(y=y0,diff(v(x0,y),y)/diff(u(x0,y),y));
```

$$\left\{\frac{\frac{d}{dy}(10\,y)}{\frac{d}{dy}(25-y^2)}\right\}_{y=2}=\frac{-5}{2}$$

Якщо нам не потрібен вираз для похідної, а тільки її значення в окремих точках, краще застосовувати більш витончений прийом, що базується на застосуванні оператора **D**

```
Diff(V(U),U)=D[2](v)(x0,y0)/D[2](u)(x0,y0);
```

$$\frac{d}{dU}\mathrm{V}(U)=\frac{-5}{2}$$

У квадратних дужках указується номер змінної за якою здійснюється диференціювання – у цьому випадку за змінною *y*.

Ми можемо легко здійснити перевірку виконання умов Коші-Рімана (Д'Аламбера - Ейлера)

$$\begin{cases}\dfrac{\partial u(x,y)}{\partial x}-\dfrac{\partial v(x,y)}{\partial y}=0,\\[2ex] \dfrac{\partial u(x,y)}{\partial y}+\dfrac{\partial v(x,y)}{\partial x}=0\end{cases}, \qquad (4)$$

```
D[1](u)(x,y)-D[2](v)(x,y); D[2](u)(x,y)+D[1](v)(x,y);
```

$$0$$

$$0$$

Аналогічно формується рівняння дотичної до кривої, що зображена на рис. 3 блакитним кольором та має параметричні рівняння

$$\begin{cases}u=u(x,y_0),\\ v=v(x,y_0)\end{cases}. \qquad (4)$$

На рис. 4 зображено той самий графік, що й на рис. 3, доповнений дотичними прямими відповідного кольору.

Для отримання декартової сітки необхідно побудувати відповідні послідовності та застосувати команду побудови графіка. Результати представлено на рис. 5.

Для більшої зручності оформимо програмний код отримання функцій *u*(x,y) та *v*(x,y) для заданої функції $w=f(z)$ у вигляді окремої процедури

```
restart:
interface(showassumed=0):
assume(x, 'real',y, 'real');
uv:=proc(f)
 local u,v;global x,y;
 evalc(f);
 u:=unapply(Re(%),x,y):
 v:=unapply(Im(%%),x,y):
 [u,v]
end proc:
```

Перевіримо роботу процедури

```
f:=t->t^2;
z:=x+I*y:
UV:=uv(f(z)):
u=UV[1](x,y);
```

```
v=UV[2](x,y);
f:=t->cos(t);
z:=x+I*y:
UV:=uv(f(z)):
u=UV[1](x,y);v=UV[2](x,y);
```

$$f := t \to t^2$$

$$u = x^2 - y^2$$

$$v = 2\,x\,y$$

$$f := t \to \cos(t)$$

$$u = \cos(x)\cosh(y)$$

$$v = -\sin(x)\sinh(y)$$

```
plot([[u(x0,t),v(x0,t),t=-
10..10],v(x0,y0)+(D[2](v)(x0,y0)/D[2](u)(x0,y0))*(u-
u(x0,y0)),[u(t,y0),v(t,y0),t=-
10..10],v(x0,y0)+(D[1](v)(x0,y0)/D[1](u)(x0,y0))*(u-
u(x0,y0))],u=-100..100,-
100..100,scaling=constrained,color=[red$2,blue$2,green$2],thi
ckness=[3,1,3,1]);
```

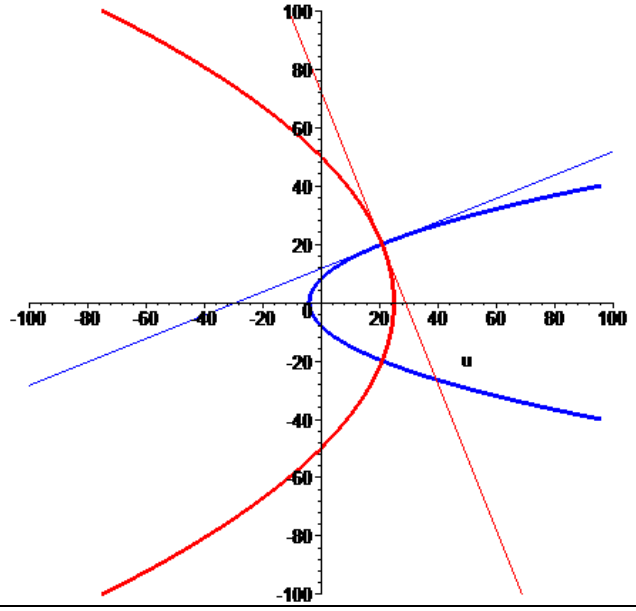


Рис. 4. Конформні відображення функцією $f(z)=z^2$ відрізків координатних ліній декартової системи координат: демонстрація збереження прямого кута між лініями сітки.

Відтепер щоб побудувати конформне відображення функцією $f(z)=\dfrac{z-I}{z+I}$ сітки координатних ліній декартової системи координат потрібно виконати такі команди (рис. 6)

```
f:=t->(t-I)/(t+I):
UV:=uv(f(z)):
n:=12:
SXk:=seq([UV[1](Xk,t),UV[2](Xk,t),t=-n..n],Xk=-n..n):
SYk:=seq([UV[1](t,Yk),UV[2](t,Yk),t=-n..n],Yk=-n..n):
plot([SYk,SXk],t=-1.1..3, -2..2,scaling=constrained,
tickmarks=[4,4],color=[red$(2*n),blue$(2*n)],labels=[u, v]);
```

```
n:=10:
SXk:=seq([u(Xk,t),v(Xk,t),t=-n..n],Xk=-n..n):
SYk:=seq([u(t,Yk),v(t,Yk),t=-n..n],Yk=-n..n):
plot([SYk,SXk],x=-n^2..n^2,-
n^2..n^2,scaling=constrained,tickmarks=[4,4],
color=[red$(2*n),blue$(2*n)],labels=[u, v]);
```

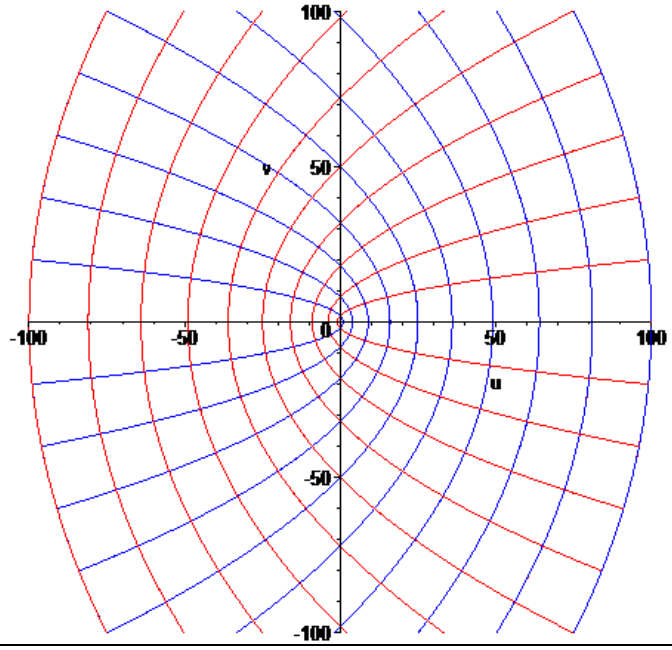


Рис. 5. Конформне відображення функцією $f(z)=z^2$ сітки координатних ліній декартової системи координат.

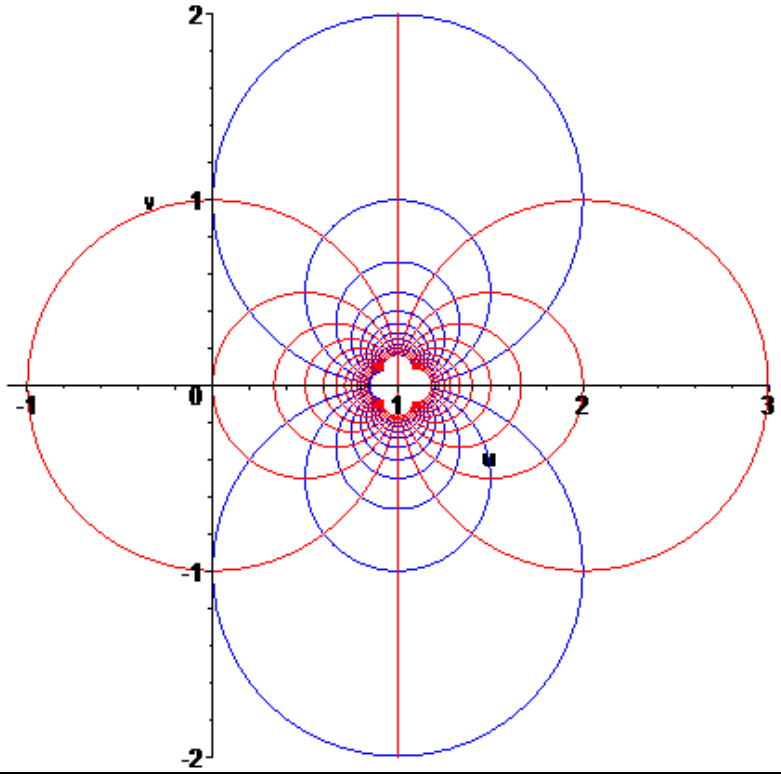


Рис. 6. Конформне відображення функцією $f(z)=\dfrac{z-I}{z+I}$ сітки координатних ліній декартової системи координат.

В механіці деформівного твердого тіла під час формулювання умов досягнення граничного стану

матеріалу широко використовують умову Мізеса. Переважна більшість експериментальних даних з перевірки умов досягнення граничного стану отримана за умови плоского напруженого стану [8]. Стосовно цього випадку гранична крива Мізеса може бути записана у такому вигляді

$$x^2 + y^2 - x \cdot y = 1 \tag{5}$$

і в координатах (x,y) зображується еліпсом (рис. 7.):

```
plots[implicitplot](v(x,y)^2=1,x=-1.2..1.2,y=-
1.2..1.2,labels=['x','y'],scaling=constrained,numpoints=10000);
```

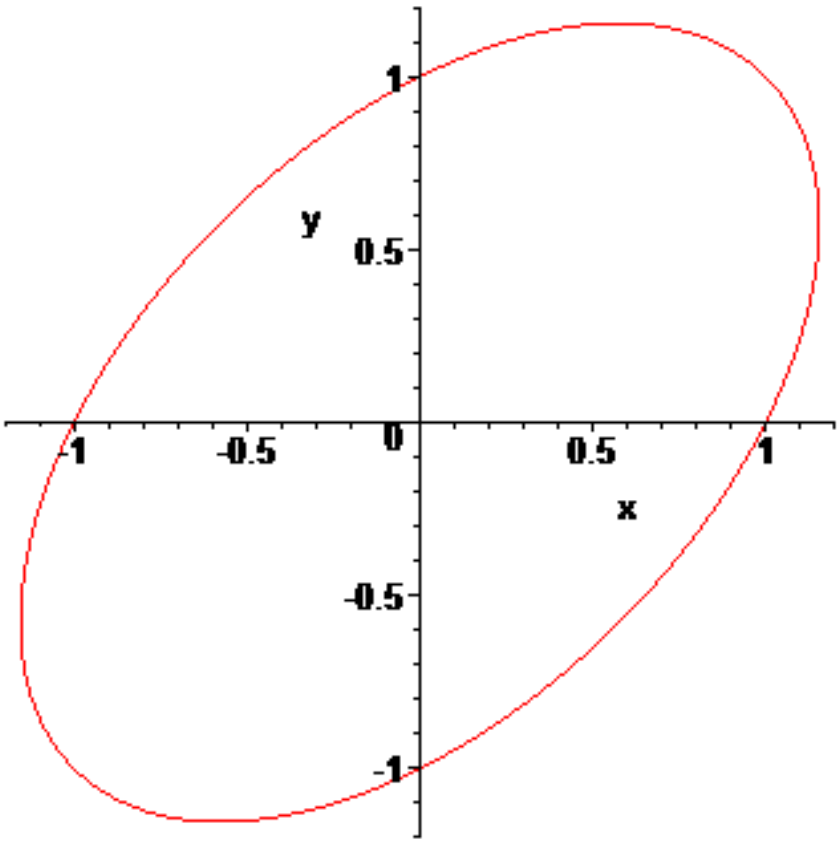


Рис. 7. Еліпс граничного стану.

Аналіз та інтерпретація результатів порівняння різних граничних умов та їх зіставлення з експериментальними даними ускладнюється внаслідок неоднозначності функції (5) та наявністю областей, що позбавлені фізичного змісту. У працях [9, 10] запропоновано нові координати (φ, ψ)

$$\begin{cases} \varphi = \dfrac{x+y}{\sqrt{x^2+y^2-x\cdot y}}, \\ \psi = \sqrt{x^2+y^2-x\cdot y} \end{cases} \quad \forall(x,y) \in \{\mathbb{R} \mid x \neq 0, y \neq 0\} \tag{6}$$

де φ - безрозмірний інваріантний показник виду напруженого стану; ψ - інваріант напруженого стану, і показано, що аналітичні представлення граничних кривих та їх зображення у цих координатах мають певні переваги у порівнянні з традиційним підходом. Зокрема, гранична крива Мізеса (5) в запропонованих координатах зображується відрізком прямої, що зображений на рис. 8:

Використання безрозмірного показника напруженого стану, що визначається першим рівнянням (6), є одною з цеглинок, на якій вибудовано теорію деформівності [8, 9, 10, 11,12]. У працях [13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20] цей показник використовується для отримання розв'язків нових задач теорії підсумовування пошкоджень.

Отже цікавим є дослідження властивостей перетворення, що визначається співвідношеннями (6).

Сформулюємо деякі властивості досліджуваного перетворення у вигляді теорем.

Теорема 1. Відображення, що визначається співвідношеннями (6) не є конформним.

Доведення. Доведення можна зробити декількома способами.

```
plot([[x,1,x=-2..2]],x=-
2..2,0..1.2,labels=['u','v'],thickness=2);
```

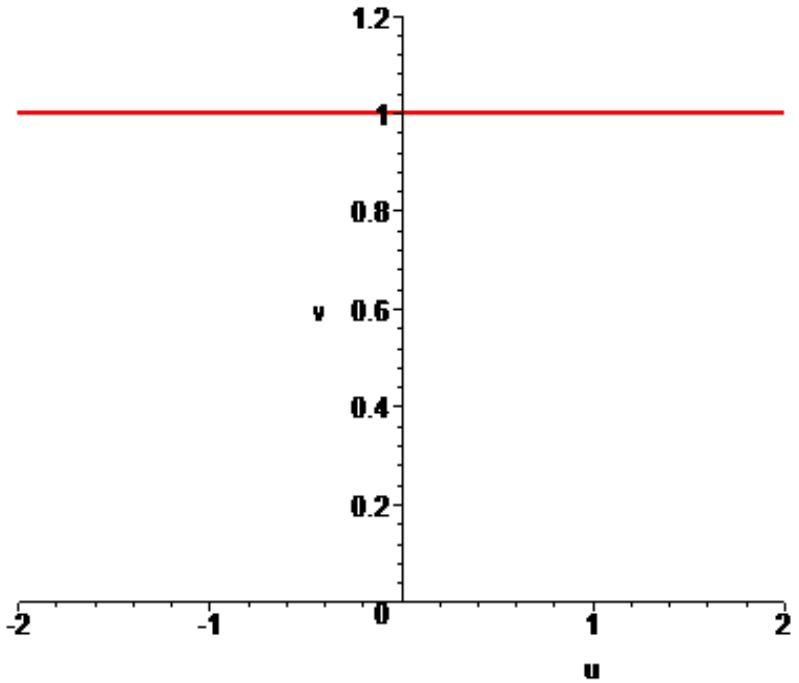


Рис. 8. Перетворення еліпсоподібного зображення граничного стану Мізеса у запропонованих координатах.

Спосіб 1. Припустимо, що відображення виконане за допомогою співвідношень (6) є конформним. Тоді, з означення конформного відображення випливає, що функції $\varphi(x,y)$ та $\psi(x,y)$ мають бути гармонічними, тобто задовольняти диференціальне рівняння Лапласа

$$\frac{\partial^2\varphi}{\partial x^2}+\frac{\partial^2\varphi}{\partial y^2}=0\,, \qquad \frac{\partial^2\psi}{\partial x^2}+\frac{\partial^2\psi}{\partial y^2}=0\,. \tag{7}$$

Безпосереднє обчислення других похідних для заданих функцій та перевірку, принаймні, одної з умов (7) легко здійснити за допомогою СКМ Maple:

```
psi:=(x,y)->sqrt(x^2+y^2-x*y):
diff(psi(x,y),x$2)+diff(psi(x,y),y$2);
%*psi(x,y);
expand(%);
'psi'(x,y)*(Diff(Psi(x,y),x$2)+Diff(Psi(x,y),y$2))=normal(%);
```

$$\psi(x,y)\left(\left(\frac{\partial^2}{\partial x^2}\Psi(x,y)\right)+\left(\frac{\partial^2}{\partial y^2}\Psi(x,y)\right)\right)=\frac{3\,(x^2+y^2)}{4\,(x^2+y^2-y\,x)}$$

Квадратична форма $F(x,y)=x^2+y^2-x\cdot y$ є додатно визначеною, тобто $F(x,y)>0$ $\forall(x,y)\in\{\mathbb{R}\,|\,x\neq 0, y\neq 0\}$. Це легко довести із застосуванням критерія Сільвестра знаковизначеності квадратичної форми.

Додатна визначеність квадратичної форми означає, що точка (x=0 ,y=0) буде єдиною точкою простору $\mathbb{R}^2$, в якій $F(x,y)$ досягає свого мінімального значення. До того ж цей мінімум буде глобальним.

Випадок x=0, y=0 позбавлений фізичного змісту тому його розглядати немає потреби.

Саме виключення із розгляду точки (x=0,y=0) надало можливість помножити обидві частини рівняння на $\psi(x,y)$ без додаткових застережень.

Отже,

$$\frac{\partial^2\psi}{\partial x^2}+\frac{\partial^2\psi}{\partial y^2}>0,\ \forall(x,y)\in\{\mathbb{R}\,|\,x\neq 0, y\neq 0\}. \tag{8}$$

Це означає, що функція $\psi(x,y)$ не гармонічна, отже вихідне припущення про конформність відображення виконаного за допомогою співвідношень (6) є хибним. *Теорему доведено*.

Показано, що безпосереднє обчислення других похідних для заданих функцій за допомогою СКМ Maple дійсно легко реалізується, проте заслуговує на увагу інший прийом, з певної точки зору, більш прозорий:

```
psi:=(x,y)->sqrt(x^2+y^2-x*y):
```

Вводимо формальне позначення функції ψ через Ψ

```
Psi(x,y)^2=psi(x,y)^2;
```

$$\Psi(x,y)^2=x^2+y^2-x\,y$$

Диференціюємо обидві частини попередньої рівності

```
diff(%,x);
```

$$2\,\Psi(x,y)\left(\frac{\partial}{\partial x}\Psi(x,y)\right)=2\,x-y$$

Повторно диференціюємо обидві частини отриманої рівності

```
diff(%,x);
```

$$2\left(\frac{\partial}{\partial x}\Psi(x,y)\right)^2+2\,\Psi(x,y)\left(\frac{\partial^2}{\partial x^2}\Psi(x,y)\right)=2$$

Розв'язуємо отримане рівняння відносно $\frac{\partial^2\psi}{\partial x^2}$

```
isolate(%,diff(Psi(x,y),x$2));
```

$$\frac{\partial^2}{\partial x^2}\Psi(x,y)=\frac{1}{2}\,\frac{2-2\left(\frac{\partial}{\partial x}\Psi(x,y)\right)^2}{\Psi(x,y)}$$

Застосовуємо команду спрощення до отриманого розв'язку

```
simplify(%);
```

$$\frac{\partial^2}{\partial x^2}\Psi(x,y)=-\frac{-1+\left(\frac{\partial}{\partial x}\Psi(x,y)\right)^2}{\Psi(x,y)}$$

Помножимо обидві частини рівняння на $\Psi(x,y)$ (x>0, y>0)

```
%*Psi(x,y);
```

$$\Psi(x,y)\left(\frac{\partial^2}{\partial x^2}\Psi(x,y)\right)=1-\left(\frac{\partial}{\partial x}\Psi(x,y)\right)^2$$

Підставляємо в отриманий розв'язок замість формального позначення Ψ його істинне значення

```
lhs(%)=subs(Psi(x,y)=psi(x,y),rhs(%));
```

$$\Psi(x,y)\left(\frac{\partial^2}{\partial x^2}\Psi(x,y)\right)=1-\left(\frac{\partial}{\partial x}\left(\sqrt{x^2+y^2-x\,y}\right)\right)^2$$

Застосовуємо команду спрощення розв'язку

```
simplify (%);
```

$$\Psi(x,y)\left(\frac{\partial^2}{\partial x^2}\Psi(x,y)\right)=\frac{3\,y^2}{4\,(x^2+y^2-x\,y)}$$

Отримали результат, аналогічний прийому з безпосереднім обчисленням других похідних.

Спосіб 2. Припустимо, що відображення здійснюване за допомогою співвідношень (6) є конформним. Тоді функції (6) мають задовольняти умови Коші-Рімана. Перевіримо чи виконується умова

$$\frac{\partial \varphi}{\partial x} - \frac{\partial \psi}{\partial y} = 0 . \qquad . \qquad (9)$$

```
phi:=(x,y)->(x+y)/sqrt(x^2+y^2-x*y):
psi:=(x,y)->sqrt(x^2+y^2-x*y):
diff(phi(x,y),x)-diff(psi(x,y),y):
%*2*psi(x,y)^3:
simplify(%);
```

$$3\,y^2 - 3\,x\,y - 3\,x^2\,y - 2\,y^3 + 3\,x\,y^2 + x^3$$

Останній вираз не дорівнює тотожно нулю, отже умови Коші-Рімана не виконуються, що свідчить про хибність припущення про конформність відображення здійснюваного за допомогою співвідношень (6). *Теорему доведено*.

Висновки

На прикладі розв'язання окремих задач конформного відображення показана ефективність використання як стандартних команд системи комп'ютерної математики Maple, так і спеціально створених користувацьких процедур для дослідження властивостей перетворень на основі різних аналітичних функцій та візуалізації навчального матеріалу. Показано, що із підвищенням рівня математичної культури користувача досягається більш потужне використання середовища системи комп'ютерної математики.

Застосування елементів теорії конформного відображення надало можливість сформулювати та довести теорему про властивості відомого перетворення у теорії граничних станів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Михалевич В. М. Використання системи комп'ютерної алгебри для висвітлення ключових ідей симплекс-алгоритму / В. М. Михалевич, О. І. Тютюнник // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики : [зб. наук. праць]. — Випуск IX. — Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2011. — С.113–118.
2. Михалевич В. М. Проектування навчальних задач з лінійного програмування з використанням систем комп'ютерної математики [Електронний ресурс] / В. М. Михалевич, О. І. Тютюнник // Інформаційні технології і засоби навчання. — 2013. —№ 6(38). — Режим доступу до журн.: http://journal.iitta.gov.ua.
3. Михалевич В. М. Розвиток системи Maple у навчанні вищої математики майбутніх інженерів-механіків : монографія / В. М. Михалевич, Я. В. Крупський. — Вінниця: ВНТУ, 2013. — 236 с. ISBN. — 978-966-641-539-7.
4. Михалевич В. М. Використання систем комп'ютерної математики у процесі навчання лінійного програмування студентів ВНЗ: монографія / В. М. Михалевич, О. І. Тютюнник. – Вінниця: ВНТУ, 2016. – 279 с. ISBN 978-966-641-670-7.
5. Клочко Т. В. Решение задач комплексного анализа средствами Maple. : учебно-методическое пособие / Т. В. Клочко, Н. Д. Парфенова — Х. : ХНУ имени В.Н. Каразина, 2009. — 68 с.
6. Краєвський В. О. Теорія функцій комплексної змінної. : навч. посіб. / В. О. Краєвський — Вінниця : ВНТУ, 2013. — 143 с.
7. Клочко В. І. Вища математика з комп'ютерною підтримкою. Теорія функцій комплексної змінної : навч. посіб. / В. І. Клочко, С. А. Кирилащук — Вінниця: ПП «Торговий дім Едельвейс і К», 2010. – 128 с.
8. Михалевич В. М. Тензорні моделі накопичення пошкоджень / В. М. Михалевич / Вінниця: "УНІВЕРСУМ- Вінниця", 1998 - 195 с.

9. Lebedev A. A. On the Choice of Stress Invariants in Solving Problems of Mechanics/ A. A. Lebedev, V. M. Mikhalevich // Strength of Materials N 35 (3) , Plenum Publishing Corporation (USA), May - June, 2003, 217-224.

10. Лебедев А. А. О выборе инвариантов напряженного состояния при решении задач механики материалов / А. А. Лебедев, В. М. Михалевич // Пробл. прочности. – 2003. – № 3. – С. 5–14.

11. Огородников В. А. Оценка деформируемости металлов при обработке давлением / В. А. Огородников. − К. : Выща шк., 1983. − 200 с.

12. Матвийчук В .А. Совершенствование процессов локальной ротационной обработки давлением на основе анализа деформируемости металлов: монография / В. А. Матвийчук, И. С. Алиев. – Краматорск: ДГМА, 2009. – 268 с. ISBN 978-966-379-317-7.

13. Михалевич В.М. Модель предельных деформаций при горячем деформировании /В. М. Михалевич // Изв. АН СССР. Металлы. - 1991. - № 5. - С. 89-95.

14. Михалевич В. М. Постановка и решение оптимизационных задач в теории деформируемости / В. Михалевич., В. Краевский // Вісник національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут". Серія машинобудування. – К.: НТУУ "КПІ", 2010. – С. 142-145.

15. Mikhalevich V. M. Modeling of plastic deformation in a cylindrical specimen under edge compression / V. M. Mikhalevich, A. A. Lebedev, Yu Dobranyuk // Strength of Materials. - 2011, Vol. 43, No. 6, p. 591-603.

16. Михалевич В. М. Моделювання напружено-деформованого та граничного станів поверхні циліндричних зразків при торцевому стисненні: монографія / В. М. Михалевич, Ю. В. Добранюк. – Вінниця: ВНТУ, 2013. – 180 с. ISBN 978-966-641-532-8.

17. Vaitsekhovich S. M., Mikhalevich V. M., Kraevskii V. A. Theory and technology of barothermal self-propagating high-temperature synthesis based on damage accumulation modeling // Powder Metallurgy and Metal Ceramics: Volume 52, Issue 1 (2013), pp 1-6.

18. Vaitsekhovich S. M., Mikhalevich V. M., Kraevskii V. A. Manufacture of hardmetal cutting plates using barothermal self-propagating high-temperature synthesis // Powder Metallurgy and Metal Ceramics: Volume 52, Issue 3-4 (2013), pp 132-136.

19. Михалевич В. М. Вісесиметрична осадка циліндричних заготовок / Михалевич В. М., Краєвський В. О., Добранюк Ю. В. // Наукові нотатки: міжвузівський збірник (за напрямом «Інженерна механіка»). – Луцьк: – 2009 – Випуск 25, ч. 1 – С. 241-249. – ISBN 5-7763-8653-5.

20. Михалевич В.М. Математичне моделювання механіки формоутворення при холодному торцевому розкочуванні / В. М Михалевич., В. О. Краєвський. Вінниця: "УНІВЕРСУМ- Вінниця", 2008. - 188 с. ISBN 978-966-641-238-9

Юрій Володимирович Добранюк — доцент каф. вищої математики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: *dobranuk@mail.ru*;

Анастасія Андріївна Кашканова — студент групи УБ-16б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: 1im.15b.babak@gmail.com

Науковий керівник: ***Володимир Маркусович Михалевич*** — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Dobraniuk Yurii V. *- Ph.D., Associate Professor, Department of Mathematics Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dobranuk@mail.ru.*

Kashkanova Anastasiia A. —Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : wizard.akela@gmail.com;

Supervisor: ***Mykhalevych Volodymyr M.*** — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Chair for Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, vmykhal@gmail.com.

УДК 378.147

Г. Г. Кашканова

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ ЗАЛИШКОВИХ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ «ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ ТА СИСТЕМИ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ»

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано тестовий метод контролю залишкових знань, за допомогою якого можливо перевірити як теоретичні знання так і практичні навички студентів при вивченні теми "Диференціальні рівняння та системи диференціальних рівнянь".

Ключові слова: контроль знань, тести, диференціальні рівняння, системи диференціальних рівнянь.

Abstract

A test method for controlling residual knowledge by which is possible to check the theoretical knowledge and practical skills of students in the study of the topic "Differential equations and systems of differential equations".

Keywords: control of knowledge, tests, differential equations, systems of differential equations.

Вступ

Важливим чинником засвоєння ґрунтовних знань з математики є самостійна робота студентів , а істотним організуючим і стимулюючим її фактором є кінцевий контроль з боку викладача, що завершує роботу над темою і оцінює досягнений результат [1].

Метою роботи є розроблення методичних матеріалів для здійснення контролю залишкових знань студентів під час вивчення теми "Диференціальні рівняння та системи диференціальних рівнянь".

Результати дослідження

Педагогічний тест повинен визначати і оцінювати знання з максимальною точністю, показувати цінність тестових завдань зв'язаних з практичними або емпіричними показниками.[2].

Принципово нові можливості розробки та використання тестів з математики на основі використання систем комп'ютерної математики висвітлено в працях [3-7]. В той же час актуальним залишається і традиційний підхід до розробки та використання тестових завдань.

В [8] на основі аналізу тестів із звичайних диференціальних рівнянь введено поняття дірок у тестах з вищої математики та окреслено шляхи подолання недоліків їх використання із цим пов'язаних.

«Дірки у тестах – це недосконалість тестів, що надає можливість отримати правильні відповіді за відсутності необхідного рівня предметних компетентностей для вимірювання яких і призначено дані тести» [8].

Після вивчення теми «Диференціальні рівняння і системи диференціальних рівнянь» можна провести, наприклад тест–колоквіум за поданим зразком, що розроблений з урахуванням висновків, що зроблено в [8].

Тест 1

Варіант

ПІБ_____Група_____

1. Встановіть відповідність між диференціальними рівняннями та їх типами:

а) Бернуллі; б) з відокремлюваними змінними; с) лінійне

1) $y' = f(x)\cdot g(y)$; 2) $y' + p(x)y = q(x)$; 3) $y' + p(x)y = q(x)y^2$;

а) 1-б, 2-с, 3-а; б) 1-а, 2-с, 3- б; в) 1-б, 2-а, 3-с; г) 1-а, 2-с, 3-б

2. Для даного лінійного однорідного диференціального рівняння із сталими коефіцієнтами $y'' - py' + q = 0$ встановіть відповідність між величиною дискримінанта $D = p^2 - 4q$ і видом загального розв'язку рівняння:

1) $D > 0$ 2) $D = 0$ 3) $D < 0$;

а) $y = C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x}$ б) $y = e^{\alpha x}\left(C_1 \cos\beta x + C_2 \sin\beta x\right)$ в) $y = \left(C_1 - C_2 x\right)e^{kx}$;

а) 1-б, 2-с, 3-а; б) 1-а, 2-с, 3-б; в) 1-б, 2-а, 3-с; г) 1-а, 2-б, 3-с;

3. Вкажіть вид частинного розв'язку y^* рівняння $y'' - 5y' = 5x^2 - x$:

а) $x\left(Ax^2 + Bx\right)$; б) $x\left(Ax^2 + Bx + C\right)$;

в) $x\left(Ax^2 + Bx - C\right)$; г) $x^2\left(Ax^2 + Bx + C\right)$;

4. В якому виді потрібно шукати частинний розв'язок y^* рівняння $y'' - 5y' - 6y = 2\cos x$?

а) $A\cos x$; б) $A\sin x$; в) $A\cos x + B\sin x$; г) $e^{2x}\left(A\cos x + B\sin x\right)$.

5.Загальний розв'язок рівняння $y^m = f(x)$ має вид:

а) $y = \int\left(\int\left(\int f(x)dx\right)dx\right)dx + C_1 + C_2 + C_3$; б) $y = \int\left(\int\left(\int f(x)dx\right)dx\right)dx + C_1 x + C_2 + C_3$;

в) $y = \int\left(\int\left(\int f(x)dx\right)dx\right)dx + \frac{C_1}{2!}x^2 + \frac{C_2}{1!}x + C_3$; г) $y = \int\left(\int f(x)dx\right)dx + C_1 x + C_2$;

6.Якщо система функцій $y_1(x), y_2(x), \ldots, y_m(x)$, лінійно залежна на інтервалі $(a; b)$, то вронськіан $W(y_1, y_2, \ldots, y_m)$

а) дорівнює нулю в одній точці $(a; b)$;

б) відмінний від нуля в одній точці $(a; b)$;

в) тотожно дорівнює нулю на $(a; b)$;

г) не дорівнює нулю ні в одній точці $(a; b)$.

Висновки

Даний тест є тестом на впізнання. Перевагою тестів цього типу є швидкість тестування та простота оцінювання, а недоліком – можливість відповіді навмання. Проведення такого типу тест-колоквіумів значно активізує навчальний процес.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Беспалько В.П. Системно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалистов / В.П. Беспалько, Ю.Г. Татур. – М.: Высшая школа, 1989. – 298 с.

2. Кашканова Г.Г. Ігрові форми навчання загальнотехнічним дисциплінам як засіб формування професійної спрямованості студентів: монографія / Г.Г. Кашканова, А.А. Кашканов. – Вінниця: ВНТУ, 2012. – 123 с.

3. Михалевич В. М. Аналіз перспектив створення тестів з математики в середовищі систем символьних обчислень / В. М. Михалевич, О. І. Шевчук // Сучасні інформаційні технології та іноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. прац. – Випуск 19 / Редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. Київ-Вінниця: ДОВ "Вінниця", 2008, С.417-421.

4. Михалевич В. М. Maple-тести з математики – чотири в одному / В. М. Михалевич, О. І. Тютюнник // "ІНТЕРНЕТ – ОСВІТА – НАУКА – 2008": збірник матеріалів шостої міжнародної конференції ІОН – 2008, т. 1. – Вінниця : УНІВЕРСУМ–Вінниця, 2008 – С.130. – Режим доступу до журн.: http://conf.vntu.edu.ua/ies/2008/txt/mykhalevych_maple_testy_z_matematyky.pdf

5. Михалевич В. М. Розробка комплекса процедур для інтелектуальної перевірки відповідей тестових завдань з математики / В. М. Михалевич, О. І. Шевчук // IX Міжнародна конференція “Контроль і управління в складних системах” (КУСС-2008). – Вінниця. – 2008. – С. 28. – Режим доступу до журн.: http://mccs.vntu.edu.ua/mccs2008/materials/subsection_3.2.pdf.

6. Михалевич В. М. Дослідження дидактичних принципів розробки тестових завдань в середовищі Maple / В. М. Михалевич, О.І. Тютюнник // Матеріали міжнародної науково – практичної конференції «Освітні вимірювання в інформаційному суспільстві». – К.: НПУ, 2010 / режим доступу http://fm.ndu.edu.ua/wb/media/Konference_site/Materials/Materials.pdf

7. Михалевич В. М. Забезпечення дидактичних принципів розробки тестових завдань інтелектуальною потужністю системи символьної математики Maple / В. М. Михалевич, О. І. Тютюнник // Науковий часопис національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія №5. Педагогічні науки : Реалії та перспективи. – Випуск 22 : збірник наукових праць / за ред. В. П. Сергієнка. – К. : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2010. – С.290–295.

8. Михалевич В. М. Дірки в тестах зі звичайних диференціальних рівнянь та шляхи їх усунення / В.М. Михалевич, М.В. Чухно //.-Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: збірник наукових праць. Випуск Х : в 3-х томах. - Кривий Ріг: Видавничий відділ НметАУ, 2012. - Т. 1 : Теорія та методика навчання математики. - С. 166-171.

Кашканова Галина .Григорівна – канд. пед. наук, доцент кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: galka210154@gmail.com.

Кашканова Галина .Григорівна – Ph.D., associate professor of higher mathematics department, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, e-mail: galka210154@gmail.com

УДК 378.147

А. А. Коломієць

ПРІОРІТЕТНІ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація *У статті розглянуто підходи до навчання фундаментальних дисциплін, наведено приклади застосування інтегративного підходу у навчальному процесі.*

Ключові слова: фундаментальні дисципліни, інтегративний підхід, інтеграція.

Abstract *The article considers the approaches to learning basic subjects, the examples of integrative approach to the learning process are demonstrated.*

Keywords: fundamental discipline, integrative approach, integration.

Вступ

У методології викладання фундаментальних дисциплін вищої освіти все частіше зустрічаються різноманітні підходи, що дозволяють покращити результативність навчання. Основними з них є особистісно-орієнтований підхід, інтегративний підхід, компетентнісний підхід, системний та інші. Така тенденція обумовлена стрімким ущільненням навчального матеріалу і відповідною необхідністю застосуванням методик, що сприятимуть його кращому сприйняттю та засвоєнню.

Результати дослідження

Інтегративний підхід як одна із провідних методик навчання у вищій школі не є новою. У тій чи іншій мірі дослідженню застосування інтегративного підходу у навчальному процесі приділяли увагу у своїх роботах Р.Гуревич, І. Козловська, Л. Максимчук та інші. У роботі [3] наведено приклад застосування інтегративного підходу у процесі формування змісту фундаментальної підготовки з математики майбутніх інженерів. Де запропоновано застосування інтегративного підходу під час вивчення розділу “Лінійна алгебра”.

Основною характеристикою інтегративного підходу є взаємопроникнення елементів, що відбувається у процесі інтеграції, в наслідок чого є створення нового об’єкта, з власними індивідуальними властивостями. Інтегруватися можуть як елементи знань однієї дисципліни, так і елементи знань різних дисциплін.

Важливим фактором при застосуванні інтегративного підходу при навчанні фундаментальних дисциплін є використання міжпредметних зв’язків, що дозволяє студентам усвідомити логічність та практичну цінність навчальної інформації. Кінцевою метою інтеграційного процесу у вищих навчальних закладах є сформувати у студентів цілісне уявлення про світ, в тому числі і цілісне уявлення про структуру навчального процесу, допомогти зрозуміти життєві явища в їх взаємозв’язку.

При викладанні вищої математики – фундаментальної дисципліни вищого технічного навчального закладу – важливо показати практичну цінність теоретичного матеріалу та одержаних практичних навичок до розв’язування вправ.

При вивченні певного розділу чи теми розділу з курсу вищої математики доцільно формулювати практичну задачу, вирішення якої потребує застосування теоретичних знань. Зміст сформульованої задачі доцільно “прив’язувати” до спеціальності студентів.

Іншим підходом до процесу інтеграції у навчанні фундаментальних дисциплін є наведення прикладу застосування теоретичних знань та практичних навичок до розв’язання певної задачі.

У роботі [1, с. 92] наведено приклад застосування елементів лінійної алгебри до розв’язання фізичних питань.

Перший закон Кірхгофа виражає закон збереження заряду: алгебраїчна сума струмів гілок, які сходяться у вузлі, в будь-який момент часу дорівнює нулю, $\sum_{k=1}^{n} i_k = 0$, де *к* – номер однієї з гілок, з'єднаних вузлом. Наприклад, для схеми, поданої на рисунку 1, маючи матрицю-стовпець струмів $[i] = \begin{vmatrix} i_1 \\ i_2 \\ i_3 \\ i_4 \\ i_5 \\ i_6 \\ i_7 \end{vmatrix}$ і вузлову матрицю, можна отримати систему рівнянь множенням даних матриць (яку також складають за першим законом Кірхгофа).

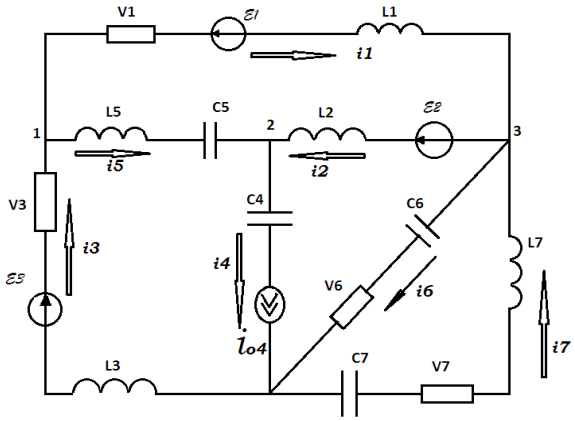


Рис. 1. Схема електричного кола

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & -1 & 0 & 0 \\ -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 \end{bmatrix} \cdot \begin{vmatrix} i_1 \\ i_2 \\ i_3 \\ i_4 \\ i_5 \\ i_6 \\ i_7 \end{vmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}.$$

Звідси отримуємо систему рівнянь, складену за першим законом Кірхгофа:

$$i_1 - i_3 + i_5 = 0;$$
$$-i_2 + i_4 - i_5 = 0;$$
$$-i_1 + i_2 + i_6 - i_7 = 0.$$

Наведений вище приклад доцільно демонструвати, коли студенти вже мають певне уявлення про системи лінійних рівнянь та методи відшукання їх розв'язків.

При вивченні невласних інтегралів доцільно показати студентам приклад застосування невласних інтегралів у фізиці. Так, наприклад, можна підкреслити, що енергію, що запасається в електричному

колі, можна описати формулою: $w = \int_{-\infty}^{t} uidt = \int_{0}^{u} Cudu = \frac{Cu^2}{2}$.

Висновки

В системі освіти відбуваються динамічні зміни, зокрема, і в напрямку ущільнення навчального матеріалу. Це у свою чергу може негативно вплинути на успішність навчання студентів. Тому доцільно застосовувати провідні методики навчання, які включають особистісно-орієнтований інтегративний, компетентнісний, системний та інші підходи.

Застосування інтегративного підходу у навчальному процесі сприяє формуванню у студентів розуміння важливості вивчення теоретичного матеріалу, основних фундаментальних понять, сприяє усвідомленню студентами цілісності навчального процесу та роль міжпредметних зв'язків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.Клочко В.І. Формування мотивації навчально-пізнавальної діяльності студентів технічних спеціальностей : монографія / В. І. Клочко, А. А. Коломієць. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 202 с.

2. Козловська І. М. Теоретико-методологічні аспекти інтеграції знань учнів професійно-технічної школи (дидактичні основи) / І. М. Козловська; ред.: С. У. Гончаренко; АПН України. Ін-т педагогіки і психології проф. освіти. - Л. : Світ, 1999. - 301 с.

3. Коломієць А.А. Інтегративний підхід в процесі формування змісту фундаментальної підготовки з математики майбутніх інженерів // Наукові записки. – Випуск 10. – Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Ч.3 / За заг. ред. М. І. Садового. – Кропивницький : РВВ ЛДПУ ім. В. Винниченка, 2016 – 192 с., С.13-17.

Коломієць Альона Анатоліївна - канд. пед. наук, доцент кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. alona.kolomiets.vny@gmail.com

Kolomiets Alona A. – PhD Department of Higher mathematics, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa alona.kolomiets.vny@gmail.com

УДК 37.026.4

М. В. Назаренко
К. С. Пригода
О. В. Дєдова

АЛГОРИТМ ПОБУДОВИ КРИВИХ В СЕРЕДОВИЩІ СИСТЕМИ MAPLE НА ПРИКЛАДІ ЕПІЦИКЛОЇД ТА ГІПОЦИКЛОЇД

Вінницький національний технічний університет;

Анотація
Розглянуто підходи для розробки процедур для побудови графіків складних функцій із застосуванням СКМ Maple, на прикладі епіциклоїди та гіпоциклоїди. Розроблені процедури надають можливість покращити вивчення та дослідження особливостей побудови та застосування циклоїдальних кривих в машинобудуванні.
Ключові слова: Maple, циклоїдальне зачеплення, візуалізація, епіциклоїда, гіпоциклоїда.

Abstract
The approaches to the development of procedures for constructing graphs of complex functions using SCM Maple are considered, with the example of epicycloid and hypocycloid. The developed procedures make it possible to improve the study and research of features of construction and application cycloid curves in engineering.
Keywords Maple, cycloid gearing, visualization, epicycloid, hypocycloid.

У навчальних програмах курсу вищої математики для студентів технічних спеціальностей кількість аудиторних годин традиційно зменшується впродовж останніх десятиліть. В той же час формування знань, умінь та навичок під час вивчення більшості тем з вищої математики базуються на візуалізації областей різної складності. Для зменшення рутинної роботи студентів та покращення сприйняття алгоритмів розв’язку та математичної сутті більшої частини навчальних задач необхідно сформувати вказані задачі із використанням систем комп’ютерної математики (СКМ) [1, 2, 3, 4]. Побудова графіків, областей, поверхонь різної складності, а також дослідження залежностей значень параметрів на форму побудованої фігури, чи області, значно покращується із застосуванням СКМ Maple [5]. Застосування СКМ Maple надає можливість проводити якісніше дослідження, розробку математичних моделей та їх теоретичних досліджень значної кількості інженерних задач, наприклад розробки математичних моделей напружено-деформованого та граничного станів бічної поверхні циліндричних заготовок під час торцевого стиснення та ін. [6 − 16].

Циклоїдальні криві широко застосовуються в техніці для побудови профілів зубів шестерень, контурів значної частини типів ексцентриків, кулачкових механізмів та ін. Для збільшення швидкості ковзання та зменшення величини питомого ковзання в планетарних механізмах, коробках швидкостей та інших механізмах використовують циклоїдальне зачеплення (рис. 1). В результаті їх робота стає більш плавною, безшумною, підвищується ККД, збільшується коефіцієнт перекриття, забезпечується відсутність підрізання ніжки зуба. Циклоїдальне зачеплення − це такий вид зачеплення, при якому профілі зубів окреслені по ділянках циклоїд: епіциклоїд та гіпоциклоїд [17]. Дослідження вказаних кривих має досить важливе значення для удосконалення конструкцій механічних передач та розвитку прикладної математики в галузях машинобудування та будівництва.

Метою роботи є розробка та дослідження Maple-програм для побудови графіків функцій епіциклоїд та гіпоциклоїд.

Циклоїда − це плоска трансцендентна крива, яка кінематично визначається як траєкторія фіксованої точки кола певного радіуса, що котиться без ковзання по деякій прямій.

Епіциклоїда − це плоска крива, що утворюється певною точкою кола, яке котиться по зовнішній стороні іншого кола без проковзування та описується рівняннями:

$$\begin{cases} x = R_H + R\cos\varphi - r\cos\left(\alpha + \dfrac{R_H + R}{R}\varphi\right); \\ y = R_H + R\sin\varphi - r\sin\left(\alpha + \dfrac{R_H + R}{R}\varphi\right); \end{cases}, \quad (1)$$

де $R_н$, R – радіуси нерухомого та рухомого кіл; φ – кут нахилу відрізка, який з'єднує центри кіл, до вісі 0X, α – кут повороту точки, яка описує епіциклоїду відносно центра нерухомого кола.

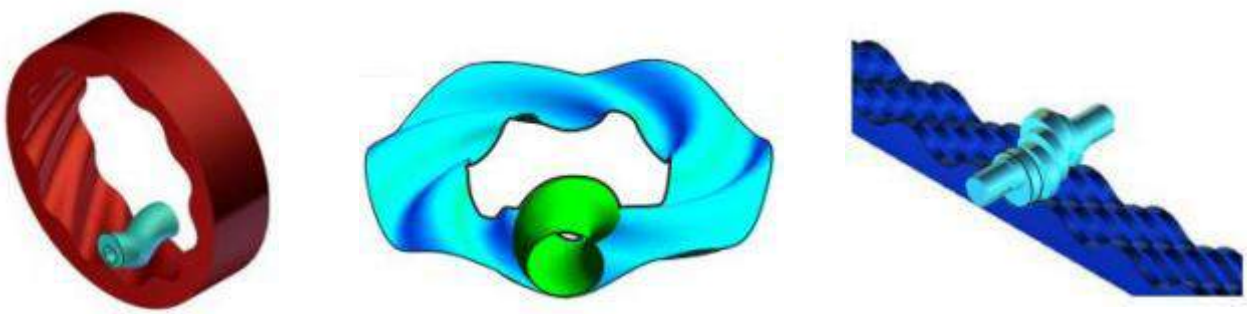


Рис. 1. Прості передаточні механізми, в яких використовується циклоїдальне зачеплення

Гіпоциклоїда − це плоска крива, що утворюється точкою кола, що котиться по внутрішній стороні іншого кола без проковзування та описується рівняннями:

$$\begin{cases} x = r\ k-1\left(\cos\ t + \dfrac{\cos\ k-1\ t}{k-1}\right); \\ y = r\ k-1\left(\sin\ t + \dfrac{\sin\ k-1\ t}{k-1}\right); \end{cases}, \quad (2)$$

де $k = r_H/r$, r_H, r – радіуси нерухомого та рухомого кіл.

СКМ Maple має стандартні засоби для побудови графіків функцій, поверхонь в декартовій, полярній, сферичній системах координат та різних формах їх аналітичного задання. Майже всі вони зосереджені в спеціалізованому пакеті **plots** [18, 19]. Для побудов епіциклоїд, гіпоциклоїд ми також будемо використовувати спеціалізований пакет СКМ Maple **LinearAlgebra**, в якому зосереджені команди та програми для вивчення та використання в лінійній алгебрі [18, 19].

Для побудови епіциклоїди із зображенням нерухомого кола була розроблена процедура, яка надає можливість автоматизувати побудову вказаної кривої. На рис. 2 наведено зображення епіциклоїд із різними радіусами рухомого кола R та нерухомого кола $R_н$.

```
restart;
with(LinearAlgebra):
with(plots):
f:= proc(R,r) ;
plot([(R+r)*cos(t)-r*cos(((R+r)/r)*t),(R+r)*sin(t)-r*sin(((R+r)/r)*t),
t=0..8*Pi], color=green, style=line);
end proc;
h:= proc(R);
implicitplot(x^2+y^2=R^2, x=-R..R, y=-R..R, color=blue);
end proc;
```

$$f := \mathbf{proc}(R, r)$$
$$\text{plot}([(R+r)\times\cos(t) - r\times\cos(((R+r)\times t)/r),$$
$$(R+r)\times\sin(t) - r\times\sin(((R+r)\times t)/r),\ t = 0\ ..\ 5\times\pi],\ color = green,\ style = line)$$
$$\mathbf{end\ proc}$$

$$h := \mathbf{proc}(R)\ \text{implicitplot}\ (x\text{^}2 + y\text{^}2 = R\text{^}2,\ x = -R\ ..\ R,\ y = -R\ ..\ R,\ color = blue)\ \mathbf{end\ proc}$$

Під час розроблення процедури автоматизації побудови епіциклоїди було застосовано функції

СКМ Maple для побудови функції, яка задана параметрично `plot([(R+r)*cos(t)-r*cos(((R+r)/r)*t),(R+r)*sin(t)-r*sin(((R+r)/r)*t), t=0..8*Pi], color=green, style=line)` та неявно `implicitplot( x^2+y^2=R^2, x=-R..R, y=-R..R, color=blue)`.

Для покращення візуалізації побудови епіциклоїди, було удосконалено створену процедуру для побудови декількох проміжних позицій рухомого кола на нерухомому (рис. 3). Отримана процедура надає можливість під час вивчення теми про епіциклоїди значно покращити розуміння складних кінематичних траєкторій руху фіксованої точки на рухомому колі, яке котиться по нерухомому колі певних радіусів та визначити особливості отриманої кривої.

```
f:= proc( R,r);
plot([(R+r)*cos(t)-r*cos(((R+r)/r)*t),(R+r)*sin(t)-
r*sin(((R+r)/r)*t),t=0..8*Pi],color=green, style=line);
end proc;
h:= proc (R);
implicitplot( x^2+y^2=R^2, x=-R..R, y=-R..R, color=blue);
end proc;
g:= proc(R,r);
implicitplot(x^2+(y+(R+r))^2=r^2,x=-(R+2*r)..(R+2*r),
y=-(R+2*r)..(R+2*r), color=red);
end proc;
a:= proc (R,r);
implicitplot((x-(R+r))^2+y^2=r^2,x=-(R+2*r)..(R+2*r),
y=-(R+2*r)..(R+2*r), color=red);
end proc;
b:= proc(R,r);
implicitplot((x+(R+r))^2+y^2=r^2,x=-(R+2*r)..(R+2*r),
y=-(R+2*r)..(R+2*r), color=red);
end proc;
c:= proc (R,r);
implicitplot(x^2+(y-(R+r))^2=r^2,x=-(R+2*r)..(R+2*r),
y=-(R+2*r)..(R+2*r), color=red);
end proc;
```

$f := \mathbf{proc}(R, r)$
$\quad \mathrm{plot}([(R+r)\times\cos(t) - r\times\cos((R+r)\times t/r), (R+r)\times\sin(t) - r\times\sin((R+r)\times t/r),$
$\quad t = 0 .. 8\times\pi], color = green, style = line)$
end proc

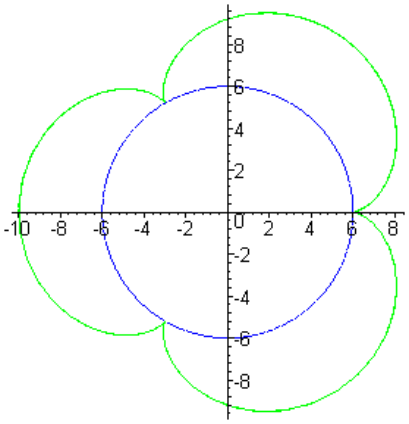
$h := \mathbf{proc}(R)\ \mathrm{implicitplot}\ (x\text{^}2 + y\text{^}2 = R\text{^}2, x = -R .. R, y = -R .. R, color = blue)$ **end proc**

$g := \mathbf{proc}(R, r)$
$\quad \mathrm{implicitplot}\ (x\text{^}2 + (y + R + r)\text{^}2 = r\text{^}2, x = -R - 2\times r .. R + 2\times r,$
$\quad y = -R - 2\times r .. R + 2\times r, color = red)$
end proc

$a := \mathbf{proc}(R, r)$
$\quad \mathrm{implicitplot}\ ((x - R - r)\text{^}2 + y\text{^}2 = r\text{^}2, x = -R - 2\times r .. R + 2\times r,$
$\quad y = -R - 2\times r .. R + 2\times r, color = red)$
end proc

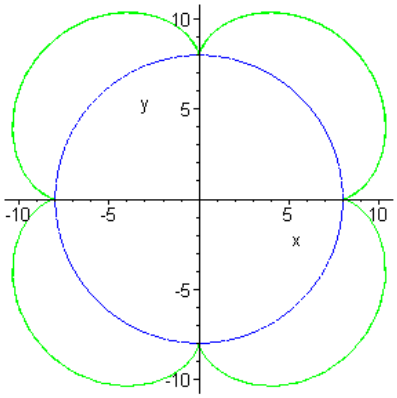
```
b := proc(R, r)
    implicitplot ((x + R + r)^2 + y^2 = r^2, x = -R - 2×r .. R + 2×r,
    y = -R - 2×r .. R + 2×r, color = red)
end proc
c := proc(R, r)
    implicitplot (x^2 + (y - R - r)^2 = r^2, x = -R - 2×r .. R + 2×r,
    y = -R - 2×r .. R + 2×r, color = red)
end proc
```

```
F:=f(6,2):
H:=h(6):
display({F,H});
```



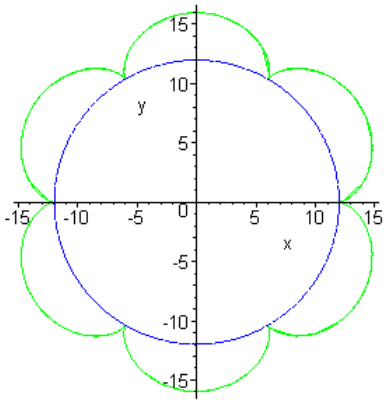
R = 2 мм.; $R_н$ = 6 мм.

```
F:=f(8,2):
H:=h(8):
display({F,H});
```



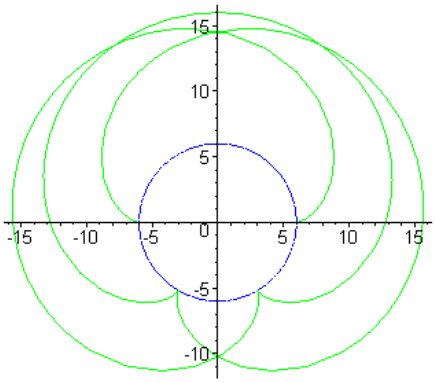
R = 2 мм.; $R_н$ = 8 мм.

```
F:=f(12,2):
H:=h(12):
display({F,H});
```



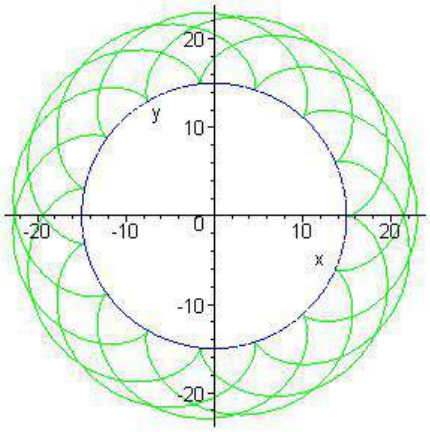
R = 2 мм.; $R_н$ = 12 мм.

```
F:=f(6,5):
H:=h(5):
display({F,H});
```



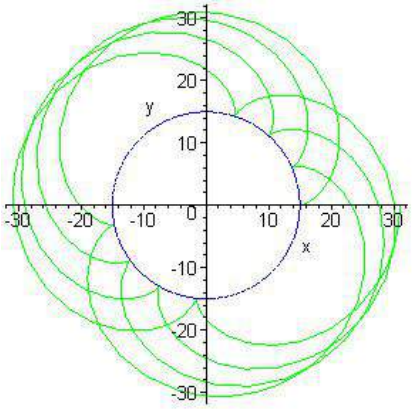
R = 5 мм.; $R_н$ = 6 мм. t = 0..5π

```
F:=f(15,4):
H:=h(15):
display({F,H});
```



R = 4 мм.; $R_н$ = 15мм.

```
F:=f(15,8):
H:=h(15):
display({F,H});
```



R = 8 мм.; $R_н$ = 15 мм.

Рис. 2. Графіки епіциклоїд із різними рухомим та нерухомим радіусами, побудовані за допомогою СКМ Maple

Використовуючи аналітичний опис гіпоциклоїди та застосувавши СКМ Maple було розроблено процедуру для автоматизації побудови траєкторії точки, яка розташована на рухомому колі радіуса r, що котиться без ковзання в середині нерухомого кола радіуса r_H. На рис. 4 наведено зображення епіциклоїд із різними радіусами рухомого кола r та нерухомого кола $r_н$ і візуалізації впливу співвідношень між радіусами кіл на вигляд та особливості гіпоциклоїди.

```
f:= proc ( R,r) ;
```

```
  plot([(R-r)*cos(t)+r*cos(((R-r)/r)*t),(R-r)*sin(t)-r*sin(((R-
r)/r)*t),t=0..3*Pi],color=black);
  end proc;
  h:= proc (R);
  implicitplot( x^2+y^2=R^2, x=-R..R, y=-R..R, color=blue);
  end proc;
```

$$f := \textbf{proc}(R, r)$$
$$\text{plot}([(R-r)\times\cos(t)+r\times\cos(((R-r)\times t)/r),$$
$$(R-r)\times\sin(t)-r\times\sin(((R-r)\times t)/r),\ t=0\ ..\ 3\times\pi],\ color=black)$$
$$\textbf{end proc}$$

$$h := \textbf{proc}(R)\ \text{implicitplot}\ (x\text{^}2+y\text{^}2=R\text{^}2,\ x=-R\ ..\ R,\ y=-R\ ..\ R,\ color=blue)\ \textbf{end proc}$$

```
F:=f(6,2):
H:=h(6):
G:= g(6,2):
A:= a(6,2):
B:= b(6,2):
C:= c(6,2):
display ( {F,H,G,A,B,C});
```

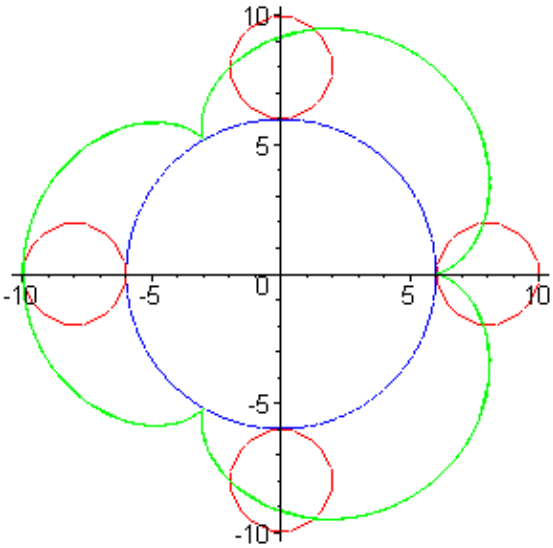


Рис. 3. Графік епіциклоїди із радіусами рухомого кола R = 2 мм. та нерухомого кола $R_н$ = 6мм. із зображенням нерухомого кола та декількох положень рухомого кола, побудовані за допомогою СКМ Maple

Також як і для епіциклоїд, для покращення візуалізації побудови гіпоциклоїди, було удосконалено створену процедуру для побудови декількох проміжних позицій рухомого кола на нерухомому (рис. 5), що покращує візуалізацію побудови гіпоциклоїд за допомогою СКМ Maple.

```
  f:= proc(R,r) ;
  plot([(R-r)*cos(t)+r*cos(((R-r)/r)*t),(R-r)*sin(t)-r*sin(((R-r)/r)*t),
t=0..3*Pi],color=black);
  end proc;
  h:= proc (R);
  implicitplot( x^2+y^2=R^2, x=-R..R, y=-R..R, color=blue);
  end proc;
  g:= proc (R,r);
  implicitplot( x^2+(y+(R-r))^2=r^2, x=-(R+2*r)..(R+2*r),
y=-(R+2*r)..(R+2*r), color=red);
  end proc;
  a:= proc (R,r);
  implicitplot( (x-(R-r))^2+y^2=r^2, x=-(R+2*r)..(R+2*r),
y=-(R+2*r)..(R+2*r), color=red);
  end proc;
  b:= proc(R,r);
  implicitplot( (x+(R-r))^2+y^2=r^2, x=-(R+2*r)..(R+2*r),
y=-(R+2*r)..(R+2*r), color=red);
  end proc;
```

```
c:= proc (R,r);
implicitplot( x^2+(y-(R-r))^2=r^2, x=-(R+2*r)..(R+2*r),
y=-(R+2*r)..(R+2*r), color=red);
end proc;
```

$$f := \textbf{proc}(R, r)\ \mathrm{plot}([(R-r)\times\cos(t)+r\times\cos(((R-r)\times t)/r),\ (R-r)\times\sin(t)-r\times\sin(((R-r)\times t)/r),\ t=0\,..\,3\times\pi],\ color=black)\ \textbf{end proc}$$

$$h := \textbf{proc}(R)\ \mathrm{implicitplot}\ (x\text{^}2+y\text{^}2=R\text{^}2,\ x=-R\,..\,R,\ y=-R\,..\,R,\ color=blue)\ \textbf{end proc}$$

$$g := \textbf{proc}(R, r)\ \mathrm{implicitplot}\ (x\text{^}2+(y+R-r)\text{^}2=r\text{^}2,\ x=-R-2\times r\,..\,R+2\times r,\ y=-R-2\times r\,..\,R+2\times r,\ color=red)\ \textbf{end proc}$$

$$a := \textbf{proc}(R, r)\ \mathrm{implicitplot}\ ((x-R+r)\text{^}2+y\text{^}2=r\text{^}2,\ x=-R-2\times r\,..\,R+2\times r,\ y=-R-2\times r\,..\,R+2\times r,\ color=red)\ \textbf{end proc}$$

$$b := \textbf{proc}(R, r)\ \mathrm{implicitplot}\ ((x+R-r)\text{^}2+y\text{^}2=r\text{^}2,\ x=-R-2\times r\,..\,R+2\times r,\ y=-R-2\times r\,..\,R+2\times r,\ color=red)\ \textbf{end proc}$$

$$c := \textbf{proc}(R, r)\ \mathrm{implicitplot}\ (x\text{^}2+(y-R+r)\text{^}2=r\text{^}2,\ x=-R-2\times r\,..\,R+2\times r,\ y=-R-2\times r\,..\,R+2\times r,\ color=red)\ \textbf{end proc}$$

```
F:=f(6,2):
H:=h(6):
G:= g(6,2):
A:= a(6,2):
B:= b(6,2):
C:= c(6,2):
display({F,H,G,A,B,C});
```

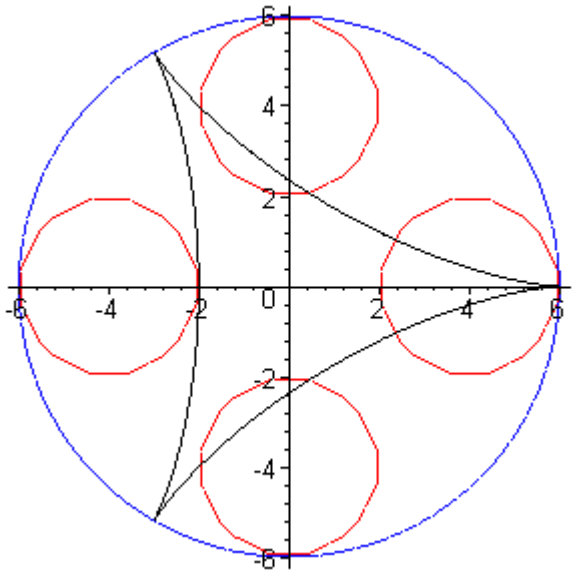
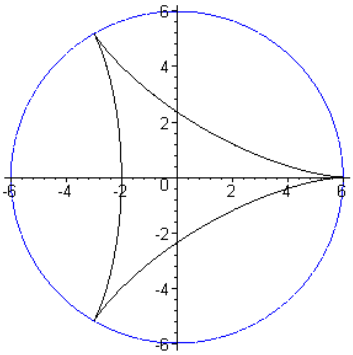


Рис. 5. Графік гіпоциклоїди із радіусами рухомого кола r = 2 мм. та нерухомого кола $r_н$ = 6мм. із зображенням нерухомого кола та декількох положень рухомого кола, побудовані за допомогою СКМ Maple

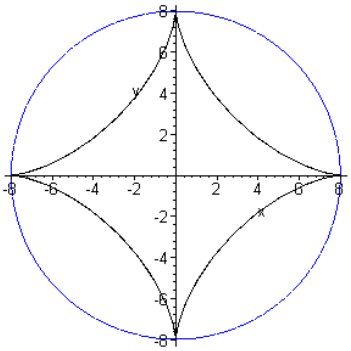
Використовуючи розроблені процедури побудови епіциклоїд та гіпоциклоїд, побудовано суміщений графік вказаних плоских кривих (рис. 6).

```
F:=f(6,2):
H:=h(6):
display({F,H})
```



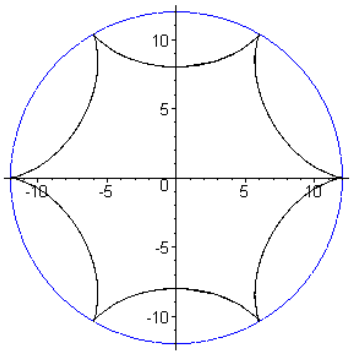
r = 2 мм.; $r_н$ = 6 мм.

```
F:=f(8,2):
H:=h(8):
display({F,H})
```



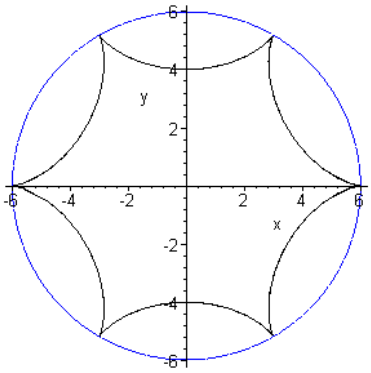
r = 2 мм.; $r_н$ = 8 мм.

```
F:=f(12,2):
H:=h(12):
display({F,H})
```



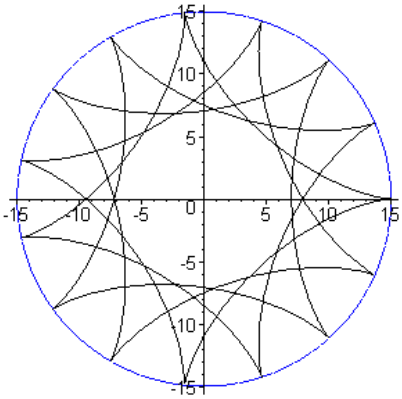
r = 2 мм.; $r_н$ = 12 мм.

```
F:=f(6,5):
H:=h(5):
display({F,H}
```



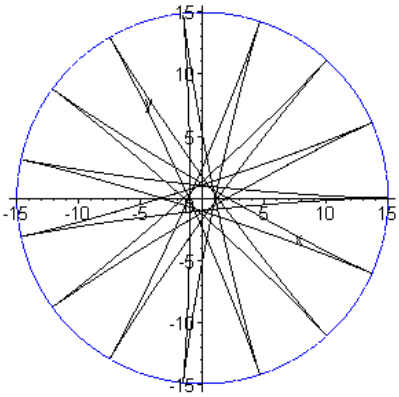
r = 5 мм.; $r_н$ = 6 мм.

```
F:=f(15,4):
H:=h(15):
display({F,H}
```



r = 4 мм.; $r_н$ = 15мм.

```
F:=f(15,8):
H:=h(15):
display({F,H}
```



r = 8 мм.; $r_н$ = 15 мм., t = 0..24π

Рис. 4. Графіки гіпоциклоїд із різними рухомим та не рухомим радіусами, побудовані за допомогою СКМ Maple

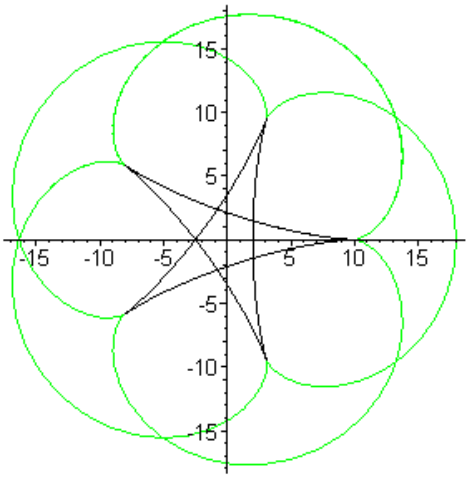


Рис. 6. Графік епіциклоїди та гіпоциклоїди із радіусами рухомого кола 4 мм. та нерухомого кола 10мм., побудовані за допомогою СКМ Maple

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Михалевич В. М. Використання системи комп'ютерної алгебри для висвітлення ключових ідей симплекс-алгоритму / В. М. Михалевич, О. І. Тютюнник // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики : [зб. наук. праць]. — Випуск IX. — Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2011. — С.113–118.
2. Михалевич В. М. Проектування навчальних задач з лінійного програмування з використанням систем комп'ютерної математики [Електронний ресурс] / В. М. Михалевич, О. І. Тютюнник // Інформаційні технології і засоби навчання. — 2013. —№ 6(38). — Режим доступу до журн.: http://journal.iitta.gov.ua.
3. Михалевич В. М. Розвиток системи Maple у навчанні вищої математики майбутніх інженерів-механіків : монографія / В. М. Михалевич, Я. В. Крупський. — Вінниця: ВНТУ, 2013. — 236 с. ISBN. — 978-966-641-539-7.
4. Михалевич В. М. Використання систем комп'ютерної математики у процесі навчання лінійного програмування студентів ВНЗ: монографія / В. М. Михалевич, О. І. Тютюнник. – Вінниця: ВНТУ, 2016. – 279 с. ISBN 978-966-641-670-7.
5. Клочко Т. В. Решение задач комплексного анализа средствами Maple. : учебно-методическое пособие / Т. В. Клочко, Н. Д. Парфенова — Х. : ХНУ имени В.Н. Каразина, 2009. — 68 с.
6. Михалевич В. М. Тензорні моделі накопичення пошкоджень / В. М. Михалевич / Вінниця: "УНІВЕРСУМ- Вінниця", 1998 - 195 с.
7. Матвийчук В .А. Совершенствование процессов локальной ротационной обработки давлением на основе анализа деформируемости металлов: монография / В. А. Матвийчук, И. С. Алиев. – Краматорск: ДГМА, 2009. – 268 с. ISBN 978-966-379-317-7.
8. Лебедев А. А. О выборе инвариантов напряженного состояния при решении задач механики материалов / А. А. Лебедев, В. М. Михалевич // Пробл. прочности. – 2003. – № 3. – С. 5–14.
9. Mikhalevich V. M. Modeling of plastic deformation in a cylindrical specimen under edge compression / V. M. Mikhalevich, A. A. Lebedev, Yu Dobranyuk // Strength of Materials. - 2011, Vol. 43, No. 6, p. 591-603.
10. Михалевич В. М. Моделювання напружено-деформованого та граничного станів поверхні циліндричних зразків при торцевому стисненні: монографія / В. М. Михалевич, Ю. В. Добранюк. – Вінниця: ВНТУ, 2013. – 180 с. ISBN 978-966-641-532-8.
11. Михалевич В. М. Вісесиметрична осадка циліндричних заготовок / Михалевич В. М., Краєвський В. О., Добранюк Ю. В. // Наукові нотатки: міжвузівський збірник (за напрямом «Інженерна механіка»). – Луцьк: – 2009 – Випуск 25, ч. 1 – С. 241-249. – ISBN 5-7763-8653-5.
12. Михалевич В.М. Математичне моделювання механіки формоутворення при холодному торцевому розкочуванні / В. М Михалевич., В. О. Краєвський. Вінниця: "УНІВЕРСУМ- Вінниця", 2008. - 188 с. ISBN 978-966-641-238-9

13. Михалевич В. М. Визначення за початковою ділянкою траєкторії деформацій граничного стану бічної поверхні циліндричних зразків під час вісесиметричного осадження / В. М. Михалевич, Ю. В. Добранюк, Є. А. Трач // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2012. – №2 – С. 163–167.

14. Михалевич В. М. Апроксимація залежностей між компонентами деформацій на бічній поверхні циліндричного зразка під час торцевого стиснення / В. М. Михалевич, Ю. В. Добранюк // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 38309 від 11 травня 2011 р.

15. Добранюк Ю. В. Розрахунок граничного стану та побудова кривих граничних деформацій бічної поверхні циліндричного зразка під час торцевого стиснення / Ю. В. Добранюк, В. М. Михалевич, О. В. Михалевич // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 38308 від 11 травня 2011 р.

16. Михалевич В. М. Экспериментально-аналитическая методика и математические модели деформированного состояния на свободной боковой поверхности цилиндрических образцов при осесимметричной осадке / В. М. Михалевич, Ю. В. Добранюк // Обработка металлов давлением: сборник научных трудов. — Краматорск : ДГМА. − 2010. − №1(22). − С. 114−119.

17. Горовенко Л. А. Уравнение циклоиды и его приложения в инженерных науках / Л. А. Горовенко, Д. А. Голиус // Сборник докладов победителей и лауреатов XXII студенческой научной конференции АМТИ. Армавир: ООО «Редакция газеты «Армавирский собеседник», подразделение Армавирская типография», 2016, С. 73−77.

18. Михалевич В. М. Maple. Комп'ютерна підтримка курсу вищої математики в технічному вузі. Частина І. Лінійна й векторна алгебра. Аналітична геометрія. Навчальний посібник. - Вінниця: ВНТУ, 2004. - 111 с.

19. Михалевич В. М. Вища математика. Математичне програмування в Maple. Частина ІІ. Двоїсті та цілочислові задачі лінійного програмування: навчальний посібник / В.М. Михалевич, О. І. Тютюнник – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 78 с.

Михайло Володимирович Назаренко − студент групи БТ-15б, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: nazarenko.mishka@gmail.com.

Костянтин Сергійович Пригода — студент групи БТ-15б, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kprighoda@mail.ru.

Олена Володимирівна Дєдова — студент групи БТ-15б, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: o.diedova2104@gmail.com.

Науковий керівник: ***Юрій Володимирович Добранюк*** — доцент каф. вищої математики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: *dobranuk@mail.ru*.

Mikhail V. Nazarenko **–** student group CE - 15, Faculty for Civil Engineering, Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: nazarenko.mishka@gmail.com.

Kostiantin S. Prigoda **–** student group CE - 15, Faculty for Civil Engineering, Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: kprighoda@mail.ru.

Olena V. Diedova **–** student group CE - 15, Faculty for Civil Engineering, Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: o.diedova2104@gmail.com.

Supervisor: ***Dobranyuk Yuriy V.*** *- Ph.D., Associate Professor, Department of Mathematics Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dobranuk@mail.ru.*

Мережне наукове видання

Матеріали XLVI науково-технічної конференції підрозділів Вінницького національного технічного університету (НТКП ВНТУ–2017)

15-24 березня 2017 року

Збірник доповідей

Матеріали подаються в авторській редакції

Підписано до видання 15. 06. 2017 р.
Гарнітура Times New Roman.Обсяг 10,2 Мб.

Видавець та виготовлювач
Вінницький національний технічний університет,
інформаційний редакційно-видавничий центр.

ВНТУ, ГНК, к. 114.
Хмельницьке шосе, 95,
м. Вінниця, 21021.
Тел. (0432) 59-85-32, 59-81-59,
press.vntu.edu.ua,
E-mail: kivc.vntu@gmail.com.

Свідоцтво суб’єкта видавничої справи
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.