

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

Матеріали XLV науково-технічної конференції
підрозділів Вінницького національного
технічного університету (НТКП ВНТУ–2016)

02-11 березня 2016 року

Збірник доповідей

Вінниця
ВНТУ
2016

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 XLV науково-технічної конференції підрозділів Вінницького національного технічного університету (НТКП ВНТУ–2016) [Електронне мережне наукове видання] : збірник доповідей. – Вінниця : ВНТУ, 2016.

ISBN 978-966-641-743-8

Збірник містить тексти доповідей XLV 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 978-966-641-743-8

© Вінницький національний технічний університет, укладання, оформлення, 2016

Зміст

НТК ВНТУ. Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії	738
Пленарне засідання	
<i>Кер. сек. пл. зас. ФІТКІ ПІДСУМКИ НАУКОВОЇ РОБОТИ НА ФІТКІ У 2015 РОЦІ</i>	739
Секція обчислювальної техніки	
<i>Олександр Черняк ІНФОРМАЦІЙНО-СТРУКТУРНІ АСПЕКТИ ПОБУДОВИ ШВИДКОДІЮЧИХ РЕВЕРСИВНИХ ФІБОНАЧЧІЄВИХ ЛІЧИЛЬНИКІВ</i>	768
<i>Вікторія Миколаївна Чернишова, Дмитро Михайлович Остатюк, Сергій Михайлович Цирульник МІКРОПРОЦЕСОРНА ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНА СИСТЕМА ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКОСТІ РІДИНИ</i>	773
<i>Олег Борзов, Леонід Крупельницький МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ ІНТЕРФЕЙС ДЛЯ ПРОГРАМНОГО СИНТЕЗУ СИГНАЛІВ</i>	775
<i>Юрій Нікітін МОБІЛЬНИЙ ДОДАТОК ДЛЯ ОПЕРАТИВНОЇ РЕЄСТРАЦІЇ АВТОМОБІЛЬНИХ НОМЕРІВ</i>	777
<i>Дмитро Кривий КОМПАКТНИЙ ПРОГРАМНО-АПАРАТНИЙ КОМПЛЕКС МОНІТОРИНГУ СТАНУ ПАЦІЄНТА Sclipse</i>	779
<i>Дмитро Куций, Оксана Добровольська ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ТИСКУ, ТЕМПЕРАТУРИ ТА ВОЛОГОСТІ</i>	781
<i>Андрій Сілін БЕЗДРОТОВИЙ ПРИСТРІЙ ОБМІНУ КОРОТКИМИ КОДОВАНИМИ ПОВІДОМЛЕННЯМИ</i>	783
<i>Марина Колесніченко МЕТОДИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В БАГАТОМОДУЛЬНИХ СИСТЕМАХ ПРИЙНЯТТЯ ОПТИМАЛЬНИХ РІШЕНЬ</i>	785
<i>Андрій Вікторович Бац, Віталій Сергійович Філіпчук ДВОТАКТНІ ПІДСИЛЮВАЧІ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ ІЗ ВНУТРІШНІМИ БАЛАНСНИМИ ЗВОРОТНИМИ ЗВ'ЯЗКАМИ</i>	787
<i>Олександр Ткаченко, Леонід Крупельницький, Богдан Дерев'яга, Роман Зінчук МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ НАПРЯМКУ ТА ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ДЖЕРЕЛ ЗВУКІВ НА МІСЦЕВОСТІ</i>	789
<i>Сергій Сорочинський МЕТОДИ ТА ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ АНАЛІЗУ СПОТВОРЕНЬ ЦИФРОВИХ ВІДЕОСИГНАЛІВ ПРИ ВТРАТІ ДАНИХ</i>	791
<i>Олексій Азаров, Леонід Крупельницький, Віктор Стейскал НАПРЯМКИ РОЗРОБОК НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО ЦЕНТРУ «АНАЛОГО-ЦИФРОВІ СИСТЕМИ» ВНТУ В 2015-2016 РОКАХ</i>	793
<i>Сергій Михайлович Цирульник, Василь Миколайович Ткачук, Володимир Ілліч Роптанов СВІТЛОДІЮДНИЙ ДАВАЧ ОСВІТЛЕНOSTІ</i>	798
<i>Олександр Ігорович Савчук РОЗРОБКА ШВИДКОДІЮЧИХ ЗАСОБІВ КОДУВАННЯ ЦИКЛІЧНИХ КОДІВ</i>	801
<i>Ангеліна Володимирівна Лучкова АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВЕРИФІКАЦІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ</i>	803
<i>Станіслав Мачуляк, Ірина Сергіївна Колесник ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕВАГ РОЗРОБЛЕНОЇ ЕКСПЕРТНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ МЕТОДІВ РОЗПІЗНАВАННЯ ТА МОНІТОРИНГУ ОБЛИЧЧЯ ЛЮДИНИ ПОРІВНЯНО З ІСНУЮЧИМИ</i>	806
<i>Олександр Ігорович Савчук КОМПАКТНА СВІТЛОДІЮДНА МУЗИЧНА ІНДИКАЦІЯ</i>	808
<i>Максим Васильович Микитюк ТЕРМОСТАТ З ЦИФРОВИМ КЕРУВАННЯМ</i>	810
<i>Андрій Ігорович Настасьєв, Богдан Миколайович Купчишин GSM-СИГНАЛІЗАЦІЯ</i>	812
<i>Станіслав Юрійович Бондарчук ЦИФРОВИЙ ГОДИННИК З ПОКРАЩЕНЕМ КЕРУВАННЯМ</i>	814
<i>Тетяна Трояновська, Максим Максютя АСПЕКТИ ПОБУДОВИ КОРПОРАТИВНИХ МЕРЕЖ ПІДПРИЄМСТВА</i>	816
<i>Тетяна Трояновська, Олег Мельничук ПОРТАТИВНА МОДЕЛЬ ГРАВІТРОНА НА БАЗІ МК АТМЕГА</i>	818
<i>Тетяна Трояновська, Денис Поліщук РОЗРОБКА МОДЕЛІ МУЛЬТИСЕРВІСНОЇ МЕРЕЖІ</i>	821
<i>Анатолій Васильович Тихолаз, Сергій Михайлович Цирульник ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА З МАТРИЧНИМ ВИВОДОМ ІНФОРМАЦІЇ</i>	827
<i>Микола Анатолійович Гайдучок РОЗРОБКА КОМПЛЕКСНОГО МУЛЬТИМЕДІЙНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ВІДЕОКУРСІВ</i>	829
<i>Микола Анатолійович Гайдучок РОЗРОБКА КРОСС-ПЛАТФОРЕМНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ЗАХВАТУ І ПЕРЕДАЧІ АУДІО/ВІДЕО ПОТОКУ В РЕЖИМІ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ</i>	831
<i>Василь Вікторович Клименко РОЗРОБКА ТЕМАТИЧНОГО СОЦІАЛЬНОГО СЕРВІСУ У СФЕРІ ТУРИЗМУ ТА АКТИВНОГО ВІДПОЧИНКУ</i>	833
<i>Дмитро Валерійович Байда СЕГМЕНТАЦІЯ ЗОБРАЖЕННЯ ДЛЯ ВИДІЛЕННЯ ОЗНАК ПРИ ПОШУКУ ОБЛИЧЧЯ ЛЮДИНИ</i>	834
<i>Василь Михайлович Заришняк ВИДІЛЕННЯ ОБЛИЧЧЯ ЛЮДИНИ ІЗ ВІДЕОПОТОКУ НА ОСНОВІ МЕТОДУ ГОЛОВНИХ КОМПОНЕНТ</i>	836
Секція програмного забезпечення	
<i>Олександр Юрійович Головань, Олександр Миколайович Рейда РОЗРОБКА ВЕБ-ДОДАТКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА СТОРОНІ КЛІЄНТА</i>	837
<i>Олексій Сергійович Малицький ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СУЧАСНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ВЕДЕННЯ СТАТИСТИКИ НА ВЕБ-СТОРІНКАХ</i>	839
<i>Марія Валеріївна Польова ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ТРАНСПОРТНОЇ ЛОГІСТИКИ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ</i>	842
<i>Олена Вікторівна Дажура, Андрій Олександрович Андреев, Олександр Васильович Дикий, Владислав Володимирович Туйчев ВИКОРИСТАННЯ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА МЕТОДІВ У РОБОТІ З СОЦІАЛЬНИМИ МЕРЕЖАМИ</i>	844
<i>Владислав Олександрович Білик, Сергій Анатолійович Риндін, Олександр Григорович Мальований ПРОГРАМА ІДЕНТИФІКАЦІЇ НА МІСЦЕВОСТІ ТА ВИВЕДЕННЯ ДОПОМІЖНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ МИСЛИВЦЯ</i>	847
<i>Юлія Тарасівна Лихогляд, Роман Сергійович Бухтіяров, Богдан Олександрович Любимий, Дмитро Володимирович Колос, Маргарита Сергіївна Лапко РОЗВИВАЮЧА ПРОГРАМА-ГРА ДЛЯ ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ "IT-KINGDOM"</i>	850
<i>Юрій Леонідович Татур ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ПРОГРАМНОЇ ПЛАТФОРМИ ANGULARJS 2.0</i>	852
<i>Антон Олександрович Рибак, Максим Олегович Білан, Олег Вікторович Прус, Денис Вікторович Остапів, Олена Володимирівна Похольчук СЕРВІС «SHARE YOUR DREAM»</i>	854

Олександр Євгенійович Єлісеєнко ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ГРАЛЬНИХ РУШІВ	857
Денис Володимирович Чайковський ІГРОВИЙ ТРЕНАЖЕР НА ОСНОВІ СИСТЕМИ ГЕНЕРАЦІЇ РАНДОМНОГО ЛАБІРИНТУ	859
Денис Володимирович Чайковський, Олег Русланович Орехов "DENOLCOIN" ДОДАТОК ДЛЯ ОБЛІКУ ВЛАСНОГО БЮДЖЕТУ	862
Сергій Вікторович Мазурок ВИКОРИСТАННЯ ВЕБ-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РОЗРОБКИ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ	865
Гапонюк Сергій РОЗРОБКА ВЕБ-ОРІЄНТОВАНИХ ДОДАТКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ PHP-ФРЕЙМВОРКУ YII	867
Ілля Миколайович Нефьодов, Владислав Павлович Щербань, Максим Сергійович Череватов, Михайло Анатолійович Побережний, Богдан Васильович Бембенок РОЗРОБКА СЕРВІСУ ПІДТРИМКИ ТУРИСТИЧНИХ КОМПАНІЙ УКРАЇНИ	869
Василь Володимирович Череватов РОЗРОБКА ВЕБ-ОРІЄНТОВАНИХ ДОДАТКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ ASP.NET 5	871
Богдан Петрович Стахов ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗАСОБІВ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ ТА КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ	873
Володимир Олександрович Отришко, Максим Васильович Кушнір РЕАЛІЗАЦІЯ IT-ПРОЕКТУ РОЗУМНОГО ВИБОРУ ТРАНСПОРТУ	875
Олег Юрійович Яворович UNITYD ЯК УНІВЕРСАЛЬНИЙ ІНСТРУМЕНТ РОЗРОБКИ ІГРОВИХ ДОДАТКІВ	878
Петро Олексійович Гаврилюк ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНАЛУ ТА ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ БІБЛІОТЕК ДЛЯ МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ПЛАТФОРМИ .NET	881
Денис Сергійович Слободяник ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМ-SNIFFER-ІВ ПРИ ДОСЛІДЖУВАННІ МЕРЕЖІ	884
Михайло Володимирович Ковбасюк РОЗРОБКА ВЕБ-ОРІЄНТОВАНИХ ДОДАТКІВ ДЛЯ ВЗАЄМОДІЇ У РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ ASP.NET SIGNALR	886
Оксана Олександрівна, Побігай ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СИСТЕМ ВІДСТЕЖЕННЯ ДЕФЕКТІВ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	888
Віталій Дмитрович Перегончук, Богдан Вікторович Примаковський ПРОГРАМНИЙ ЗАСІБ АНАЛІЗУ ТА ПОРІВНЯННЯ МУЗИЧНИХ СМАКІВ "SOCMUSREC"	891
Сергій Васильович Демчук, Роман Олександрович Гаврилюк, Богдан Миколайович Самусько, Дмитро Сергійович Кошельник РОЗРОБКА ДОДАТКУ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ СЛІВ "ENGLISH FOR YOU"	893
Дмитро Валерійович Байда СЕГМЕНТАЦІЯ ЗОБРАЖЕННЯ ДЛЯ ВИДІЛЕННЯ ОЗНАК ПРИ ПОШУКУ ОБЛИЧЧЯ ЛЮДИНИ	895
Василь Михайлович Заричняк ВИДІЛЕННЯ ОБЛИЧЧЯ ЛЮДИНИ ІЗ ВІДЕОПОТОКУ НА ОСНОВІ МЕТОДУ ГОЛОВНИХ КОМПОНЕНТ	897
Галина Володимирівна Богачук, Ігор Володимирович Кобися, Анна Валеріївна Волошина, Віталій Михайлович Задорожний, Михайло Анатолійович Гусак СТВОРЕННЯ САЙТУ «ВІННИЦЯ – ТУРИСТИЧНА ПЕРЛИНА ПОДІЛЛЯ»	898
Денис Сергійович Слободяник, Михайло Юрійович Терещенко ECO - WINDOW	901
Павло Миколайович Денисюк, Ася Андріївна Костельна, Роман Валентинович Боднар, Анастасія Олегівна Вінницька, Максим Олегович Паламарчук АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ЗАМОВЛЕННЯ ВОДИ В ОФІСАХ	903
Секція комп'ютерних наук	
Валентин Володимирович Зубко НЕЧІТКА МОДЕЛЬ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ НА ОСНОВІ ТЕРНАРНИХ ТРИРІВНЕВИХ РАНЖУВАНЬ	905
Дмитро Геннадійович Пасічник, Андрій Анатолійович Яровий АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ РАСТРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ GPGPU	907
Олександр Олександрович Кулик, Андрій Анатолійович Яровий АНАЛІЗ СПОСОБІВ ВИКОРИСТАННЯ БАГАТОРІВНЕВОГО ПАРАЛЕЛІЗМУ У ЗАДАЧАХ ОБРОБКИ ТА КЛАСИФІКАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ	911
Павло Миколайович Семенюк, Олег Костянтинівич Колесницький ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО ЛІНГВІСТИЧНОГО ПОШУКУ НА ОСНОВІ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ ХЕМІНГА	914
Дмитро Васильович Сімоненко, Володимир Іванович Месюра КООПЕРАТИВНЕ НАВЧАННЯ АГЕНТІВ МАРШРУТИЗАЦІЇ У МОБІЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖАХ	916
Михайло Олександрович Гранік МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ СХОЖОСТІ НОВИНИХ ТЕКСТІВ НА ОСНОВІ СТАТИСТИЧНОЇ МІРИ "TERM FREQUENCY-INVERSE DOCUMENT FREQUENCY"	918
Сергій Олегович Беліченко, Ігор Ростиславович Арсенюк АНАЛІЗ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ОБЧИСЛЕНЬ НА ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ КЛАСТЕРНОЇ СИСТЕМИ	921
Максим Русланович Коханський РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ КОМЕНТУВАННЯ З ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЮ ФІЛЬТРАЦІЄЮ СПАМУ	924
Михайло Юрійович Городник ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ В АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ	927
Наталія Василівна Приймак, Тамара Олександрівна Савчук ВИКОРИСТАННЯ FPG-АЛГОРИТМУ ДЛЯ ПОШУКУ АСОЦІАТИВНИХ ПРАВИЛ ПРИ ПРИЙНЯТТІ РІШЕНЬ В УПРАВЛІННІ ПРОЦЕСАМИ	929
Олександр Вадимович Стафієвський ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ ПОШУКУ ТА РАНЖУВАННЯ НАУКОВИХ КОНФЕРЕНЦІЙ «YOUREVENTS»	931
Сергій Анатолійович Середюк ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА РОЗПІЗНАВАННЯ КОНТУРНИХ ЗОБРАЖЕНЬ НА ОСНОВІ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ	933
Богдан Володимирович Гордієнко ПЛАНУВАННЯ ДІЙ В ОРГАНАЙЗЕРІ НА ОСНОВІ МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ	935

Юрій Вадимович Кучеровський АВТОМАТИЗАЦІЯ ТРАНСКРИБУВАННЯ ПОЛІФОНІЧНИХ МУЗИКАЛЬНИХ КОМПОЗИЦІЙ	937
Максим Сергійович Подуфалов РОЗПІЗНАВАННЯ ОБЛИЧ В ОХОРОННИХ СИСТЕМАХ	940
Сергій Анатолійович Слободянюк МОБІЛЬНИЙ ДОДАТОК «LIVEVIDEORECODER» ДЛЯ ОПЕРАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ANDROID	942
Вадим Сергійович Щербань, Юрій Анатолійович Гайдейчук РЕКОМЕНДАЦІЙНА СИСТЕМА ВИБОРУ ВІДЕОФІЛЬМІВ	944
Олексій Віталійович Сілагін, Арсенюк Ростиславович Igor, Олександр Сергійович Радченко ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ГРАФІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ	948
Олексій Віталійович Сілагін, Анатолій Голуб, Владислав Євтушенко, Дмитро Козленко ЗАСТОСУВАННЯ АПАРАТУ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ ДО ЗАДАЧІ РОЗПІЗНАВАННЯ КОЛЬОРОВИХ ВІДТІНКІВ	951
Олексій Віталійович Сілагін, Богдан Адамлюк, Володимир Коляда, Сергій Марійчук ПІДХОДИ ДО ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ АВТОМАТИЗОВАНОГО ДИЗАЙНУ КАТАЛОГІВ	955
Оксана Іванівна Барт ФОРМУВАННЯ ПАРАЛЕЛЬНИХ СРУКТУР ЦИФРОВИХ ПРИСРОІВ ДЛЯ СИСТЕМ ДІАГНОСТУВАННЯ	960
Влад Ігорович Світельський МОБІЛЬНИЙ ДОДАТОК ДЛЯ ФОРМУВАННЯ АВТОМАТИЧНОЇ ВІДПОВІДІ НА ВХІДНІ ПОВІДОМЛЕННЯ	962
Степан Васильович Поперечний АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО ОБРОБЛЕННЯ ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ	964
Володимир Вікторович Хрущак, Володимир Іванович Месюра ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ СУМАРІЗАЦІЇ ДОКУМЕНТІВ	968
Дмитро Станіславович Кудрявцев, Дар'я Віталіївна Лудан, Андрій Анатолійович Яровий АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НЕЙРОГЕЙМІНГУ	971
Андрій Олегович Лавренюк, Володимир Іванович Месюра ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ МОДУЛЬ АНАЛІЗУ ДАНИХ ДЛЯ КРЕДИТНОГО СКОРИНГУ	974
Тамара Олександрівна Савчук, Олександр Валерійович Крилик ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВАЛЮТНИХ ПАР	976
Іван Миколайович Яковенко СКЛАДАННЯ РОЗКЛАДУ ДЛЯ ВНЗ НА ОСНОВІ ТЕОРІЇ РОЗКЛАДІВ	978
Олександр Васильович Дикий, Володимир Іванович Месюра ОЦІНКА ФІНАНСОВОГО СТАНУ ПІДПРИЄМСТВА З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ	980
Тамара Олександрівна Савчук, Тарас Анатолійович Тимошук ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ МОДУЛЬ ПРОГНОЗУВАННЯ ПРИБУТКУ ПІДПРИЄМСТВА	983
Тамара Олександрівна Савчук, Максим Васильович Бистрик ПРОГНОЗУВАННЯ ВІДВІДУВАНЬ СУПЕРМАРКЕТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ	985
Тамара Олександрівна Савчук, Тимофій Петрович Чаплинський ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ПРИ АНАЛІЗІ МІГРАЦІЙНИХ ПОТОКІВ НАСЕЛЕННЯ ЄВРОПИ	988
Тамара Олександрівна Савчук, Владислав Юрійович Соловей АНАЛІЗ РІВНЯ БЕЗРОБІТТЯ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ	990
Володимир Іванович Месюра, Дмитро Сергійович Оленчук ВИКОРИСТАННЯ ДЕРЕВ РІШЕНЬ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПОТЕНЦІЙНИХ ПОКУПЦІВ ТОВАРУ	992
Тарас Миколайович Закусило АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТУ	994
Тамара Олександрівна Савчук, Сергій Іванович Петришин КЛАСТЕРИЗАЦІЯ СТАНІВ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ	998
Тамара Олександрівна Савчук, Любов Олександрівна Паламаренко ВИКОРИСТАННЯ СОЦМЕРЕЖ ДЛЯ ПРОФОРІЄНТАЦІЇ	1001
Тамара Олександрівна Савчук, Любов Олександрівна Паламаренко РОЗРОБКА САЙТУ ДЛЯ КАФЕДРИ КН З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ВМІСТУ КОНТЕНТУ	1003
Руслан Сергійович Білоус ВЕБ-СЕРВІС ОПТИМАЛЬНОГО ЗАВАНТАЖЕННЯ ВАНТАЖУ У ТРАНСПОРТНІ ЗАСОБИ «OPTIMAL LOAD PLANNING»	1005
Андрій Павлович Мицанчук СТИСНЕННЯ ЗОБРАЖЕНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ ART; Image compression using neural networks ART	1007
Інна Ігорівна Очеретна АНАЛІЗ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ МОНІТОРИНГУ СПОРТИВНИХ ЗАНЯТЬ ТА РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ	1010
Ігор Васильович Маїталір ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ МОДУЛЬ ЛІНГВІСТИЧНОЇ ІНДЕКСАЦІЇ КАРТИН НА ОСНОВІ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ	1013
Тамара Олександрівна Савчук, Ігор Іванович Куліковський ESMAScript 6 У ПОВСЯКДЕННОМУ ЖИТТІ	1015
Тамара Олександрівна Савчук, Андрій Валерійович Козачук ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ МАСШТАБУВАННЯ ХМАРНОГО ЗАСТОСУНКУ З НЕПЕРІОДИЧНИМИ ПІКАМИ НАВАНТАЖЕННЯ	1017
Марія Вікторівна Гикава МЕТОДИ ПЕРЕВІРКИ РОБОТИ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ В РЕЖИМІ АТАКИ	1019
Андрій Юрійович Дзигар РОЗРОБКА МОДУЛЯ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ ТРЕЙДЕРА ФОНДОВОЇ БІРЖІ	1021
Максим Вячеславович Гребінь МЕТОДИ ПОКРАЩЕННЯ ПЛАНУВАННЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	1023
Олександр Олександрович Чорнолуцький АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО НЕЙРОМЕРЕЖЕВОГО РОЗПІЗНАВАННЯ НОМЕРНИХ ЗНАКІВ АВТОМОБІЛІВ	1025
Секція захисту інформації	
Віталій Олександрович Головенько ДОСЛІДЖЕННЯ ВРАЗЛИВОСТЕЙ НУЛЬОВОГО ДНЯ	1028
Роман Андрійович Алімов АНАЛІЗ АТАКИ ТИПУ ARP-SPOOFING	1030
Едуард Ігорович Колібабчук ДОСЛІДЖЕННЯ DOS-АТАК	1032

Максим Васильович Гурський ДОСЛІДЖЕННЯ ІНЦИДЕНТІВ В ОС ANDROID	1035
Олесь Миколайович Никитюк ВИЯВЛЕННЯ АНОМАЛІЙ НА ОСНОВІ СТОХАСТИЧНОЇ НЕЙРОТЕХНОЛОГІЇ	1037
Олександр Сергійович Ювковецький НАВІСНИЙ ЗАХИСТ ВІД SQL-ІН'ЄКЦІЙ	1039
Ірина Вікторівна Мазур МЕТОДИ ЛЕКСИЧНОЇ ОБФУСКАЦІЇ ПРОГРАМ НА ОСНОВІ ШИФРУВАННЯ	1041
Крістіна Володимирівна Неуйміна МЕТОДИ АВТЕНТИФІКАЦІЇ ВІДДАЛЕНИХ КОРИСТУВАЧІВ	1043
Сергій Олегович Прокончук ЗАХИСТ ФАЙЛІВ В ОПЕРАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ ANDROID	1045
Світлана Олександрівна Слободян КОНСТРУКЦІЇ ГЕШУВАННЯ ІЗ ЗАВ'ЯЗУВАННЯМ БЛОКІВ ДАНИХ	1047
Олександр Олександрович Булда ПРОГРАМНИЙ ЗАСІБ ДЛЯ ЗАХИСТУ ФАЙЛІВ НА WINDOWS 10 MOBILE	1049
Іван Валентинович Павленко СТВОРЕННЯ ДАМПУ ОПЕРАТИВНОЇ ПАМ'ЯТІ	1051
Вадим Сергійович Мідзяєв ВИЯВЛЕННЯ АНОМАЛІЙ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ САМООРГАНІЗАЦІЇ	1053
Олег Миколайович Гайдаєнко ЗАХИСТ SQL-БАЗИ ДАНИХ В ОПЕРАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ ANDROID	1055
Ольга Володимирівна Гнатюк ОБФУСКАЦІЯ ЯК ОДИН З МЕТОДІВ ЗАХИСТУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	1057
Олег Вікторович Кавун ЗАХИСТ ПРОГРАМ ЗА ДОПОМОГОЮ САМОМОДИФІКОВУВАННЯ КОДУ	1059
Андрій Олегович Комаров МЕТОД ТА ПРОГРАМНИЙ ЗАСІБ РОЗПАРАЛЕЛЕНОГО ГЕШУВАННЯ СТІЙКОГО ДО ЗАГАЛЬНИХ АТАК	1061
Тетяна Андріївна Кравчук МЕТОДИ ФОРМУВАННЯ ПСЕВДОВИПАДКОВИХ ЧИСЕЛ ДЛЯ ПСЕВДОНЕДЕТЕРМІНОВАНИХ ГЕШ-ФУНКЦІЙ	1063
Дмитро Вадимович Совецький МЕТОДИ ЗАХИСТУ ВІД ПРОГРАМНИХ ЗАКЛАДОК В ОС ANDROID	1065
Секція вищої математики	
Анастасія Валентинівна Ошовська ЗАДАЧІ, ЯКІ ПРИВОДЯТЬ ДО ВАРІАЦІЙНИХ ПРОБЛЕМ	1067
Аліна Кузьменко, Артур Бричанський ПОРІВНЯННЯ ТЕРМІНІВ ВАРІАЦІЙНОГО ЧИСЛЕННЯ ТА ТЕОРІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІЙ НА МАКСИМУМ ТА МІНІМУМ	1071
Володимир Маркусович Михалевич МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ СПАДКОВОГО ТИПУ ДЛЯ ОПИСАННЯ ДЕГРАДАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ РІЗНОЇ ПРИРОДИ	1075
Ірина Володимирівна Хом'юк ВВЕДЕННЯ В ОСВІТНІЙ ПРОСТІР ПОНЯТТЯ «МАТЕМАТИЧНА МОБІЛЬНІСТЬ»	1079
Віктор Вікторович Хом'юк СТРУКТУРНА МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ	1087
Володимир Дереч КЛАСИФІКАЦІЯ СКІНЧЕННИХ НІЛЬНАПІВГРУП, ДЛЯ ЯКИХ ІНВЕРСНИЙ МОНОЇД ЛОКАЛЬНИХ АВТОМОРФІЗМІВ Є ПЕРЕСТАВНИМ	1095
Сергій Котик, Денис Комар РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ФОРМОЗМІНИ ЦИЛІНДРИЧНИХ ЗАГОТОВОК В УМОВАХ ВІСЕСИМЕТРИЧНОГО ПЛАСТИЧНОГО ДЕФОРМУВАННЯ	1097
Ростислав Федчук, Владислав Бабак МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ТА МАРЛЕ-ПРОГРАМИ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ НАОЧНОГО ЗОБРАЖЕННЯ ПЛОСКИХ ФІГУР, ЩО ОБМЕЖЕНІ КРИВИМИ ЛІНІЯМИ ТА ОБЧИСЛЕННЯ ПЛОЩ ЦИХ ФІГУР	1110
Юрій Володимирович Добранюк МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ФОРМОЗМІНИ ЦИЛІНДРИЧНОЇ ЗАГОТОВКИ ПІД ЧАС ТОРЦЕВОГО СТИСНЕННЯ	1105
Оксана Тютюнник ПРИНЦИПИ ПРОЕКТУВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ЗАДАЧ ЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ НОВОГО ТИПУ В УМОВАХ ВИКОРИСТАННЯ СКМ	1107
Альона Коломієць МЕТОД ПРОЕКТІВ ЯК ЗАСІБ ФУНДАМЕНТАЛІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ У ВНЗ	1111
Анна Ярославівна Амонс ВИЗНАЧЕННЯ ПЛОЩІ ПЛОСКОЇ ФІГУРИ ЗА ДОПОМОГОЮ МАПЛЕТА В СЕРЕДОВИЩІ ПАКЕТА МАТЕМАТИЧНИХ ПРОГРАМ MAPLE	1113

**XLV 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

О. М. Ткаченко, ВНТУ, Україна

А. В. Дудатьєв, ВНТУ, Україна

В. В. Войтко, ВНТУ, Україна

А. М. Месюра, ВНТУ, Україна

В. І. Ключко, Вінницький національний технічний університет, Україна

В. А. Лужецький, ВНТУ, Україна

В. М. Михалевич, Вінницький національний технічний університет, Україна

А. М. Петух, ВНТУ, Україна

С. І. Перевозніков, ВНТУ, Україна

Л. В. Крупельницький, ВНТУ, Україна

В. В. Хом'юк, ВНТУ, Україна

В. О. Краєвський, ВНТУ, Україна

Секції

Пленарне засідання

Секція обчислювальної техніки

Секція програмного забезпечення

Секція комп'ютерних наук

Секція захисту інформації

Секція вищої математики

ПІДСУМКИ НАУКОВОЇ РОБОТИ НА ФІТКІ У 2015 РОЦІ

Доповідач - проф. Азаров О.Д.,
декан ФІТКІ

09.03.2016

Напрями та спеціальності підготовки

Кафедра	Код напрямку підготовки	Напрямок підготовки	Код спеціальності	Спеціальність
КН	6.050101	Комп'ютерні наука	7(8).05010104	Системи штучного інтелекту
ОТ	6.050102	Комп'ютерна інженерія	7(8).05010201	Комп'ютерні системи та мережі
ПЗ	6.050103	Програмна інженерія	7(8).05010301	Програмне забезпечення систем
ЗІ	6.170101	Безпека інформаційних і комунікаційних систем	7(8).17010101	Безпека інформаційних і комунікаційних систем

Науковий потенціал ФІТКІ

	ОТ	КН	ЗІ	ПЗ	ВМ	ФІТКІ
Доктори наук	3	3	1	3	4	14
Кандидати наук	17	10	7	14	11	65
Кількість ставок	16,7	15,3	8,3	13,15	14,8	87,7
Питома вага викладачів із наук. ступ. (%)	80	69	62	89	79	66,9

Участь науковців ФІТКІ в роботі спеціалізованих рад, редакційних колегій НТВ

- **5 провідних науковців ІНІТКІ** є членами
5 спеціалізованих рад по захисту кандидатських та докторських дисертацій
кафедра ОТ - Азаров О.Д. (Голова спецради)
кафедра ОТ - Захарченко С.М. (Вчений секретар спецради)
кафедра ПЗ - Петух А.М.
кафедра ПЗ - Романюк О.Н.
кафедра ЗІ - Лужецький В.А.
- **6 науковців** – є членами редакційних колегій науково-технічних видань
кафедра ОТ - Азаров О.Д.
кафедра КН - Савчук Т.О.
кафедра ЗІ - Лужецький В.А.
кафедра ПЗ - Петух А.М.
кафедра ПЗ - Романюк О.Н.
кафедра ВМ - Михалевич В.М.
- **3 члени науково-методичних підкомісій (МНПК) МОНМСУ:**
кафедра ОТ - Азаров О.Д.
кафедра КН - Савчук Т.О.
кафедра ЗІ - Лужецький В.А.

Видання ФІТКІ

Міжнародний науково-технічний журнал

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ

Головний редактор – заслужений працівник освіти,
Д.т.н., професор Азаров О.Д.

Зареєстрований Державним комітетом
інформаційної політики, телебачення та
радіомовлення України у 2004 році
(Міжнародний стандартний номер серійного видання ISSN
1999-9941)

До складу редакційної колегії входять 24
провідних вчених з України.

В журналі є розділи:

- Математичне моделювання та обчислювальні методи
- Комп'ютерні системи та компоненти
- Інформаційні технології
- Радіовимірювальні прилади
- Прилади і методи контролю та визначення складу речовини
- Біологічні та медичні прилади і системи



www.itce.vntu.edu.ua

Основні наукові школи та напрями ФІТКІ

- Відмовостійкі високопродуктивні інформаційно-обчислювальні системи на основі систем числення з ваговою надлишковістю. (д.т.н., професор **Азаров О.Д.**)
- Методи та засоби кінцевої візуалізації тривимірних зображень у системах комп'ютерної графіки (д.т.н., професор **Романюк О.Н.**)
- Методи та засоби кодування, захисту й ущільнення інформації(д.т.н., професор **Лужецький В.А.**)
- Системи людино-машинної взаємодії та генерування і обробка зображень і впливів (д.т.н., професор **Петух А. М.**)
- Методи покомпонентного діагностування цифрових пристроїв в умовах серійного виробництва (д.т.н., професор **Перевозніков С.І.**)
- Математичне моделювання граничного стану матеріалів та оптимізація нестационарних процесів непружного деформування (д.т.н., проф. **Михалевич В. М.**)
- Інформаційно-комунікаційні технології навчання фундаментальних та спеціальних дисциплін (д.т.н., проф. **Ключко В.І.**)
- Інноваційні методики навчання вищої математики з метою формування базового рівня професійної компетентності у випускників ВТНЗ (д.т.н., проф. **Петрук В.А.**)

Підготовка наукових кадрів вищої кваліфікації

Підготовка наукових і науково-педагогічних кадрів здійснюється через:

докторантуру за 2 науковими спеціальностями:

- 01.05.02 Математичне моделювання та обчислювальні методи
- 05.13.05 Комп'ютерні системи та компоненти

та аспірантуру за 5 науковими спеціальностями:

- 01.05.02 Математичне моделювання та обчислювальні методи
- 13.00.01 Загальна педагогіка та історія педагогіки
- 05.13.05 Комп'ютерні системи та компоненти
- 05.13.06 Інформаційні технології
- 05.12.20 Оптоелектронні системи

- У звітний період захищено **1 докторську дисертацію (доц. Ліщинська Л.Б.)** та **4 кандидатських дисертацій** з різних спеціальностей технічних наук. готується до захисту 3 докторських дисертації (Ткаченко О.М., Ракитянська А.Б., Колесницький О.К.)
- **Наукове керівництво** майбутніми науковцями вищої кваліфікації здійснюють **11 д.т.н.** та **20 к.т.н.**

Захисти дисертацій

Кафедри	Захисти дисертацій			
	роки			
	2012	2013	2014	2015
ОГ	2	3	2	2
КН	1	2	1	1
ПЗ	1	1	1	-
ЗІ	2	-	-	-
ВМ	2	4	1	1
Разом	8	12	5	4

У 2015 захистили кандидатські дисертації

1. Теплицький Михайло Юхимович. Наук. кер. - Азаров О.Д.
2. Савицька Людмила Анатоліївна. Наук. кер. – Лужецький В.А.
3. Озеранський В.С. Науковий керівник - Перевозніков С.І.
4. Тютюнник О. І. Науковий керівник - Михалевич В. М.

Підготовка науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації

Над *докторськими дисертаціями* працюють провідні науковці :

Каф. ОТ (3) – Захарченко С.М., Ткаченко О.М., Снігур А.В.

Каф. ПЗ (2) – Майданюк В.П., Ракитянська Г.Б.

Каф. КН (4) – Поремський Ю.В., Колесницький О.К.,

Месюра В.І., Савчук Т.О.

Каф. ЗІ (1) – Дудатьєв А.В.

Каф. ВМ (1) – Сачанюк-Кавецька Н.В., Краєвський В.О.

- всього – 12 науковців інституту.

Працюють над *канд. дисертаціями* 20 науковців інституту

ПУБЛІКАЦІЯ МОНОГРАФІЙ

Каф. ОТ (1) – Семеренко В.П.

Каф. ПЗ (1) – Г. О. Черноволик, В. Г. Петрук, С. М. Кватернюк

Каф. КН (0)

Каф. ЗІ (0)

Каф. ВМ (1) – Прозор О.П., Петрук В.А.

Підготовка аспірантів

Кафедри	Аспіранти			
	Роки			
	2012	2013	2014	2015
ОТ	7	7	5	0
КН	4	4	6	3
ПЗ	1	1	1	1
ЗІ	6	6	9	0
ВМ	6	6	1	0
Разом	24	24	22	4

У 2015 до аспірантури вступили:

1. Польгуль Т. – керівник д.т.н., проф. Яровий А.А.
2. Приймак Н. – керівник к.т.н., проф. Савчук Т.О.
3. Хрущак С. – керівник к.т.н., проф. Месюра В.І.
4. Дудник О. – керівник д.т.н., проф. Романюк О.Н.

Госпдоговірна та держбюджетна тематика

Кафедра	Бюдж.					Госпдог.			
	тематика,					тематика,			
	тис.грн.					тис.грн.			
	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	
ОТ	96,6	106,8	80,6	35,0	77,2	151,3	145,0	67,0	
КН	0	0	0	90,0	75	0	77,0	0	
ПЗ	0	0	0	50,0	0	0	165,0	165,0	
ЗІ	0	0	0	0	0	0	84,0	0	
ВМ	79,4	79,4	0	0	0	0	0	0	
Всього	176	186,2	80,6	175,0	152,2	151,3	471,0	232,0	

НДР

- **Міжнародний грант на проект** «Національна освітня інфраструктура і удосконалення інновацій та підприємницької діяльності ІТ-студентів» (TEMPUS, співкерівник професор Петух А. М.).
- **Грант Вінницької міської Ради на проект** «3D моделі Вінниці» 2015 р. (керівник професор Романюк О. Н.). Обсяг – 50 тис. грн.
- **Грант Вінницької обласної Ради та обласної державної адміністрації на проект** «Інформаційна технологія практичного опанування апаратних дисциплін комп'ютерної галузі у ВНЗ III-IV рівнів акредитації» 2015 р. (керівник проф. Азаров О. Д.) Обсяг - 35 тис. грн.
- **Грант Президента України** для підтримки наукових досліджень молодих учених «Методологія побудови високопродуктивних інтелектуалізованих паралельно-ієрархічних систем на основі сучасних мережевих обчислювальних комплексів з гетерогенною архітектурою (Тема № 4711). 2015 р. (керівник проф. Яровий А. А.).

Статті та охоронні документи

	Статті				Охоронні документи			
	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015
Кафедри								
ОТ	34	39	19	22	35	7	18	12
КН	27	24	43	17	23	9	14	11
ЗІ	10	4	5	11	2	2	5	2
ПЗ	36	46	22	27	14	22	5	8
ВМ	45	51	41	39	1	1	0	0
Разом	158	170	135	116	76	41	42	33

Проведення науково-технічних конференцій

№ з/п	Назва заходу (конференції, семінару, симпозиуму)	Дата і місце проведення (на площах якої установи)
1	П'ята Міжнародна наук.-практ. конференція "Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія"	м. Івано-Франківськ - Вінниця, Україна 27-29 травня 2015 р.
2	IV Международная научно-практическая конференция Украина – Болгария	г. Варна, 10-16 сентября 2015 року
3	Міжнародна науково-технічна конференція SAIT	2015
4	7 МНТК «Фотоніка ОДС-2015»	Вінниця, 2015
5	3-я МНТК „Обчислювальний інтелект”	Черкаси, 2015

Перелік проведених міжнародних студентських олімпіад з програмування

№ з/п	Назва олімпіади	Дата і місце проведення (на площах якої установи)	Кількість учасників
1	Міжнародний Кубок Векуа, український сайт	18.04.2015 р., ВНТУ	28
2	Півфінал студентської першості світу з програмування ACM-ICPC по південно-східній Європі	16-18.10. 2015 р., ВНТУ	157

Перелік проведених Всеукраїнських студентських олімпіад з програмування

№ з/п	Назва олімпіади	Дата і місце проведення (на площах якої установи)	Кількість учасників
1	Всеукраїнська студентська зимова он-лайн школа з програмування	11.02 – 3.03.2015 р, ВНТУ	171
2	Вінницький обласний етап Всеукраїнської студентської олімпіади з програмування	26.04.2015 р., ВНТУ	182
3	Всеукраїнська студентська літня он-лайн школа з програмування	28.07 – 6.08 2015 р., ВНТУ	126
4	Всеукраїнська студентська осіння он-лайн школа з програмування	19.09 – 5.10. 2015 р.	84

ІНШІ НАУКОВІ ЗДОБУТКИ

1. Професор Месюра Володимир Іванович – у 2015 р. став переможцем обласного конкурсу «Людина року» в номінації «Діяч науки».
2. Магістранти Кашубін С.Г. та Морфіянець О.О. пройшли закордонне стажування у компанії Гугл (м. Цюріх, Швейцарія та м. Токіо, Японія, відповідно).
3. Магістрантка Польгуль Т.Д. пройшла стажування у European Google Android Camp у м. Лондон, Велика Британія
4. Професор Месюра В.І. разом з командою ФІТКІ отримав сертифікат за третє місце у міжнародній олімпіаді з мобільних роботів, що відбулась у Молдавському технічному університеті, м. Кишинів, Молдова.
5. Професор Месюра Володимир Іванович, як директор українського сайту півфіналу студентської першості світу з програмування ACM-ICPC по південно-східній Європі, взяв участь в роботі оргкомітету фіналу першості світу, що відбувся у м. Марокеш, Марокко.
6. Стажування доц. кафедри ПЗ Рейди О. М. в м. Денвер (США) з 28.09.2015 по 05.10.2015
7. Доц каф. ПЗ Обідник М Д та студенти магістранти кафедри ПЗ Боднар Р В, Вінницька А О, Денисюк П.М., Костельна А. А. та Паламарчук М. О. взяли участь у магістерському навчальному курсі "Інновації та підприємництво в ІТ індустрії" в рамках міжнародного проекту TEMPUS
8. 3 17 по 25 жовтня 2015 року за програмою Міжнародної студентської організації BEST (Board of European Students of Technology) магістрантка ФІТКІ Піддубецька М. (гр.1ПЗ-14м) пройшла курс "TEMPO – Train your Energy and Manage your Project Optimally", який відбувся у місті Париж (Франція).
9. Протягом 20-30 жовтня 2015 року у м. Софія відбулися осінні збори Південно-східного регіону BEST (Board of European Students of Technology) - South-East Regional Meeting. Делегатами від BEST Vinnytsia були: Ксенія Івченко (гр. 1ПІ-12б), Михайло Бурдяк (гр. 2ПІ-13б)

Розробки кафедри ОТ та НТЦ “Аналого-цифрові системи”

- вимірювальні системи для аналізу параметрів звукових трактів;
- комплекс автономного регіонального телерадіомоніторингу;
- системи контролю аналогового і цифрового кабельного та ефірного телебачення “Телесканер”;
- супутникова GPS-система точного часу “Синхро”;
- студійне обладнання для службового зв’язку, рейтингового голосування та “прямого ефіру”.



На фото: Сучасний моніторинговий центр Національної ради телебачення і радіомовлення України, призначений для багатоканального моніторингу, архівації й аналізу змісту передач ефірних, кабельних та супутникових телевізійних і радіоканалів.

Підготовка випускників ФІТКІ в ІТ-галузі відповідає світовим стандартам

- **Баранкіна Анна** (2003) - працює керівником групи тестувальників програмного забезпечення (Test Team Lead) в компанії Beckman Coulter Inc. (м. Маямі, Флорида, США).
- **Калиновський Андрій** (2003) - працює архітектором системи розподілених обчислень (Senior Software Engineer/Architect) в місті Маямі, Флорида, США.
- **Власюк Богдан** (2007) - є провідним програмістом компанії Google (м. Цюрих, Швейцарія).
- **Білоус Дмитро** (2007) - працює провідним програмістом (Lead Developer / Team Leader) в компанії KCK Software.
- **Коржик Дмитро** (2007) - є аспірантом [Джюкського університету](#) (штат північна Кароліна, США).
- **Василенко Євген** (2008) – працює програмістом (WPF & .NET Developer) у фірмі [Tripixel, Inc.](#), (м. Бостон штат Масачусетс, США).
- **Віталій Невідомий** (2011) - працює програмістом у центральному офісі компанії [Google](#) (м. Маунтін-В'ю, Каліфорнія, США).
- **Ігор Сугак** (2012) - є провідним програмістом компанії [Google](#) (м. Токіо, Японія).
- **Сергій Кашубін** (2014) - є програмістом компанії [Google](#) .

Творча сотня переможців конкурсів з комп'ютерної графіки

17 червня 2015 року у Вінницькому національному технічному університеті відбулося святкове нагородження переможців Міжнародних конкурсів з комп'ютерної графіки і веб-дизайну. Студія з веб-дизайну і комп'ютерної графіки, що працює на факультеті інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, у 2014 році отримала понад 400 перемог на Міжнародних конкурсах близького та далекого зарубіжжя. Переможцями Міжнародних конкурсів стали 100 вихованців студії. Це наша творча сотня, яка прославляє Україну та рідний виш на світовому рівні. Багато хто з названих переможців став призером кількох престижних конкурсів. Тож студенти отримали цілий букет грамот, дипломів і медалей.



17 червня 2015 року -ВНТУ- Вінниця



Гордість ФІТКІ

Магістрантка спеціальності «Програмне забезпечення систем» **Катерина Білоконна** ввійшла в сотню українських студентів, які впродовж року отримуватимуть стипендію "Завтра.UA". Катя подала на конкурс свою розробку навчальної гри «Математика для дітей», яку створила в рамках виконання бакалаврської дипломної роботи (науковий керівник - доцент кафедри ПЗ **Войтко В.В.**). Церемонія нагородження відбулася **17 червня 2015 року** у конференц-залі Дипломатичної Академії. Сtipендію Каті вручав почесний гість Тоні Блер, прем'єр-міністр Великобританії (1997 – 2007).



Двом студентам Факультету інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії ВНТУ наказом департаменту освіти і науки Вінницької обласної державної адміністрації №335 від 14.07.2015р. **на II півріччя 2015 року** призначена **стипендія облдержадміністрації та обласної Ради**. Сtipендіатами **облдержадміністрації та обласної Ради** стали: **Кривий Дмитро** та **Білик Владислав**.



Міжнародна наукова діяльність студентів ФІТКІ

Відрядження в Туреччину

Троє студентів та випускник ФІТКІ довели, що це можливо! **Ксенія Івченко** (1ПІ-12б),

Михайло Бурдяк (2ПІ-13б), **Євгенія Зеленська** (1КІ-14м)

та **Артем Морозов (випускник ФІТКІ)** відвідали

Туреччину з важливою місією - участь у Регіональних

зборах Південно-Східного регіону BEST (South-East Regional Meeting). Збори проходили протягом тижня **1-8 квітня 2015 року** в місті Іспарта та місті Сіде, що знаходяться на узбережжі Середземного моря.



Освітні курси у Данії та Іспанії

Віталій Баліцький - студент 3-го курсу напряму підготовки «Комп'ютерна інженерія», голова студентського профкому ФІТКІ, активіст Міжнародної студентської організації BEST (Best of European Students of Technology). Завдяки BEST цього літа Віталій побував у Данії та Іспанії, де проходили освітні курси на тему: **“R&D&I - Ready to Develop your Imagination”** та **“Miner's Delight: The Java Scrolls”**.

Навчання тривало по десять днів у найкращих технічних університетах Іспанії (de la Universidad de Valladolid) та Данії (Aalborg University). Лекційний матеріал стосувався вивчення різних методів програмування, особливостей проведення наукових досліджень та їх актуальності.



Міжнародна наукова діяльність студентів ФІТКІ

Стажування студента ФІТКІ у Відні

28-31 серпня 2015 року студент напряму підготовки «Комп'ютерна інженерія» **Кривий Дмитро** проходив стажування в *австрійській компанії по виготовленню розвиваючих дитячих конструкторів Robo у Відні (Австрія)*.

Запрошення на зустріч з директором цієї компанії Дмитро отримав у червні цього року на Міжнародній науково-практичній конференції "Thiele Foundation Summit 2015 San-Francisco" в Сан-Франциско (США), де виступав з доповіддю про свої наукові розробки.

Дмитро активно співпрацює з **американською компанією Texas Instruments**, виробником напівпровідникових елементів, мікросхем, електроніки та виробів на їх основі, що розташована у Далласі (штат Техас, США), та безкоштовно отримує звітти сучасну елементну базу для реалізації своїх винаходів.



Студент кафедри обчислювальної техніки вчився створювати стартап-проекти у Сан-Франциско

Після конкурсу «Топ 10 молодих учених України» студент другого курсу напряму підготовки «Комп'ютерна інженерія» **Кривий Дмитро** отримав запрошення на Міжнародну науково-практичну конференцію "Thiele Foundation Summit 2015 San-Francisco" (**червень 2015 р., США**). Там Дмитро мав змогу повчитися в успішних людей створювати власні стартап-проекти та презентувати свої розробки.

Міжнародна наукова діяльність студентів ФІТКІ

Google і літо в Лондоні магістрантки ФІТКІ Тетяни Польгуль

Магістрантка кафедри комп'ютерних наук Тетяна Польгуль влітку навчалася в Лондоні в European Google Android Camp 2015.



Відрядження Ксенії Івченко на Інженерні змагання у Португалію

Фінал Інженерних змагань цього року відбувся **2-11 серпня 2015р.** у м. Порту у Португалії. **Ксенія Івченко** (гр.1ПІ-12б) брала участь як делегат від команди організаторів EBEC Ukraine.



Міжнародна наукова діяльність студентів ФІТКІ

Студент ФІТКІ – на з'їзді BEST-івців у Македонії

З 21 по 29 листопада 2015 року студент 3-го курсу факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії **Баліцький Віталій** (гр.2КІ-136) представляв Україну в **м. Скоп'є (Македонія)** на всеєвропейському щорічному з'їзді тренінг-сесій beRicher16 «Raise Incomes by Cooperating Honestly with External Resources».



Відрядження Ксенії Івченко та Михайла Бурдяка в Болгарію

Протягом 20-30 жовтня 2015 року у м. Софія (Болгарія) відбулися осінні збори Південно-східного регіону BEST (Board of European Students of Technology) – South-East Regional Meeting. Делегатами від BEST Vinnytsia були студенти ФІТКІ: **Ксенія Івченко** (гр. 1ПІ-126) та **Михайло Бурдяк** (гр. 2ПІ-136).



Міжнародна наукова діяльність студентів ФІТКІ

Магістранти кафедри програмного забезпечення в університеті Лінеусу у Швеції

Магістранти кафедри програмного забезпечення ВНТУ взяли участь у навчальному курсі "Інновації та підприємництво в ІТ індустрії" у Швеції. **На початку листопада 2015 року** п'ять магістрантів спеціальності 8.05010301 – «Програмне забезпечення систем» та ментор були відряджені до університету Лінеусу до міста Векше (Швеція). Протягом 2-х тижнів вони вивчали практичні теми магістерського навчального курсу «Інновації та підприємництво в ІТ індустрії» в рамках міжнародного проекту National Education Framework for Enhancing IT (TEMPUS NEFESIE). Від ВНТУ до Швеції їздили: ментор студентської команди – старший викладач кафедри ПЗ **Обідник Микола Дем'янович** та магістранти (гр.1ПЗ-15 м(бак)): **Боднар Роман, Вінницька Анастасія, Денисюк Павло, Костельна Ася** та **Паламарчук Максим**.



Міжнародна наукова діяльність студентів ФІТКІ

Газети в Швеції пишуть про студентів кафедри програмного забезпечення ВНТУ

На початку листопада 2015 року 5 магістрантів кафедри програмного забезпечення факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії ВНТУ протягом 2-х тижнів навчалися в університеті Лінеусу у Швеції. Там вони вивчали практичні теми магістерського навчального курсу «Інновації та підприємництво в IT індустрії» в рамках міжнародного проекту National Education Framework for Enhancing IT (TEMPUS NEFESIE), партнером з виконання якого є наш виш, а саме **кафедра програмного забезпечення ВНТУ**. Всього у навчальному курсі взяли участь 25 українських студентів із 5 українських університетів (Харківського національного університету радіоелектроніки, Національного університету «Львівська політехніка», Одеського національного політехнічного університету, Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу та Вінницького національного технічного університету). Студенти ВНТУ показали блискучі результати. Тож інтерв'ю саме з нашими студентами (**Костельною Асею, Вінницькою Настею та Денисюком Павлом**) надрукувала шведська газета «Smalandsposten» за 7 листопада 2015 року.



Міжнародна наукова діяльність студентів ФІТКІ

Осінь у Парижі магістрантки ФІТКІ Піддубецької Марини

З 17 по 25 жовтня 2015 року за програмою Міжнародної студентської організації BEST (Board of European Students of Technology) **магістрантка ФІТКІ кафедри програмного забезпечення ВНТУ Піддубецька Марина** (гр.1ПЗ-14м) пройшла курс “ТЕМРО – Train your Energy and Manage your Project Optimally”, який відбувся у місті Париж (Франція).



Інтелектуали ФІТКІ

31 березня 2015 року відбувся фінал Кубка чемпіонів ВНТУ зі «Що? Де? Коли?».

Чемпіоном Кубку ВНТУ стала команда наших першокурсників «Ми ж програмісти» (гр. 2ПІ-146) у складі Олександра Трача, Олени Дажури, Владислава Білика, Андрія Андреева, Віталія Сиротюка, Владислава Донченка.



У літературних дебатах ВНТУ команда нашого факультету посіла **3 місце**.

Склад команди ФІТКІ: **Лудан Дар'я** (гр.2КН-136), **Косарев Антон** (гр.2КН-136) та **Воробйов Іван** (гр.1БС-146).



17 травня 2015 року у Кіровограді відбувся півфінал Всеукраїнського чемпіонату по брейн-рингу на європейську тематику. В інтелектуальних іграх брала участь збірна команда ВНТУ «Долар по 8», до складу якої входять два студенти другого курсу ФІТКІ з напрямку підготовки «Програмна інженерія» **Віталій Пірко** (гр. 1ПІ-136) та **Іван Янковий** (гр. 1ПІ-136). Команда нашого університету виборола **3 місце**.

25 травня 2015 року у ВНТУ відбулися фінальні інтелектуальні ігри зі «Що? Де? Коли?». Відбіркові тури проходили щотижня протягом усього навчального року. У фінал вийшло кілька команд нашого факультету. **Перемогу** отримала команда першокурсників групи **2ПІ-146 з напрямку підготовки «Програмна інженерія»** у складі: Олександра Трача, Олени Дажури, Владислава Білика, Андрія Андреева, Віталія Сиротюка, Владислава Донченка.

Інтелектуали ФІТКІ

Перемога студентів ФІТКІ у Всеукраїнській інтелектуальній грі «Баюнале-2015»

7-8 листопада 2015 року у ВНТУ пройшов Всеукраїнський турнір з інтелектуальних ігор «Баюнале-2015». **Переможцями** гри серед студентських команд стали:

2 місце – команда «Печеньки», до складу якої входить **магістрантка кафедри**

КН Тетяна Польгуль (гр.1КН-14м);

3 місце – команда **Ш.П.А.Р.Т.А.**, до складу якої входять **студенти кафедри ПЗ Іван Янковий** (гр.1ПІ-13б) та **Віталій Пірко** (гр.1ПІ-13б).



Інтелектуали ФІТКІ

Фізичний квест першокурсників

17 вересня 2015 року в ВНТУ відбувся Фізичний квест, ініційований проректором з наукової роботи, професором кафедри фізики Павловим С.В. Факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії виставив дві команди: команду напрямку підготовки «Комп'ютерні науки» та команду напрямку підготовки «Програмна інженерія».

Команда напрямку підготовки «Комп'ютерні науки» виборола **2 місце**; команда напрямку підготовки «Програмна інженерія» посіла **4 місце**.

Фінал інтелектуальної гри «Ерудит»

У ВНТУ відбувся фінал інтелектуальної гри «Ерудит».

За право називатися найерудованішими змагалися першокурсники нашого університету.

Серед **переможців** гри – студенти ФІТКІ:

2 місце – Айвазян Самвел (гр.1БС-156)

3 місце – Стрижалов Олександр (гр.1КН-156)



ІНФОРМАЦІЙНО-СТРУКТУРНІ АСПЕКТИ ПОБУДОВИ ШВИДКОДІЮЧИХ РЕВЕРСИВНИХ ФІБОНАЧЧІЄВИХ ЛІЧИЛЬНИКІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано інформаційні аспекти реверсивного фібоначчієвого лічильника, що має високу швидкодію і малі витрати обладнання у порівнянні з іншими відомими лічильниками і запропоновано структурну організацію такого лічильника.

Ключові слова: швидкодіючий лічильник, витрати обладнання лічильника, коди Фібоначчі.

Abstract

The information aspects of designing of fast reversible Fibonacci counter which have low equipment expenses in comparison with known counters was analyzed and structural organization of such counter was offered.

Keywords: fast counter, equipment expenses of counter, Fibonacci codes.

Вступ

Використання фібоначчієвих ЦАП разом з фібоначчієвими лічильниками забезпечує високу швидкодію формування складних аналогових сигналів та одночасне зменшення так званих глічів – завад, що виникають при перемиканні розрядів у процесі зміни коду [1]. Висока швидкодія досягається малою довжиною розповсюдження перенесення у фібоначчієвому лічильнику за рахунок можливості виконання на кожному кроці елементарних адитивних перетворень (ЕА-перетворень) [2]. Авторами було запропоновано фібоначчієвий лічильник, що додає [3] та фібоначчієвий лічильник, що віднімає [4]. Обидва лічильники мають високу швидкодію і незначні витрати обладнання. Проте просте об'єднання схем цих лічильників у реверсивний призводить до значного збільшення обладнання.

У даній статті з метою зменшення витрат обладнання авторами пропонується швидкодіючий реверсивний лічильник, в якому за рахунок властивостей фібоначчієвої системи числення одна і та ж комбінаційна схема використовується як для прямої так і для оберненої лічби.

Інформаційні аспекти

Побудова швидкодіючого реверсивного лічильника базується на трьох властивостях фібоначчієвої системи числення.

1. Можливості реалізації перенесення і запозичення за допомогою ЕА-перетворень.
2. Симетричності визначення умов EAL- та EAR-перетворень.
3. Подібності EAL- та EAR-перетворень.

У фібоначчієвій системі числення для будь-якої тріади сусідніх розрядів виконується адитивне співвідношення $100=011$. Це дозволяє виконувати над ними EAL- та EAR-перетворення, які є умовними арифметичними операціями і описані в [2]. Елементарне адитивне перетворення з перенесенням у старші розряди (EAL-перетворення) фібоначчієвого коду полягає у відніманні одиниць від двох молодших розрядів тріади і додаванні одиниці у старший розряд даної тріади при умові, що у цій тріаді записано код 011. Значення результату $EAL_i(A)$ -перетворення деякого фібоначчієвого коду A обчислюється за допомогою виразу

$$EAL_i(A) = A + \varphi_i - \varphi_{i-1} - \varphi_{i-2} \text{ при } (a_n = 0) \wedge (a_{i-1} = 1) \wedge (a_{i-2} = 1),$$

де φ_i – вага i -го розряду фібоначчієвого коду, що є i -м числом Фібоначчі, a_i – значення i -го розряду цього коду. Таке перетворення не змінює число, яке представляє код A , оскільки віднімаються і додаються еквівалентні значення. В арифметиці віднімання деякого значення від молодших розрядів і додавання еквівалентного йому значення у старші розряди називається перенесенням. Отже, EAL-перетворення виконує роль перенесення при прямій лічбі.

Аналогічно можна виконувати елементарне адитивне перетворення з перенесенням у молодші розряди (EAR-перетворення) тріади сусідніх розрядів фібоначчівського коду. Таке перетворення полягає у відніманні одиниці від старшого розряду тріади і додаванні одиниць у два молодших її розряди при умові, що у цій тріаді записано код 100. Значення результату $EAR_i(A)$ -перетворення деякого фібоначчівського коду A обчислюється за допомогою виразу

$$EAR_i(A) = A - \varphi_{n-i} + \varphi_{n-i-1} + \varphi_{n-i-2} \text{ при } (a_{n-i}=1) \wedge (a_{n-i-1}=0) \wedge (a_{n-i-2}=0).$$

EAR-перетворення виконує роль запозичення при оберненій лічбі.

Основною відмінністю EAL- та EAR-перетворень від перенесень і запозичень є те, що їх можна виконувати раніше, ніж з'явиться переповнення чи від'ємне значення у розрядах. Більш раннє виконання адитивних перетворень призводить до неможливості появи у лічильнику кодів типу 01...1 (всі одиниці після нуля) при прямій лічбі, чи кодів типу 10...0 (всі нулі після одиниці) при оберненій лічбі, оскільки в режимі прямої лічби коду 01...1 буде передувати код 0110..., який призведе до виконання відповідного EAL-перетворення і переходу до коду 1000.... Аналогічно у режимі оберненої лічби коду 10...0 буде передувати код 1001..., який призведе до відповідного EAR-перетворення і переходу до коду 0111.... Отже, перша властивість дозволяє отримувати такі коди сусідніх станів лічильника, які забезпечують коротку довжину перенесення і запозичення при переходах між ними

Друга властивість фібоначчівської системи числення, що полягає у симетричності визначення умов EAL- та EAR-перетворень, дозволяє визначати ці умови за допомогою одних і тих самих логічних елементів. Дійсно, умовою виконання EAL-перетворення є код 011 у тріаді, а умовою виконання EAR-перетворення є обернений йому код 100 у тріаді. Тобто, визначення умови виконання EAR-перетворення реалізується за допомогою тієї самої кон'юнкції, що і визначення умови для EAL-перетворення, якщо проінвертувати сигнали на вході цієї кон'юнкції.

Третя властивість фібоначчівської системи числення, що полягає у подібності виконання EAL- та EAR-перетворень, дозволяє реалізувати ці перетворення за допомогою одних і тих самих елементів. Дійсно, у фібоначчівській системі числення умовою EAL-перетворення є код 011, а результатом є код 100. І навпаки, умовою EAR-перетворення є код 100, а результатом є код 011. Якщо для побудови лічильника використовувати синхронні лічильні тригери, то обидві операції можна реалізувати за допомогою інвертування розрядів у тріадах.

Структурна організація

Для синтезу схеми лічильника потрібно побудувати таблицю його переходів. Розглянемо приклад роботи семи-розрядного фібоначчівського реверсивного лічильника у режимі прямої і оберненої лічби. Оскільки фібоначчівська система числення є надлишковою, то у ній окремі стани лічильника можна представляти різними кодами. Сусідні коди лічильника повинні бути такими, щоб довжина перенесення при прямій лічбі і довжина запозичення при оберненій лічбі були мінімальними. Для обмеження довжини перенесення при роботі лічильника у режимі прямої лічби потрібно крім додавання одиниці в молодший розряд виконувати всі можливі EAL-перетворення коду. Це унеможливить появу у ньому довгих послідовностей одиниць, через які можливе виникнення перенесення. При роботі реверсивного фібоначчівського лічильника у режимі оберненої лічби потрібно крім віднімання одиниці від молодшого розряду виконувати всі можливі EAR-перетворення коду. Це унеможливить появу у ньому довгих послідовностей нулів після одиниці, через які можливе виникнення запозичення. При зміні режиму лічби з прямого на обернений спочатку у режимі прямої лічби виконується додавання одиниці у молодшому розряді і EAL-перетворення коду, а потім у режимі оберненої лічби виконується віднімання одиниці у молодшому розряді і EAR-перетворення коду, як це показано у таблиці 1, в якій перші 26 тактів виконується пряма лічба (керуючий сигнал $P=0$), а решту тактів виконується обернена лічба (керуючий сигнал $P=1$).

Для цього потрібен логічний елемент, який здійснює керувану інверсію логічного сигналу в залежності від режиму лічби. Таку функцію виконує логічний елемент "ВИКЛЮЧНЕ АБО". Якщо на одному із входів цього елемента (який будемо вважати керуючим) присутній одиничний сигнал, то сигнал, що поступає на інший вхід (який будемо вважати інформаційним) буде проінвертовано на виході. Якщо ж на керуючому вході присутній нульовий сигнал, то інвертування інформаційного сигналу не відбудеться. Отже, виділення умови виконання EAL- та EAR-перетворення у тріаді описується виразом

$$(\bar{Q}_i \oplus P) \wedge (Q_{i-1} \oplus P) \wedge (Q_{i-2} \oplus P),$$

де Q_i – інверсний вихід тригера старшого розряду тріади, Q_{i-1} , Q_{i-2} – прямі виходи молодших розрядів тріади, P – режим лічби (0 – пряма лічба, 1 – обернена лічба).

Таблиця 1. Коді послідовних станів лічильника при зміні режиму лічби

P	Код							№ стану	P	Код							№ стану
	Q7	Q6	Q5	Q4	Q3	Q2	Q1			Q7	Q6	Q5	Q4	Q3	Q2	Q1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	26
0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	27
0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	1	0	1	28
0	0	0	0	0	0	1	1	3	1	0	1	0	1	1	0	0	29
0	0	0	0	0	1	0	1	4	1	0	1	0	1	0	1	0	30
0	0	0	0	0	1	1	0	5	1	0	1	0	1	0	0	1	31
0	0	0	0	1	0	0	1	6	1	0	1	0	0	1	1	0	32
0	0	0	0	1	0	1	0	7	1	0	0	1	1	1	0	1	33
0	0	0	0	1	0	1	1	8	1	0	0	1	1	1	0	0	34
0	0	0	0	1	1	0	1	9	1	0	0	1	1	0	1	0	35
0	0	0	1	0	0	1	0	10	1	0	0	1	1	0	0	1	36
0	0	0	1	0	0	1	1	11	1	0	0	1	0	1	1	0	37
0	0	0	1	0	1	0	1	12	1	0	0	1	0	1	0	1	38
0	0	0	1	0	1	1	0	13	1	0	0	1	0	1	0	0	39
0	0	0	1	1	0	0	1	14	1	0	0	1	0	0	1	0	40
0	0	1	0	0	0	1	0	15	1	0	0	0	1	1	0	1	41
0	0	1	0	0	0	1	1	16	1	0	0	0	1	1	0	0	42
0	0	1	0	0	1	0	1	17	1	0	0	0	1	0	1	0	43
0	0	1	0	0	1	1	0	18	1	0	0	0	1	0	0	1	44
0	0	1	0	1	0	0	1	19	1	0	0	0	0	1	1	0	45
0	0	1	0	1	0	1	0	20	1	0	0	0	0	1	0	1	46
0	0	1	0	1	0	1	1	21	1	0	0	0	0	1	0	0	47
0	0	1	0	1	1	0	1	22	1	0	0	0	0	0	1	0	48
0	0	1	1	0	0	1	0	23	1	0	0	0	0	0	0	1	49
0	1	0	0	0	0	1	1	24	1	0	0	0	0	0	0	0	50
0	1	0	0	0	1	0	1	25	1	0	0	0	0	0	0	0	51

Враховуючи описані особливості фібоначчівської системи числення та переходи станів лічильника, представлених у таблиці 1, і використовуючи синхронні лічильні тригери, можна побудувати комбінаційну частину схеми N -розрядного швидкодіючого реверсивного фібоначчівського лічильника за такими логічними виразами:

$$A1_i = P \oplus Q_i \text{ при } 0 \leq i \leq N-2;$$

$$A2_i = P \oplus \bar{Q}_i \text{ при } 1 \leq i \leq N-1;$$

$$B_0 = \bar{A1_0} \wedge A1_1;$$

$$B_1 = \bar{A1_0} \wedge A2_1;$$

$$B_i = \bar{A2_{i-2}} \wedge A2_{i-1} \wedge A1_i \text{ при } 2 \leq i \leq N-1;$$

$$T_0 = B_0 \wedge B_2;$$

$$T_i = \bar{B_{i-2}} \wedge B_{i-1} \wedge B_i \text{ при } 1 \leq i \leq N-3;$$

$$T_{n-2} = \bar{B_{n-2}} \wedge B_{n-1}, T_{n-1} = \bar{B_{n-1}}.$$

На рис. 1 подано схему семи-розрядного лічильника, побудованого за даними виразами. З рисунку видно, що максимальна затримка комбінаційної схеми дорівнює часу переключення трьох логічних

елементів і не залежить від розрядності, а витрати обладнання зростають лінійно при збільшенні розрядності.

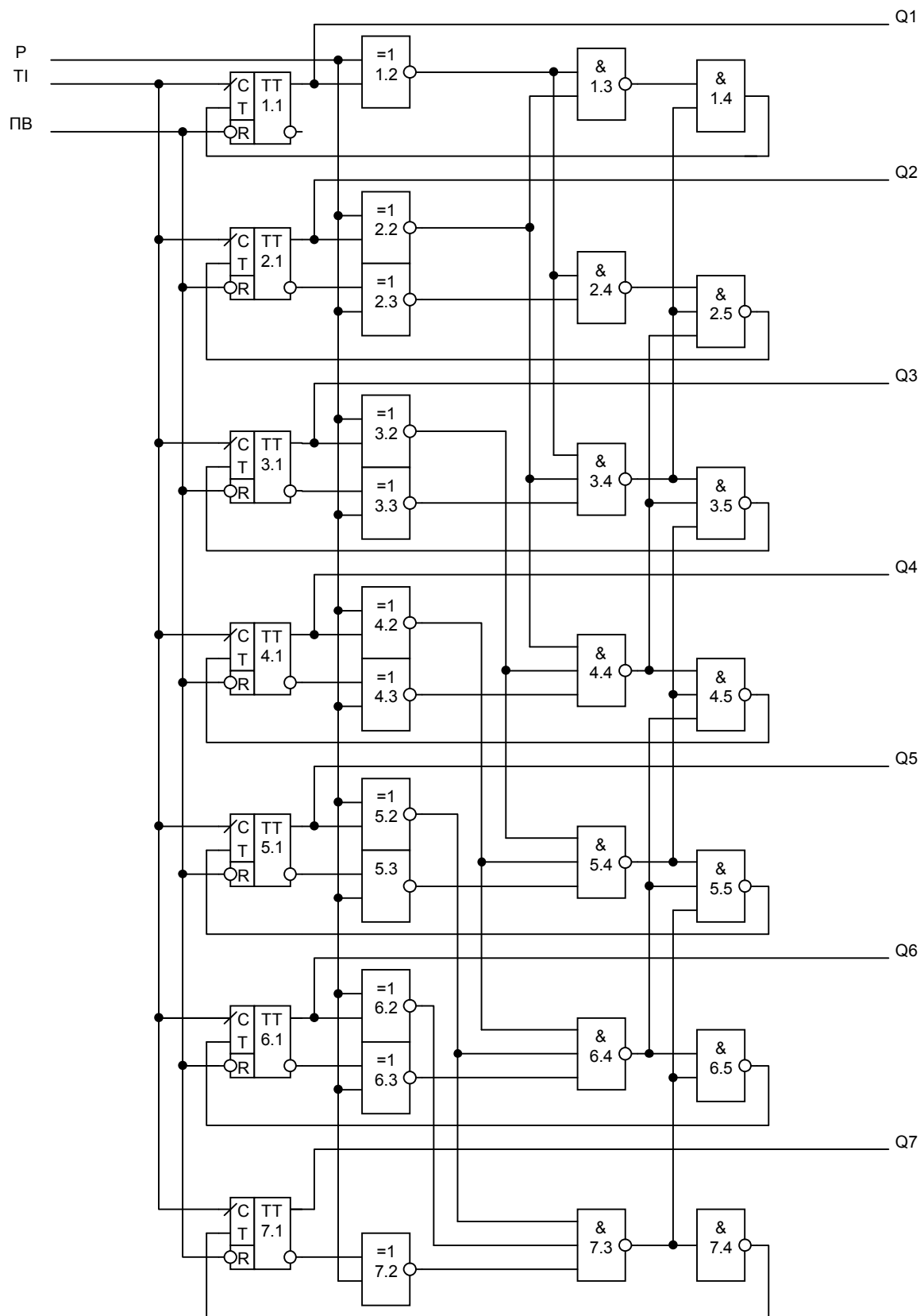


Рис. 1 – Схема семи-розрядного лічильника

Запропонований лічильник був промодельований у середовищі ActiveHDL. Результати моделювання підтвердили працездатність лічильника.

Висновки

- Аналіз властивостей фібоначчієвої системи числення дозволив виявити можливість використання однієї і тієї ж комбінаційної схеми для організації як прямої, так і оберненої лічби.
- Запропонована структурна організація реверсивного лічильника з використанням лічильних тригерів, яка має однорідну структуру зв'язків і однотипні логічні елементи.
- Розроблений лічильник має високу незалежну від розрядності швидкодію та лінійне зростання апаратних витрат при нарощуванні розрядності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Пат. 94085 UA, МПК H03M 1/46. Цифро-аналоговий перетворювач / О. Д. Азаров, О. В. Черняк, С. В. Богомолов, О. Г. Муращенко (Україна). - № u201405694 ; заявл. 26.05.2014 ; опубл. 27.10.2014, Бюл. № 20. - 9 с. : кресл.
2. Азаров О. Д. Повнофункціональна побітова потокова арифметика зі зменшеними витратами обладнання. : монографія / О. Д. Азаров, О. І. Черняк. – Вінниця : ВНТУ, 2013. 200с.
3. Азаров О. Д. Метод побудови швидкодіючих фібоначчієвих лічильників / О. Д. Азаров, О. І. Черняк // Проблеми інформатизації та управління – 2014. – №2(46). – С 5-8.
4. Азаров О. Д. Метод швидкої оберненої лічби з лінійним зростанням апаратних витрат при нарощуванні розрядності / О. Д. Азаров, О. І. Черняк // Вісник Вінницького політехнічного інституту – 2015. – №2. – С 57-61.

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.

Мікропроцесорна інформаційно-вимірювальна система визначення кількості рідини

Анотація

В даній роботі описується створення системи пристроїв, які в сукупності дозволяють отримувати показники кількості рідини в посудинах та передавати їх для обробки на центральну робочу станцію. Така система включає в себе сенсор для кожної посудини, контрольний пристрій, що виконує попередню обробку і надсилання даних та головний комп'ютер контролю за системою. В роботі також описується створення всіх складових та практичне застосування системи.

Ключові слова:

Система пристроїв; визначення кількості рідини; бездротовий зв'язок пристроїв

Abstract

This paper describes creating a system of devices, that being combined can get measurements of the amount of liquid in various vessels and give this information to a central workstation. This system consists of sensor for each vessel, controlling device which performs preprocessing and transporting of data and main computer which controls whole system. Paper also describes creation of all components and practical usage of this system.

Keywords:

System of devices; amount of liquid measurment; wireless commonication of devices

Система, що описана в даній статті використовується для вимірювання кількості рідини в різноманітних посудинах в межах ресторанного бізнесу. Для визначення кількості рідини в посудинах буде використовуватися прилад на основі сенсору тиску, який визначає кількість рідини в посудині за рахунок зміни її маси. Такий тип сенсору має декілька переваг перед іншими типами: дозволяє отримати більш точні значення, має невеликий розмір, легко реалізується [1].

Зчитувачий пристрій має вигляд підставки, на яку ставиться посуда. В корпусі цієї підставки знаходиться сенсор тиску та мікроконтролер для оцифровування та передачі даних. В такому випадку пристрій не буде заважати користувачу ні своєю вагою (вага сенсорного модуля), ні своєю конструкцією. Кожного разу коли посуда ставиться на підставку, буде зчитуватися вага цієї посудини, фіксуючи її зміни. Система таких сенсорів за одним столиком передає свої дані по бездротовому каналу зв'язку на контрольний блок - мікропроцесорний пристрій попередньої обробки даних, який збирає інформацію зі всіх сенсорів за столиком [2].

Контрольний блок призначений для прийому, обробки, перекодування та пересилки даних на головний комп'ютер. Він розміщується один на столик та групує всі зчитувачі в його межах в одну зчитувачу комірку. Такий блок може оснащуватися додатковими функціями, наприклад, кнопкою виклику [3].

Блоки керування, розміщені в різних частинах приміщення, відсилають дані з підконтрольних їм вимірювальних пристроїв на комп'ютер управління, який має програму, що обробляє всі дані і відображує їх у своєму графічному інтерфейсі. Таким чином один оператор цього комп'ютера може виконувати контроль всього залу, тобто контролювати натискання кнопок виклику на пристроях, реагувати на порожній посуд на підставках, без необхідності витратити на це персонал закладу.

Отже впровадження такої системи відобразиться як в вигляді спрощення життя працівникам та клієнтам, так і в розширенні можливостей ведення контролю за роботою та статистики.

В модулях зчитування даних та в контрольному блоці планується використовувати мікроконтролери AWR. Таке рішення було прийнято через багатий функціонал і невелику вартість таких мікроконтролерів, а також відносну простоту роботи з ними, завдяки наявності широкого вибору документації [4].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Датчики: Справочное пособие / Шарапов В. М. , Полищук Е. С. и другие – Москва: «Техносфера», 2012. – с. 624.
2. Технические измерения и приборы. Часть 1. Измерение теплоэнергетических параметров / Чистопорова Н.В, Колмогоров А.Г / Ангарск: АГТА, 2008 - с.200.
3. Буров, Євген Вікторович. Комп'ютерні мережі / Є. Буров; За ред. В. Пасічника. — 2-е вид, оновлене і доп. — Львів : БаК, 2003. — с. 584.
4. Проектування мікропроцесорних систем / С.М. Цирульник, Г.Л. Лисенко. – Вінниця: ВНТУ, 2012. – с. 191.

Чернишова Вікторія Миколаївна, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, група ІКІ-126, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-Mail: vjkj2010@mail.ru.

Остапюк Дмитро Михайлович, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, група ІКІ-126, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-Mail: lcleoncat@gmail.com

Науковий керівник – **Цирульник Сергій Михайлович**, к.т.н., доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-Mail: sovm@list.ru

МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ ІНТЕРФЕЙС ДЛЯ ПРОГРАМНОГО СИНТЕЗУ СИГНАЛІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Спеціалізований мікропроцесорний інтерфейс забезпечує програмний синтез звукових сигналів з їх подальшим автономним відтворенням через вбудований ЦАП на лінійний вихід та на вбудований гучномовець. Пристрій має інтерфейс USB та передбачає програмну підтримку операційної системи і синтезуючої програми.

Ключові слова:

DDS-генератор, методи синтезу сигналів, мікропроцесорний синтез, архітектура мікроконтролера.

Abstract

Specialized microprocessor interface provides programmatic synthesis of sounds and their subsequent standalone playback via the built- in DAC and line-out on the loudspeaker . The device has a USB interface and software support provides the operating system and synthesizing program.

Keywords:

frequency synthesis, DDS-generator, methods of synthesis signals, microprocessor synthesis, architecture microcontroller, software.

Метою роботи є створення спеціалізованого мікропроцесорного інтерфейсу для програмного синтезу сигналів. Пристрої прямого цифрового синтезу (DDS-генератори) знаходять все ширше коло застосування, проте більша частина цих синтезаторів виконана на старій елементній базі та має низьку точність формування сигналів. Тому розробка спеціалізованих мікропроцесорних пристроїв з покращеними параметрами цифроаналогового перетворення є актуальною та дозволяють широко застосовувати такі генератори у різних звукових системах, а також створювати різноманітні комп'ютерні вимірювальні системи [1,2].

Під синтезатором частоти розуміють електронний пристрій, здатний з опорної частоти отримувати на виході сигнал заданої форми або набір частот. В даний час найбільш популярні синтезатори на основі фазового автопідстроювання частоти (PLL), але все частіше застосовуються прямі цифрові синтезатори, що мають ряд унікальних можливостей. DDS-генератори вже не сприймаються розробниками як якісь складні, незрозумілі і дорогі пристрої.

В доповіді розглядаються методи синтезу частот, способи їх схемної та алгоритмічної реалізації, вимоги до швидкодії і точності аналогових та цифрових пристроїв синтезатора. Проаналізовано аналоги та вибрано оптимальний варіант вирішення задачі створення мікропроцесорного пристрою та побудови високоякісного цифроаналогового перетворювача з високолінійним вихідним буферним каскадом [3]/

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. 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.
2. Нелінійні спотворення двотактних підсилювачів постійного струму з вибіркоким зворотним з'язком / Азаров О.Д., Крупельницький Л.В., Теплицький М.Ю. // Вісник вінницького політехнічного інституту – Вінниця, ВНТУ, 2014 – №4. С.79-87
3. 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

Борзов Олег Юрійович, - студент групи ІКС-13сп факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: borzov-33@mail.ru ,

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

Oleg Y. Borzov - - Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : borzov-33@mail.ru

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

МОБІЛЬНИЙ ДОДАТОК ДЛЯ ОПЕРАТИВНОЇ РЕЄСТРАЦІЇ АВТОМОБІЛЬНИХ НОМЕРІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній роботі описується метод розпізнавання, який може зчитувати номерні знаки автомобіля і записувати їх в базу даних номерів для їх оперативної реєстрації в мобільному додатку.

Ключові слова:

метод, розпізнавання, ідентифікація.

Abstract

This paper describes the method of recognition that can read license plates and burn them to a database of numbers to register their operational mobile app.

Keywords:

method, recognition, identification.

Реєстрація автомобільних номерів на сьогоднішній день є досить поширеним завданням, адже автомобілів з кожним роком стає все більше і це призводить до розробки нових технологій і алгоритмів для ідентифікації номерних знаків.

Мобільний телефон обладнаний камерою може бути використаний в розпізнаванні автомобільних номерних знаків. Потрібно взяти до уваги, що чим краща роздільна здатність камери тим більший шанс розпізнати номер. Навіть найкращий алгоритм по розпізнаванню не буде працювати, якщо отримати нечітке зображення.

Структура алгоритму має бути такою:

1. Пошук автомобільного номера.
2. Нормалізація отриманого номера.
3. Розпізнавання тексту, який знаходиться на знайденому номері.

Для того, щоб розпізнати номер потрібно визначити, який алгоритм пошуку тексту використовувати. Для цього необхідно проаналізувати методи розпізнавання тексту. На сьогоднішній день є три метода, які досить часто використовуються в таких цілях:

- Шаблонний метод.
- Структурний метод.
- Ознаковий метод.

Шаблонний метод перетворює зображення окремого символу в растрове, порівнює його з усіма шаблонами, наявними в базі і вибирає шаблон з найменшою кількістю точок, відмінних від вхідного зображення[1]. Шаблонні методи досить стійкі до дефектів зображення і мають високу швидкість обробки вхідних даних, але добре розпізнають тільки ті шрифти, шаблони яких їм відомі. Алгоритм оснований на шаблонному методі повинен заздалегідь знати шрифт, який йому представляють для розпізнавання. Якщо шрифт відрізняється від еталонного, шаблонний метод може допускати помилки навіть при обробці дуже якісних зображень.

Структурний метод зберігає інформацію не про поточне написання символу, а про його топологію. Іншими словами, еталон містить інформацію про взаємне розташування окремих складових частин символу[2,3]. Об'єкт описується як граф, вузлами якого являються елементи вхідного об'єкта, а дугами – просторові відносини між ними. Методи, які реалізують подібний підхід, зазвичай працюють з векторними зображеннями. Структурними елементами є складові, які складають символ лінії. Наприклад для букви «р» - це вертикальний відрізок і дуга. До недоліків цього метода слід віднести їх високу чутливість до дефектів зображення, що порушує складові елементи. Крім того, для структурних методів, на відміну від шаблонних і ознакових, до цього часу не створені ефективні

автоматизовані процедури навчання.

Ознаковий метод базується на тому, що зображення ставиться у відповідність N – вимірного вектору ознак. Розпізнавання полягає в порівнянні його з набором еталонних векторів тієї ж розмірності. Задача розпізнавання, прийняття рішення про належність образу тому чи іншому класу, на основі аналізу обчислених ознак, має цілий ряд строгих математичних рішень в рамках детермінованого і ймовірного підходів[4,5]. В системах розпізнавання символів найчастіше використовується класифікація, заснована на підрахунку евклідової відстані між вектором ознак символа, який розпізнається і векторами ознак еталонного опису. Основні переваги цього метода – простота реалізації, хороша узагальнююча здатність, хороша стійкість до змін форми символів, низьке число відмов від розпізнавання, висока швидкодія. Найбільш серйозний недолік цього методу – нестійкість до різних дефектів зображення. Також, ознакові методи мають ще один серйозний недолік – на етапі вилучення ознак відбувається незворотна втрата частини інформації про символ.

Для створення мобільного додатку для розпізнавання автомобільних номерів треба використати шаблонний метод. Так як автомобільні знаки в Україні мають стандартизований вигляд, шрифт, а символи мають однаковий розмір і колір (рис. 1). Колір символів – чорний на білому фоні, що дає можливість використати ефективно шаблонний метод розпізнавання.

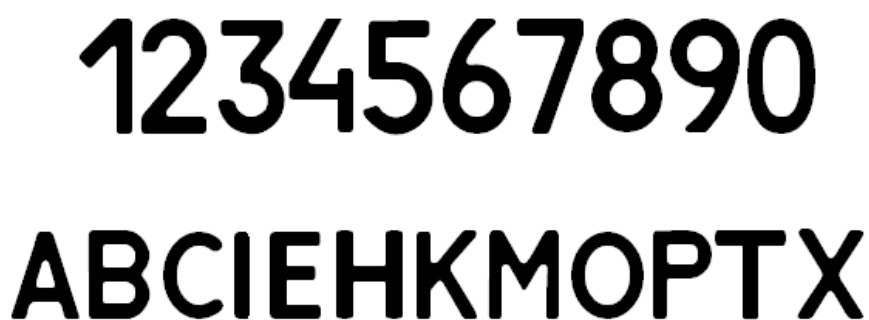


Рис. 1 Еталонні символи автомобільного номеру

Таким чином даний алгоритм дасть можливість розпізнавати номер автомобіля. А за допомогою бази даних SQLite, що використовується в мобільній системі Android є змога оперативно зареєструвати його.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. А. Л. Горелик, В. А. Скрипкин. Методы распознавания. М.: Высшая школа, 1989.
2. Фукунага К. Структурные методы в распознавании образов: Пер. с англ.: под ред. М. А. Азеймана. – М.: Мир, 1977.
3. Котович Н. В. Распознавание скелетных образов / Н.В. Котович, О. А. Славин. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ocr.ai.narod.ru/skeletonrecognize.html>
4. Дуда Р., Харт П. Распознавание образов и анализ сцен: / Пер. с англ.: под ред. Р. Л. Стефанюка. – М.: Мир, 1976.
5. Фукунага К. Введение в статистическую теорию распознавания образов: Пер. с англ. – М.: Наука, 1979.

Нікітін Юрій Юрійович — студент групи 2КІ-12б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, група 2КІ-12б, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Науковий керівник – **Гороховський Олександр Іванович** – к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Nikitin Yuriy Y. — Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor - **Gorohovskiy Alexander I.** — Cand. Sc. (Eng), assistant professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

КОМПАКТНИЙ ПРОГРАМНО-АПАРАТНИЙ КОМПЛЕКС МОНІТОРИНГУ СТАНУ ПАЦІЄНТА CClipse

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглядається компактний програмно-апаратний комплекс для моніторингу частоти пульсу, рівня кисню в крові та температури тіла пацієнта. Дані передаються на смартфон через інтерфейс Bluetooth та відображаються на окремому LCD дисплеї. Передбачено руку-маніпулятор для зворотного зв'язку через мережу Wi-Fi. Комплекс призначено для догляду та реабілітації важко хворих пацієнтів.

Ключові слова:

моніторинг стану пацієнта, частота пульсу, рівень кисню в крові, температура тіла, безпроводний інтерфейс, керування від смартфона, рука-маніпулятор, реабілітація важкохворих.

Abstract

We consider the compact hardware and software system for monitoring heart rate , oxygen levels in the blood and the body temperature of the patient. The data is transferred to your smartphone via Bluetooth and displayed on a separate LCD display. There are hand- manipulator feedback via the Wi-Fi. The complex is intended for the care and rehabilitation of seriously ill patients.

Keywords:

monitoring of the patient's heart rate, oxygen levels in the blood, body temperature , wireless interface , management of smartphones , hand- manipulator , rehabilitation of seriously ill.

Проект CClipse - програмно-апаратний комплекс, що орієнтований на користувачів з серцево-судинними захворюваннями та хворих, що прикуті до ліжка внаслідок травм хребта, інсульту, інфаркту, тощо. Основою проекту є моноблок та мікрокліпса, котрі кріпляться на тіло хворого. Завдяки сучасним комплектуючим, пристрої відслідковують стан серцево-судинної системи, а саме - кількість ударів і рівень кисню в крові, температуру тіла. Одночасно контролюється положення самого пристрою в просторі [1].

Мікрокліпса – це пристрій, розміром з монету в п'ять копійок. Для його розробки використовувався сучасний чіп NRF51422, що містить APM ядро та безпроводну технологію зв'язку – Bluetooth 4.0(BLE). Пристрій оснащений пульсометром та оксиметром, а також сенсором положення. Мікрокліпса працює від Li-ion акумулятора, якого вистачає на день роботи.

Хендбенд – це схожий до попереднього пристрій, що закріплюється виключно на руці. Він додатково оснащений матричним LCD дисплеєм та спеціальними сенсорами. Завдяки цьому користувач може бачити графіки та показники на екрані в реальному режимі часу. Також цей пристрій має поліпшений контроль виконуючого механізму.

Виконуючий механізм – це стаціонарний електронний пристрій, що має вигляд та структуру руки людини. Він закріплюється поруч лежачого хворого та здатен до виконання різних функцій по переміщенню. За його допомогою хворий може сам себе обслужити (керування через хендбенд чи мікрокліпсу). Пристрій також має вбудований канал зв'язку WI-FI, що дозволяє йому бути керованим віддалено. Тобто близькі люди через смартфон можуть також дистанційно контактувати з хворим.

Пристрої призначені для застосування в лікувальній справі, зокрема, на стадії реабілітації лежачих хворих з важкими травмами хребта - для самообслуговування та стимуляції мозкової активності при розробці нерухомих кінцівок. Завдяки моніторингу серцево-судинної системи, можливо діагностувати появу хвороб ще на первинних стадіях. Також процес лікування стає контрольованим та більш ефективним.

Переваги даного комплексу полягають, по-перше, в застосуванні сучасних комплектуючих та спеціальних авторських алгоритмів, що дозволило зменшити габарити, ціну і суттєво збільшити функціональність порівняно з попередніми аналогами [2,3]. По-друге, інтуїтивне управління та зрозумілий інтерфейс дають можливість використовувати пристрої хворим з обмеженою діяльністю мозку. Вперше запропоновано заохочувальну систему тренінгу нерухомих кінцівок, що проходить на підсвідомій основі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Фінал конкурсу «SIKORSKY CHALLENGE 2015» і студенти ВНТУ. [Електронний ресурс] <http://vntu.edu.ua/uk/news/659--lsikorsky-challenge-2015r-.html>.
2. Азаров О. Д., Крупельницький 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.
3. 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.

Кривий Дмитро Вікторович - студент групи 2КІ-136 факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: hakmun167@gmail.com

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

Dmytro V. Kryvyi - Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : hakmun167@gmail.com

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

ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ТИСКУ, ТЕМПЕРАТУРИ ТА ВОЛОГОСТІ

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. Також передбачено виведення даних на LCD дисплей.

Ключові слова:

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

Abstract

We consider the hardware- software system for monitoring environmental parameters such as humidity, temperature and pressure. Data is transmitted via Bluetooth to a 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 пристрої комп'ютерного моніторингу навколишнього середовища. Розглядається функціонування комп'ютерної системи моніторингу, оцінювання та прогнозування стану екологічних систем, їх елементів, біосфери, характеру впливу на них природних та антропогенних факторів. Робота виконана в НТЦ «Аналого-цифрові системи» ВНТУ[1].

Побутові домашні метеостанції з'явилися на ринку порівняно недавно, їх попередниками є звичайні барометри. Функціональність такої метеостанції схожа з метеорологічною станцією але обробляється набагато менше даних, які надходять із одного або декількох сенсорів, що встановлювані всередині і зовні приміщень. Домашні метеостанції вимірюють та відтворюють температуру, вологість, атмосферний тиск і, виходячи з оброблених даних формують прогноз погоди на добу.

Розроблений пристрій має дуже вагомий особливості - наявний комп'ютерний інтерфейс. Використання технології Bluetooth дає можливість легко надати користувачу потрібну інформацію.

Одним із важливих етапів розробки був вибір сенсорів. Які перетворюють контрольовану величину (тиск , температуру, тиск) в електричний сигнал , зручний для вимірювання, передавання, перетворення, зберігання та реєстрації даних. Особливістю застосованих перетворювачів є використання двотактних підсилювачів постійного струму [2,3].

Для вимірювання зовнішньої температури обрано сенсор фірми Dallas DS18B20, який забезпечує вимірювання температури в діапазоні 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 емнісного методу вимірювання, та має сенсор внутрішньої температури приміщень.

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.

У сенсорів DS18B20 та DHT11 передавання даних організовано через протокол 1 Wire, що дозволяє передавати інформацію по одному каналу в обох напрямках. Оскільки кожен пристрій має свій унікальний 64 бітний ідентифікаційний код, можливе одночасне підключення декількох сенсорів по одному каналу з мінімальними змінами в коді програми.

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

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

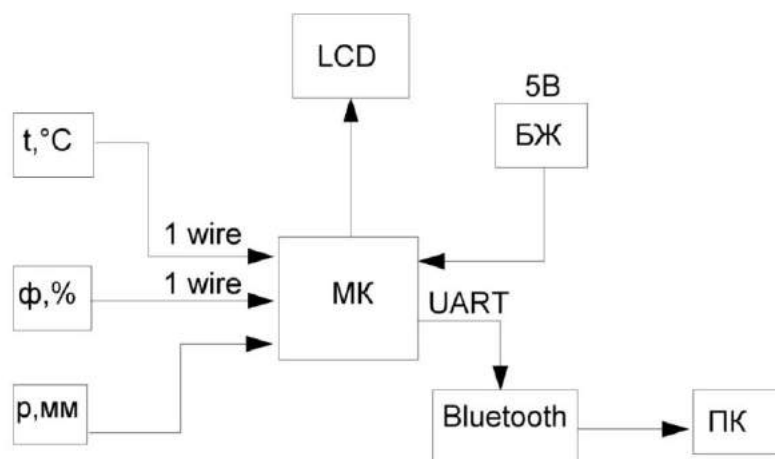


Рисунок 1 – Структурна схема пристрою.

Основним компонентом вищенаведеної структурної схеми є мікроконтролер, який взаємодіє із сенсорами температури, вологості повітря та атмосферного тиску, а також отримує інформацію з мікросхеми таймера. Робота схеми може відбуватись в двох режимах:

безперервного моніторингу – опитування сенсорів та передача даних на графічний індикатор(LCD) та порт UART.

режим метеостанції – контрольних замірів параметрів через кожні 3 години та занесення результату в EEPROM для подальшої передачі на UART.

Отже, основною відмінністю метеостанції та її новизною є наявність Bluetooth інтерфейсу. Ця риса дозволяє організувати обмін даними з різноманітними пристроями та дає можливість подальшого розвитку системи вимірювань. Зокрема планується використати основні технічні рішення для побудови аналого-цифрової системи збору біологічної інформації.

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. 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.
3. Нелінійні спотворення двотактних підсилювачів постійного струму з вибіркоким зворотним зв'язком / Азаров О.Д., Крупельницький Л.В., Теплицький М.Ю. // Вісник вінницького політехнічного інституту – Вінниця, ВНТУ, 2014 – №4. С.79-87.
4. Integrated Silicon Pressure Sensor Barometer Conditioned [Електронний ресурс].<http://recherche-technologie.wallonie.be/servlet/Repository/mpx4115.pdf?IDR=12260>.

Куций Дмитро Володимирович- студент групи ІКІ-136 факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця,
e-mail: dimakutsiy@gmail.com

Добровольська Оксана Станіславівна - студент групи ІКІ-136 факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця,
e-mail: anasko1704@gmail.com

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

Dmytro V. Kutsyi - Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : dimakutsiy@gmail.com .

Oksana C. Dobrovolska - Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : dimakutsiy@gmail.com .

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

БЕЗДРОТОВИЙ ПРИСТРІЙ ОБМІНУ КОРОТКИМИ КОДОВАНИМИ ПОВІДОМЛЕННЯМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Дослідження присвячені розробці апаратної та програмної частин мікропроцесорного пристрою ідентифікації людей та транспортних засобів на основі коротких кодових повідомлень. Розроблено алгоритм функціонування пристрою і відповідну програму мовою Assembler у середовищі AVR Studio. Проведено експериментальні дослідження параметрів пристроїв в інфрачервоному та радіодіапазоні сигналів.

Ключові слова:

короткі кодовані повідомлення, циклічні коди, рекурентні коди, інфрачервоний канал зв'язку, радіосигнал, ідентифікація.

Abstract

Studies devoted to developing the hardware and software pieces microprocessor identification of people and vehicles based on short code messages. The algorithm of the device and the corresponding program in Assembler language environment AVR Studio. Experimental research of parameters of devices in the infrared and radio signals.

Keywords:

short coded message , cyclic codes, recurrent codes , infrared communication channel, radio signal identification.

Дослідження присвячені розробці апаратної та програмної частин спеціалізованого мікропроцесорного пристрою ідентифікації людей та транспортних засобів на основі коротких кодових повідомлень. Розробка виконувалась в НТЦ «Аналого-цифрові системи» ВНТУ [1]. Метою роботи є розробка пристрою і програмного забезпечення для двостороннього обміну кодованими повідомленнями в інфрачервоному і в радіодіапазоні. Розроблено структурну та принципову схему мікропроцесорної системи, алгоритм та програмне забезпечення, проведено натурні випробування.

При розробці алгоритму обміну даними було використано метод, подібний до формування штучних генерувальних структур при діагностуванні цифрових пристроїв [2]. Основною складовою кожного з двох ідентичних пристроїв є мікроконтролер, який в режимі приймання, після отримання сигналу запиту, перевіряє його на правильність і, якщо відповідний код розпізнано, - автоматично відправляє зворотній код ідентифікації. Для ідентифікації іншого пристрою в режимі передавання формується сигнал запиту, після чого деякий час очікується відповідь. Якщо код відповіді не прийшов - пристрій автоматично повторює запит декілька раз. Після отримання коду відповіді він також перевіряється на правильність.

Для передавання та приймання даних використовуються інфрачервоні світлодіоди та оптичні приймачі, а в радіодіапазоні - модулі CC1100 фірми Texas Instruments. Контроль і керування пристроєм мінімізовано до використання двох кнопок та двох світлодіодів. Діоди використовуються для індикації результату ідентифікації, а також для індикації при внесенні пароля. Кнопками здійснюється пуск запиту та задання паролю. Для збільшення надійності і відстані спрацювання системи обміну даними планується використання надлишкових самокорегуючих циклічних кодів [3].

В результаті досліджень діючих макетів пристроїв двостороннього обміну короткими повідомленнями встановлено, що відстань та достовірність зв'язку значно більша, чим у типових систем дистанційного керування і наближається до значень, обумовлених цільовою областю застосування.

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. С. І. Перевозніков, Л. В. Крупельницький, В. С. Озеранський. Штучні генерувальні структури діагностування цифрових пристроїв // Вісник Вінницького політехнічного інституту. — 2013. — № 3. — С. 82—88
3. Семеренко, В. П. Теорія циклічних кодів на основі автоматних моделей : монографія / В. П. Семеренко. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 444 с.

Сілін Андрій Олександрович - студент групи ІКС-13сп факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: silin30@gmail.com.

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

Andrii O. Silin - - Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : silin30@gmail.com

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

МЕТОДИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В БАГАТОМОДУЛЬНИХ СИСТЕМАХ ПРИЙНЯТТЯ ОПТИМАЛЬНИХ РІШЕНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглядається програмна система, яка складається з інтерфейсу користувача, багатомодульної системи та ядра програми. Для реалізації багатомодульної системи були застосовані методи штучного інтелекту які за методами роботи аналогічні до роботи мозку людини. Також для забезпечення найбільш наближеної роботи алгоритму з мозком людини, всі гілки алгоритму є асинхронними – надає таку перевагу обрана мова програмування JavaScript. Програмна система є кросплатформною, адаптивною та, з відповідним для таких систем рівнем захисту.

Ключові слова:

Інтелект, штучний інтелект, нейромережі, штучні нейромережі, програмна система, ядро, нейрон, модуль, багатомодульна система, людський мозок, трьохшарова система, потоки інформації, інтерфейс користувача, кросплатформна, адаптивна, бібліотека.

Abstract

We consider the software system that consists of a user interface, many modular system and core applications. To implement multimodal systems were applied methods of artificial intelligence are working on methods of approaching the human brain. Also, for most approximate the algorithm of the human brain, all branches of the algorithm is asynchronous - has the advantage chosen programming language JavaScript. The software system is cross platform, adaptable and appropriate for the level of such protection.

Keywords:

Intelligence, artificial intelligence, neural networks, artificial neural network software system kernel neuron module multimodal system, the human brain, three-layer system, information flow, user interface, cross-platform, adaptive, library.

Метою роботи є дослідження методів штучного інтелекту в багатомодульних системах прийняття оптимальних рішень. Такі системи можуть застосовуватись у медичних навчальних програмах, інтернет-магазинах, внутрішніх аналітичних системах, програмних засобах які опрацьовують великі потоки інформації. Ядро програми містить в собі набір функцій для захисту, моніторингу та забезпечення функціональності для багатомодульних систем.

Програмна система реалізована у трьох шаровому вигляді, де перший шар – інтерфейс користувача, другий – багатомодульна система, третій – ядро програми (рисунок 1). В результаті роботи всіх модулів програми на інтерфейс користувача подається оптимальна відповідь, сформована за критеріями коректності, швидкості та оптимальності. Таким чином, користувач програми може самостійно обрати рішення, яке з високою вірогідністю відповідає його меті вибору.



Рисунок 1 – Структура багатомодульної системи

Новизна дослідження полягає у застосуванні методів штучного інтелекту до проектування ядра багатомодульної системи та розробка трьохшарової програмної системи, яка забезпечить автономність

роботи кожного шару і підвищить надійність системи. Враховано необхідні методи безпеки, обробки користувацького інтерфейсу та забезпечення надійності програмного забезпечення. Механізм формування даних у запропонованому методі використовує інструменти об'єктно-орієнтованого програмування [1], та містить критерії оптимального вибору, що застосовуються в суміжних задачах швидкої ідентифікації [2] та адаптації [3].

У ході роботи розроблено програмну систему та впроваджено в ядро програми методи штучного інтелекту, а саме – алгоритм роботи програми, за рахунок паралелізму і асоціативності, імітує роботу людського мозку. Додано можливість впровадження ядра програми до будь-якої іншої програмної системи, підключення бібліотек ядра. Наприклад, програма легко адаптується до різних систем аналізу великих потоків даних – навчальних, ігрових програм, інтернет-магазинів. Використано переваги асинхронності виконання гілок алгоритму для досягнення системою максимальної схожості з роботою мозку людини. Проводяться дослідження з оптимізації використаних методів штучного інтелекту та дослідження керування підшарами програмної системи для досягнення підвищеної надійності та безпеки в програмній системі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ткаченко О.М., Каплун В.А. Об'єктно-орієнтоване програмування мовою Java // Навчальний посібник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2007. С. 107
2. Ткаченко О.М., Грійо-Тукало О.Ф. Метод швидкого пошуку найближчого сусіда з обчисленням відстані за зваженою евклідовою метрикою // Вісник Вінницького політехнічного інституту .- №1.- С.116-122.- Вінниця: ВНТУ.- 2013. - 7с.
3. Адаптивне визначення голосової активності при дельта-ущільненні мовленнєвих сигналів [Електронний ресурс] / Ткаченко О. М., Крупельницький Л. В., Хрущак С. В. // Наукові праці Вінницького національного технічного університету. – № 3. – 2011.

Колесніченко Марина Андріївна - студентка групи ІКС-15мн факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: abisfadone@gmail.com

Наукові керівники : **Крупельницький Леонід Віталійович**— канд. техн. наук, доцент, виконувач обов'язків завідувача кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Ткаченко Олександр Миколайович— канд. техн. наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Marina A. Kolesnichenko - Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : abisfadone@gmail.com

Supervisors: **Leonid V. Krupelnitskyi** - PhD, assistant professor, head of the department of Computer Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia,

Olexandr M. Tkachenko - PhD, assistant professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ДВОТАКТНІ ПІДСИЛЮВАЧІ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ ІЗ ВНУТРІШНІМИ БАЛАНСНИМИ ЗВОРОТНИМИ ЗВ'ЯЗКАМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній роботі розглянуто схемні реалізації та здійснено аналіз функціонування спеціалізованих двотактних підсилювачів постійного струму із внутрішніми балансними зворотними зв'язками з низьким і середнім вхідними опором.

Ключові слова:

двонаправлений відбивач струму, АЧХ, підсилювач постійного струму.

Abstract

This paper review circuit implementation and functioning analysis of specialized push-pull DC amplifiers with balanced internal feedback with low-input and middle-input impedance.

Keywords:

bi-directional reflector current, frequency response, power DC.

Підсилювальні пристрої знаходять дуже широке застосування. Вони є основними вузлами різної електронної апаратури, широко використовуються в пристроях автоматики і телемеханіки, в керуючих і регулюючих системах, лічильно-обчислювальних та обчислювальних машинах, контрольно-вимірювальних приладах і т.д.

Підсилювачі постійного струму (ППС) призначені для посилення електричних коливань у межах від нижчої частоти f_n , рівної нулю, до верхньої робочої частоти f_v підсилювача, що складає нерідко десятки і сотні кілогерц. Ці підсилювачі широко застосовуються у вимірювальній апаратурі, пристроях автоматики та обчислювальної техніки. У зв'язку з поширенням в останні десятиліття застосування систем прямого цифрового синтезу DDS [1, 2] у різних галузях науки і техніки виникає потреба у розробці швидкодіючих ППС, які могли б функціонувати в операційному режимі і до того ж мали б достатню швидкодію. Перспективним підходом у цьому плані є двотактні ППС [3-6]. Вони відрізняються максимальною швидкодією і до того ж мають властивість виконувати функції активного фільтра низьких частот, параметри якого не залежать від навантаження.

У теперішній час існує багато моделей операційних ППС, які випускаються провідними фірмами світу, проте номенклатура моделей мікросхем двотактних ППС (ДППС) є доволі вузькою. Перш за все це пов'язано із специфічними труднощами задавання струмів робочих точок у протифазних каскадах проміжного підсилення з коефіцієнтом підсилення $\gg 1$ [7]. Швидкодію вказаного класу пристроїв слід розглядати як інтегрований показник, який складається з: а) АЧХ, ФЧХ; б) максимальній швидкості наростання вихідного сигналу (напруги); в) смуги повної неспотвореної потужності; г) перехідної характеристики, а також коефіцієнта нелінійних спотворень у діапазоні частот вхідного сигналу.

Дані спеціалізовані ДППС можна поділити на дві групи: першу, в якій значення вхідного малосигнального опору $r_{вх}$ є мінімальним (одного порядку з опором емітерів транзисторів) і другу, коли значення $r_{вх}$ може бути істотно (на декілька порядків) вище, ніж у першому випадку. Першу групу підсилювачів доцільно використовувати у випадках, якщо генератор вхідного сигналу $I_{вх}$ має високий внутрішній опір (на рівні десятків кілоомів – одиниць мегаомів) та значну паразитну ємність. Такими джерелами сигналів можуть бути, наприклад, багаторозрядні перетворювачі код—струм або давачі із високоомним виходом, сигнали яких передаються по кабелю зв'язку.

Пристрої, що розглядаються, можна вважати спеціалізованими, оскільки на відміну від універсальних операційних підсилювачів, перші доцільно використовувати переважно як швидкодіючі високолінійні перетворювачі струм—напруга або напруга—напруга. Водночас, цей напрям є новим і недостатньо висвітленим у науково-технічній літературі, тому тема цієї доповіді, присвячена до-

слідженням методів схемної реалізації і малосигнальних характеристик спеціалізованих ДППС із внутрішніми балансними зворотними зв'язками є актуальною.

Узагальнені структурні схеми ДППС із низьким та середнім опором наведено на рис. 1.

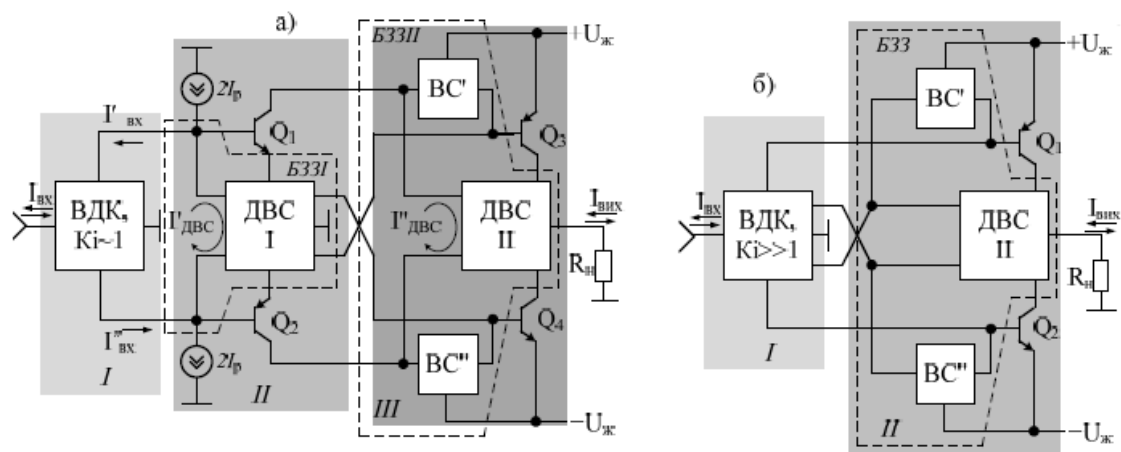


Рисунок 1 - Структурні схеми ДППС: а) із низьким r_{BX} ; б) із середнім r_{BX}

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ридико Л. DDS: прямой цифровой синтез частоты [Електронний ресурс] / Леонид Ридико // Компоненты и технологии. – 2001. – Режим доступа до ресурсу: http://www.kite.ru/assets/files/pdf/2001_07_50.pdf.
2. Fundamentals of Direct Digital Synthesis (DDS) / Tutorial MT-085. [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://www.analog.com/media/en/training-seminars/tutorials/MT-085.pdf>.
3. Азаров О. Д. Двотактні підсилювачі постійного струму для багаторозрядних перетворювачів форми інформації, що самокалібруються : монографія / О.Д. Азаров, В.А. Гарнага. — УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2011. — 156 с.
4. Азаров О. Д. Основи теорії високолінійних аналогових пристроїв на базі двотактних підсилювальних схем : монографія / О.Д. Азаров, С.В. Богомолів. — УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2013.- 142 с.
5. Азаров О. Д. Високопродуктивні АЦП із ваговою надлишковістю зі змінними тривалостями тактів порозрядного кодування / О. Д. Азаров, О. О. Решетнік, В. А. Гарнага. - УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2012.- 161 с.
6. Азаров О. Д. Основи теорії високолінійних аналогових пристроїв на базі двотактних підсилювальних схем : монографія / О.Д. Азаров, С.В. Богомолів. — УНІВЕРСУМ –Вінниця, 2013. — 142 с.
7. Two-Stage Current-Feedback Amplifier by Will Drachler [Електронний ресурс] // Analog Dialogue – Режим доступу до ресурсу: <http://www.analog.com/library/analogDialogue/archives/29-2/feedback.html>.

Бац Андрій Вікторович — студент групи 2КІ-126, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, група 2КІ-126, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Філіпчук Віталій Сергійович — студент групи 2КІ-126, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, група 2КІ-126, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Науковий керівник – **Гарнага Володимир Анатолійович** – к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Bats Andriy V. — Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Filipchuk Vitaliy S. — Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor – **Garnaga Volodymyr A.** — Cand. Sc. (Eng), assistant professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ НАПРЯМКУ ТА ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ДЖЕРЕЛ ЗВУКІВ НА МІСЦЕВОСТІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглядаються методи, комп'ютерні апаратні та програмні засоби визначення напрямку на джерело звукового сигналу з використанням фазованої мікрофонної решітки. Вказані методи швидкої ідентифікації типу сигналу.

Ключові слова:

Обробка звукових сигналів, фазована решітка, ідентифікація звукового сигналу.

Abstract

Methods , computer hardware and software to determine the direction of the sound source using a phased microphone array. These methods for rapid identification signal type .

Keywords:

Processing sound signals, phased array , identification signal.

Визначення напрямків на джерела акустичного сигналу є важливою задачею при ідентифікації об'єктів на місцевості. Метою даної роботи є дослідження ефективності акустичної фазової решітки та вибір оптимальних апаратних та програмних компонентів, поєднання яких дозволить визначити шуканий кут до джерела звуку з допустимою похибкою. Робота виконується на базі розробок НТЦ «Аналого-цифрові системи» ВНТУ в сфері опрацювання аудіо і сейсмосигналів [1].

Специфіка запропонованого методу полягає у застосуванні фазової решітки з мікрофонами, що розташовані на оптимальній відстані один від одного. Новизною досліджень є метод локалізації напрямку на джерело звуку, що ґрунтується на багатократному опрацюванні масивів аудіоданих з різними часовими зсувами (кутами повороту решітки) та пошуку максимумів відповідних кореляційних функцій. Данні з мікрофонів зчитуються у оперативну пам'ять комп'ютера з кількох каналів. Масиви отриманих аудіоданих опрацьовуються програмною процедурою, що визначає таку затримку в каналах, яка відповідає максимальному значенню взаємкореляційної функції. На її основі визначається кут між вісю фазової решітки і напрямом на джерело звуку

В ході роботи виконано моделювання процесу розпізнавання напрямку до джерела звуку, що підтвердило можливість відтворення його у реальних умовах. Реалізовано апаратну частину системи, що містить мікрофони, підсилювачі, підсистему введення інформації на основі багатоканальних звукових карт. Доведено можливість системного калібрування динамічних характеристик акустичної решітки, пов'язаних з неідентичністю характеристик мікрофонних каналів [2].

Проводяться дослідження по оптимальному конфігуруванню системи з метою покращення розпізнавання напрямку на об'єкти. Також передбачаються дослідження по передаванню потоків оцифрованих звукових даних з другої, територіально віддаленої мікрофонної решітки для визначення відстані до об'єктів та локалізації їх на мапі місцевості. Дані, виділені з оптимального кута мікрофонної решітки можуть бути передані на підсистему розпізнавання типу об'єкту за його звуковою характеристикою [3,4]. Місцезнаходження об'єкту та його тип можна відобразити на карті місцевості по даним GPS координат.

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. 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.
3. Ткаченко О.М. Метод підвищення швидкості пошуку фрагменту аудіозапису із застосуванням kd–дерев / О.М. Ткаченко, О.Ф. Грійо Тукало // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – №3.– С.57–66.– Вінниця: ВНТУ.– 2014. – 10 с.
4. Ткаченко А.Н., Грійо Тукало О.Ф., Дзись О.В. Метод быстрого поиска фрагмента аудиозаписи с усовершенствованной оценкой меры близости / А. Н. Ткаченко, О. Ф. Грійо Тукало // Международный научный журнал «Управляющие системы и машины».- №6.- С.51 - 58.- Киев.- 2015.

Дерев'яга Богдан Сергійович - студент групи ІКС-15мн факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: bogdan.derevyaga@gmail.com

Зінчук Роман Сергійович - студент групи ІКІ-12б факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: zigzag2341@gmail.com

Наукові керівники : **Крупельницький Леонід Віталійович**— канд. техн. наук, доцент, виконувач обов'язків завідувача кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Ткаченко Олександр Миколайович— канд. техн. наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Bogdan S. Derevyaga - Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : bogdan.derevyaga@gmail.com

Roman S. Zinchuk - Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : zigzag2341@gmail.com

Supervisors: **Leonid V. Krupelnitskyi** - PhD, assistant professor, head of the department of Computer Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia,

Olexandr M. Tkachenko - PhD, assistant professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

МЕТОДИ ТА ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ АНАЛІЗУ СПОТВОРЕНЬ ЦИФРОВИХ ВІДЕОСИГНАЛІВ ПРИ ВТРАТІ ДАНИХ

Анотація

Розглядаються спотворення зображень в цифровому телебаченні у вигляді «розсіпання», пов'язані з частковою втратою даних. Визначення цих спотворень важливе для комп'ютерних систем контролю якості в багатоканальному телебаченні. Запропоновано алгоритм пошуку контурів прямокутних областей на основі методу k-середніх. Специфіка ущільнення зображень методами MPEG потребує також врахування міжкадрових зв'язків.

Ключові слова:

розпізнавання зображень, контроль якості телебачення, цифрове телебачення, втрата даних.

Abstract

We consider the distortion of images in digital television as a "scattered" associated with partial loss of data. The definition of these distortions is important for quality control of computer systems in multi-channel television. A search algorithm circuits rectangular areas on the basis of k-means. Specificity seal images MPEG method also requires consideration interframe connections.

Keywords:

image recognition, quality control television, digital television, data loss.

При передаванні цифрових відеосигналів у цифровому телебаченні втрата даних може спричинити так званий ефект «розсіпання» зображення. «Розсіпання» зображення в кінцевих трактах супроводжується утворенням прямокутників і квадратів однорідного кольору. Таке явище є наслідком втрати даних в певних областях кадрів, пов'язаних спільним опрацюванням в процедурах цифрового ущільнення відеоінформації. Розпізнати такі «розсіпання» людині досить легко, проте формалізувати цей процес до рівня комп'ютерного алгоритму - досить складно. Такий алгоритм розпізнавання необхідний, зокрема, для доповнення функціональності програмно-апаратного комплексу контролю багатоканального телебачення «Цифровий телесканер», розробленого в НТЦ «Аналого-цифрові системи» ВНТУ [1]. Метод виявлення пошкоджених зображень повинен включати визначення величини втрат цілісності зображення та бути придатним до швидкої програмної реалізації, яка необхідна для поточного аналізу кадрів в багатоканальних системах контролю.

Найбільш поширені методи опису змісту зображень, придатні для подальшого порівняння їх між собою використовують параметри такі параметри: колір, текстура і форма. Оскільки зображення «розсіпається» на об'єкти прямокутної форми, було запропоновано використовувати алгоритми виділення об'єктів на зображенні шляхом знаходження прямокутних контурів [2]. Алгоритми виділення контурів можна умовно розбити на три групи: алгоритми відслідковування, алгоритми сканування та їх комбінації. До комбінованих алгоритмів належать: алгоритми виділення контурів на платформі CUDA, сегментація зображення за методом k-середніх. Результатом сегментації зображення є безліч сегментів, які разом покривають все зображення, або безліч контурів, виділених з зображення. Всі пікселі в сегменті схожі за деякою характеристикою або за обчисленою властивістю, наприклад за кольором, яскравістю або текстурою [3]. Сусідні сегменти в «розсіпаних» зображеннях значно відрізняються за цими характеристиками.

Запропонований для розпізнавання контурів метод k-середніх - найбільш популярний метод кластеризації через його простоту реалізації та досить велику швидкість, що актуально при роботі з відеозображеннями. Дія алгоритму така, що він прагне мінімізувати сумарне квадратичне відхилення точок кластерів від центрів цих кластерів. Це ітеративний алгоритм, який ділить множину пікселів на k кластерів точок, які є максимально наближеними до їх центрів, а сама кластеризація відбувається за рахунок зміщення цих же центрів. Також слід обумовити те, що метод k-середніх дуже чутливий до шуму, який може істотно спотворити результати кластеризації однак, цифровому телебаченні ці шуми мінімальні.

Отже, аналіз варіантів розпізнавання «розсіпань» зображень вказує на можливість виділення прямокутних областей на основі алгоритму розпізнавання контурів методом k-середніх. Як показали експериментальні дослідження відповідної розробленої програми на тестових зображеннях, вдається виділити прямокутні області та визначити їх частку в повному зображенні. Разом з тим, експерименти з реальними відеофайлами вказують на необхідність врахування міжкадрових залежностей, властивих методам ущільнення MPEG-2,4, тому слід модифікувати запропонований алгоритм для врахування цих ефектів.

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. Л.В. Крупельницький, С.В. Лисюк. Визначення параметрів геометричних спотворень у телевізійних системах / Вісник Вінницького політехнічного інституту.- 2003,- №5(50).- С.85-88.
3. О.Д. Азаров, Л.В. Крупельницький, С.В. Лисюк Комп'ютерні технології визначення спотворень кольоровості у телевізійних системах // Вісник Вінницького політехнічного інституту – В.ВНТУ, 2006 – №3. С. 14 – 20.

Сорочинський Сергій Аркадійович - студент групи 2КІ-136 факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: warrior.men1993@gmail.com

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

Sergii A. Sorochinskyi - Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : warrior.men1993@gmail.com

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

НАПРЯМКИ РОЗРОБОК НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО ЦЕНТРУ «АНАЛОГО-ЦИФРОВІ СИСТЕМИ» ВНТУ В 2015-2016 РОКАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розробки орієнтовані на студійні, вимірювальні і моніторингові аналого-цифрові системи для телерадіомовлення. Виділено групи пристроїв і систем: телефонного інтерфейсу, рейтингового голосування, точного часу, вимірювання і аналізу аудіо та відео сигналів, відеоконвертації, автоматичного регулювання гучності, контролю і моніторингу телеканалів.

Ключові слова:

студійне обладнання, системи точного часу, телефонний інтерфейс, рейтингове голосування, вимірювання аудіопараметрів, відеоконвертація, контроль якості, моніторинг телебачення.

Abstract

Development -oriented studio , measuring and monitoring analog- digital system for broadcasting. Highlight of devices and systems: telephone interface , voting , precise time measurement and analysis of audio and video signals videokomutatsiyi , automatic volume control and monitoring channels.

Keywords:

studio equipment, the exact time, the phone interface, rating vote, audiomeasurement, quality control , monitoring television.

Науково-технічний центр «Аналого-цифрові системи» ВНТУ з 1991 року активно розробляє і впроваджує спеціалізовані прилади і системи для радіо і телебачення України [1]. Спеціалізоване обладнання ефективно доповнює технологічну базу телерадіокомпанії або кабельного оператора. Актуальність продукції сьогодні значно підвищується в процесі переходу на нові цифрові технології телерадіомовлення. У багатьох випадках імпорتنі аналоги наших виробів або відсутні, або, в силу своєї специфіки, - значно дорожче.

Популярними є цифрові телефонні інтерфейси DIALOGUE («гібриди»), призначені для поліпшення якості звуку при прямих ефірах за участю телефонних абонентів. Основні функції «гібридів» - придушення небажаного, спотворюючого каналу проходження сигналів ведучого через телефонну лінію в ефір, придушення електричних відбиттів у лініях і акустичного відлуння в студії, автоматична адаптація під наші, не завжди ідеальні, умови зв'язку [2]. Серед телефонних інтерфейсів - вироби на одну і дві телефонні лінії. Одноканальні - найбільш прості в експлуатації. Двоканальні - дозволяють організовувати одночасну розмову в ефірі (конференцію). Телефонні гібриди встановлені більш ніж в 140 ТРК.

Системи рейтингового голосування «Ratinger» стали невід'ємним атрибутом передач загальнонаціональних та мережевих телеканалів. Останнім часом широко використовуються у регіональних мовників. Телеглядачі відповідають на питання, виконуючи дзвінок по одному з телефонів, зазначених на екрані. Підрахунок числа дзвінків виконується в реальному часі. Можливе використання від двох до десяти телефонних ліній (з функцією групування). Можна стверджувати, що вдалося створити оптимальну за якістю, продуктивністю, ціною і зручністю у використанні систему – вітчизняне телемовлення сьогодні експлуатують більше 55 систем «Ratinger».

Подібну систему голосування і вибору замовлення має і інша оригінальна розробка - «Канал -Альянс» - інтерактивний інформаційно – рекламний канал для кабельного телебачення. Цей канал постійно формує текстові та інші зображення для окремого телеканалу. Глядачі можуть зателефонувати за номером телефону, вказаним на екрані і, вводячи з кнопочного телефону тризначний тональний код, можуть не тільки брати участь у голосуванні, а й замовити виведення потрібної їм інформації - програми передач каналу або тематичну добірку передач з усіх каналів, іншу довідкову інформацію. Кабельний оператор розміщує на каналі свої оголошення, текстову, банерну і відео рекламу. «Канал -Альянс» вже кілька років працює у кабельних операторів України (експлуатується більше 22 систем). В даний час НТЦ «Аналого-цифрові системи» пропонує партнерам взяти участь у розширенні функціональності каналу для можливості надання sms-послуг. Як приклад можна навести: прийом оголошень для «Канал-Альянс», супровід демонстрацій рекламного ролика розсилкою sms, продаж знижок через sms, чат і т. д. Для оплати sms-послуг пропонується використовувати гроші, внесені абонентом на рахунок оплати за кабельне телебачення або Інтернет. Такий вид розрахунку необхідно передбачити в договорі або в додатковій угоді до договору з абонентами.

Точний час в студіях, - необхідність телерадіоефіру. Пропонується ряд пристроїв системи точного часу «Синхро»: супутникові приймачі сигналів точного часу системи GPS «Синхро-С1П» і «Синхро-01С» з генератором вихідного тайм – коду у форматі SMPTE, студійні пристрої відображення часу - настільні та настінні, синхронізатори системних годинників комп'ютерів, таймери, інсерттери титрів точного часу, дати, температури «Синхро-ТВ1» [3]. Великогабаритні настінні годинники «Синхро-60, 100» відрізняються своїм оригінальним дизайном і, безумовно, вслід за багатьма телерадіокомпаніями, знайдуть своїх нових замовників. Для установки в стійки модель «Синхро - 60Р» в 19 " корпусі висотою 2U. Для синхронізації часу в комп'ютерній мережі пропонується новий апаратний тайм- сервер з індивідуальною IP-адресою, вбудований в «Синхро-01СТ». Одним з найцікавіших проектів, в якому використовувалося обладнання системи «Синхро» від НТЦ «Аналого- цифрові системи» - це теледебати між кандидатами на пост Президента України.

Службовий зв'язок між структурними підрозділами телерадіокомпаній, а також між фахівцями, зайнятими підготовкою та проведенням складних передач всередині телерадіокомпанії або при виїзді на репортажі з масових заходів - повинен бути оперативним і якісним. У цьому допоможуть системи проводового зв'язку «Альянс». Перша з них складається з центральної 4 - або 12 - каналної майстер-станції і каналних клієнтських модулів. Реалізований режим адресації до всіх абонентів в групі і до кожного індивідуально. Оригінальний спосіб адресації дозволяє використовувати стандартний трьохпровідний мікрофонний кабель, телефонний кабель або виту пару, по яких передаються сигнали розмови, виклику і адресації. Розроблено нову недорога матрична система службового «Альянс-14», яка дозволяє встановлювати будь-яку конфігурацію двостороннього і групового гучного зв'язку, а також передбачає відеозв'язок між абонентами.

Наступний напрямок розробок НТЦ «Аналого-цифрові системи» - вимірювальні та контрольні системи та прилади для телерадіомовлення, що базуються на дослідженнях у сфері високоточних пристроїв і систем [4,5,6]. У кожній радіо- і телеапаратній необхідний КР-02 - квазіпіковий вимірювач рівнів звукового сигналу з стереокорелометром. Вимірювач має модульне виконання з функціями, розмірами і інтерфейсом, аналогічними виробам фірми RTW, але коштує в кілька разів дешевше. Крім того, КР-02 за статичними і динамічними характеристикам відповідає чинному в Україні ГОСТ 21185 і має вітчизняне метрологічне забезпечення. КР- 02П виконаний з автономним мережевим живленням. Для контролю рівнів у різних точках звукового тракту пропонуються недорогі модульні квазіпікові вимірювачі AudioPeak. Модулі AudioPeak мають зменшену напівкруглу світлодіодну шкалу і можуть групуватися у виробі від 1 до 8 каналів. Модулі легко вбудовуються в будь-який пульт завдяки своїй простій конструкції - складаються з друкованої плати і передньої панелі. Нова розробка - багатоканальний (8 або 16) блок контролю та вимірювання рівнів МКР-8/16 з вибором на прослуховування і сигналізацією зниження рівня.

Комплексну оцінку якості звукових каналів і трактів можна отримати, використовуючи аналізатор параметрів звукових трактів АПЗТ-А3, у якому реалізовано ряд принципово нових методів вимірювань [7,8]. Виконаний у вигляді переносного приладу з ноутбуком АПЗТ-А3, по суті, являє собою вимірювальну - інформаційну систему, здатну при вимірюванні низькочастотних параметрів замінити собою більше десятка традиційних вимірювальних приладів. По набору вимірюваних величин, їх діапазонах і точності вимірювань, АПЗТ -А3 повністю перекидає

вимоги діючого ГОСТ 11515 «Канали і тракти звукового мовлення. Основні параметри якості. Методи вимірювань», а також стандарти на 4 параметри студійних магнітофонів і вимірювачів рівня, відповідає низці міжнародних стандартів. Проблема довготривалої гарантованої якості звуку в телебаченні і радіомовленні вже неодноразово піднімалася фахівцями, а її рішення залежить від наявності в серйозній телерадіокомпанії такого вимірювального обладнання як АПЗТ-А3. Національна рада з питань телебачення і радіомовлення України, як і раніше, передбачає технічну експертизу (технічний аудит) телерадіокомпаній, експерти якої в центральному та західному регіонах успішно застосовують АПЗТ для вимірювань. При комплексному дослідженні якості звукового мовлення використовуються також тестові аудіо компакт – диски, а для комп'ютерних систем аудіо і відео монтажу і мовлення - програма вимірювання звукових карт Audia_SCA. Для оцінювання якості відеозображень і для вимірювання параметрів відеотрактів запропоновані оригінальні тестові відео DVD – диски із записом телевізійних випробувальних таблиць і стандартних вимірювальних сигналів. Тестові аудіо і відео диски дозволяють перетворити сучасні CD і DVD плеєри в універсальні багатостандартні генератори вимірювальних сигналів.

Одним з основних напрямків розробок НТЦ «Аналого-цифрові системи» є сфера кабельного телебачення. Більше сотні операторів кабельного телебачення за цей час встигли оцінити ефективність багатоканальних автоматичних регуляторів рівня аудіо - сигналів «Аудіо-АРУ- 16, 14,8,2». Ці пристрої вирівнюють рівень звуку як між різними телеканалами, так і в рамках одного каналу між програмами, фільмами та рекламою. Причому, спотворень аудіосигналу, шумів паузи і «проковтування» початку фраз вдалося уникнути завдяки вдаль схемотехніці АРУ та їх налаштуванням під специфіку кабельного ТБ в процесі дослідної експлуатації. Як виявилось, проблема вирівнювання рівнів гучності актуальна і для багатьох регіональних телекомпаній, рекламних представництв, ретрансляційних центрів і т.д. Для застосувань в таких апаратних розроблені модифікації «Аудіо-АРУ-2С, 4С, 8С» на 2, 4 і 8 каналів з симетричними входами – виходами, а також 4-канальний «Аудіо-АРУ-4КР», поєднаний з квазіпіковий стереовимірювачем рівня та коррелометром.

Оригінальними виробами для багатоканального телебачення є відео-аудіо комутатори - прохідний «Відеоком-8» і матричний «Відеоаудіоком-88». Відеокомутатор прохідний «Відеоком-8» (8 входів на 8 виходів з відводами на зовнішній пристрій) дозволяє підключити в будь-який з 8 каналів зовнішню титровальну машину («рядок, що біжить»), генератор логотипу, інсертер титрів точного часу і т.д. Комутація виконується без «підривів» зображення. Крім того, в телекомпаніях «Відеоком-8» можна використовувати за структурою «8 в 1» або «1 в 8» і для контролю відео. Передбачена паралельна робота декількох комутаторів у режимі "відео + аудіо " та управління як з передньої панелі, так і по інтерфейсу RS- 232 від комп'ютера. Для ряду кабельних операторів становить інтерес комутатор регіональної реклами «Відеоаудіоком-31», в якому реклама з двох зовнішніх джерел (комп'ютерів, магнітофонів, DVD- плеєрів) буде скомутована оператором в обраний канал саме в той момент, коли її поява на екрані найбільш ефективна. Універсальний таймер - комутатор «Таймер-Сом» програмується за часом для автоматичного перемикання відео і аудіо сигналів з 4 -х входів на 2 виходи, наприклад, для формування денних / нічних каналів. Крім того, «Таймер-Сом» може керувати 2-ма матричними комутаторами «Відеоаудіоком-88» і синхронізуватися від системи «Синхро». Матричний комутатор «Відеоаудіоком-88» дозволяє комутувати будь-який з 8 входів на будь-який з 8 виходів, у тому числі один вхід на кілька або на всі виходи одночасно. В «Відеоаудіоком -88» дві паралельні матриці (композит відео, моно аудіо).

"Алігатор - 5Plus " - модернізована 5 - канална система для автоматичної заміни зарубіжної реклами для кабельного ТБ - найкраща вітчизняна розробка в області кабельного, супутникового ТБ і широкосмугових послуг, - на думку конкурсного журі виставки ЕЕВС -2005. Необхідність розробки продиктована тим, що за Законом України «Про рекламу» всі телерадіокомпанії та кабельні оператори повинні ретранслювати тільки оплачену в Україні рекламу. "Алігатор - 5plus " виявляє рекламні вставки по зняттю логотипу телекомпанії. Для цього комп'ютер з вбудованою платою відеозахвату автоматично обчислює по всіх каналах кореляцію поточного фрагмента зображення і заданого логотипу. Якщо прийнято рішення про "наявність реклами", то комутатор замінює телесигнал на сигнал з жорсткого диска комп'ютера, використовуючи при цьому заздалегідь складені плей-листи. У кабельних компаніях України вже експлуатується близько 40 систем «Алігатор». Новий комп'ютерний рекламний комплекс «Навігатор» з веб-браузером призначений для заміни або вставки реклами в одному телевізійному каналі, що ретранслюється. Може використовуватися в локальних ТВ- мережах супермаркетів,

аквапарків, ресторанів, кафе, кінотеатрів, готелів, вокзалів і т. п. Особливість нової розробки - можливість використання при заміні реклами відео файлів і HTML - сторінок. Ці сторінки може легко підготувати веб- дизайнер користувача і розмістити на них довільну текстову, графічну, аудіо-та відео інформацію.

Апаратно – програмний комплекс «Телесканер» призначений для автоматизованого контролю за наявністю і параметрами відео- і аудіосигналів на каналах аналогового кабельного телебачення [9,10]. Комплекс може встановлюватися або на станції кабельного телебачення, або на будь-якому абонентському відгалуженні від кабельної мережі. Користується активним попитом нова розробка - «Цифровий телесканер», який призначений для автоматизованого контролю каналів цифрового кабельного DVB- C, ефірного DVB- S або DVB -T2 телебачення. Комплекс може працювати з будь-яким цифровим кабельним тюнером (Set Top Box) і будь-якою системою умовного доступу. Управління перемиканням каналів здійснюється за допомогою спеціалізованого інфрачервоного адаптера. «Цифровим телесканером» оснащені всі станції трансляції цифрового ефірного телебачення DVB -T2 мережі «Зеонбуд» і всі регіональні станції мережі кабельного телебачення «Воля- кабель».

Моніторинг телерадіомовлення в центрі і в регіонах актуальний для державних і комерційних організацій. Усім Пропонується регіональним телерадіокомпаніям пропонується новий моніторинговий комплекс «Архіватор - РТ», який здатний приймати і записувати на один комп'ютер до 16 радіоканалів і 2 телеканали одночасно. Для забезпечення офіційного статусу записів, комплекс накладає на відео-і аудіозаписи мітки точного часу та дати, одержувані від системи «Синхро», яка успішно пройшла Державну метрологічну атестацію. Час зберігання відеозаписів - не менше місяця, аудіозаписів - не менше півроку. Комплекс використовує спеціалізовані програми відеоархівзації ViCap і аудіоархівування AudiArch. Відеоаудіофайли можуть автоматично розпізнаватися і оброблятися оператором за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення, яке є сумісним з базою даних Національної ради.

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. Адаптивне визначення голосової активності при дельта-ущільненні мовленнєвих сигналів [Електронний ресурс] / Ткаченко О. М., Крупельницький Л. В., Хрущак С. В. // Наукові праці Вінницького національного технічного університету. – № 3. – 2011.
3. Крупельницький Л.В., Стейскал В.Я., Богомолів С.В. Розробка та метрологічна атестація каналів точного часу в автоматизованій системі для офіційного телерадіомоніторингу // "Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія"— 2013. — № 3.
4. Крупельницький Л.В. Азаров О. Д. Аналого-цифрові пристрої систем, що самокоригуються, для вимірювань і оброблення низькочастотних сигналів : монографія / Під заг. ред. О.Д. Азарова, - УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2005.- 167 с.
5. Нелінійні спотворення двотактних підсилювачів постійного струму з вибіркоким зворотним з'язком / Азаров О.Д., Крупельницький Л.В., Теплицький М.Ю. // Вісник вінницького політехнічного інституту – Вінниця, ВНТУ, 2014 – №4. С.79-87
6. Азаров О. Д., Дудник О. В., Крупельницький Л. В. Багаторозрядні АЦП слідкувального типу з ваговою надлишковістю, що самокалібруються // Вісник Вінницького політехнічного інституту. — 2013. — № 2. — С. 66—72
7. 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
8. 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.
9. Л.В. Крупельницький, С.В. Лисюк. Визначення параметрів геометричних спотворень у телевізійних системах / Вісник Вінницького політехнічного інституту. - 2003, - №5(50).- С. 85-88

10. О.Д. Азаров, Л.В. Крупельницький, С.В. Лисюк Комп'ютерні технології визначення спотворень кольоровості у телевізійних системах // Вісник вінницького політехнічного інституту – В.ВНТУ, 2006 – №3. С. 14 – 20

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, виконувач обов'язків завідувача кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: krupost@gmail.com.

Стейскал Віктор Ярославович - канд. техн. наук, доцент кафедри інтеграції навчання з виробництвом, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Oleksyi D. Azarov - Dr. Sc., Professor, 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.

Viktor Y. Steyskal - PhD, assistant professor, department for Training and Production Integration, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

СВІТЛОДІОДНИЙ ДАВАЧ ОСВІТЛЕНОСТІ

¹ Вінницький національний технічний університет;

² Вінницький технічний коледж

Анотація

Запропоновано практичні підходи до застосування подвійних властивостей світлодіодів та методи оцінки спектральної чутливості світлодіодів, що надає можливість реалізувати давач освітленості та сенсор дотику для систем «розумний будинок».

Ключові слова: давач освітленості, MIMS - ефект, спектральна чутливість, фотогальванічний ефект, фотоелектричний ефект.

Abstract

Proposed practical approaches to the use of dual properties of LEDs and methods for assessing the spectral sensitivity of LEDs, which makes it possible to realize a light sensor and sensor to tick systems for "smart home".

Keywords: the light sensor, MIMS - effect, spectral response, photovoltaic effect, photoelectric effect

Вступ

В основу цифрових та мікропроцесорних схем входять елементи індикації на світлодіодах, світлодіодних індикаторах та матрицях. Добре відомо, що оптичне випромінювання, що проникає в зону р - n переходу напівпровідникового приладу, утворює два ефекти. По-перше, під їх дією різко зменшується зворотний опір переходу, по-друге, між областями кристала з р - n провідністю утворюється різниця потенціалів, так звана фото ЕРС. Ефект оберненості світлодіодів назвали MIMS – ефектом [1]. Застосування подвійних властивостей світлодіодів дозволяє розширити функціональність схем та конструювати незвичні за функціональними можливостями пристрої: фотореле [2], інтерактивна листівка [3], сенсорний давач дотику з світлодіодними кнопками [1, 4], LED камера [4] світломузикальний пристрій на матриці світло діодів 8x8 [4].

Метою роботи є дослідження спектральної чутливості світлодіодів, яка залежить від матеріалу та технології виготовлення

Результати дослідження

Спектральна чутливість світлодіода як давача освітленості залежить від матеріалу та технології виготовлення. При дослідженні чутливості світлодіодів до світла (фотоелектричний ефект) діод включався у зворотному напрямі послідовно з резистором 1 МОм, на якому вимірювалось падіння напруги (рис. 1).

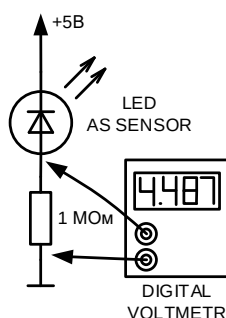


Рис. 1 – Схема дослідження фотоелектричного ефекту

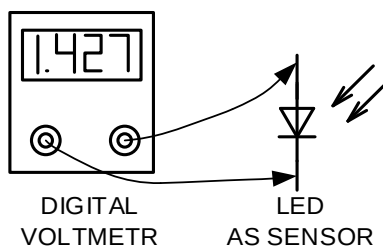


Рис. 2 – Схема дослідження фотогальванічного ефекту

Для дослідження фото ЕРС світлодіод підключається до мультиметра як зображена на рис. 2 та опромінюється яскравим джерелом світла (лампочка або інший світлодіод). Якщо підключити світлодіод до мультиметра та освітити його яскравим джерелом світла, то мультиметр покаже напругу більше 1,4В (рис. 2) [1]. Результати випробування чутливості світлодіодів до світла наведені у табл.1.

Табл. 1 – Результати дослідження MIMS – ефекту світлодіодів

Тип корпусу	Колір світіння	Довжина хвилі випромінювання, нм	Напруга на резисторі, мВ (рис. 1)		Напруга на світлодіоді (рис. 2)
			Без світла	Зі світлом	
White -10мм	Червоний	660	3,701	3,664	1,551
White -5мм	Синій	470	2,86	2,86	0,828
Dark -5мм	Інфрачервоний	940	4,86	4,597	0,633
Yellow – 5 мм	Жовтий	590	3,588	3,584	1,472
Green -5мм	Зелений	570	3,58	3,578	1,531
White -5 мм	Білий	-	2,788	0,441	0,441
Orange-5мм	Червоний	660	3,599	1,571	1,571

З'ясувалося, що найбільш чутливими є світлодіоди червоного, жовтого і зеленого кольору. На порядок гірші результати мають білі, сині та інфрачервоні світлодіоди, які не варто використовувати як LED давачі.

Висновки

Наведені результати показують можливість використання світлодіодів як давачі світла. Найбільшою чутливістю володіють жовті та червоні світлодіоди. Якщо врахувати, що максимальна чутливість людського ока відповідає довжині хвилі 550 нм, то найбільш підходять для застосування як давач світла – світлодіоди з жовтим кольором світіння. У зв'язку з інтенсивним розвитком систем «розумний будинок» можна виділити додатки, де використовуються або можливе використання недорогих давачів освітленості: портативні переносні прилади для промислового застосування, відеокамери систем відеоспостереження, автомати вмикання освітлення в приміщеннях та на вулиці, адаптивні системи підсвічування та інші.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Цирульник С. М. Практичні підходи застосування MIMS-ефекту/ С. М. Цирульник, В. І. Роптанов, А. С. Зимогляд // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2013. – №1(25). – с. 39-47
2. Lifeandlight [Електронний ресурс]/ Фотореле для уличного освітлення. – Режим доступу: <http://lifeandlight.ru/svetodizajn>, вільний. – Загл. з екрана. – Мова рос.
3. Гадре Д. Занимательные проекты на базе микроконтроллеров tinyAVR/ Д. Гадре, Н. Мэлхотра: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 352 с.: ил. – ISBN 978-5-9775-0728-8
4. Спрашивайте? Отвечаем! #2010:37//Радиоаматор. – 2010. – №12. – С. 46-47.

Цирульник Сергій Михайлович – канд. техн. наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, e-mail: sovnm@list.ru;

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

Ткачук Василь Миколайович – викладач, Вінницький технічний коледж

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

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

Vasily M Tkachuk – teacher, Vinnytsia Technical College.

Розробка швидкодіючих засобів кодування циклічних кодів

Вінницький національний технічний університет, Україна

Анотація

Дано теоретичне обґрунтування на основі теорії лінійних послідовних схем, рекурентного і згорткового способів кодування циклічних кодів. Розроблено швидкодіючі програмні і апаратні засоби згорткового способу кодування циклічних кодів.

Ключові слова:

циклічні коди, лінійні послідовні схеми, кодери, декодери.

Abstract

The recurrent and convolutional methods of the encoding of cyclic codes which are based on theory of linear finite-state machine are done. High speed software and hardware of convolutional method of the encoding cyclic codes are developed.

Keywords:

cyclic codes, linear finite-state machine, encoder, decoder.

Циклічні коди одержали досить широке застосування завдяки їхній ефективності при виявленні і виправленні помилок. Схеми кодувальних і декодувальних пристроїв для цих кодів надзвичайно прості і будуються на основі звичайних регістрів зсуву.

Завадостійке кодування реалізується через різноманітні технічні компроміси. Теоретично можна виявити чи виправити будь-яку кількість помилок в даних, що передаються. Однак, підвищення коректувальної здатності коду вимагає збільшення ступеня надлишковості, тобто, зменшення частки корисної інформації в кожній порції переданих даних. У результаті знадобиться більше часу для передачі початкових даних з корисною інформацією. На практиці мінімізація часу передавання даних є важливою проблемою і виникає питання лише про те, якою ціною вона може бути вирішена.[1]

Відомо декілька представлень циклічних кодів: поліноміальне, матричне, через корені породжувального багаточлена, на основі теорії фільтрів. При поліноміальному представленні до циклічного коду буде належати множина багаточленів $z(\chi)$, які діляться без остачі на заданий породжувальний поліном $g(\chi)$ коду. За допомогою лінійних фільтрів також легко виконується обчислення остач від ділення довільного багаточлена на породжувальний багаточлен коду.

Усі згадані способи представлень циклічних кодів еквівалентні, від одного представлення можна перейти до іншого. За допомогою них організовуються алгоритми кодування та декодування.

Кодування коду будь-якого циклічного (n, k) -коду, полягає в тому, що k -розрядні інформаційні слова відображаються в n -розрядні кодові слова ($n > k$), які і передаються по каналу зв'язку.

Процес кодування циклічного (n, k) -коду за допомогою рекурсивної ЛПС типу Галуа може бути виконано за k тактів, або за n тактів. У першому випадку знадобиться розв'язання системи $(n - k) \times (n - k)$ лінійних рівнянь, а в другому одразу отримуємо контрольне слово.

Доведено[2], що кодування можна виконати за k тактів після подачі на її вхід інформаційного слова I , якщо компоненти ψ_j слова $\Psi = [\psi_0, \psi_1, \dots, \psi_{r-2}, \psi_{r-1}]$ можуть бути знайдені в результаті розв'язання системи рівнянь

$$\begin{cases} \psi_0 = a_{1,1}s_0^k + a_{1,2}s_1^k + \dots + a_{1,r}s_{r-1}^k, \\ \psi_1 = a_{2,1}s_0^k + a_{2,2}s_1^k + \dots + a_{2,r}s_{r-1}^k, \\ \dots \\ \psi_{r-1} = a_{r,1}s_0^k + a_{r,2}s_1^k + \dots + a_{r,r}s_{r-1}^k, \end{cases}$$

де $a_{i,j}$ – компоненти i -го степеня матриці $A(a_{i,j} \in A^r, i = 1 \dots r, j = 1 \dots r)$.

Розглянемо на прикладі звичайний та метод швидкого кодування циклічних (n, k) -кодів.

Для циклічного $(15, 11)$ - коду з породжувальним багаточленом $g(x) = 1 + x + x^4$ виконаємо систематичне кодування на основі рекурсивної ЛПС типу Галуа.

Задані такі початкові дані:

- інформаційне слово $I = [11010011001]$;
- характеристичні матриці ЛПС : $A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$ та $B = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$;

- початковий нульовий стан $S(0)$.

Для обчислення сформуємо компонент інформаційного слова циклічного коду (15,11)
 $U(0)=1; U(1)=1; U(2)=0; U(3)=1; U(4)=0; U(5)=0; U(6)=1; U(7)=1; U(8)=0; U(9)=0; U(10)=1$.

Для знаходження стану $S(k)$ для $k=4$ виконаємо такі дії:

$$S(1)=A \times S(0) + B \times U(0) = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} [1] = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix};$$

$$S(2)=A \times S(1) + B \times U(1) = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} [1] = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix};$$

...

$$S(11)=A \times S(10) + B \times U(10) = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} [1] = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix};$$

Визначимо контрольне слово Ψ , розв'язати систему рівнянь, сформувавши їх з матриці A^4 .

$$A^4 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix};$$

$$\psi_0=s_0+s_3=0+1=1; \quad \psi_1=s_0+s_1+s_3=0+0+1=1; \quad \psi_2=s_1+s_3=0+1=1; \quad \psi_3=s_2+s_3=1+1=0;$$

Тепер визначимо контрольне слово Ψ іншим способом. Для цього визначимо стан $S(15)$, в який перейде ЛПС після подачі на її входи нульового слова O довжиною $r=4$:

$$S(12)=A \times S(11) + B \times U(11) = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} [0] = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix};$$

...

$$S(15)=A \times S(14) + B \times U(14) = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} [0] = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix};$$

$$\psi_0=1; \quad \psi_1=1; \quad \psi_2=1; \quad \psi_3=0;$$

У результаті отримаємо кодове слово $Z=[110100110010111]$

Кожний тип ЛПС має свої особливості при кодуванні циклічних кодів, однак в основі всіх алгоритмів кодування лежить операція рекурсивного обчислення станів ЛПС. Ця математична операція дуже просто програмно реалізується, на відміну від традиційної операції ділення чи множення на породжувальний багаточлен коду.

Отже, процес кодування можна виконати за k тактів та n тактів. Виконуючи кодування першим способом ми витрачаємо найбільше часу, але він являється найпростішим. Знайшовши контрольне слово за допомогою системи рівнянь на k -ому такті, ми відчутно виграємо в часі, хоча затрачаємо більше програмних та апаратних ресурсів, тому цей спосіб є більш доцільним і раціональним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Семеренко В. П. Кодування кодів Ріда-Соломона на основі автоматних моделей/ В. П. Семеренко. Вісник Хмельницького національного університету. 2015, № 6. - С. 196–202.
2. Семеренко В. П. Теорія циклічних кодів на основі автоматних моделей : монографія [Текст] / В. П. Семеренко. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 444 с.

**Савчук Олександр Ігорович, студент факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, ВНТУ, група ІКІ-136, e-mail: savchuk.195@mail.ru
 науковий керівник – к.т.н., доцент Семеренко Василь Петрович, Вінницький національний технічний університет, Україна.**

**Sasha I. Savchuk - Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : savchuk.195@mail.ru
 Supervisor: V. Semerenko - PhD, assistant professor, Vinnytsia National Technical University, Ukraine.**

Аналіз методів верифікації програмного забезпечення

Вінницький національний технічний університет, Україна

Анотація

У даній роботі представлений огляд методів верифікації програмного забезпечення (ПЗ). Пропонується класифікація відомих методів верифікації. В рамках запропонованої системи розглядаються як зрілі і широко використовувані при розробці методи верифікації ПЗ, так і недавно створені і використовувані поки тільки в рамках дослідницьких проектів.

Ключові слова: верифікація програмного забезпечення, тестування програмного забезпечення.

Abstract

This paper provides an overview of methods for verification of software. Proposed classification known methods of verification. As part of the proposed system are regarded as mature and widely used in the development of methods for software verification and recently created and used so far only in the research projects.

Keywords: verification software, software testing.

Будь-яка інформаційна система складається з апаратного та програмного забезпечення (ПЗ). На початку розвитку комп'ютерної техніки апаратна частина була більш складною і значно дорожчою. Однак гнучкість програмного забезпечення та (як виявилось згодом, оманлива) простота внесення в нього змін спонукали використовувати його для вирішення найрізноманітніших завдань на одному і тому ж або стандартизованому апаратному забезпеченні. Тому поступово ПЗ ускладнювалося, набувало все більшої цінності, і в останні десятиліття його вартість сягає від 30% до 90% вартості систем, в залежності від їх типу [1].

При побудові систем певного рівня складності люди в принципі не можуть уникнути помилок, а зростаюча складність надає все більше можливостей для помилок, при цьому ускладнюючи їх швидке виявлення. Для забезпечення коректності та надійності роботи таких систем велике значення мають різні методи верифікації та валідації, що дозволяють виявляти помилки на різних етапах розробки і супроводу програмного забезпечення (ПЗ), щоб послідовно усувати їх.

Під життєвим циклом програмного забезпечення зазвичай розуміють весь інтервал часу від моменту зародження ідеї про те, щоб створити або придбати програмну систему для вирішення певних завдань, до моменту повного припинення використання останньої її версії.

Артефактами життєвого циклу ПЗ називаються різні інформаційні сутності, документи і моделі, створювані або використовуються в ході розробки і супроводу ПЗ. Так, артефактами є технічне завдання, опис архітектури, модель предметної області на якомусь графічній мові, вихідний код, призначена для користувача документація і т.д.

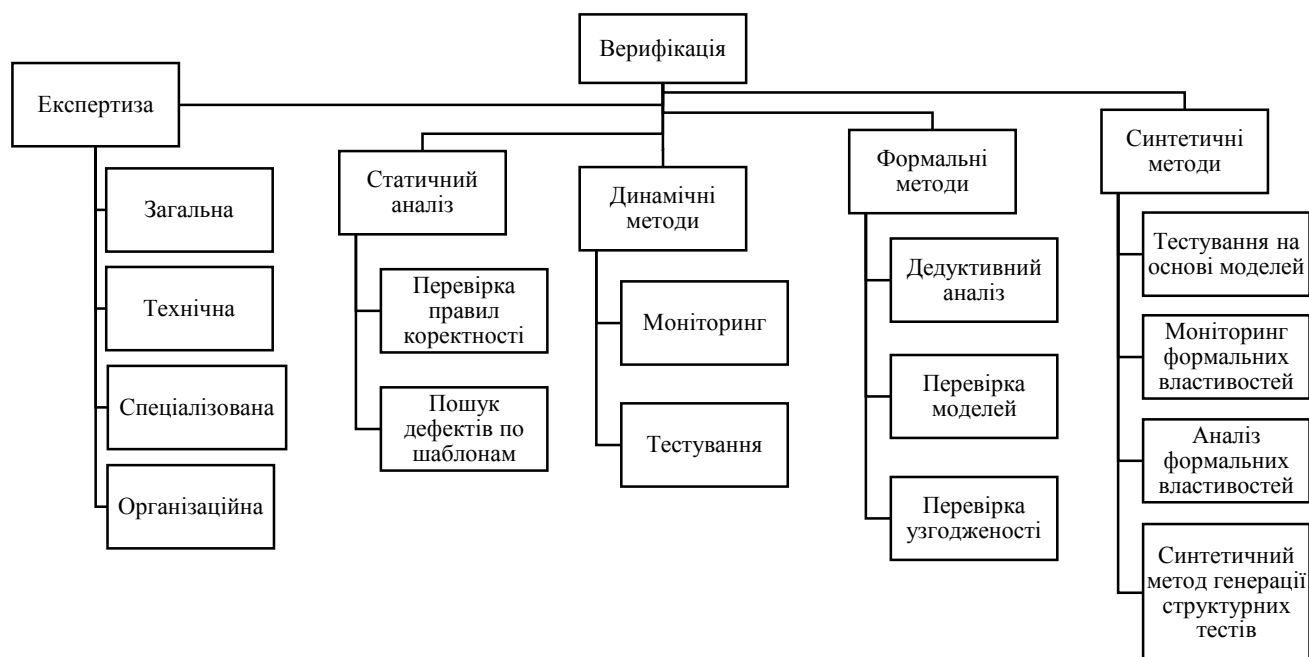
Верифікація програмного забезпечення – більш загальне поняття, ніж тестування. Метою верифікації є досягнення гарантії того, що верифікований об'єкт (вимоги або програмний код) відповідає вимогам, реалізований без непередбачених функцій і задовольняє проектним специфікаціям і стандартам. Процес верифікації включає в себе інспекції, тестування коду, аналіз результатів тестування, формування та аналіз звітів про проблеми. Таким чином, прийнято вважати, що процес тестування є складовою частиною процесу верифікації.

Валідація програмної системи – процес, метою якого є доказ того, що в результаті розробки системи ми досягли тих цілей, які планували досягти завдяки її використанню. Іншими словами, валідація – це перевірка відповідності системи очікуванням замовника.

Основним стандартом, що регулює планування і проведення верифікації ПЗ, є стандарт IEEE 1012 на процеси верифікації та валідації [2]. Цей стандарт містить опис наборів окремих завдань верифікації, що відповідають різним видам діяльності, рекомендований шаблон плану проведення перевірки та затвердження, визначення 4-х рівнів критичності ПЗ (від високої до мінімальної).

В цілому сучасна система міжнародних стандартів не містить цілісного підходу до верифікації ПЗ.

Загальноприйнятий поділ методів верифікації можна представити в вигляді діаграми



Експертизою ПЗ називають всі методи верифікації, в яких оцінка артефактів життєвого циклу ПЗ виконується людьми, що безпосередньо аналізують ці артефакти. Перевагою даного методу є те, що при його використанні виявляються в середньому 50-90% помилок [3]. Цей метод має і недоліки. Пошук помилок, оцінка і аналіз властивостей ПЗ людиною (зазвичай групою 2-5 осіб). Потрібні справжні експерти, програмісти з досвідом роботи не менше 10 років.

Статичний аналіз – аналіз без виконання програми. Методи статистичного аналізу можна розділити на два види: контроль того, що всі формалізовані правила коректності побудови цих артефактів виконані, та пошук типових помилок і дефектів в них на основі деяких шаблонів [4]. Часто інструменти статичного аналізу використовують обидва типи перевірок. Статичний аналіз можна вважати найбільш широко застосовуваним методом верифікації. Перевірені на практиці правила коректності коду або шаблони типових помилок переносяться в середовища розробки.

Переваги статичного аналізу:

- Автоматичний аналіз багатьох шляхів виконання одночасно.
- Виявлення помилок, що проявляються лише на одиничних шляхах виконання або на незвичайних вхідних даних.
- Можливість аналізу на неповному наборі вхідних файлів.
- Відсутність накладних витрат під час виконання програми.

Недоліки даного методу:

- Велика кількість помилкових спрацювань.
- Необхідна ручна перевірка результатів роботи, що вимагає значних часових, людських та матеріальних ресурсів

Динамічні методи верифікації використовують результати реальної роботи програмної системи або її прототипів, щоб перевіряти відповідність цих результатів вимогам і проектним рішенням.

Існує два основних види динамічних методів верифікації: моніторинг, в рамках якого йде тільки спостереження, запис і оцінка результатів роботи ПЗ при його звичайному використанні, і тестування, при якому ПЗ виконується в рамках заздалегідь підготовлених сценаріїв. Перевагою даного методу є висока точність виявлення помилок. А недоліками – необхідно мати набір вхідних даних та середовище виконання, а також високі вимоги до ресурсів.

Формальні методи верифікації. Їх відмінною особливістю є можливість проведення пошуку помилок на математичній моделі, без звернення до фізичної реалізації, що в деяких випадках досить зручно і економічно. Для проведення аналізу формальних моделей застосовуються специфічні техніки,

такі як дедуктивний аналіз, перевірка моделей, перевірка узгодженості. На жаль, для побудови таких моделей завжди необхідно виходити так само з коректності та адекватності моделі ПЗ [5]. Лише після правильної побудови цієї моделі можна автоматично проаналізувати деякі з її властивостей. Проте, в більшості випадків для ефективного аналізу від фахівців будуть потрібні глибокі знання математичної логіки і алгебри і деякого набору навичок роботи з цим апаратом.

В останні роки активно розробляються інструменти автоматичної генерації тестів на основі коду, які використовують додаткові джерела інформації. В якості таких джерел виступають статичний аналіз коду, формальний аналіз, моніторинг виконання раніше побудованих тестів і т.п. Оскільки в інструментах цього типу використовується зазвичай 3-4 техніки різних типів, методи, що лежать в їх основі, винесені в окремий різновид синтетичних методів верифікації [6]. Синтетичні методи верифікації поєднують підходи декількох типів – статичний аналіз, формальний аналіз властивостей ПЗ, тестування. Деякі з таких методів породили в останні 10-15 років самостійні галузі досліджень, в першу чергу, тестування на основі моделей і моніторинг формальних властивостей. Переваги та недоліки синтетичних методів визначаються комбінацією методів верифікації, які входять до її складу.

Після аналізу представлених методів верифікації програмного забезпечення можна зробити висновок, що кожен метод верифікації використовується в конкретному класі випадків в залежності від поставленої мети. Найактуальнішими, найбільш корисними та продуктивними можна вважати синтетичні методи верифікації ПЗ, оскільки вони так чи інакше намагаються поєднати переваги різних підходів до верифікації, зменшуючи їх недоліки. В даний час досягнуті значні успіхи в розробці таких методів і впровадженні їх у практику промислової розробки ПЗ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Б.У. Боэм. Инженерное проектирование программного обеспечения. М.: Радио и связь, 1985. – 368 с.
2. IEEE 1012-2004 Standard for Software Verification and Validation. IEEE, 2005. – p. 153.
3. Y. K. Wong. Modern Software Review: Techniques and Technologies. IRM Press, 2006. – p. 368
4. L. Yu A light-weight static approach to analyzing UML behavioral properties / L. Yu, R. B. France, I. Ray, K. Lano.. Proc. of 12-th IEEE International Conference on Engineering Complex Computer Systems (ICECCS 2007), pp. 56-63, 2007. – p. 79.
5. T. Ball Thorough Static Analysis of Device Drivers. In Proc. of EuroSys 2006/ T. Ball, E. Bounimova, B. Cook, V. Levin, J. Lichtenberg, C. McGarvey, B. Ondrusek, S. K. Rajamani, A. Ustuner., ACM SIGOPS Operating Systems Review, 2006. – p. 74.
6. M. Broy Model Based Testing of Reactive Systems / M. Broy, B. Jonsson, J.-P. Katoen, M. Leucker, A. Pretschner (eds.). LNCS 3472, Springer, 2005. – p. 273.

Лучкова Ангеліна Володимирівна, студентка групи ІКІ-15мс, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Науковий керівник – **Семеренко Василь Петрович**, к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Luchkova Angelina Volodymyrivna, student of the group ІКІ-15ms, Faculty of Information Technology and Computer Science, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa.

Supervisor – **Semerenco Vasily Petrovich**, Ph.D., associate professor, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕВАГ РОЗРОБЛЕНОЇ ЕКСПЕРТНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ МЕТОДІВ РОЗПІЗНАВАННЯ ТА МОНІТОРИНГУ ОБЛИЧЧЯ ЛЮДИНИ ПОРІВНЯНО З ІСНУЮЧИМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглядається експертна система для методів розпізнавання та моніторингу обличчя людини. Проведено аналіз переваг експертної системи порівняно з існуючими експертними системами для розпізнавання образів. Для реалізації експертної системи були застосовані методи адаптації для алгоритму ключових точок обличчя людини. Також для забезпечення найбільшої швидкодії роботи програмного забезпечення з експертною системою були впроваджені методи функціонування програмного забезпечення в реальному часі. Для досягнення найбільшої швидкодії були застосовані методи кореляції виклику гілок алгоритму.

Ключові слова:

Експертні системи, програмне забезпечення, розпізнавання, моніторинг, обличчя людини, методи адаптації, ключові точки обличчя, функціонування в реальному часі, кореляція.

Abstract

Consider the expert system techniques for the identification and monitoring human face. Analysis expert system advantages compared with existing expert systems for pattern recognition. To implement the expert system techniques were used adaptation algorithm key points of a human face. Also, to ensure the performance of the largest software expert system were introduced methods of operation of the software in real time. To achieve maximum performance correlation methods were applied branches calling algorithm.

Keywords:

Expert systems, software, detection, monitoring, human face, methods of adaptation, the key point person operation, real-time correlation.

Метою роботи є дослідження експертних систем та розробка системи підтримки прийняття рішень, яка містить знання з галузі розпізнавання та моніторингу обличчя людини. Дана система складається з бази знань, механізму логічного виводу і підсистеми оптимізації даних.

Такі системи може застосовуватись у таких сферах: системах безпеки, ідентифікації особистості, моніторингу обличчя людини, ігрової індустрії.

База знань експертної системи спроектована за допомогою СУБД MySQL. Для взаємодії з нею була написаний механізм логічного виводу у вигляді бібліотеки на мові JavaScript, в якій реалізовані методи парсингу потоків інформації які взаємодіють з підсистемою оптимізації даних.

Новизна дослідження полягає у механізмі представленого парсингу потоків інформації для програмної системи розпізнавання та моніторингу обличчя людини алгоритмом ключових точок обличчя. Система потребує високої надійності роботи, ефективності роботи з потоками інформації, безпечно додання їх до бази знань, максимальної швидкодії для забезпечення роботи системи в режимі реального часу.

У ході роботи експертну систему було впроваджено у Web – додаток знаходження та моніторингу обличчя людини в реальному часі.

Механізм формування даних забезпечує надійність та безпеку роботи з базою знань, містить критерії оптимального вибору, що застосовуються в суміжних задачах швидкої ідентифікації та адаптації.

Головною перевагою експертної системи в порівнянні з іншими є алгоритм роботи підсистеми оптимізації даних та механізму логічного виводу із застосування мови JavaScript. Що надає максимальну швидкість роботи програми і забезпечує її функціонування в режимі реального часу, і містить необхідні для таких систем механізми захисту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Інформатика та комп'ютерна техніка / Колесник І.С., Северілов В.А., Карач І.Ю. - Вінниця: ВМУРОЛ, 2004. 48 с.

2. Метод оптимального агрегування в оптимізаційних задачах / Колесник І.С., Боровська Т.М, Северілов В.А. - Вінниця: УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2009. 229 с.
3. Основи теорії управління та дослідження операцій / Колесник І.С., Боровська Т.М, Северілов В.А. - Вінниця: УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2008. 242 с.

Мачуляк Станіслав Володимирович - студент групи ІКС-15мн факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: Thegexogen2012@gmail.com

Науковий керівник : **Колесник Ірина Сергіївна**— канд. техн. наук, доцент, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Stanislav V. Machulyak - Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : Thegexogen2012@gmail.com

Supervisor: **Irina S. Kolesnik** - PhD, assistant professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia,

Компактна світлодіодна музична індикація

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянута функціональна схема та особливості струмової схемотехніки компактної кольорової світлодіодної індикації для візуального супроводу музичних творів.

Ключові слова:

світломузика, струмовий підсилювач.

Abstract

The functional circuit and overcurrent circuitry features a compact color LED display for visual accompaniment of music.

Keywords:

light music, overcurrent amplifier.

На сьогодні досить поширеним є використання світлодинамічних кольорових ефектів для аудіосистем різного призначення. Таке світлове декорування - сучасне доповнення до оформлення будь-якого домашнього та робочого інтер'єру. Було проведено порівняльний аналіз пристрою, що проектується, з аналогами та зроблено висновок, що його головною перевагою є простота технічного рішення, яке повинно бути поєднано з оригінальним зовнішнім дизайном. Отже, така розробка є актуальною.

Функціональна схема пристрою, яка наведена на рисунку 1, складається з фільтрів низьких (0...120 Гц), середніх (120...2500 Гц), високих (2500...6000 Гц) частот. Канали НЧ, СЧ і ВЧ відповідають світлодіодній індикації червоного, жовтого і синього кольорів. Також схема містить попередній підсилювач-нормалізатор, світлодіодні драйвери.

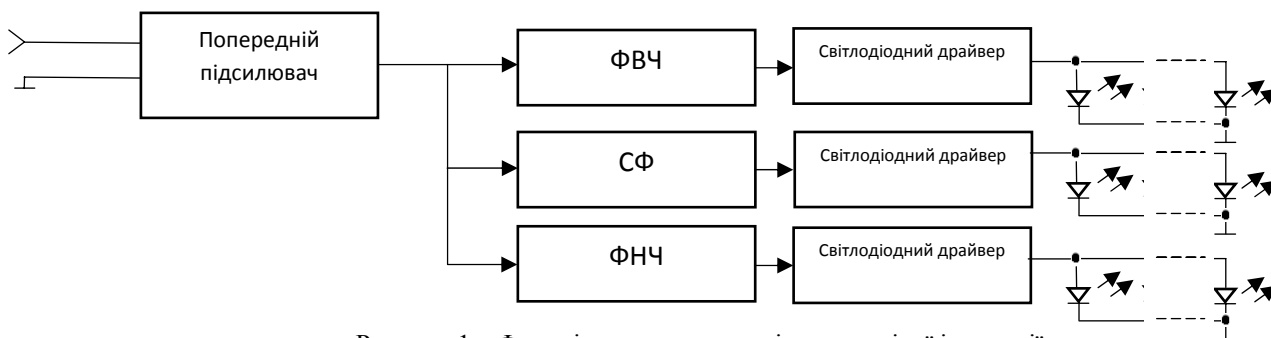


Рисунок 1 – Функціональна схема світлодинамічної індикації

При виборі схем та елементної бази приладів і підсилювача було прийнято такі критерії:

- компактне схемне рішення;
- поширеність елементів;
- мінімізація налаштувань в процесі виготовлення;
- висока яскравість та ефектне відтворення кольорів.

У результаті розробки отримано компактну світлодинамічну індикацію, яка може використовуватися для комплексного сприйняття музичних творів за допомогою світлових ефектів. Досліджено види світлодинамічних систем та обрано відповідну функціональну схему спеціалізованої світломузики, що забезпечує досить широкі можливості. Практичне втілення пристрою виконано в науково-технічному центрі «Аналого-цифрові системи» ВНТУ [1]. Схемотехнічне рішення попереднього підсилювача побудовано на струмових буферних каскадах [2].

Перспективою на майбутнє є збільшення розмірів та ефективності світлових індикаторів та введення в систему бездротового вхідного інтерфейсу за технологією Bluetooth.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Спеціалізоване і вимірвальне 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. Нелінійні спотворення двотактних підсилювачів постійного струму з вибіркоким зворотним зв'язком / Азаров О.Д., Крупельницький Л.В., Теплицький М.Ю. // Вісник вінницького політехнічного інституту – Вінниця, ВНТУ, 2014 – №4. С.79-87

Савчук Олександр Ігорович, студент факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, ВНТУ, група ІКІ-136, savchuk.195@mail.ru,

науковий керівник – **Крупельницький Леонід Віталійович**, к.т.н., доцент, виконувач обов'язки завідувача кафедри обчислювальної техніки ВНТУ.

Olexandr I. Savchuk - Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : savchuk.195@mail.ru.

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

Термостат з цифровим керуванням

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглядається компактний термостат з цифровим керуванням для регулювання температури релейним законом регулювання. В якості виконуючих пристроїв може виступати будь-який нагрівач або охолоджувач. Дані навколишньої температури відображаються на світлодіодному індикаторі. Пристрій призначено для регулювання охолоджуючими або нагрівальними пристроями.

Ключові слова:

регулювання температури, релейний закон, нагрівач, охолоджувач, цифрове керування, регулювання пристроїв, світлодіодний індикатор.

Abstract

We consider a compact digital control thermostat for temperature control relay legal regulation. As a performing device may be any heater or cooler. Ambient temperature data displayed on the LED display. The device is designed for adjusting cooling or heating devices.

Keywords:

temperaturecontrol, relaylaw, heater, cooler, digitalcontrol, regulationdevices, LED

Регулювання температури є актуальною задачею для багатьох виробничих процесів так і в побуті. Зокрема, функції оптимального регулювання температури приміщень можуть бути додатково залежними, від температури навколишнього середовища. Одним із перспективних варіантів терморегуляції є використання мікроконтролерів та систем на їхній основі. Така система регулювання вентиляцією та кондиціонуванням, може бути використана для підтримання робочих умов в апаратних станціях кабельного телебачення [1].

Одним із методом рішення цієї задачі є використання мікроконтролерів фірми Atmel. При цьому сама мікропроцесорна система повинна складатися з сенсора температури, інтерфейсу зв'язку між сенсором та мікроконтролером, виконуючого пристрою та органів індикації. В результаті аналізу можливих варіантів, було обрано цифровий сенсор температури DS18S20 фірми MaximIntegrated, який відрізняється високою точністю вимірювань (до 0.1°C) та наявністю цифрового послідовного інтерфейсу з шиною I²C. З метою побудови оптимальної структурної схеми, було проаналізовано вибір мікроконтролера та вибрано мікропроцесор фірми Atmel серії ATtiny2313. Цей процесор зокрема характеризується великою швидкістю виконання команд 20 MIPS, наявністю: розвинутої енергонезалежної пам'яті для даних та оперативної пам'яті [2].

Для регулювання температури використано релейний закон регулювання з програмованим гістерезисом. У якості виконуючого пристрою вибрано досить потужне реле з можливістю керування струмами до 10 А. Отже, виконуючими пристроями може бути будь-який нагрівач або охолоджувач.

Під час розробки було зроблено моделювання пристрою та його макетування, а також виготовлено дослідний зразок, який підтвердив прогнозовані технічні параметри.

Результатом розробки є створення мікропроцесорної системи регулювання температури, особливістю, якої є можливість вдосконалення за рахунок покращення алгоритму функціонування та введення додаткових сервісних функцій, - наприклад, дистанційного доступу до системи з мережі інтернет, встановлення додаткових датчиків температури, збереження вимірів на зовнішній носій або на хмарні сховища.

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. ATtiny2313 – Atmel [Електронний ресурс]. // Microcontrollers - AVR 8- and 32-bit MCUs - tinyAVRMCUs ATtiny2313: <http://www.atmel.com/devices/attiny2313.aspx>

Микитюк Максим Васильович, студент факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, ВНТУ, група ІКІ-136, maksymmykytuk@gmail.com.

науковий керівник – **Крупельницький Леонід Віталійович**, к.т.н., доцент, виконувач обов'язки завідувача кафедри обчислювальної техніки ВНТУ.

Maxim V. Mykytiuk - Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, maksymmykytuk@gmail.com.

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

GSM-СИГНАЛІЗАЦІЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Безпроводна охоронна сигналізація виконана за безтрансформаторною схемою живлення. При несанкціонованому доступі - акустичне сповіщення та передавання сигналу через мобільний GSM-телефон.

Ключові слова:

охоронна сигналізація, дистанційна охоронна система.

Abstract

Wireless burglar alarms made by beztransformatornoyu power scheme . When unauthorized access - and acoustic notification signal transmission via mobile GSM- phone.

Keywords:

security alarm , remote security system.

Системи дистанційного контролю та охорони об'єктів набувають широкого розповсюдження, що зумовлено наявністю простого доступу до безпроводних стільникових GSM та Wi-Fi мереж.

Область застосування системи – охорона промислових об'єктів та приватних будівель від несанкціонованого доступу. В якості сенсорів можуть виступати: інфрачервоні сенсори руху, сенсори температури, вологості та пожежні сенсори. Таким чином, вирішується досить широкий клас задач дистанційного контролю [1].

Особливість цих задач в тому, що система повинна бути досить універсальною та простою водночас. Відомі рішення охоронних систем на основі мікроконтролерів, але їх недоліком є можливість виникнення періодичних збоїв та необхідність прив'язки до стабілізованих трансформаторних джерел живлення. Особливістю рішення, яке було запропоновано в ході дослідження, полягає в створенні системи, яка не має виділеного джерела живлення, а безпосередньо використовує електромережу 220 В, 50 Гц та літєвий акумулятор напругою +12В. Пристрій здійснює локальне оповіщення через сирену та передає сигнал тривожного виклику через мережу GSM. При цьому, застосовуються звичайні мобільні телефони, на відміну від спеціалізованих системи, які використовують GSM модеми. Отже, вартість такої системи буде значно нижчою, а прогнозована надійність - вищою.

Структура системи складається з вхідних сенсорів та з виконуючого блоку, який побудований на основі тиристорних схем. Реалізація пристрою була здійснена на основі макету, його характеристики підтверджують значення які прогнозувалися: число контрольованих каналів – до 10; тип контакту – нормально замкнутий; напруга живлення від 10В до 12В, струм споживання – не більше 0,01 А. В якості виконуючих пристроїв застосовується сирена та кнопковий GSM телефон.

Перспективою розвитку цієї системи полягає в можливості збільшення її функціональних можливостей, та покращення технічних параметрів, зокрема, надійності. Планується підключення до безпроводних комп'ютерних мереж та використання для безпроводного доступу спеціалізованого Wi-Fi модуля та використання системи у складі апаратно-програмного комплексу контролю багатоканального телебачення «Телесканер» [2] , який встановлюється і автономно, без участі оператора, працює в апаратних провайдерів кабельного телебачення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Системы охранной сигнализации: основы теории и принципы построения : Учебное пособие для студентов вузов / Р. Г. Магауенов.— М. : "Горячая линия-Телеком", 2004.— 367 с. : ил.
2. Спеціалізоване і вимірвальне 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.

Настасьєв Андрій Ігорович - студент групи ІКІ-136 факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: andryxa0408@gmail.com

Купчишин Богдан Миколайович - студент групи ІКІ-136 факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

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

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

Bogdan M. Kupchyshyn - Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

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

ЦИФРОВИЙ ГОДИННИК З ПОКРАЩЕНИМ КЕРУВАННЯМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Цифровий годинник суміщено з таймером інтервалів часу. В основі розробки – мікропроцесор з мінімізованою кількістю органів керування і індикації. Передбачено синхронізацію від системи GPS.

Ключові слова:

цифровий годинник, таймер, синхронізація часу.

Abstract

Digital clock combined with timer intervals . The basis of design - minimized number of microprocessor controls and display. There synchronize the system GPS.

Keywords:

digital clock , timer, time synchronization .

Метою розробки є побудова приладу для вимірювання точного часу та для відліку інтервалів часу. Особливістю пристрою є спрощене керування. Така функціональна властивість, дозволить застосовувати пристрій в умовах, де для його налаштування необхідно обмаль часу – на транспорті, під час спортивних змагань, тощо.

На сьогодні для побудови електронних годинників використовують мікроконтролери. Обраний мікроконтролер має економічний режим енергоспоживання [1]. В даному годиннику потрібно використати світлодіодний індикатор з тих міркувань, що індикація буде виділятися при незначному освітленні місця, де знаходиться електронний годинник. Схема годинника містить мінімум комплектуючих, оскільки всі функції таймера і годинника, включно з динамічною індикацією, виконує мікроконтролер. Керування даним годинником максимально спрощене, до портів мікроконтролера підключені тактові кнопки та семи-сегментний індикатор.

Під час розробки було виконано моделювання роботи пристрою та його макетування, а також виготовлення дослідного зразка, який підтвердив прогнозовані результати.

Практичним результатом розробки є виготовлення мікропроцесорної системи відображення часу з можливістю вдосконалення за рахунок покращення алгоритму функціонування. Наступним кроком щодо вдосконалення функцій пристрою та для збільшення точності відліку часу є використання технологій синхронізації від супутникового сигналу системи GPS позиціонування [2].

1. ATtiny2313 – Atmel [Електронний ресурс]. // Microconrollers – AVR 8- and 32-bit MCUs – tinyAVR MCUs ATtiny2313: <http://www.atmel.com/devices/attiny2313.aspx>
2. Крупельницький Л.В., Стейскал В.Я., Богомолів С.В. Розробка та метрологічна атестація каналів точного часу в автоматизованій системі для офіційного телерадіомоніторингу // "Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія"— 2013. — № 3.

Бондарчук Станіслав Юрійович - студент групи ІКІ-136 факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: anckort11@gmail.com

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

Stanislav Y. Bondarchuk - Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : anckort11@gmail.com

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

Аспекти побудови корпоративних мереж підприємства

Вінницький національний технічний університет

Анотація. Розглядається етапи побудови корпоративної мережі підприємства, розглянуто етапи стратегічного планування та технічного проектування, обґрунтовані висновки на основі проведеного дослідження комп'ютерних мереж.

Ключові слова : масштабування, архітектура, локальна обчислювальна мережа, проектування, СКС, магістраль .клієнт, сервер, технології, scale architecture, local area network, design, SCS, trunk client server technology.

Abstract. We consider the stages of corporate network building, consider the strategic planning stages and technical design, reasonable conclusions based on the study of computer networks.

Keywords: scale, architecture, local area network, design, SCS, trunk, client, server technology.

Стрімкий розвиток мережевих технологій дає широкі можливості та велику кількість варіантів та підходів з боку побудови та підтримки комп'ютерної мережі, що в свою чергу дає можливість клієнту вибрати для себе оптимальний варіант.

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. При створенні комп'ютерної системи в стратегічні питання її планування включають у першу чергу такі [2]:

- Вибір технології магістралі для великих локальних мереж підприємства. Магістраль, як правило, є однією з найбільш дорогих частин будь-якої мережі.
- Визначення раціональної структури магістралі. Ця структура буде потім покладена в основу структури кабельної системи. Раціональна структура магістралі повинна забезпечити компроміс між якістю передачі трафіку (пропускна здатність, затримки, пріоритети для програм реального часу) і вартістю.
- Вибір технології, структури зв'язків і комунікаційного устаткування для підмереж, що входять у велику локальну мережу. Для кожної підмережі ці питання може 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 на магістралі не повинна бути надмірною.
- Вибір способу об'єднання підмереж на магістралі, наприклад, за допомогою маршрутизації, за допомогою шлюзів чи за допомогою комутаторів.
- Вибір комунікаційного устаткування, що утворить магістраль. Після вибору способу об'єднання підмереж можна вибрати конкретні типи і моделі комунікаційного устаткування, що втілить обраний спосіб у життя.
- Звичайно, крім перерахованих, існують і інші задачі, що можуть бути віднесені до стратегічного для транспортної системи корпоративної мережі того чи іншого підприємства.

Після того, як були розглянуті запитання стратегічного планування, слід розглянути питання технічного проектування [3]:

- Масштабування мережі. Кількість комп'ютерів – один з найголовніших факторів при проектуванні мережі. Багато залежить саме від розміру мережі. Одним клієнтам потрібна клієнт-серверна архітектура (переважна кількість), іншим достатньо однорангової мережі. При проектуванні потрібно враховувати також і ті машини, які плануються додавати (слід враховувати перспективу на наступні 3 роки).
- Вибір мережевої архітектури та мережевого середовища передачі даних. Використання того чи іншого мережевого програмного забезпечення передбачає вибір мережевої архітектури на етапі проектування та побудови локальної мережі.

Для правильного вибору потрібно проаналізувати сучасні мережні архітектури та вибрати ту з них, яка найбільш повно задовольняє вимоги вашої мережі та одночасно потребує найменших затрат на встановлення, супроводження та підтримку.

- Проектування кабельної мережі. Кабельна проводка локальної мережі – це основа, на якій будується вся робота мережі. Сьогодні дуже часто кабельні мережі мають назву структурованих кабельних систем (СКС). СКС – це складна мережева інфраструктура, яка включає в себе не тільки кабельну проводку, а й деякі вимоги до активного та пасивного мережевого обладнання. Звичайно до СКС відносяться деякі вимоги, які регламентуються відповідними міжнародними інститутами, наприклад ISO/IEC.
- Побудова мережі (виконання робіт). При побудові мережі замовник повинен вирішити: інсталювати СКС чи обмежитись недорогою простою мережею. Прокладка та налаштування СКС потребує значних матеріальних та фінансових ресурсів. Якщо планується використання складного мережевого програмного забезпечення, яке дуже чутливе до параметрів середовища передачі даних, доцільно розглянути питання про можливість монтажу СКС.

Висновок: Побудова та налаштування корпоративної мережі підприємства це складний та трудомісткий процес, який потребує максимальної професійності та уважності інженера. 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. Руководство Cisco по технологиям объединенных сетей, 4-е изд.// Cisco Systems// Пер. с англ. — М. :Издательский дом "Вильямс", 2005. — 1040 с. : ил — Парал. тит. Англ.
3. Компьютерные сети. 5-е изд./Таненбаум Э., Уэзеролл Д. //Т18— СПб.: Питер, 2012. — 960 с.: ил.

Максюта Максим Олександрович, ст. гр. 1КІ-14мс факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії. Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, maximmaxjuta@gmail.com.

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

Maksiuta Maksym Oleksandrovych, students, 1KI-14ms, Faculty for information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsa National Technical University, Vinnytsia, maximmaxjuta@gmail.com. Head: Troianovska Tetiana Ivanivna, PhD, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University.

Портативна модель гравітрона на базі МК ATmega168

Вінницький національний технічний університет

Анотація. Розглядається апаратно-програмний комплекс для дослідження сили гравітації. Даний пристрій є простим і легким у користуванні. Іграшка зроблена з половинки м'яча для пінг-понгу. По колу світиться червона точка, яка завжди залишається вгорі. При обертанні іграшки в будь-якому напрямку червона точка завжди буде підніматися знову.

Ключові слова: вивчення сили гравітації; вивчення роботи акселерометра; програмування мікроконтролерів; розробка плати.

Abstract. We consider the hardware-software complex for experiment force of gravity. This device is simple and easy to use. The toy is made of half ping-pong ball. Around the glowing red dot, which is always at the top. When rotating toys in any direction you want - red dot will always rise again.

Keywords: study the force of gravity; study of the accelerometer; programming microcontrollers; development board.

Нині важко представити діяльність людини без сучасних персональних комп'ютерів, великих ЕОМ, інших засобів обчислювальної техніки. Масовому впровадженню ЕОМ та комп'ютерів у діяльність людини сприяли успіхи в розвитку електроніки, мікроелектроніки, побудованій на цій основі мікропроцесорної техніки. Сьогодні великі ЕОМ, мікропроцесори та мікроконтролери широко застосовуються в автоматизованих системах контролю і управління складними технологічними процесами та різні функції управління в діяльності людини [1]. Було б просто керувати всім, маючи в руці звичайний пульт, або просто не встаючи від свого ПК. Наведені галузі застосування обчислювальної техніки спонукають удосконалення комп'ютерів та розвиток комп'ютерних технологій, як для управляючих функцій, так і функцій проектування складних інформаційно-вимірювальних систем [2].

Отже, через ускладнення апаратних засобів наведених систем, їх програмування та діагностики, виникає проблема їх взаємодії, а при проектуванні, налаштуванні чи діагностуванні проблема взаємодії людини з ЕОМ (Наприклад: персональний комп'ютер-людина-контролер – виконавчий пристрій мікропроцесора/мікроконтролера).

Розглядається апаратно-програмний комплекс для дослідження сили гравітації. Даний пристрій є простим і легким у користуванні. Іграшка зроблена з половинки м'яча для пінг-понгу. По колу світиться червона точка, яка завжди залишається вгорі. При обертанні іграшки в будь-якому напрямку червона точка завжди буде підніматися знову.

Розробнику мікропроцесорних пристроїв приходится вирішувати ряд характерних задач: на якому процесорі будувати систему, які периферійні пристрої (таймери, послідовні і паралельні порти, АЦП, ЦАП, і т. д.) вибрати, який блок живлення, скільки коштує розробка.

AVR являє собою 8-розрядний мікроконтролер загального призначення з RISC-ядром. Кристали AVR мають «на борту» Flash-пам'ять програм, пам'ять даних EEPROM і SRAM, порти вводу-виводу і типові для 8-бітних мікроконтролерів периферійні пристрої. Деякі серії кристалів містять блок LCD, інтерфейси CAN і USB. Гарвардська архітектура AVR в поєднанні з однорівневим конвеєром забезпечує продуктивність 1MIPS на 1МГц. На відміну від «класичної» архітектури 8051, платформа AVR містить регістровий файл з 32 регістрів загального призначення, що істотно підвищує швидкість пересилання даних при роботі програми.

Різноманіття фірм, що випускають МК, примушує розробника задуматися, якій віддати перевагу. Технічні параметри приблизно однакові, показники надійності — теж. Незначні відмінності, на які зверне увагу хіба що професійний розробник, звичайно мало хвилюють радіоаматора. Залишаються тільки міркування чисто фінансового характеру. І ось тут відмінності істотні. Наприклад, ціна МК фірми Intel, в 2, а то і в 3 рази вище за ціну МК фірми Atmel [3].

Фірма Atmel запропонувала цікаву серію AVR, яка миттєво знайшла підтримку у радіоаматорів. У МК серії AVR використовуються принципи так званої RISC архітектури, коли пам'ять програм і пам'ять даних, з якими програма оперує, не тільки розділені фізично, але ще мають і різні канали зв'язку з ядром (різні шини). Окрім цього, є ще одна цікава особливість, яка називається конвеєризацією. Конвеєризація дозволяє одночасно і виконувати команду, і готувати до

виконання наступну. Гарвардська архітектура, а також конвеєризація і деякі інші спеціальні заходи дозволяють виконувати інструкції дуже швидко — за один машинний цикл.

ATmega 168 - малопотужний 168-розрядний КМОП мікроконтролер, виконаний на основі прогресивної RISC-архітектури AVR. За рахунок виконання більшості інструкцій за один машинний цикл ATmega 168 досягає продуктивності 1 мільйон операцій в секунду на МГц тактової частоти, що дозволить розробникам оптимізувати співвідношення споживаної потужності і продуктивності [3].

Ядро AVR об'єднує великий набір інструкцій з 32 робочими регістрами загального призначення. Усі 32 регістра безпосередньо підключені арифметико-логічного пристрою (АЛП), що дозволяє вказувати в одній інструкції два регістри і виконувати таку інструкцію за один цикл синхронізації. Результуюча архітектура відрізняється поліпшеною ефективністю програмного коду і на порядок перевершує по продуктивності традиційні CISC-мікроконтролери.

Мікроконтролери ATmega 168 містять 8/16 Кбайт, внутрішньосистемну програмовану флеш-пам'ять з підтримкою можливості читання під час програмування, 512 байт ЕСППЗП, 512 байт статичного ОЗП, 22 лінії введення-виведення загального призначення, 32 робочих регістра загального призначення, два універсальних таймера-лічильника з режимами порівняння і ШИМ, один УСАПП, програмований сторожовий таймер з внутрішнім генератором, послідовний порт SPI, відлагоджувальний інтерфейс debugWIRE (використовується для доступу до вбудованої налагоджувальної системи). Мікроконтролер також може бути програмно переведений в один з п'яти режимів роботи зі зниженим споживанням. У режимі холостого ходу (Idle) зупиняється ЦП, але продовжують роботу статичний ОЗП, таймери-лічильники, порт SPI і система переривань. У режимі зниження потужності (Power-вниз) зберігається вміст регістрів, але зупиняється тактовий генератор, відключаючи всі вбудовані функціональні блоки до наступного переривання або апаратного скидання. У черговому режимі (Standby) залишається в роботі кварцовий генератор, а інша частина мікроконтролера діє. Використання цього режиму дозволяє домогтися швидкості відновлення роботи в поєднанні з малим споживанням. У розширеному черговому режимі (Extended очікування) залишається в роботі основний генератор.

Мікроконтролери випускаються за технологією високощільної енергонезалежної пам'яті компанії Atmel. Вбудована ISP флеш-пам'ять підтримує можливості внутрішньосистемного програмування через інтерфейс SPI, програмування за допомогою програматора звичайної незалежної пам'яті або програмування під управлінням програми в завантажувальному секторі та виконуваної ядром AVR. Завантажувальна програма може використовувати будь-який інтерфейс для завантаження програмного коду і розміщення його в секторі прикладної програми флеш-пам'яті. При цьому, підтримується можливість продовження виконання програми в завантажувальному секторі під час оновлення сектора прикладної програми, тим самим, забезпечуючи дійсну підтримку читання під час програмування. Об'єднання 8-розрядного RISC ЦПУ з внутрішньо системною самопрограмуючою флеш-пам'яттю в одному кристалі робить мікроконтролери ATmega 168 ефективним інструментом для гнучкого й вигідного у вартісному плані вирішення багатьох завдань вбудовуваного управління.

Мікроконтролери ATmega 168 підтримуються повним набором апаратних і програмних засобів для проектування, в т.ч. Сі-компілятори, макроасемблера, програмні симулятори, внутрісхемні емулятори та оціночні набори [4].

Висновок: Побудова та налаштування даного пристрою дозволяють як вдосконалити свої знання та навички роботи з гравітацією, так і просто відволіктись і зосередитись під час робочого часу. Не секрет, що робота програміста є нервовою та енергозатратною, і щоб зосередитись можна використати даний пристрій, розробка якого і є ідеєю для розвантаження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Трояновська Т. І. Метод обробки даних дослідження індивідуальних характеристик суб'єкта СКП спеціалістів / Т. І. Трояновська // Вісник ВПІ. – 2013. – № 4. – С. 140–146. – ISSN 1997–9266.
2. Трояновская Т. И. Формализация математических моделей системы компьютеризированной подготовки специалистов / Т. И. Трояновская // Научно-теоретический и практический журнал «Оралдың ғылым жаршысы» – 2013. – № 18 (66). – Уралск : «Уралнаучкнига». – С. 28–40. – ISSN 1561–6908.
3. Белов А. В. Мікроконтролери AVR в радіоаматорського практиці / А. В. Белов. - СПб .: Наука і Техніка, 2007. - 352 с. - ISBN 978-5-94387-365-2.
4. Фромберг Е. М. Конструкції на елементах цифрової техніки / Е. М. Фромберг. - М .: Гаряча лінія-Телеком, 2002. - 264 с.- ISBN 5-93517-077-9.

Мельничук Олег Петрович, ст. гр. ІКС-15сп, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Oleg.melnichuk.94@mail.ru.

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

Melnychuk Oleg Petrovych, student, IKS-15sp, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Oleg.melnichuk.94@mail.ru.

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

РОЗБОБКА МОДЕЛІ МУЛЬТИСЕРВІСНОЇ МЕРЕЖІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація. В даній роботі проведено моделювання швидкісних мультисервісних мереж. В ході розробки було проведено короткий літературний огляд розвитку мультисервісних мереж зв'язку. Було розглянуто мережу NGN, її архітектуру, принципи побудови, функціонування, надання послуг користувачам, а також досліджено гнучкий комутатор Softswitch та класифікацію обладнання, що реалізує даний комутатор. Було проведено проектування транспортної пакетної мережі з використанням технології NGN.

Ключові слова: мультисервісна мережа, мережа зв'язку, мережа NGN, комутатор Softswitch, транспортна пакетна мережа, технологія NGN.

Abstract. In this work the simulation of high-speed multiservice networks. During the development was conducted brief literature review of multi-service networks. Were considered network NGN, its architecture, principles of construction, operation, provision of services to users and commutator investigated flexible Softswitch and classification equipment that implements this switch. There were designing a transport packet network using technology NGN.

Keywords: multiservice network, network NGN, commutator Softswitch, transport packet network, technology NGN.

Вступ. З бурхливим розвитком телекомунікації у сучасному світі суспільство неухильно йде до ускладнення взаємозв'язку між різними ланками виробництва, збільшення інформаційних потоків у технічній, науковій, політичній, культурній, побутовій та інших сферах суспільної діяльності [1]. Сьогодні, очевидно, що жоден процес у житті сучасного суспільства не може відбуватися без обміну інформації, для своєчасної передачі якої використовуються різні засоби й системи зв'язку.

У цей час розвиток телекомунікаційних мереж відбувається в напрямку росту ринку мультисервісних послуг, впровадження нових телекомунікаційних і інформаційних технологій, зокрема, при проектуванні засобів дистанційного навчання [2].

Широкосмугове підключення до Інтернету стало однією з найбільш успішних телекомунікаційних послуг не дуже давно, але всього за кілька років кількість користувачів виросла до 200 млн., більшість із них поки обмежуються доступом в Інтернет з комп'ютера або ноутбука.

Сучасний розвиток комп'ютерних мереж характеризується їхньою конвергенцією. Актуальною стає задача побудови універсальних мереж, що здібні однаково ефективно надавати послуги різних типів.

Одне з найважливіших напрямків цифрування - модернізація мереж зв'язку загального користування на основі концепції NGN (Next Generation Network) - мереж зв'язку наступного покоління. Перспективна архітектура мереж нового покоління (NGN) припускає створення мультисервісної мережі з винесенням функціональності послуг в граничні вузли мережі, створення спеціальної підсистеми керування послугами у вигляді окремої мережевої підсистеми, а також розширення номенклатури інтерфейсів для підключення устаткування постачальників послуг. Мультисервісні мережі можуть бути створені як новий клас мереж зі забезпеченням можливості взаємодії з існуючими мережами.

Сутність мережі нового покоління полягає у переході від багатоплатформності до простої та ефективної мережі, розробленої спеціально для того, щоб надавати всі види послуг. У результаті можна одержати мережі, що пристосовані до всіх видів послуг. Цими мережами буде набагато легше керувати, і водночас контроль за якістю послуг великою мірою перейде до самих клієнтів.

На сьогоднішній день розвиток інфокомунікаційних послуг здійснюється, в основному, в рамках комп'ютерної мережі Інтернет, доступ до послуг якої виконується через традиційні мережі зв'язку. Проте у ряді випадків послуги Інтернет, зважаючи на обмежені можливості її транспортної інфраструктури не відповідають сучасним вимогам, що пред'являються до послуг інформаційного суспільства. У зв'язку з цим розвиток інфокомунікаційних послуг вимагає рішення задач ефективного управління інформаційними ресурсами з одночасним розширенням функціональності мереж зв'язку. У свою чергу, це стимулює процес інтеграції Інтернет і мереж зв'язку [3].

Архітектура мережі NGN. В сучасних телекомунікаціях створюються значні зміни, пов'язані з підсиленою «інтернетизацією» людей, яких можна вважати науково-технічною революцією. До нашого часу світові телекомунікації пережили дві науково-технічні революції.

Слова «нове покоління» стають останнім часом модною фразою, що появляється в різних контекстах. Це обговорено революційною ситуацією, коли під NGN розуміються різні підходи, рішення, обладнання, але вони всі єдині в головному – в еру NGN данні важливіші мови, комутація пакетів і пакетний трафік є важливішим комутації каналів і мовного трафіку. Доля трафіку передачі даних останнім часом динамічно росте вгору і становиться домінуючим в сучасних системах зв'язку (рис. 1).

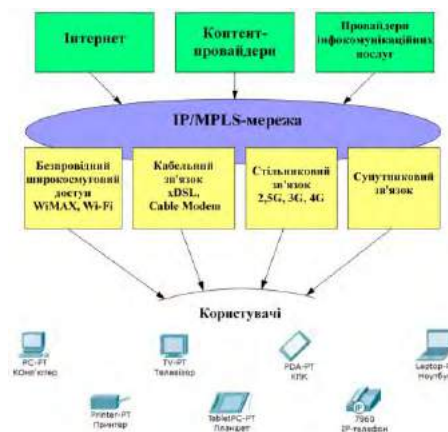


Рисунок 1 – Загальна концепція побудови мультисервісної мережі

Як показують якісні та корисні оцінки, динаміка розвитку мовного трафіку в загальносвітовому масштабі в середньому стабільна. В протилежному напрямку йому доля трафіку даних, і особливо доля трафіка IP (Інтернету), в останній час зростає експоненціально, і цей трафік даних почав переважати на мережах Європи.

Революція переходу від мовного трафіку до трафіку даних складає основу ідеології NGN. Значення цього факту невелика, що вище він поставлений в основу значення NGN.

NGN необхідно розглядати як ідеологічну доктрину, що опирається на стратегічний постулат:

1) комп'ютер для майбутнього людства важливіше телефона і його необхідно поставити в центр нових технологій зв'язку;

2) для нормальної роботи мережі, орієнтуючий на комп'ютери, а не на телефони, необхідна корінна модернізація мереж зв'язку.

Трафік даних ріс по мірі розвитку комп'ютеризації і інформатизації, і по міркам історії, зміна пріоритетів пройшла дуже швидко, але і в цього процесу була передісторія. Для того, щоб показати, на скільки змінились основи створення сучасних мереж, дослідимо еволюцію принципів створення систем зв'язку до і після прийняття основного постулату NGN.

Традиційно в основі створення класичної системи електрозв'язку лежить первинна мережа, що включає в себе середовище поширення сигналів і апаратуру передачі сигналів, що забезпечує створення типових каналів і трактів первинної мережі. Ці канали використовуються потім вторинними мережами для забезпечення послуг зв'язку [3].

Архітектура традиційних мереж електрозв'язку. Початковою базою революції NGN стала зміна пріоритетів світової цивілізації в її відношенні до трафіку мови і даних. Трафік даних ріс поступово по мірі розвитку комп'ютеризації та інформатизації суспільства і в якийсь момент «переміг» мовний трафік. Процес інформатизації йшов бурхливо, і, але мірками історії, зміна пріоритетів сталося майже миттєво, а й у цього процесу була передісторія. Для того щоб показати, наскільки змінилися основи побудови сучасних мереж, простежимо еволюцію принципів побудови систем зв'язку до і після прийняття основного постулату NGN [4].

Традиційно в основі побудови класичної системи електрозв'язку лежить первинна мережа, що включає в себе середовище поширення сигналів та апаратуру передачі сигналу, що забезпечує створення типових каналів і трактів первинної мережі. Ці канали використовуються потім вторинними мережами для забезпечення послуг зв'язку.

Первинна мережа у свою чергу поділяється на два підрівні (транспортний і обладнання передачі), оскільки методично процедури експлуатації середовища поширення сигналів (волоконно-оптичних ліній зв'язку, металевих кабелів і ресурсу радіочастотного спектру) відрізняються від процедур експлуатації первинної мережі як уніфікованого банку цифрових каналів. Цифрова

первинна мережа може будуватися на основі принципів плезіохронна (PDH) або синхронної цифрової ієрархії (SDH).

У процесі розвитку традиційних систем зв'язку в останні декілька десятиліть спостерігалися дві тенденції:

1) стандарти первинної мережі залишалися незмінними і ґрунтуючись на типовій ієрархії каналів PDH (потоки E1, E2, E3 і E4 зі швидкостями 2, 8, 34, 140 Мбіт / с відповідно) або SDH (потоки STM-1/4, 6/64 зі швидкостями 0,155; 0,622; 2,5 і 10 Гбіт / с відповідно),

2) технології вторинних мереж розвивалися бурхливо, що призводило до постійного дробленню рівня вторинних мереж на нові і нові сегменти. Так, на кордоні телефонії та мереж передачі даних з'явилася технологія ISDN, на кордоні ISDN і традиційних телефонних систем сигналізації - система ОКС № 7.

Таким чином, дуалізм традиційних телекомунікаційних мереж (первинна мережа - вторинні мережі) зовсім не стримував розвитку технології і не сприяв революційної ситуації, яка привела до NGN. Революція була обумовлена причинами всередині технології, а зміною пріоритетів світової цивілізації, тобто вона прийшла в телекомунікації ззовні.

Відповідно до сучасного розвитку, мережа NGN може бути розділена на чотири рівні (рис. 2).

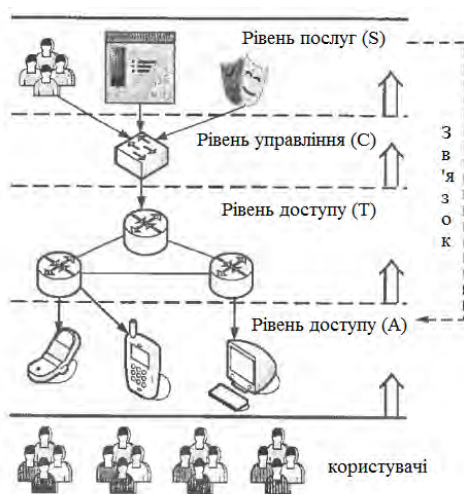


Рисунок 2 – Рівні мережі NGN

- 1) рівень доступу А (Access) забезпечує доступ користувачам до ресурсів мережі;
- 2) рівень транспорту Т (Transport) являє собою основний ресурс мережі, що забезпечує передачу інформації від користувача до користувача;
- 3) рівень управління С (Control) являє собою нову концепцію комутації, засновану на застосуванні технології комп'ютерної телефонії та Softswitch;
- 4) рівень послуг S (Service) визначає склад інформаційного наповнення мережі. Тут знаходиться корисне навантаження мережі у вигляді послуг з доступу користувачів до інформації.

У центрі (ядро) застосовуються високопродуктивні технології для швидкої комутації трафіку з підтримкою протоколів динамічної маршрутизації; також на цьому рівні забезпечується підключення до інших провайдерів та розташовуються сервісні центри. Рівень обслуговування та керування виконує функції керування та обслуговування трафіку, забезпечення необхідної швидкості та якості обслуговування, інтеграції мережі з іншими мережами, такими, як телефонна мережа загального користування (PSPN), мережа передачі даних (PDN), цифрова мережа інтеграції послуг (ISDN) та мережа цифрового телебачення (DTV). Транспортний рівень виконує функції перенесення мультимедійного трафіку та розподілу його між мережами доступу. На даному рівні необхідно забезпечити високу швидкість передачі, відсутність затримок цифрового потоку та гарантію доставки даних. На рівні доступу мультимедійний трафік буде розподілятися між абонентами відповідно їх типу. У мультисервісній мережі зазвичай існує два типи абонентів: фізичні (окремі особи) та юридичні (підприємства та організації).

Загальні принципи проектування транспортної мережі NGN. До загальних принципів проектування мережі відносяться [5]:

- 1) транспортна мережа є розвитком первинної мережі при переході від комутації каналів до комутації пакетів;

2) транспортна мережа є каркасом сучасної мережі NGN. Вона являє собою засіб з'єднання користувачів і додатків;

3) у первинній мережі основна функція зводилася до утворення стандартного аналогового або цифрового каналу між двома точками мережі, а транспортна мережа формує канал передачі даних між двома точками підключення користувачів NGN. Аналогія між транспортною мережею та первинної мережі присутня також у механізмі зв'язків між користувачами;

4) незважаючи на єдність принципів роботи транспортної мережі та первинної мережі, NGN вносить свою специфіку;

5) на відміну від мереж доступу, які розгортаються «за місцем», транспортна мережа будується заплановано, у відповідності зі стратегією розвитку оператора.

На рис. 3 представлена модель функціонування транспортної мережі, згідно з якою споживачами ресурсів транспортної мережі є мережі доступу.



Рисунок 3 - Взаємозв'язок мереж доступу через транспортну мережу

Мережі доступу збирають трафік від користувачів NGN і взаємодіють один з одним через транспортну мережу. З цієї моделі ми отримуємо найважливіший висновок, що визначає цінність технічних рішень в області транспортних мереж.

Основне призначення транспортної мережі полягає в обслуговуванні трафіку даних NGN. Для обслуговування трафіку транспортна мережа повинна забезпечувати наступні процедури: прийняті в NGN-розподіл трафіку, вирівнювання навантаження, маршрутизацію трафіку по зв'язках різної топології («точка-точка», «точка-багатоточка» тощо), дублювання трафіку, мультиплексування (об'єднання) і демультиплексування (поділ) і т.д. Отже, чим успішніше обслуговує технологія транспортної мережі пакетний графік, тим ефективніше технічне рішення.

Вплив абонентських послуг на розвиток мереж NGN. Завершуючи дослідження загальних принципів функціонування NGN. Щоб оцінити роль послуг, необхідно вийти за межі галузі телекомунікацій і згадати, що XGN як третя революція в зв'язку з глобальною ідеєю «інтернетизації» нашої цивілізації. Оскільки впровадження NGN може окупитися тільки через оплату послуг, то номенклатура і якість нових послуг зв'язку є вирішальним фактором на користь інвестицій в телекомунікації.

З точки зору архітектури NGN протоколи і принципи організації послуг перебувають на четвертому рівні моделі SCTA. Але при цьому нова концепція послуг впливає на всі рівні моделі SCTA. Так концепція управління новими послугами неминуче вимагає уточнення принципів роботи рівня управління. Оскільки нові послуги можуть привести до зміни структури трафіку і принципів його маршрутизації, а також параметрів гарантованої якості послуг (QoS) для трафіку різної категорії, то виникає необхідність перегляду стандартів рівня транспорту.

На рівні доступу вплив нових концепцій послуг тим більше явно. Наприклад, нові послуги можуть висунути вимогу істотного збільшення смуги пропускання абонентського каналу. У такому випадку потрібно вдосконалення технології «останньої милі» або створення принципово нових технологій, що в історії NGN вже кілька разів мало місце.

Більш того, можна вказати на той факт, що з історичної точки зору саме зміна концепцій ГІО і введення нових послуг визначало напрямок розвитку технології NGN в цілому. Для того, щоб ілюструвати процес такого впливу послуг на формування стандартів і технологій, що входять в сімейство NGN.

В залежності від того, що розумілося під інформаційним суспільством, змінювалася концепція послуг і разом з нею технологія NGN (рис. 4).

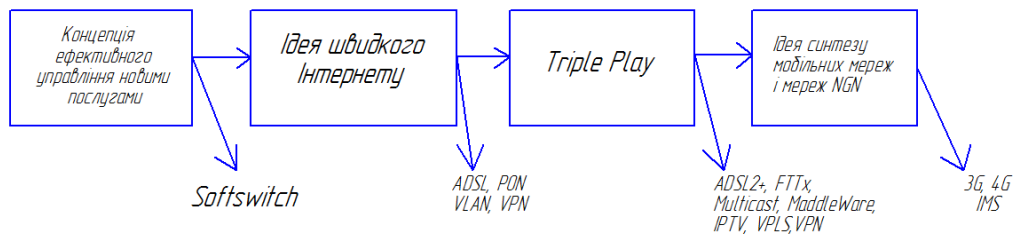


Рисунок 4 – Розвиток концепцій послуг і зміни в технології NGN

При розгортанні нових телефонних послуг, таких як телеголосування, передплачені послуги та інше, була сформульована концепція інтелектуальної мережі (IN). Внаслідок з'єднання концепції інтелектуальної мережі та принципу децентралізації привели до появи технології декомпозиції шлюзів, що і створило Softswitch.

Поява послуг широкополосного доступу пов'язане з ідеєю «інтер-винтізації суспільства». Вирішення цієї задачі в рамках традиційної телефонної мережі призвело до появи концепції ISDN, але швидкість передачі, яку забезпечувала ця технологія для абонентів (128 кбіт/с), не можна було признати достатньою. Нова концепція послуг вимагала, щоб швидкість передачі даних до абонента перевищувала 1...1,5 Мбіт/с. З'явилися нові технології широкосмугового абонентського доступу: HDSL, FTTx, РОГч \ Ethernet, Gigabit Ethernet, Wi-Fi. Оскільки відповідно до нової концепції передбачалося істотне збільшення об'ємів трафіку, на рівні транспортних мереж були впроваджені модернізування технології NGSDH, 10 Gigabit Ethernet. Необхідність забезпечення якості призвело до технології MPLS. Для об'єднання абонентів у локальні групи і кластери були створені VLAN VPN. Зрештою підвищення ефективності управління послугами широкосмугового доступу було досягнуто модифікацією під нові завдання технології Softswitch. Таким чином, концепція «комп'ютер + телефон» призвела до істотної зміни архітектури NGN на всіх рівнях.

Технології управління суспільством, підготовлені новини, клонування менталітету, вплив «піар», ідеологічні та інформаційні інтервенції, всі «принади» яких жителі розвинених країн могли відчути на собі, показали, що телебачення є масовою, доступною і суттєвою силою в сучасному культурному і інформаційному полі. Тому синтез телебачення і комп'ютера в поєднанні з широким використанням розважальних технологій виявилось нове ефективне трактуванням ідеї ПЮ. Для її реалізації з'явилася нова концепція послуг Triple Play як інтеграція «комп'ютер + телефон + телевізор».

Розширення послуг передачі відеоінформації змінить архітектуру NGN на всіх рівнях. Передача відеоінформації зажадала збільшити швидкість передачі даних для абонентів з 1,5 до 24 Мбіт / с. Однак більш ніж 10-кратне збільшення швидкості неможливо без корінної перебудови технології мереж доступу. Показали свою ефективність технології радіо-Ethernet і ADSL будуть перетворені у відповідності з новими стандартами. Широке поширення одержать технології «оптичної останньої милі». Навіть технологія стільникових мереж не залишилася осторонь, відповівши на виклик сучасності перспективними технологіями EV-DO і 3G. Одночасно будуть істотно перебудовані транспортні мережі, оскільки трафік змінить свою структуру, а для трансляції телевізійних програм буде потрібно групова розсилка (Multicast). Впровадження Triple Play приведе до перегляду ряду положень архітектури керування Softswitch.

Саме цей стан реконструкції мереж характерні для сучасного стану технологій NGN. Для суспільства перехід до концепції Triple Play поки не помітний.

Втім, можна заглянути в майбутнє і передбачити, що нова концепція послуг, post-Triple Play, буде концепцією персоналізації послуг, тобто абонент зможе сам формувати перелік (профіль) послуг та налаштовувати їх «під себе». Перш за все, будь-яка людина може отримати свій персональний номер, по якому він буде доступний незалежно від того, перебуває він у своєму кабінеті або в будь-якій точці Землі. Таким чином, нова концепція пропонує синтез мереж NGN і мобільних мереж, що може бути виражено формулою «комп'ютер + телефон + телевізор + роумінг».

До роумінгу абонентів привчили стільникові мережі, де персоналізація послуги відбулася сама собою, оскільки телефонна трубка виявляється в кишені абонента. Але NGN надає нову ідею широкосмугових послуг, та ще й у конвергентному абонентському середовищі. Персоналізація послуг в рамках всієї системи NGN вимагає розширити поняття роумінгу з технології стільникових мереж на всі можливі абонентські мережі доступу. Єдиний номер повинен бути в рівній мірі доступний абонентові ADSL, Wi-Fi або Ethernet. При цьому роумінг повинен забезпечувати просторову міграцію абонента (переїзд в інше місто), і внутрішню міграцію (наприклад, перехід з технології Wi-Fi на технологію ADSL).

Вже зараз зрозуміло, що персоніфікація зв'язку зажадає очевидної кардинальної перебудови всієї архітектури NGN. В першу чергу перестройка торкнеться рівня управління, де зосереджені засоби забезпечення роумінгу, сигналізації, а також ідентифікації користувачів, що отримали коротке найменування AAA (authentication, authoriaftlion і accounting). На цьому рівні вже зараз впроваджуються пристрої SMS, які приходять на зміну далеко ще не застарілих систем Softswitch.

Досить важко зараз припустити, які зміни викличе концепція персоніфікації послуг на інших рівнях NGN. Вже зараз ряд виробників пропонують спеціальні пристрої для абонентських мереж доступу, що дозволяють персоніфікувати послуги Triple Play для кожного абонента. Але в будь-якому випадку концепція персональної зв'язку стане актуальною тільки після широкого впровадження послуг Triple Play, а зараз ця концепція тільки починає впливати на архітектуру NGN.

Висновки: У даній роботі розглянуті технічні особливості методики проектування NGN мереж зв'язку з мобільним доступом в інфраструктури компанії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гороховський О. І. Інформаційна технологія розробки адаптивних дистанційних курсів / О. І. Гороховський, Т. І. Трояновська // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія – 2009. – № 2. – С. 75–80. – ISSN 1999–9941.
2. Гороховський О. І. Застосування UML при проектуванні засобів дистанційного навчання / О. І. Гороховський, Т. І. Трояновська // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія – 2005. – № 2. – С. 72–77. – ISSN 1999–9941.
3. Олифер, В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 4-е изд / В.Г.Олифер. – Питер.: СПб, 2010. – 944с.
4. Мережі нового покоління для нової України. Інформаційний бюлетень Міжнародного центру перспективних досліджень // [Електронний ресурс], 2006. – Режим доступу: http://www.icps.com.ua/arh/pub/inform_technologies.html
5. Величко, В.В. Телекоммуникационные системы и сети / В.В.Величко. М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 592с.

Поліщук Денис Миколайович, ст. гр. ІКІ-14мс, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, polden94@gmail.com.

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

Polishchuk Denys Mukolayovich, student, IKI-14ms, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, polden94@gmail.com.

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

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА З МАТРИЧНИМ ВИВОДОМ ІНФОРМАЦІЇ

Анотація

У даній роботі розглядаються практичні аспекти щодо реалізації пристрою відтворення текстової інформації на світлодіодній матриці. Такий пристрій включає в себе світлодіодну матрицю 8x80 світлодіодів та має пам'ять тексту на 128 символів, які завантажуються з комп'ютерної клавіатури PS/2 підключеної безпосередньо до пристрою.

Ключові слова: світлодіодна матриця, LED-панель, мікроконтролер, клавіатура, інтерфейс.

Abstract

This paper deals with the practical aspects of implementation on the playback device text information on LED matrix. This device includes an LED matrix 8x80 LEDs and has a memory of 128 text characters that are downloaded from the computer keyboard PS/2 connected directly to the device.

Keywords: LED array, LED-panel, microcontroller, a keyboard, interface.

Матричні світлодіодні індикатори (МСІ) використовуються для відображення алфавітно-цифрової інформації. Кожен з таких МСІ, виконаний у вигляді інтегральної мікросхеми, є матрицею світлодіодів розмірністю $m \times n$, де n - число стовпчиків, m - число рядків матриці. Найбільшого поширення набули МСІ з розмірністю матриці 7×5 , 9×7 , 8×8 (рис. 1) [1].

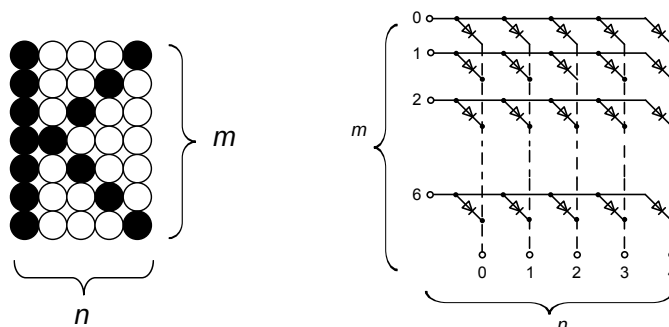


Рисунок 1 – Загальний вигляд та схема матричного індикатора

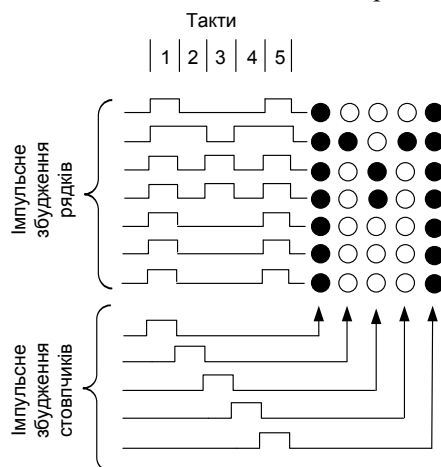


Рисунок 2 – Часова діаграма формування матричним індикатором літери М

У кожному часовому такті збуджується строб імпульс відповідного стовпчика. У результаті відбувається відображення інформації у всіх елементів даного стовпчика. Після кожного такту відбувається зсув інформації і в наступному часовому такті збуджується строб імпульс у другому стовпчику і так далі. За п'ять тактів відбувається передача повної інформації на матричний

індикатор, після чого відбувається повторення передачі, якщо по шині введення даних не поступила нова інформація. Часова діаграма формування букви М представлена на рис. 2.

Підключення матричного індикатора до МК здійснюється через схеми керування формування струму стовпчиків і рядків (рис. 3) [2].

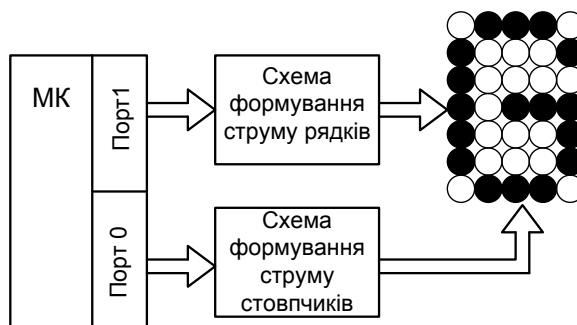


Рисунок 3 – Схема керування матричним індикатором

У практичній конструкції інформаційної система з матричним виводом інформації використовується мікроконтролер Atmega8 та світлодіодна матриця 8x80 світлодіодів (10 матриць 8x8). Для керування стовпцями матриці використовується дешифратор 74LS138.

Для включення одного світлодіода матриці необхідно забезпечити протікання через нього струму 10-15 мА при напрузі 2,0–2,5 В, тому використовуються 8 ключів на біполярних транзисторах. Для керування рядками матриці використовуються десять восьми бітних регістрів зсуву 74HC595D [3]. Для завантаження усієї інформації на матричний індикатор необхідно 80 тактів. З врахуванням того, що матричний індикатор працює у динамічному режимі, то частота тактових імпульсів повинна бути більше за $50 \cdot 80 = 4000$ Гц. Інформація, що повинна відобразитись на інформаційному табло, вводиться до мікроконтролера через клавіатуру з інтерфейсом PS2 у вигляді ASCII кодів. Інформаційної система має пам'ять тексту на 128 символів.

1. Кучерук В. Ю. Основи мікропроцесорної техніки: лабораторний практикум / В. Ю. Кучерук, В. О. Поджаренко, С. М. Цирульник, О. М. Васілевський. – Вінниця: ВНТУ, 2011. – 183 с.
2. Цирульник С.М. Проектування мікропроцесорних систем / С.М. Цирульник, Г.Л. Лисенко. – Вінниця: ВНТУ, 2012. – 191 с.
3. РадиоКот [Електроний ресурс] / Бегущая строка - Информационное табло. – Режим доступу: <http://radiokot.ru/circuit/digital/home/147>. – Загл. з екрана. – Мова російська.

Тихолаз Анатолій Васильович — студент групи 1КІ-14мс, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: irrepressible_bull@i.ua

Науковий керівник: **Цирульник Сергій Михайлович** — к.т.н., доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: sovm@list.

Anatolyn V. Tikholaз — Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: irrepressible_bull@i.ua;

Supervisor: **Sergey M. Tsyrunyk** – cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University, email: sovm@list.ru;

РОЗРОБКА КОМПЛЕКСНОГО МУЛЬТИМЕДІЙНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ВІДЕОКУРСІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано новий погляд щодо розробки програмного забезпечення для створення універсальних відео уроків. Розроблено набір необхідних, зручних та зрозумілих інструментів для роботи з елементами мультимедіа та методи їх реалізації.

Ключові слова: відео урок, програмне забезпечення, мультимедіа, відео курси, кросплатформність, Qt, FFmpeg, OpenGL, QML, JavaScript.

Abstract

A new opinion on the development of software to create universal video lessons. Developed a set of necessary, suitable and understandable tools for working with multimedia elements and methods of implementation.

Keywords: video lessons, software, multimedia, video courses, cross platform, Qt, FFmpeg, OpenGL, QML, JavaScript.

Відеокурси як засіб навчання і останні технічні досягнення часто знаходили застосування в навчальному процесі. Вже перші дослідження їх застосування в навчальному процесі показали, що його використання дозволяє істотно підвищити ефективність процесу навчання, забезпечити можливість індивідуальної допомоги кожному учню у вирішенні окремих завдань, полегшити створення і постановку нових відеокурсів [1].

Відео курси є потужним засобом для обробки інформації, що подається у вигляді слів, чисел, зображень, звуків і т.д. Їх головною особливістю, як інструменту, є можливість швидкого налаштування аудиторії на виконання різного роду робіт, пов'язаних з отриманням і переробкою інформації. Застосування відеокурсів у навчальному процесі відкриває нові шляхи в розвитку навиків мислення і умінь вирішувати складні проблеми, надає принципово нові можливості для активізації навчання [2].

На сьогоднішній час існує безліч програм, які дозволяють створити відео з елементами тексту, рисунків та ефектів, але одиниці, які певною мірою підходять для створення відеокурсів. Такий продукт має містити ряд інструментів, які дозволяють не лише створити набір інформативних картинок з озвучуванням, а й подати інформацію у зрозумілому, послідовному, асоціативному форматі, враховуючи особливості аудиторії та тематику, що доноситься. До таких інструментів можна віднести динамічне відображення тесту з використанням різноманітних виділень, звернути увагу глядача на найважливіших моментах, різноманітні методи представлення рукописного вводу (схожого до того, що викладач відтворює на дошці) та інші методи, які б дозволили доступно подати інформацію [3].

Новизна розробки полягає в тому, що в програмному забезпеченні використовується набір потужних інструментів для роботи з тестом, мультимедіа, графіками, а також систему (механізм) захвату введенного тексту та різноманітних рукописних фігур. Реалізовано систему, яка дозволяє розробити як самий простий, так і складний відеоурок з великою кількістю динамічних елементів у сцені. Також існує можливість розширення внутрішньої бібліотеки примітивів, власними та створеними іншими користувачами програмами, що дозволяє проекту самовдосконалюватися та розширюватися. Крім вище сказаного, продукт містить набір уже звичних інструментів для роботи та конфігурування проекту, менеджер (майстер) по створенню сцени, інструменти для роботи з графікою та позиціонування елементів у сцені [4].

Ще одною особливістю є «кросплатформність» даного додатку між різними платформами та архітекторами завдяки використанню для розробки мови C++, «фреймворку» Qt та бібліотек FFmpeg, OpenGL. Саме завдяки вибраним платформам вдалося досягти високої швидкодії, яка полягає у можливості попереднього перегляду майбутнього відеоуроку в режимі реального часу, високій якості вихідного файлу, а також яскравого набору ефектів з можливістю подальшого розширення. Для розробки гнучкого користувацького інтерфейсу використовується нова мова розмітки QML (є частиною Qt) та мови програмування JavaScript [5,6].

Особливістю даного проекту є те, що його розробка проводиться з урахуванням потреб педагогів

різних спеціальностей та з різним рівнем володіння комп'ютером, а також всебічне подальше розширення функціоналу продукту з мінімальними втратами продуктивності і подальшого перенесення на нові платформи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Волкова Н. П. Педагогіка. – К.: Вид. Центр «Академія», 2002. – 576 с.
2. Гороховський О.І. Методичні аспекти створення навчальної літератури для дистанційного навчання. – К., 2007. – 543 с.
3. Воронин Ю.А. Технические и аудиовизуальные средства обучения: Учебное пособие / Ю.А.Воронин. - Воронеж: Воронежский государственный педагогический университет, 2005.
4. Григорьев С.Г. Мультимедиа в образовании / С.Г.Григорьев, В.В. Гриншкун. - М.: Педагогика, 2008.
5. Семеренко В. П. Програмування мовами С та С++ в середовищі Windows. Навчальний посібник. Вінниця: УНІВЕРСУМ - Вінниця, 2003. - 128 с.
6. Андрей Боровский. Qt4.7+. Практическое программирование на С++. - СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 496 с.

Микола Анатолійович Гайдучок — студент групи ІКІ-126, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: nico13051995@gmail.com.

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

Mykola A. Haiduchok — Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: nico13051995@gmail.com.

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

РОЗРОБКА КРОСС-ПЛАТФОРЕМНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ЗАХВАТУ І ПЕРЕДАЧІ АУДІО/ВІДЕО ПОТОКУ В РЕЖИМІ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано підхід до реалізації кросс-платформної програми для захвату зображення з дисплею комп'ютера на іншій пристрій з мінімальними затримками, високою частотою кадрів та з мінімальними потребами щодо пропускну здатності.

Ключові слова: потокове відео/звук, захват зображення, H.264, кроссплатформність, IntelQVS, Qt, FFmpeg, OpenGL.

Abstract

The approach to implementing a cross-platform program to capture images from a computer display to another device with minimal latency, high frame rates and with minimal demands on bandwidth.

Keywords: streaming video / audio, image capture, H.264, cross platform, IntelQVS, Qt, FFmpeg, OpenGL.

З кожним роком область застосування потокового аудіо/відео зростає з потребою користувача, збільшення можливостей інтернет провайдерів та обчислювальних потужностей обчислювальної техніки. Кожен на сьогоднішній день уже мав змогу скористатися його перевагами, оскільки ми щодня переглядаємо неймовірно велику кількість відео контенту з мережі Інтернет з різноманітних пристроїв таких як телефон, комп'ютер чи телевізор [1].

Можливості інтернет провайдерів забезпечити широкосмуговий доступ в інтернет навіть в найвіддаленіших регіонах, підштовхують власників інтернет ресурсів створювати більш функціональні, але в той же час складні і масивні веб-додатки, що вимагають високих швидкостей передачі даних і низького час відгуку. Використання мультимедійних сервісів в сучасних інформаційних мережах набуло широкого поширення - все більше людей вважають за краще використовувати IPTV замість прийому аналогового сигналу через антену і сервіси перегляду мультимедійних матеріалів онлайн замість звичної покупки мультимедійних дисків в магазині.

Однак, для обслуговування зростаючого числа бажаючих скористатися сучасними технологічними можливостями передачі мультимедійних даних, виявилися не готові постачальники мультимедійних послуг. У підсумку, з'явилися протоколи передачі даних і розширені можливості компресії мультимедійних даних, частково вирішують ці проблеми.

Але особливістю сервісів до яких ми звикли це що на стороні серверу, звідки і скачуємо відео, відео файл уже здебільшого там присутній, якщо ж ні то використовується так званий буфер для того щоб забезпечити безперервність потоку з урахуванням витраченого часу на отримання зображення його обробка, ущільнення та передачу, але такий підхід створює затримки які не дозволяють працювати в режимі реального часу.

Новизна розробки полягає в тому, що в програмному забезпеченні використовується технологія апаратного ущільнення відео потоку, яке дозволяє значною мірою зменшити час підготовки відео. В ролі такої технології використовується Quick Sync Video компанії Intel, що дозволяє використовувати апаратні можливості графічного процесора для ведення розрахунків. Враховуючи особливості роботи мережі Інтернет крім затримок на ущільнення слід враховувати можливості провайдерів щодо швидкості передачі, часу відклику, а також розмір пакетів та методи їх передачі [2].

Проаналізувавши сучасну ситуацію було вирішено використовувати широко відомий стандарт H.264, оскільки він забезпечує багато кадрове передбачення, що включає в себе: використання попереднього кадру в якості основи для подальшого, обробку тільки змінюється фрагмента кадру з можливістю посилення на попередній кадр до 32 разів, добре піддається розбиттю на потоки, має апаратну підтримку декодування на безлічах різноманітних платформах і має багато інших особливостей [3]:

1. Стиснення макроблоків без втрат, за рахунок більш точного опису області макроблоку;
2. Змінні розміри блоку стиснення, що дозволяє точно виділити краю рухомих об'єктів;
3. Функції стійкості до помилок.

Разом з передачею відео потоку, потрібно передавати і аудіо, яке теж вимагає стиснення. Основним протоколом для стиснення стерео звуку, який отримав найбільш широке поширення в інтернеті, є MP3 (MPEG-1 Layer 3 [4]). Кодек використовує спектральний відсікання з використанням оптимальних критеріїв, залежно від вимог до вихідного потоку. Оптимальним, для передачі потокового аудіо, є бітрейт в 128 кбіт \ сек. Він забезпечує не тільки прийнятну якість звуку для потокового відео стандартної чіткості, але і низьку потребу в пропускну здатності каналу передачі даних [4].

Використовується P2P з'єднання, для того щоб уникнути затримок на проміжних ділянках мережі. Щодо протоколу передачі даних на даний момент ведеться аналіз двох з відомих протоколів UDP, TCP, WebSocket. Перших 2 більш широко відомі, і використовуються найчастіше, третій же з'явився відносно недавно і розглядається як найбільш перспективний, оскільки при передачі містить мінімальну кількість надлишкової інформації [5].

Результатом, на який спрямований запропонований спосіб, є підвищення швидкості ущільнення відео та аудіо, а також дозволяє зменшити затримки при передачі даних, а також при відтворенні на стороні клієнта.

Розроблено програмне забезпечення з використанням мови програмування C++, «фреймворку» Qt та бібліотек IntelQVS, FFmpeg, OpenGL, що дозволяють виконати ущільнення максимально швидко завдяки можливості гнучкому конфігуруванню кодеку H.264, а також забезпечують можливість перенесення коду на платформи Windows, Linux, Android [6,7].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. HTTP Live Streaming Overview — [Електронне джерело] — Режим доступу. — URL: <https://developer.apple.com>.
2. Intel Quick Sync Video — [Електронне джерело] — Режим доступу. — URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Intel_Quick_Sync_Video
3. Стандарт сжатия видеоизображения H.264 — [Електронне джерело] — Режим доступу. — URL: <http://wisol.ru/articles/standart-H264>.
4. Руководство по HD-звуку — [Електронне джерело] — Режим доступу. — URL: http://www.thg.ru/video/hd_audio_i/hd_audio_i-01.html.
5. TRANSMISSION CONTROL PROTOCOL — [Електронне джерело] — Режим доступу. — URL: <http://tools.ietf.org/html/rfc793>.
6. Семеренко В. П. Програмування мовами C та C++ в середовищі Windows. Навчальний посібник. Вінниця: УНІВЕРСУМ - Вінниця, 2003. - 128 с.
7. Андрей Боровский - Qt4.7+. Практическое программирование на C++ - СПб.: БХВ-Петербург, 2012 - 496с

Микола Анатолійович Гайдучок — студент групи ІКІ-126, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: nico13051995@gmail.com.

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

Mykola A. Haiduchok — Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: nico13051995@gmail.com.

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

РОЗРОБКА ТЕМАТИЧНОГО СОЦІАЛЬНОГО СЕРВІСУ У СФЕРІ ТУРИЗМУ ТА АКТИВНОГО ВІДПОЧИНКУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

На основі аналізу соціальних та туристичних мереж було запропоновано та, у підсумку, реалізовано ідею соціального сервісу орієнтованого на різні види туризму. Сервіс служить для спрощення організації походів, турів, мандрівок, публікації інформаційних матеріалів та спілкування мандрівників.

Ключові слова: подорож, туризм, пошук, тур, соціальна мережа, сайт, веб, Spring, Java, HTML.

Abstract

Based on the analysis of social networks and travel were offered and, ultimately, realized the idea of social service based on different types of tourism. Service is to facilitate the organization of tours, trips, publishing information materials and communication of travelers.

Keywords: travel, tourism, search, social networking, website, web, Spring, Java, HTML.

На сьогоднішній день подорожі є дуже популярними. Та все більше людей відмовляються від дорогих або ж не якісних послуг туристичних агентств на користь самостійної організації подорожей. Це дозволяє сформувати найбільш оптимальний маршрут, керуючись своїми вподобаннями у виборі транспорту, терміну мандрівки та вартості. Особливо це є актуальним для студентів в силу можливості суттєво зекономити.

Головною метою створення соціального сервісу було надання можливості пошуку однодумців, найцікавіших подій та подорожей по всьому світі, можливості самому організовувати подорож, зібрати компанію для прогулянки в парку або знайти попутників для навколосвітньої мандрівки [1].

Надалі планується інтегрувати транспортні сервіси, для можливості бронювання квитків при організації подорожей. Розвинути можливості сайту як соціальної мережі та інтеграція її з існуючими мережами.

Під час розробки сервісу використовувалися мови Java, JavaScript, фреймворк Spring, JSON, система асинхронних запитів AJAX [2]. Для побудови і відображення маршрутів широко використовується Google API. Для обміну інформації з реляційною базою даних та роботою з її елементами на рівні об'єктів класів Java, використовується так звана «обгортка» Hibernate. Дизайн сайту було реалізовано за допомогою сучасної адаптивної платформи, побудованої на принципі матеріального дизайну Materialize [3].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Социальные сети. – МЦНМО, ФИЗМАТЛИТ 2010. – 228 с.
2. Wheeler W., White J. Spring in Practice. – «Manning Publications», 2013. – 560 с.
3. Patrick J. L., Sarah H. Web Style Guide, 3rd Edition – Yale University Press, 2008. – 338 с.

Василь Вікторович Клименко — студент групи 1KI-126, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vasyliy.klymenko@gmail.com.

Науковий керівник: **Олександр Іванович Черняк** — канд. техн. наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Vasyl V. Klymenko — Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vasyliy.klymenko@gmail.com.

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

СЕГМЕНТАЦІЯ ЗОБРАЖЕННЯ ДЛЯ ВИДІЛЕННЯ ОЗНАК ПРИ ПОШУКУ ОБЛИЧЧЯ ЛЮДИНИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано підхід до сегментації зображення, що використовує колірні ознаки шкіри обличчя людини. У виділеному обличчі людини на основі методу активної моделі зовнішнього виду формуються ознаки для подальшої ідентифікації особи.

Ключові слова: сегментація зображення, колірні ознаки обличчя, метод активної моделі зовнішнього виду, вектори ознак обличчя людини.

Abstract

The approach to image segmentation using color features of human face skin. A dedicated human face on the basis of active appearance models formed to search for signs of a human face.

Keywords: image segmentation, color features of the face, the method of active appearance models, feature vector human face.

Засоби пошуку обличчя людини широко використовуються у системах розпізнавання та ідентифікації осіб. Останнім часом в області розпізнавання обличчя людини ведуться активні дослідження та запропоновані різні методи розпізнавання, які можна розділити на дві великі групи: емпіричні методи та методи моделювання зображення обличчя людини [1]. Одним із етапів обробки зображень з метою виявлення обличчя людини є сегментація зображень.

Для виділення ознак при пошуку обличчя людини пропонується об'єднати два методи із різних груп, що використовуються для вирішення задачі знаходження та ідентифікації обличчя людини. На першому етапі для виявлення обличчя людини пропонується використати один із емпіричних методів, а для виділення ознак знайденого обличчя людини застосувати один із методів моделювання зображення обличчя людини. На першому етапі пошуку у зображенні обличчя людини пропонується виконати сегментацію зображення. Сегментацію зображення пропонується виконати у такій послідовності.

Початковим етапом роботи процесу сегментації є виділення кадру зображення із відеопотоку. На наступному етапі виконуємо переведення зображення із моделі кольорів RGB в модель YCbCr. Використання такої моделі дає можливість здійснити розподіл кольорового простору зображення на приблизно рівні за кольоровою гамою кластери. На наступному етапі виконуємо фільтрацію зображення з метою видалення можливих завад. Для цього використовуємо медіанну фільтрацію із змінним розміром апертури для зменшення впливу фільтра на розмивання різких перепадів яскравості зображення.

Основою процесу сегментації є метод к-середніх [2]. Процес сегментації здійснимо за ряд кроків. Вибираємо довільну точку зображення за визначеним кольором. Для цього використовуємо колірні ознаки, що притаманні кольору шкіри людини [3]. Знаходимо сусідню за просторовою ознакою точку. Перевіряємо її за кольоровою ознакою i , якщо вона задовольняє умови попадання у вибраний кластер за кольором, об'єднуємо з попередньою точкою. Процедuru пошуку продовжуємо для всіх сусідніх точок, які задовольнятимуть критерію по кольоровому розподілу. Переходимо до наступного кластеру по кольору та виконуємо пошук сусідніх точок, які задовольнятимуть критеріям приналежності до даного кластеру по кольору та просторовому розміщенню. Завершенням процесу сегментації буде незмінність центрів кластерів за кольоровою ознакою.

Для виділення ознак зображення було використано метод активної моделі зовнішнього виду [4]. Перед початком роботи виконується нормалізація виділеного зображення обличчя людини для отримання бажаного масштабу, нахилу та зміщення із використанням узагальненого Прокрустова аналізу. Із отриманої множини нормованих точок виділяються головні компоненти, що

використовуються як вектор ознак виділеного обличчя людини для подальшої ідентифікації особи.

Створена програмна реалізація, що використовує засоби об'єктно-орієнтованого програмування [5] та базується на запропонованих підходах, проводиться її експериментальне дослідження на тестових зображеннях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. 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.
2. Mirkes E.M. K-means and K-medoids applet. University of Leicester, 2011.
3. Chitra S. Comparative Study for Two Color Spaces HSCbCr and YCbCr in Skin Color Detection. // Applied Mathematical Sciences, Vol. 6, 2012.
4. Edwards G.J. Active appearance models / G.J. Edwards T.F.Cootes and C.J.Taylor // IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 2001. p. 484-489.
5. Ткаченко О. М. Об'єктно - орієнтоване програмування мовою Java. Навчальний посібник / О. М. Ткаченко, В. А. Каплун - Вінниця: УНІВЕРСУМ - Вінниця, 2007. - 107 с.

Дмитро Валерійович Байда — студент групи ІКС-15м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: daenim92@gmail.com.

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

Dmytro V. Baida — Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: daenim92@gmail.com.

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

ВИДІЛЕННЯ ОБЛИЧЧЯ ЛЮДИНИ ІЗ ВІДЕОПОТОКУ НА ОСНОВІ МЕТОДУ ГОЛОВНИХ КОМПОНЕНТ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано підхід до виділення обличчя людини за рахунок застосування масштабування і нормалізації вхідного зображення, розбиття на зв'язані елементи обличчя і підвищення оперативності за рахунок використання методу головних компонент.

Ключові слова: відеопотік, кластеризація цифрових зображень, просторове диференціювання, колірні ознаки, метод головних компонент.

Abstract

The approach to the allocation of a human face through the use of scaling and normalization of the input image, splitting into related elements of the face and improve efficiency through the use of principal components method.

Keywords: video stream, clustering digital images, spatial differentiation, color characteristics, principal components method.

На сучасному стані розвитку інформаційних технологій новим кроком є використання засобів виділення обличчя людини для керування пристроєм або об'єктами програмного забезпечення. Для цього використовуються різні методи. В роботі пропонується використати метод головних компонент[1].

Новизна розробки полягає в тому, що в програмному забезпеченні використовується поєднання алгоритмів розпізнавання обличчя за ключовими точками та колірними значеннями шкіри обличчя людини. Це дозволило збільшити достовірність роботи засобів виділення обличчя людини.

Результатом, на який спрямований запропонований спосіб, є підвищення точності розпізнавання зображення обличчя людини за рахунок застосування масштабування і нормалізації вхідного зображення, розбиття на зв'язані елементи обличчя і підвищення оперативності за рахунок зниження розмірності пошуку обличчя людини шляхом застосування інтегрального індексу при використанні методу головних компонент.

Особливістю запропонованого способу знаходження обличчя людини є введення етапу підтвердження виділених об'єктів за кольором шкіри людини. Для пошуку обличчя людини виконується виділення кадру зображення із відеопотоку, просторове диференціювання цифрового зображення та подальша його кластеризація для знаходження обличчя.

Розроблено програмне забезпечення з використанням мови програмування C++ [2], яке дозволяє виконати процес знаходження обличчя людини в режимі реального часу, та проводиться його експериментальне дослідження на тестових зображеннях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Jolliffe I.T. Principal Component Analysis. 2nd ed., Springer, NY, 2002, XXIX, 487 p. 28 illus. ISBN 978-0-387-95442-4.
2. Семеренко В. П. Програмування мовами C та C++ в середовищі Windows. Навчальний посібник. Вінниця: УНІВЕРСУМ - Вінниця, 2003. - 128 с.

Василь Михайлович Заришняк — студент групи ІКС-15м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: zarushniak@gmail.com.

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

Vasyl M. Zaryshniak — Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: zarushniak@gmail.com.

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

Розробка веб-додатків за допомогою сучасних технологій на стороні клієнта

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено порівняльний аналіз таких сучасних клієнтських технологій, як Angular 2 та React. Розглянуто характеристики, переваги та недоліки наведених технологій. На основі результатів аналізу зроблено висновки щодо швидкодії та необхідності застосування технологій.

Ключові слова:

фреймворк, Angular 2, React, клієнтська технологія, веб-додаток.

Abstract

It was conducted a comparative analysis of modern client technologies as Angular 2 and React. It was considered the characteristics, advantages and disadvantages of these technologies. Based on the results of analysis it was made the conclusions about technologies' speed and necessity of use.

Keywords:

framework, Angular 2, React, client technology, web application.

З кожним роком веб-додатки стають все більшими та складними. Сьогодні важко знайти сучасний веб-додаток, який би показував нові дані тільки після оновлення сторінки браузера чи не мав би хоча б однієї анімації. Браузерам необхідно виконувати велику кількість операцій таких як відображення розмітки та підключення стилів та обробка інформації у фоновому режимі, зміна відображення елементів в залежності від дій користувача. Швидкість браузерів значно зменшується під час візуалізації веб-додатків з великою кількістю графічних елементів та контенту.

Для розробки клієнтської сторони веб-додатку використовують технології Angular 2 та ReactJS, які дозволяють не лише зменшити швидкість візуалізації елементів інтерфейсу та контенту браузером, а й надають зручні інструменти для розміщення інформації на сторінках веб-додатків.

ReactJS - бібліотека для створення інтерфейсу користувача, яка покликана вирішувати проблеми часткового оновлення вмісту веб сторінки, з якими стикаються в розробці односторінкових додатків. React дозволяє розробникам створювати великі веб-додатки, що використовують дані, які змінюються з часом, без перезавантаження сторінки. Його мета полягає в тому, щоб створювати швидкі та масштабовані додатки. React обробляє тільки користувацький інтерфейс у додатках. Це вважається тільки вид в модель-вид-контролер (MVC) шаблоні програмного забезпечення, і може бути використаний в поєднанні з іншими JavaScript бібліотеками або в великих структурах MVC [1].

AngularJS - фреймворк з відкритим програмним кодом, який розробляє Google. Призначений для розробки односторінкових застосунків, що складаються з одної HTML сторінки з CSS і JavaScript. Мета AngularJS - побудова веб-додатків на основі шаблону модель-вид-контролер (model-view-controller) для спрощення їх розробки та тестування. Фреймворк працює зі сторінкою HTML, що містить додаткові атрибути і пов'язує області вводу або виводу сторінки з моделлю, яка являє собою звичайні змінні JavaScript. Значення цих змінних задаються вручну або отримуються зі статичних або динамічних JSON-даних [2].

Перевагою ReactJS є розмітка та код, що знаходяться в одному файлі. Це рішення дозволяє вставляти посилання на функції, компоненти та змінні.

Додатки на Angular 2 тепер складаються з компонентів і представляють з себе дерево. Компоненти являють з себе ES6 класи з анотаціями, ніякого спеціального синтаксису як, наприклад, для директив в версії 1 не потрібно. Angular обчислює оновлення на основі змін у даних, а не DOM, для швидких оновлень, які масштабуються до найбільших наборів даних з мінімальними витратами пам'яті. Angular 2 підтримує мови програмування ECMAScript 5, ECMAScript 6, TypeScript та Dart.

Клієнтські технології Angular 2 та ReactJS здатні підвищити швидкість роботи браузерів під час обробки навантажених веб-додатків. Angular 2 має більший функціонал та надає набагато більше можливостей для розробників порівняно з ReactJS, що є переконливим фактором для того щоб обрати саме його для створення клієнтської частини веб-додатку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. ReactJS / Вікіпедія [Електронний ресурс]. – Режим доступу до матеріалу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/ReactJS>
2. AngularJS / Вікіпедія [Електронний ресурс]. – Режим доступу до матеріалу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/AngularJS>
3. Angular 2 против React / Хабрахабр [Електронний ресурс]. – Режим доступу до матеріалу: <https://habrahabr.ru/post/274523/>

Головань Олександр Юрійович, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, група ІПІ-126, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-Mail: golovan15@gmail.com.

Науковий керівник – **Рейда Олександр Миколайович**, к.т.н., доцент Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, E-mail: alexreyda@hotmail.com.

Порівняльний аналіз сучасних систем для ведення статистики на веб-сторінках

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті проводиться аналіз систем управління та збору статистичних даних на веб-сайтах, а саме в інтернет-магазинах. Розглянуто їх переваги та недоліки. Проаналізовано доцільність створення програмного продукту, який би задовольняв потреби користувачів тими функціями, які існуючі системи не надають.

Ключові слова: GoogleAnalytics, Яндекс.Метрики, PIWIK, плагіни, моніторинг, сегментація, електронна комерція.

Abstract

This paper analyzes systems of control and collection of statistical data on web-sites, such as on-line stores. Their advantages and disadvantages are considered. It is analysed the need to create product that would satisfy the needs of users with those functions which existing alogues do not provide.

Keywords: GoogleAnalytics, Yandex.Metrika, PIWIK, plug-ins, monitoring, segmentation, e-commerce.

Вступ

Проблеми підтримки та розвитку сайтів сьогодні є актуальними для кожної компанії, яка займається просуванням своєї діяльності через мережу Інтернет. Особливо це стосується сайтів, які надають можливість придбання товарів у мережі, оскільки вони найбільш зацікавлені у тому, щоб якомога більша кількість відвідувачів скористалася їх послугами. Саме тому у власників таких веб-сайтів виникає необхідність у дослідженні та аналізі роботи їхнього ресурсу, щоб зробити його максимально комфортним і зручним для користувачів. Також гостро постає питання щодо збору інформації про цільову аудиторію, яка відвідує веб-сайт, вподобання відвідувачів та товари, яким вони надають перевагу, графік їх активності тощо.

Результати дослідження

Для вирішення даної проблеми існують багатофункціональні системи аналізу відвідуваності інтернет-сайтів, такі як : Яндекс. Метрика, GoogleAnalytics та PIWIK.

Яндекс.Метрика і GoogleAnalytics – це найпопулярніші на сьогодні системи ведення статистики та аналізу відвідувань веб-сайту. Кожна з цих систем має свої особливості – як переваги, так і недоліки. В цілому, основні функціональні можливості Яндекс.Метрики та GoogleAnalytics приблизно однакові, проте тут існують певні відмінності в деяких деталях. Наприклад, у методиці складання звітів, у принципі відображення інформації і т. д. [1, 2].

За своєю суттю, Яндекс.Метрика є лічильником відвідувань, який встановлюється на сайт за допомогою спеціального коду. Цей лічильник дозволяє збирати різну інформацію про відвідуваність сайту, а також групувати відвідувачів за певними ознаками та категоріям. За допомогою Яндекс.Метрики можна не тільки оцінити відвідуваність сайту в цілому, а також отримувати дані про те, які його веб-сторінки користуються більшою популярністю серед відвідувачів, а які – меншою. Крім того, даний сервіс здатний вимірювати конверсію сайту та реклами, розміщеної на ньому [1].

GoogleAnalytics є потужним сервісом збору статистики та аналізу відвідуваності веб-сайтів. Ця система має досить великі можливості – вона не тільки відстежує кількість унікальних відвідувань, але й моніторить дії користувачів на сайті, період їхньої найвищої активності, визначає назву ресурсу, з якого було здійснено перехід на сайт, аналізує помилки доступу до сторінок та інше. За допомогою GoogleAnalytics можна побачити практично всі дії, які виконуються користувачами на сайті. Наприклад, середній час перебування відвідувачів на сайті, найбільш і найменш популярні серед користувачів веб-сторінки та інше [2].

GoogleAnalytics тісно взаємодіє з іншими сервісами Google, а саме GoogleAdSense і GoogleAdwords. Це означає, що даний сервіс ведення статистики стане у пригоді як для просування, так і для безпосередньої монетизації будь-якого сайту. Також ця система є універсальною і багатопрофільною, вона може одночасно збирати статистику відвідуваності та формувати звіти для 50 різних сайтів. При цьому, для кожного сайту створюється окремий профіль в GoogleAnalytics, що суттєво спрощує перегляд статистичних даних [3].

Piwik – це безкоштовна система веб-аналітики з відкритим вихідним кодом, що дозволяє компаніям змінювати систему таким чином, щоб вона більше відповідала їх потребам і уявленням про веб-аналітику. Одержана статистика оновлюється в режимі реального часу. Кількість сайтів, які можна відстежувати в рамках однієї системи, та число користувачів системи, що мають різний доступ до статистики по сайтах, – необмежене. Архітектура системи заснована на плагінах, через що можна створювати власні розширення та відключати непотрібні. Наявна додаткова можливість для забезпечення конфіденційності особистих даних. Всі аналітичні дані про відвідувачів сайту, які збирає і структурує Piwik, належать лише власникові системи, тому жодні треті особи не мають доступу до статистичної інформації, наданої Piwik [4].

Проведено аналіз переваг кожної системи.

Особливості Яндекс.Метрики:

- Зрозумілий та універсальний інтерфейс, не переобтяжений зайвими деталями.
- Ефективно використовується в режимі реального часу (кожні 5 хвилин).
- Можливість встановлювати та моніторити «цілі» рекламної кампанії.
- Сегментація трафіку за різними джерелами, аналіз соціально-демографічної статистики відвідувачів сайту.
- Можливість sms-доставки звітів у разі технічних неполадок на сайті системи.
- Окремі звіти переходів відвідувачів на сайт з систем контекстної реклами.

Особливості GoogleAnalytics:

- Кілька режимів сегментації вхідного трафіку (стандартний і покращений).
- Потужний функціонал, велика кількість різних режимів, фільтрів і налаштувань (близько 80 видів деталізованих звітів).
- Можливість аналізу статистики конкурентних сайтів.

Особливості Piwik:

- Відстеження відвідувань сайту за їх типом.
- Відстеження ключових слів, за якими відвідувачі перейшли на сайт.
- Відстеження джерела трафіку.
- Відстеження дій на сайті (скачування файлів, переходи за посиланнями, тривалість відвідування та ін.).
- Відстеження електронної комерції (статистика по електронним замовленням, товарам, категоріям товарів, нереалізованим кошикам, прибутку та ін.).
- Автоматична звітність по e-mail у форматі PDF або HTML.
- Подання статистики в числовому та графічному вигляді.

Виходячи з вище сказаного можна зробити висновок, що дані системи є надзвичайно потужними та володіють широким вибором функцій для дослідження та збору статистичної інформації про веб-сайт та про його користувачів. Однак розглянуті системи не позбавлені недоліків. Усі перераховані вище системи

- Мають складний інтерфейс, що значно ускладнює роботу з ними особливо для новачків.
- Мають обмежені можливості у безкоштовній версії продукту.
- Надають доступ до статистичних даних третіми особами (у GoogleAnalytics та Яндекс.Метрики).
- Не надають можливості визначення споживчої конверсії в інтернет-магазині та прогнозування продажів по конкретним позиціям товару.
- Не надають можливості синхронізації із системами автоматизації діяльності - 1С.

Висновки

Враховуючи виявлені переваги та недоліки систем ведення статистики виникає необхідність у створенні нового програмного продукту, який би мав простий та зручний у користуванні інтерфейс, можливість аналізу продажів та уподобань користувачів ресурсу, прогнозування найбільш продаваних товарів на майбутній місяць та мав гнучкий і відкритий код для можливості створення власних плагінів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. Офіційний сайт системи Яндекс.Метрика [Електронний ресурс]— Режим доступу: <https://metrika.yandex.ua> — Назва з екрана.
2. Офіційний сайт системи GoogleAnalytics [Електронний ресурс]— Режим доступу: https://www.google.com.ua/intl/uk_ALL/analytics/index.html — Назва з екрана.
3. WhatisGoogleAnalytics? [Електронний ресурс]— Режим доступу: <http://searchbusinessanalytics.techtarget.com/definition/Google-Analytics> — Назва з екрана
4. Офіційний сайт системи PIWIK [Електронний ресурс]— Режим доступу: <http://piwik.org/what-is-piwik/>— Назва з екрана.

Маліцький Олексій Сергійович *Маліцький Олексій Сергійович* студент групи ІПІ-126 Факультету інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: mr.malitsky@gmail.com.

Науковий керівник: **Романюк Оксана Володимирівна**, к.т.н., старший викладач кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: romaniukoksana@mail.ru.

Malitskyi Oleksii Sergiovich, student of the group ІPE-12b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mr.malitsky@gmail.com.

Supervisor: **Romaniuk Oksana Volodymyrivna**, Ph.D., senior teacher of Software Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: romaniukoksana@mail.ru

Оптимізація процесів транспортної логістики за допомогою інформаційних технологій

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Дана стаття містить інформацію про залучення інформаційних технологій до автоматизації процесів логістики. Визначено цілі, переваги та перспективи розвитку інформаційних технологій у рамках логістичних процесів.

Ключові слова: логістика, IT, технології, ланцюжки поставок, автоматизація, інтернет речей.

Abstract

This article contains information about the involvement of informational technologies into logistic automation. Goals, advantages and development prospects of information technologies within the logistics processes are considered.

Keywords: logistics, IT, technology, supply chain, automation, internet of things.

Вступ

Триває етап технологічних зрушень та інновацій. В цей час компанії все більше уваги приділяють поточним витратам, налагоджують детальний облік, аналізують взаємозв'язки між різними ланками виробничого процесу. Одне із завдань логістики – оптимізація процесів, і тут дуже важливу роль відіграють інформаційні технології (IT), які дозволяють істотно підвищити продуктивність праці. Інформаційні технології забезпечують збір та обробку величезних потоків даних, побудову прогнозів, підвищення швидкості обміну інформацією, тим самим допомагаючи людині швидко проаналізувати можливі варіанти дій та прийняти найбільш ефективне рішення. Автоматизація логістики – це спосіб не тільки оптимізувати сам процес, а й скоротити витрати на логістику, підвищити прозорість логістичного процесу та посилити контроль над логістичними операціями, персоналом і транспортними партнерами [1].

Результати дослідження

Ринок IT-проектів для вирішення логістичних завдань стрімко розвивається. У розвинених країнах актуальною сьогодні є тема гнучкості і ризикостійкості ланцюжків поставок, що призвело до появи у функціоналі SCM-систем (supply chain management) нових модулів для обліку взаємодії ланцюжків поставок у різних каналах (omni-channel). Зокрема, активно впроваджується концепція Demand-Driven Value Network, відповідно до якої SCM-рішення повинні фіксувати найменші зміни споживацького попиту, що дозволить підвищити об'єктивність роботи відділів продажу [2].

До IT-рішень для складу та транспорту постійно додаються нові функціональні модулі, такі як GPS-трекінг, голосове керування, автоматичні штабелери, RFID-мітки. Інтеграція RFID-технології з GPS дозволяє фіксувати місцезнаходження вантажу, визначати завантаженість складу, оцінювати швидкість та якість виконання логістичних операцій [2, 3]. Завдяки впровадженню систем GPS контролю у сфері транспортної логістики підприємства отримали можливість:

- оптимізувати маршрути руху за рахунок побудови оптимальних маршрутів;
- автоматизувати підготовку маршрутних листів;
- скоротити час на доставку вантажів;
- здійснювати контроль над вантажоперевезеннями в режимі реального часу.

Особливої популярності для вирішення задач транспортної логістики набувають хмарні системи з доступом через Інтернет [4]. Такі веб-платформи дозволяють об'єднати в режимі онлайн різні групи контрагентів: вантажовідправників, вантажоотримувачів, логістичних операторів і транспортні компанії. Інформація про доступні транспортні засоби, напрямки їх руху та завантаженість оновлюються в режимі реального часу, що дозволяє оперативно обрати потрібний транспортний засіб для перевезення вантажу. Важливо відзначити, що хмарні технології дозволяють задіяти такий

потужний ресурс як краудсорсінг, коли кожен користувач сервісу може ділитися інформацією та досвідом, що дає можливість іншим користувачам співтовариства уникнути помилок і підвищити прибутковість своєї діяльності. Зокрема, популярною стає можливість спілкуватись з водієм та транспортною компанією за допомогою чату, що підвищує прозорість процесу доставки.

За результатами опитування, проведеного компанією Zebra Technologies (глобальним лідером у виробництві устаткування та рішень для збору й аналізу даних про активи, персонал і операційну діяльність організацій в режимі реального часу) серед компаній транспортної логістики, 96% респондентів визнали, що в найближчі 10 років стратегічно важливим напрямком діяльності їх компаній у сфері високих технологій стане концепція «інтернет речей» [5]. Дана концепція передбачає об'єднання в комунікаційну мережу фізичних або віртуальних об'єктів («речей»), які мають технології для взаємодії між собою та з навколишнім середовищем, а також можуть виконувати певні дії без втручання людини.

Як свідчить статистика, концепція «інтернету речей» активно впроваджується в логістичні процеси:

- Дослідження, проведене в жовтні 2014 року компанією Forrester Consulting на замовлення Zebra Technologies, показало, що 90% транспортних і логістичних компаній вже впровадили рішення на основі концепції «інтернету речей» або планують це зробити протягом найближчого року.
- Більше половини опитаних (51%) вважають, що «інтернет речей» допоможе поліпшити дотримання вимог регулюючих органів і операційну діяльність організацій. Зокрема, 45% респондентів впевнені, що система «інтернету речей» дозволить підвищити рівень безпеки, і 44% респондентів переконані в підвищенні економічної ефективності та прозорості ланцюжка поставок.
- Технології Wi-Fi, NFC, RTLS, а також датчики безпеки були названі найважливішими компонентами «інтернету речей».

Однак, близько 40% опитаних назвали захист персональних даних і безпеку основними перешкодами на шляху реалізації концепції «інтернету речей», в той час як 38% звернули увагу на складність впровадження системи.

Висновки

Підсумувавши вище сказане, можна зробити висновок, що ІТ-рішення для автоматизації транспортної логістики сьогодні стали затребувані у всіх сегментах бізнесу. Вигоди від використання веб-сервісів отримає кожен з учасників ланцюга постачання: вантажовідправники, вантажоодержувачі, логістичні оператори та транспортні компанії, і така тенденція зберігатиметься ще не один десяток років.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. Неруш Ю.М. Логистика: учеб. – 4-е изд. перераб. и доп. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2006. – 520 с.
2. Мировые IT-тренды в логистике [Електронний ресурс] — Режим доступа: <http://my-trade-group.com/index.php/tseepochka/tekhnologii/item/248-it-dlya-logistiki-mirovye-trendy/248-it-dlya-logistiki-mirovye-trendy> — Назва з екрана.
3. RFID в транспортной логистике [Електронний ресурс] — Режим доступа: <http://www.isbc-rfid.ru/applications/logistics/> - Назва з екрана.
4. Власов К. Логистика в «облаках»: как передовые технологии устраняют проблемы [Електронний ресурс] — Режим доступа: <https://kontur.ru/articles/452> - Назва з екрана.
5. Интернет вещей - главное направление развития транспортной отрасли и логистики [Електронний ресурс] — Режим доступа: <http://ua.automation.com/content/internet-veshhej-glavnoe-napravlenie-razvitija-transportnoj-otrasli-i-logistiki> — Назва з екрана.

Польова Марія Валеріївна, студентка групи ІПІ-126 Факультету інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: maria.polevaja@gmail.com.

Романюк Оксана Володимирівна, к.т.н., старший викладач кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: romaniukoksana@mail.ru.

Polova Mariia Valeriivna, student of the group IPE-12b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: maria.polevaja@gmail.com.

Romaniuk Oksana Volodymyrivna, Ph.D., senior teacher of Software Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: romaniukoksana@mail.ru.

О. В. Дажура
А. О. Андреев
О. В. Дикий
В. В. Туйчев
В. В. Войтко

Використання новітніх технологій та методів у роботі з соціальними мережами

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглядаються сучасні технології для оптимізації роботи з соціальними мережами. Особливий наголос ставиться на перевагах обраних технологій для швидкого обміну інформаційними ресурсами у процесі автоматизації роботи з публікації новин в різних соціальних мережах.

Ключові слова: соціальні мережі, Socializer, SMM системи, публікація новин, інтернет технології.

Abstract

Modern technologies for optimization of working with social networks are considered. Special emphasis is placed on the advantages of chosen technologies for fast data exchange in the process of automatic news publishing in different social networks.

Keywords: social networks, Socializer, SMM systems, news publishing, Internet technologies.

Вступ

Багато людей сьогодні користуються різноманітними соціальними мережами для спілкування, розваг і, зокрема, для роботи. Кожного дня середньостатистичний користувач витрачає близько 4 годин в мережі Інтернет. За допомогою розробленої програми оптимізації користування соціальними мережами SOCIALIZER [1] людина може зекономити велику частину часу, який раніше витрачався на роботу з соціальними мережами, тому запропонована програма є актуальною.

Метою розробки є процес покращення якості роботи з соціальними мережами та зменшення часових витрат.

Об'єктом дослідження є соціальні мережі та принципи роботи з ними.

Предметом дослідження постають технології Selenium WebDriver і Node.js [2] та їх можливості для оптимізації процесу поширення новин у соціальних мережах.

Головною задачею є розробка програмного продукту SOCIALIZER з використанням технологій Selenium WebDriver і Node.js для оптимізації процесів роботи у соціальних мережах.

Результати дослідження

Розроблювана програма SOCIALIZER [1] використовує такі технології, як Selenium WebDriver і Node.js.

Selenium WebDriver являє собою драйвер браузера, тобто програмну бібліотеку, яка дозволяє розробляти програми, що керують поведінкою браузера. Node.js — платформа з відкритим кодом для виконання високопродуктивних мережових застосунків, написаних мовою JavaScript.

Серед основних переваг програми SOCIALIZER, що ґрунтуються на використанні вказаних технологій, є:

- кросбраузерність;
- підтримка передачі даних з низькошвидкісним інтернетом;
- асинхронна відправка пакетів, яка дає перевагу в швидкості обміну даними [3];
- можливість взаємодії з безліччю соціальних мереж;
- безпечний протокол передачі даних HTTPS;
- використання платформи Node.js дозволяє підтримку без додаткових затрат, порівняно з іншими популярними платформами (рис. 1).

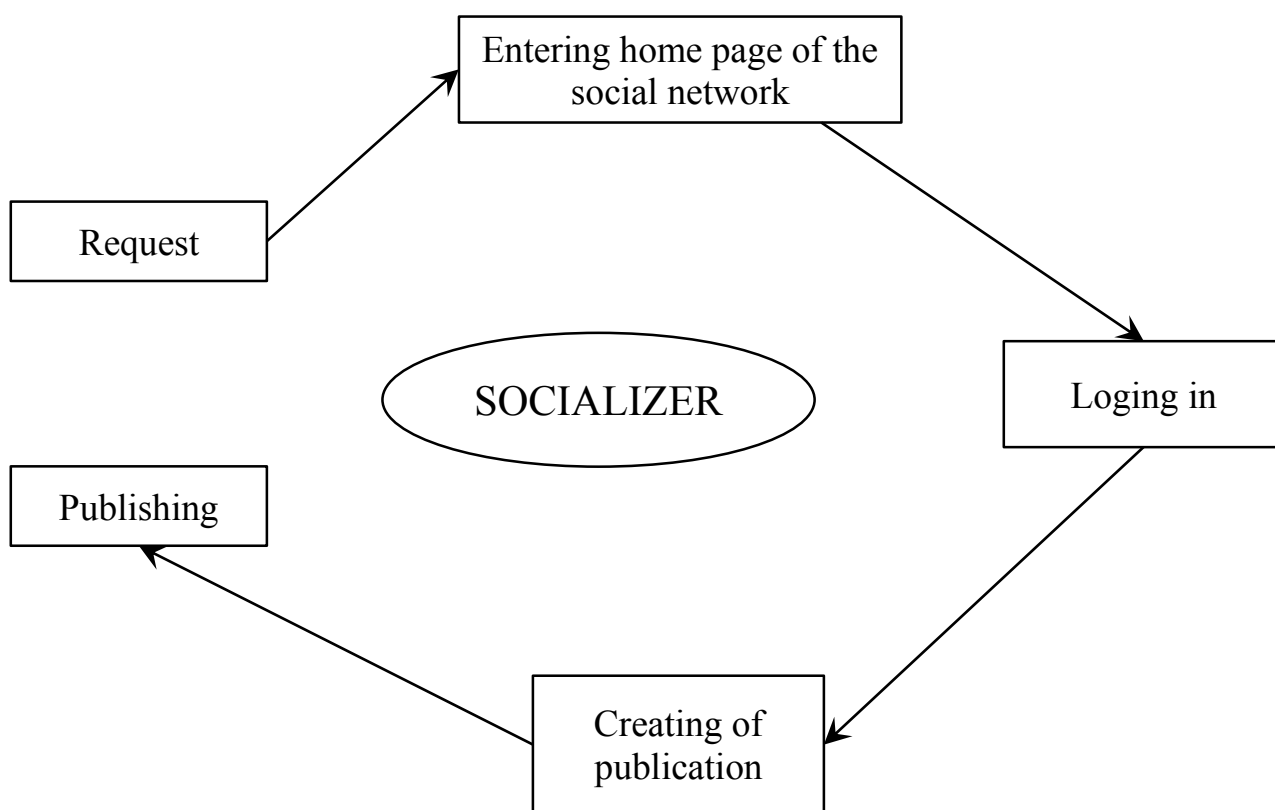


Рис. 1. Модель роботи програми SOCIALIZER

Основні переваги програми SOCIALIZER для користувача:

- зручний та багатофункціональний інтерфейс взаємодії з користувачем;
- щотижневі оновлення для покращення функціональної взаємодії з користувачем;
- просте налаштування основних панелей програми з можливістю персоналізації.

Ці переваги було враховано в процесі проведення SWOT аналізу проекту[4], що дозволяє сформулювати головні переваги проекту:

- заощадження часу при роботі з соціальними мережами;
- велика кількість потенційних користувачів [5];
- легка можливість використовувати рекламу від бажаючих користувачів у середовищі програми для отримання додаткового прибутку;
- швидкість та зручність роботи, простий та зрозумілий інтерфейс;

- дана програмна реалізація призначена для всіх найпоширеніших операційних систем, що дозволить використовувати програму незалежно від програмного забезпечення пристрою користувача.

Висновки

Встановлено, що запропоновані технології дозволяють покращити якість роботи програми оптимізації роботи з соціальними мережами, зокрема, в запропонованому продукті SOCIALIZER, що відповідає стандартам SMM систем. Розроблена програма SOCIALIZER дозволяє скоротити час роботи з соціальними мережами за рахунок автоматизації процесу висвітлення новин у різних соціальних мережах, має зручний та багатофункціональний інтерфейс взаємодії з користувачем, є незалежно від програмного забезпечення пристрою користувача, що обумовлює перспективність її використання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Войтко В. В., Бевз С. В., Андреев А. О., Дажура О. В., Туйчев В. В. Автоматизація процесів формування новин у різних соціальних мережах. / Всеукраїнська науково-практична Інтернет-конференція «Електронні інформаційні ресурси: створення, використання, доступ», 2015, м. Вінниця — С. 94-97.
2. М. Кантелон. Node.js в действии [Текст] / М. Кантелон, М. Хартер, Т. Головайчук, Н. Райлих. - К. : Питер, 2015. - 548 с.
3. Войтко В. В. Методи і шляхи реалізації тестового контролю інтерактивної системи колективної взаємодії / Петух А. М., Войтко В. В., Колодезна Г.О. // Вісник Вінницького політехнічного інституту - Випуск 5. - 2010 р. - С. 83 - 87
4. Войтко В. В. Організація фінансового контролю в умовах застосування інформаційних технологій і систем / Яремко С. А., Ніколаєва О. І., Войтко В. В. // Вісник Вінницького політехнічного інституту - Випуск 12. - 2013 р.- С. 81 - 85
5. Войтко В. В. Модель інноваційної структури університету / Петух А. М., Рейда О. М., Войтко В. В. // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія - Том 1. Випуск 12. - 2014 р.

Дажура Олена Вікторівна, студентка групи 2ПІ-14б, факультет Інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії. Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: molkohelen@gmail.com

Андреев Андрій Олександрович, студент групи 2ПІ-14б, факультет Інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії. Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: andriy.a.andreyev@gmail.com

Дикий Олександр Васильович, студент групи 1КН-12б, факультет Інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії. Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: alex.dykyi@gmail.com

Туйчев Владислав Володимирович, студент групи 2ПІ-14б, факультет Інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії. Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: pushok36@mail.ru

Науковий керівник: *Войтко Вікторія Володимирівна*, доцент кафедри програмного забезпечення. Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dekanfki@i.ua

Dazhura Olena, student of group 2PI-14b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering. Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: molkohelen@gmail.com

Andreyev Andriy, student of group 2PI-14b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering. Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: andriy.a.andreyev@gmail.com.

Dykyi Oleksandr, student of group 1KN-12b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering. Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: alex.dykyi@gmail.com.

Tuychev Vlad, student of group 2PI-14b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering. Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: andriy.a.andreyev@gmail.com.

Supervisor: *Voitko Viktoriia*, Associate Professor of Software Chair. Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dekanfki@i.ua

ПРОГРАМА ІДЕНТИФІКАЦІЇ НА МІСЦЕВОСТІ ТА ВИВЕДЕННЯ ДОПОМІЖНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ МИСЛИВЦЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано мобільний додаток для мисливців, який дозволяє знаходити та обирати місце та час для полювання. Система навігації допомагає як знайти дорогу до обраного місця, так і орієнтуватись на місцевості під час полювання.

Ключові слова: полювання, карти, навігація.

Abstract

A mobile app for hunters, which allows you to find and choose the place and time for hunting. The navigation system helps you find your way to a selected location and target areas during hunting..

Keywords: hunting, maps, navigation.

Вступ

На полюванні часто виникає ситуація, коли мисливцю потрібно звіритися з картою, на якій докладно розписана необхідна інформація, що надає можливість ідентифікуватися на місцевості [1]. Сучасні технології та електронні карти є зручним засобом для навігації і можуть використовуватися у різних пристроях. Актуальність розробки мобільного додатка для мисливців зростає з розвитком інтернет технологій та мобільних пристроїв.

Метою роботи є створення програмного додатку, який дозволяє визначати місцезнаходження мисливця, показувати на карті мітки з інформацією, що знадобиться при полюванні, забезпечує інтерактивну взаємодію користувачів.

Об'єктом дослідження є інтернет технології та технології реалізації мобільних застосунків спеціалізованого призначення. Предметом дослідження постають методи та засоби розробки програмного додатку, що забезпечує ідентифікацію на місцевості, оперативний доступ до необхідної інформації, інтерактивну взаємодію користувачів.

Результати дослідження

Розроблюваний додаток HuntHelper містить корисні для мисливця модулі, які спроектовані для покращення процесу підготовки, організації та безпосередньо самого полювання [2-3]. Для програмної розробки обрано середовище Android Studio, яке надає можливість зручно та якісно розробити і протестувати додаток для ОС Android. Крім того, для роботи з картами та активного використання їх у додатку обрано Google Maps API, що містить велику кількість вбудованих класів та методів для відображення, навігації, створення об'єктів на картах тощо. Програмна розробка акумулює сучасні методи та алгоритми автоматизованого пошуку оптимальних рішень, засобів графічної візуалізації та забезпечення надійності функціонування технічних і програмних систем [4-9].

Основні функції розробленого програмного додатку HuntHelper:

- Робота з картами Google Maps, зручна ідентифікація на місцевості, розвинені навігаційні можливості.
- Забезпечення можливості інтерактивної взаємодії користувачів.
- Можливість зберігати свої замітки та фото.
- Показ на карті мисливських угідь, стоянок для автомобілів та ін.
- Можливість переглянути погоду.

- Наявність довідки з інформацією, яка знадобиться мисливцям початківцям (тактика , сезони для полювання та ін.) .
- Відстежування руху мисливця.
- Звукові приманки для тварин.

Модель програмного додатку, зображена на рис.1, презентує ієрархічний взаємозв'язок базових модулів інтерактивної системи. Панель керування забезпечує інтерактивну взаємодію користувачів у середовищі програмного продукту.

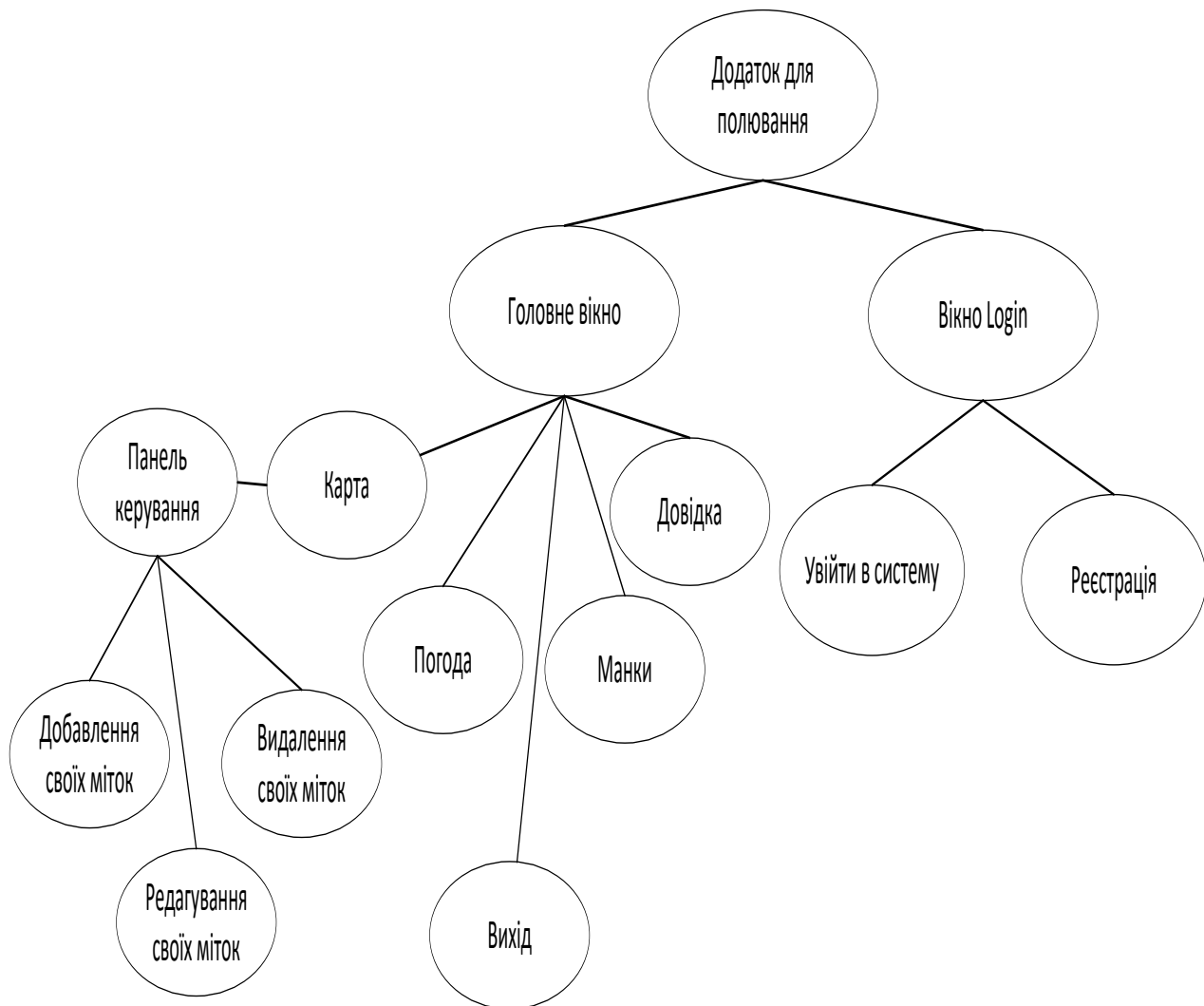


Рис. 1. – Модель програмного додатку HuntHelper

Розроблений програмний додаток є стартапом ІТ-галузі. Результати розробки доповідалися на наукових конференціях [2-3] та презентовані на II Всеукраїнському конкурсі ІТ-проектів з міжнародною участю «ІТ-Еврика! Україна-2016» з метою апробації результатів розробки та активізації процесу виходу на ринок [10].

Висновки

Розроблений мобільний додаток HuntHelper використовує новітні технології створення програмних застосунків спеціалізованого призначення, має зручну навігаційну систему й розвинені засоби ідентифікації на місцевості, забезпечує можливість інтерактивної взаємодії користувачів, що значно покращує підготовку, організацію та власне сам процес полювання. Програма HuntHelper призначена для широкого використання як аматорами, так і досвідченими мисливцями.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Книги для мисливців початківців [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://slavutahanter.at.ua/forum/18-14-1>
2. Войтко В. В., Бурбело С. М., Риндін С. А., Білик В. О., Мальований О. Г. Програмний додаток для полювання. / Всеукраїнська науково-практична Інтернет-конференція «Електронні інформаційні ресурси: створення, використання, доступ», 2015, м. Вінниця — с.89-92.
3. Білик В. О., Риндін С. А., Мальований О. Г., Войтко В. В. Розробка та провадження на ринок програмного додатку для полювання. / Міжвузівський студентський вебінар «Інноваційні та інформаційні технології в бізнесі та освіті», 2015, м. Вінниця — с. 37-38.
4. Войтко В. В. Розробка автоматизованої системи пошуку оптимальних рішень з використанням теорії графів / Войтко В. В., Денисюк А. В., Гавенко О. В., Стахов А. О. // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія - Випуск 1. - с. 83 - 87 - 2010 р.
5. Войтко В. В. Організація фінансового контролю в умовах застосування інформаційних технологій і систем / Яремко С. А., Ніколаєва О. І., Войтко В. В. // Вісник Вінницького політехнічного інституту - Випуск 12. - 2013 р.- С. 81 – 85
6. Войтко В. В. Методи і шляхи реалізації тестового контролю інтерактивної системи колективної взаємодії / Петух А. М., Войтко В. В., Колодезна Г.О. // Вісник Вінницького політехнічного інституту - Випуск 5. - с. 83 - 87 - 2010 р.
7. Войтко В. В. Універсальний графічний компонентний редактор ігрових карт / Войтко В. В., Денисюк А. В., Луцишин Г.Л. // Наукові праці Вінницького національного технічного університету. – №3, 2009.
8. Войтко В. В. Засоби автоматизації процесів оцінювання надійності технічних систем / Войтко В. В., Бевз С. В., Бурбело С. М., Шоботенко А. М. // Матеріали IV Міжнародної науково-технічної конференції «Сучасні проблеми радіоелектроніки, телекомунікацій та приладобудування (СПРТП-2009)» – м.Вінниця, 2009, ч. 2. – С. 7.
9. Крис К. Эффективный самоучитель по креативному Web-дизайну (HTML, XHTML, CSS, JavaScript, php, ASP, ActiveX)/ Крис Джемса, Конрад Кинг, Энди Андерсон. – Санкт-Петербург, 2005. – 666 с.
10. Вірін Ф.Ю. - Інтернет-маркетинг. Повний збірник практичних інструментів // Ф.Ю. Гуров. – Москва: Видавництво Ексмо – 2010.

Білик Владислав Олегович, студент групи 2ПІ-14б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії. Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vladpostbox06@gmail.com

Риндін Сергій Анатолійович, студент групи 2ПІ-14б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії. Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rindin70@mail.ru

Мальований Олександр Григорович, студент групи 2ПІ-14б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії. Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: malovanyi@inbox.ru

Науковий керівник: **Войтко Вікторія Володимирівна**, доцент кафедри програмного забезпечення. Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dekanfki@i.ua

Bilyk Vladyslav, student of group 2PI-14b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering. Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vladpostbox06@gmail.com

Ryndin Sergiy, student of group 2PI-14b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering. Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rindin70@mail.ru

Malovanyi Oleksandr, student of group 2PI-14b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering. Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: malovanyi@inbox.ru

Supervisor: **Voitko Viktoriia**, Associate Professor of Software Chair. Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dekanfki@i.ua

Ю.Т.Лихогляд
Р.С.Бухтіяров
Б.О.Любивий
Д.В. Колос
М.С. Лапко
О.О. Коваленко

РОЗВИВАЮЧА ПРОГРАМА-ГРА ДЛЯ ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ "IT-KINGDOM"

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Дана стаття розглядає проблеми навчання дітей комп'ютерної грамотності. В результаті досліджень було поставлено ціль розробити додаток, який ліквідує дану проблему.

Ключові слова: комп'ютер, навчання, гра

Abstract

This paper addresses the problem of teaching children computer literacy. The research goal was set to develop an app that eliminates this problem.

Keywords: computer, training, game

У наш час швидкого розвитку комп'ютерних технологій, гостро стоїть питання у пошуку гарних і грамотних спеціалістів у даній сфері. Не дивлячись на те, що ігор з навчання програмуванню достатньо багато [1], комплексної багаторівневої розвиваючої гри з можливістю синергетичного покрокового вивчення різностороннього використання інформаційних технологій не існує. Таке програмне середовище включає в себе не тільки програмування, а і вивчення компонентів комп'ютера, комунікацій з іншими електронними приладами, кібербезпеки, тощо. Серед відомих ігор з програмування можна звернути увагу на такі, як Lightbot – це гра-головоломка про програмування, створена Денні Ярославським, канадським студентом. Мета гри — змусити робота підсвітити всі блакитні плиточки на 3D-сітці. Складність полягає в тому, що це потрібно зробити в один підхід, створивши для робота серію команд. Lightbot навчає планування, тестування, налагодження, процедур і циклам. Ще одна гра – аналог Kodable — це гра-лабіринт, в якій 105 рівнів. Ця гра допомагає навчати дітей основам програмування, як умови, цикли, функції і налагодження. У грі абсолютно не використовується текст, тому в неї можуть грати навіть маленькі діти. Герої гри дуже яскраві, вони схожі на дивних прибульців і дуже подобаються дітям. Розробник навчальних ігор TSS пропонує гру-аналог BeeBot для того, щоб допомогти дітям розібратися з об'єктною мовою програмування і послідовністю команд в програмуванні [1].

Прикладом гри щодо кібербезпеки може бути гра-історія – «Безмежний ліс» [2]. Для дошкільнят можна запропонувати казки –розмальовки на тему безпеченого Інтернет.

Розвиваюча програма-гра для дітей дошкільного віку "IT-KINGDOM" охоплює різноманітні аспекти розвитку ІТ-технологій на рівні розуміння та заохочення дитини. Гра формується в комплексному інформаційному середовищі, яке містить довідкову інформацію для батьків, деякі прості тексти для дитини, яка тільки-тільки навчилася читати, аудіопідказки для тих, хто ще не читає та яскраві картинки для вибору різних рівнів гри.

Заохочувальні елементи в грі забезпечать зацікавленість дитини в її проходженні. Усі знання подаються в легкій ігровій формі, щоб дитині легко було запам'ятовувати нову інформацію. В кінці кожного рівня є обов'язковий тест, щоб перевірити і закріпити отримані знання. В кінці тесту гравець отримує невеличкий приз який допоможе йому в проходженні кінцевого завдання. Також в даній грі вивчати комп'ютер можна на англійській мові і змінювати мову не повертаючись на початок гри. Програма-гра буде корисною для використання як в освітніх закладах, так і для самостійного навчання.

Розвиваюча гра формується на основі зручного інформаційного середовища, в якому збережено баланс візуальних об'єктів, тексту, асоціативних малюнків. Крім того, покрокове виконання ігрових завдань та мотивуючі нагороди при їх виконанні будуть заохочувати гравців.

Якщо розглядати запропонований програмний продукт як бізнес-модель, то для нього можна виділити такі цільові аудиторії – батьки з дітьми (програма для сімейного відпочинку, розвитку дитини); дошкільні навчальні заклади (програма для навчання дітей; дистанційне навчання дітей). Акцент на навчання свідчить про те, що розвиваючі ігри можуть бути доповненням до вправ, які виконують діти не тільки з інформатики (основ програмування), а і з математики, читання та інших предметів. В подальшій роботі над проектом доцільно створити бібліотеку різноманітних ігор з можливістю комбінувати їх між собою для різноманіття занять дитини або у відповідності до освітньої програми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. 12 ігор, які навчають дітей програмування [Електронний ресурс] / Доступ: <http://it-ua.info/news/2015/03/05/12-gor-yak-navchayut-dtey-programuvannya>. - Доступ з екрану.

2. Безмежний ліс [Електронний ресурс] / Доступ: http://disted.edu.vn.ua/media/bp/loputon_metsa.html. - Доступ з екрану.

Лихогляд Юлія Тарасівна - студент групи 1 ПІ-14 б, факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: pyhnastaya@yandex.ru;

Бухтіяров Роман Сергійович - студент групи 1 ПІ-14 б, факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: b.romesh@yandex.ru;

Любимий Богдан Олександрович - студент групи 1 ПІ-14 б, факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: bohdan.lybyvy@gmail.com;

Колос Дмитро Володимирович - студент групи 1 ПІ-14 б, факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: pyhnastaya@yandex.ru;

Лапко Маргарита Сергіївна - студент групи 1 ПІ-14 б, факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: lm_redhead@mail.ru;

Науковий керівник: **Коваленко Олена Олексіївна** - доцент кафедри програмного забезпечення ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Lyhohlyad Julia Tarasivna - student of 1 PI-14 b, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: pyhnastaya@yandex.ru;

Bukhtiyarov Roman Sergeevich - a student of group 1 PI-14 b, of the faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsia national technical University, Vinnytsia, e-mail: b.romesh@yandex.ru;

Lybiviy Bogdan Aleksandrovich - student of 1 PI-14 b, of the faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsia national technical University, Vinnytsia, e-mail: bohdan.lybyvy@gmail.com;

Kolos Dmitry Vladimirovich - student of group 1 PI-14 b, of the faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsia national technical University, Vinnytsia, e-mail: pyhnastaya@yandex.ru;

Lapko Margarita Sergeevna - student of 1 PI-14 b, of the faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsia national technical University, Vinnytsia, e-mail: lm_redhead@mail.ru;

Scientific supervisor: **Kovalenko Elena Alekseevna** - associate Professor, software engineering Department VNTU, Vinnytsia national technical University, Vinnitsa.

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ПРОГРАМНОЇ ПЛАТФОРМИ ANGULARJS 2.0

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Дана стаття містить інформацію про основні можливості та переваги JavaScript-фреймворка Angular 2.0.

Ключові слова: фреймворк, AngularJS, TypeScript, JavaScript, MVC, DOM.

Abstract

This article contains information about the key features and benefits of JavaScript-framework Angular 2.0.

Keywords: framework, AngularJS, TypeScript, JavaScript, MVC, DOM.

Вступ

Із розвитком Web-технологій виникає необхідність в організації логіки роботи з даними на стороні клієнта. У таких випадках використання скриптів JavaScript може призвести до надлишковості коду та зниження продуктивності роботи додатку за рахунок виконання одного коду декілька разів. Особливо гострою ця проблема постає у великих проектах.

Document Object Model (DOM) – специфікація прикладного програмного інтерфейсу для роботи із структурованими документами. З точки зору об'єктно-орієнтованого програмування DOM визначає класи, методи та атрибути цих методів для аналізу структури документів і роботи із представленням документів у вигляді дерева. Однак доступ і маніпуляція листів подібних дерев може потребувати великої кількості часу. Ці проблеми вирішують програмні платформи (фреймворки) на базі JavaScript. На сьогоднішній день для розробки web-клієнтів набуває популярності фреймворк AngularJS, а особливої уваги потребує версія 2.0 даного фреймворку, що віднедавна доступна в бета-версії.

Метою статті є виявлення можливостей та переваг нового JavaScript-фреймворка Angular 2.0.

Результати досліджень

AngularJS 2.0 – це друга, доповнена версія JavaScript-фреймворка з відкритим програмним кодом від компанії Google. Даний фреймворк призначений для розробки односторінкових додатків, що складаються з однієї HTML сторінки з CSS і JavaScript. Його поява зумовлена необхідністю розширення браузерних додатків, побудованих на основі шаблону Model-View-Controller (MVC), а також спрощення процесу їх тестування та розробки [1]. На даний момент Angular 2.0 доступна у бета-версії.

Фреймворк працює з HTML-сторінкою, що містить додаткові атрибути та пов'язує області вводу або виводу сторінки з моделлю, яка являє собою звичайні змінні JavaScript. Значення цих змінних задаються вручну або отримуються зі статичних або динамічних JSON-даних.

AngularJS спроектований з переконанням, що декларативне програмування найкраще підходить для побудови інтерфейсів користувача та опису програмних компонентів, в той час як імперативне програмування – для опису бізнес-логіки. Фреймворк адаптує та розширює традиційний HTML, щоб забезпечити двосторонню прив'язку даних для динамічного контенту, що дозволяє автоматично синхронізувати модель та вид. У результаті AngularJS зменшує роль DOM-маніпуляцій з метою підвищення продуктивності та спрощення тестування [2].

Основною перевагою AngularJS 2.0 над іншими подібними фреймворками є робота з даними та продуктивність виконання запитів. AngularJS використовує алгоритм оновлення сторінок, який базується на зміні даних, а не DOM. Це значно прискорює оновлення сторінки, навіть з великим

об'ємом даних, при мінімальних витратах ресурсів пам'яті. В поєднанні з можливостями Angular Universal для візуалізації роботи сервера та WebWorkers для плавної прокрутки та переходів AngularJS 2.0 спроможний вирішити основні проблеми продуктивності мобільних додатків [3].

AngularJS 2.0 є гнучким фреймворком, оскільки дозволяє розробникам обирати мову програмування: JavaScript, TypeScript і Dart [4]. Разом із виходом AngularJS 2.0 була розроблена нова версія мови TypeScript, яка характеризується розширеними функціональними можливостями, зокрема автозаповнення, навігації та рефакторинга. Якщо виникає необхідність захистити код від зміни, TypeScript робить його доступним лише для читання, а великомасштабний рефакторинг – безпечним для інших частин проекту. Також забезпечена підтримка структури даних об'єктного типу з прив'язкою даних POJO та структур з односпрямованим потоком даних і підтримкою спостережуваних і незмінних структур даних.

Шаблонування – одне з основних покращень Angular 2.0 в порівнянні з попередніми версіями. Основною його метою є спрощення відповідного API задля покращення продуктивності та кращого керування додатком. В процесі створення нових методів шаблонування була розроблена технологія ShadowDOM, яка забезпечує інкапсуляцію шляхом ховання піддерев DOM в тінювих коренях. Це забезпечує створення та підтримку функціональних зв'язків між деревами DOM і тим, як ці дерева взаємодіють між собою в середині одного документу.

При створенні AngularJS 2.0, була додана можливість вилучення інформації про тип під час виконання. У режимі активації, це дозволяє розробникам реалізувати просту інспекцію типів для перевірки коректності коду з додатковими перевірками під час виконання. Це також дозволяє бібліотекам, таким як Angular, використовувати інформацію про тип для установки впровадження залежностей на основі самих типів.

Висновки

AngularJS 2.0 – це повністю новий фреймворк для побудови Web-додатків. Основними його перевагами над іншими фреймворками є покращена робота з даними, шаблонування, гнучкість написання коду багатьма мовами, підтримка нової версії TypeScript, що дозволяє виконувати JavaScript код в режимі реального часу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. Білоконна К.В. Новітні технології розробки Web-додатків / Інноваційні та інформаційні технології в бізнесі та освіті [Електронний ресурс] : матеріали міжвузівського студентського вебінару (Вінниця, 21 жовт. 2015 р.) / відп. ред. Л.Б. Ліщинська. – Вінниця : ВТЕІ ХНТЕУ, 2015. – С. 9-10. – Режим доступу: http://www.vtei.com.ua/doc/materialu_vebinyary.pdf
2. AngularJS [Електронний ресурс]— Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/AngularJS>— Назва з екрана.
3. WRITING ANGULAR 2 IN TYPESCRIPT [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://victorsavkin.com/post/123555572351/writing-angular-2-in-typescript> — Назва з екрана.
4. One framework. Mobile and desktop [Електронний ресурс]— Режим доступу: <https://angular.io/>— Назва з екрана.

Татур Юрій Леонідович, студент групи 2ПІ-126 Факультету інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: skipper2107@gmail.com.

Науковий керівник: **Романюк Оксана Володимирівна**, к.т.н., старший викладач кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: romaniukoksana@mail.ru.

TaturYuriiLeonidovich, student of the group 2PE-12b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: skipper2107@gmail.com.

Supervisor: **Romaniuk Oksana Volodymyrivna**, Ph.D., senior teacher of Software Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: romaniukoksana@mail.ru.

Білан М.О.
Рибак А.О.
Остапів Д.В.
Прус О.В.
Похольчук О.В.
Коваленко О.О.

СЕРВІС «SHARE YOUR DREAM»

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Дослідження присвячені розробці ефективного інформаційного середовища для реалізації бажань. Система дозволяє візуалізувати своє бажання та створити конструктивно-коннективістську систему його реалізації. Проект було розроблено як сторінку, розміщену в мережі Інтернет, яка забезпечує легкий та надійний взаємозв'язок між людьми, які можуть реалізувати свої бажання та допомогти іншим.

Ключові слова: інформаційне середовище, візуалізація, менеджмент вражень, коннективізм, конструктивізм, веб-сторінка, Інтернет, бажання, база даних.

Abstract

Research about the development of effective information environment for the realization of desires. The system allows you to visualize your desires and create a system of constructivism and connectivism and its implementation. The project was developed as a page posted on the Internet that provides easy and reliable connection between people who can realize their desire and help others.

Keywords: information environment, visualization, management experience, connectivism, constructivism, website, internet, desire, database.

Вступ

На сьогоднішній день потреби та бажання людей стають все різноманітніше. Вони не обмежуються кордонами між країнами, стають все більш креативними та творчими. Ці забаганки можуть бути не тільки матеріальними, стосуватись різноманітних людських реалізацій, можливостей використати різні сервіси, допомогу окремих людей та організацій різного типу. Таке синергетичне поєднання дозволить реалізувати бажання відвідувача сайту, допомогти йому організувати виконання [1]. Якщо говорити про менеджмент інтернет-проектів та різноманітних інтернет-сервісів, то необхідно підкреслити, що сьогодні споживачі товарів, послуг та інформації шукають в першу чергу, не сам товар, а враження, яке цей товар може принести, тобто активно розвивається менеджмент та маркетинг вражень [2].

Метою роботи є розроблення інформаційного середовища реалізації різноманітних бажань, візуалізації історії про хід виконання та одержані результати.

Результати дослідження

Віртуальне інформаційне середовище здійснення бажань повинно бути побудовано з врахуванням принципів ефективного інформаційного середовища організації [3], які адаптуються до особливостей відкритої організації всіх бажаючих та врахування психологічних аспектів візуалізації. Такий простір є динамічним, структурованим, має різні рівні захисту та повинен бути побудований як мотивуючий простір до виконання бажань/

В ідеалі відкрите інформаційне середовище, до якого відноситься наш проект, дозволяє реалізувати ефективні комунікації між людьми та організаціями для досягнення поставлених цілей, візуалізувати історію та хід виконання; дає можливість ознайомитись з досвідом інших з можливістю його використання або адаптації до власних потреб. Тобто таке середовище стає генератором нових знань та можливостей, ефективних комунікацій та візуалізації досягнення бажань [4]. Результати досліджень дозволяють представити інформаційне середовище як конструктивну систему, що складається

з загального середовища, персональних підмодулів, внутрішньої мережі взаємодій, візуалізованої бази знань. Причому коннективізм передбачає активні довірчі взаємовідносини, а колаборація є об'ємом істинного партнерства.

Методи конструктивізму та коннективізму, реалізовані в такому середовищі дозволяють сформувати синергетичну систему взаємодій різних людей, фахівців, організацій для досягнення цілей. При цьому система дозволяє працювати як в загальному середовищі, так і в персоналізованому просторі.

Даний проєкт дозволяє створити взаємозв'язок між різними членами населення Землі для того, щоб вони мали змогу виконати власні бажання. Також єдина система дозволить зберігати всю історію (фотографії та текстові матеріали) про хід виконання різних бажань.

Основною задачею при розробці проєкту було забезпечення легкого та надійного взаємозв'язку між декількома людьми, які могли знаходитися в різних куточках планети. Також важливим пунктом було створення надійної бази даних, яка могла б зберігати великі обсяги різноманітної інформації та виводити її при бажанні користувача.

Проєкт було розроблено як сторінку, розміщену в мережі Інтернет, до якої будуть мати доступ та реєструватися будь-хто бажаючий [5]. При розробці було використано новітні технології, які будуть забезпечувати максимальну ефективність використання ресурсів [6]. До них належать:

- HTML5
- CSS3
- Php
- JQuery, JavaScript
- Ajax, SQL

Проєкт орієнтовано для населення віком 15-50 років з будь-якої точки Земного шару.

На даний момент розроблено модулі реєстрації користувачів та додавання записів до бази даних. Користувач при першому вході на сайт реєструється, створюючи унікальний логін та пароль. Всі ці дані є закодованими у базі даних. Надалі користувач може заходити у свій акаунт, використовуючи ці дані. На наступному кроці користувач може створювати записи про власне бажання, додаючи до нього, за необхідності, опис, фотографії та бажані місця виконання. Також людина, переглядаючи записи інших людей, може перейти до їхніх особових сторінок та зв'язатися з ними через вбудовану систему передачі повідомлень.

Висновки

Отже, віртуальне середовище здійснення бажань на основі сучасних управлінських теорій та інформаційних технологій являє собою персоніфікований підхід до візуалізації бажань, формування команд для виконання необхідних робіт, моніторингу шляху здійснення поставленої мети. Такий веб-простір може бути реалізований на базі синергетичної системи загального середовища та персональних модулів, використовуючи сучасні інформаційні технології, методики управління часом, талантами та проєктами. Крім того, генерація нових знань, використання досвіду інших людей та організацій, динамічні взаємодії на основі колаборації дозволяють реалізувати систему моніторингу виконання кроків до досягнення цілі, підтримки іншими користувачами та організаціями.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Білан М.О., Рибак А.О., Остапів Д.В., Прус О.В., Похольчук О.В. Розробка програмного сервісу «Share your dreams»/ Всеукраїнська науково-технічна конференція «Електронні інформаційні ресурси: створення, використання, доступ»/ - 2014, С. 152-153.

2. Коваленко О.О. Якісні критерії ефективності інформаційного середовища з використанням науково-практичних підходів менеджменту вражень // Науковий вісник Херсонського державного університету, Випуск 6., Частина 5, 2014, С. 242-245 – Доступ: http://www.ej.kherson.ua/journal/economic_06/316.pdf. - Назва з екрану.

3. Коваленко Е.А. Введение в теорию информационного пространства организации // Сборник статей XXIX Международной научно-практической конференции «Экономика и современный менеджмент: теория и практика», Россия, г. Новосибирск, 11 сентября 2013 г., С. – Доступ: <http://sibac.info/conf/econom/xxix/33876> . - Назва з екрану

4. Kovalenko Olena The concept of information environment of an organisation on the basis of the

theories of constructivism and connectivism: specification of concepts and contents. // Black Sea Scientific journal of academic research, multidisciplinary journal, Tbilisi, Georgia, july-august 2014. - vol 15, № 8, С. 37-43. - available at: <http://socrates.vsu.edu.ua/repository/card.php?lang=uk&id=8263>

5. Авторське право №63497: комп'ютерна програма «Share your dreams». Авторське право №63497: комп'ютерна програма «Share your dreams». Розробники: Білан М.О., Рибак А.О., Остапів Д.В., Прус О.В., Похольчук О.В..

6. Крис К. Эффективный самоучитель по креативному Web-дизайну (HTML, XHTML, CSS, JavaScript, PHP, ASP, ActiveX) / Крис Джамса, Конрад Кинг, Энди Андерсон. – Санкт-Петербург, 2005. – 666 с.

Рибак Антон Олександрович, студент групи ІПІ-14мс, факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, ribusja95@gmail.com;

Білан Максим Олегович, студент групи ІПІ-14мс, факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, mbilan55@gmail.com;

Прус Олег Вікторович, студент групи ІПІ-14мс, факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, oleg.prus.first@gmail.com;

Остапів Денис Вікторович, студент групи ІПІ-14мс, факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, denis-ostapiv@mail.ru;

Похольчук Олена Володимирівна, студентка групи ІПІ-14мс, факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Україна, Вінниця, elena8405@gmail.com;

Науковий керівник: **Коваленко Олена Олексіївна**, доцент кафедри ПЗ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, kovalenka88@gmail.com.

Anton O. Rybak, a student of 1 ms PI-14, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University of Ukraine, Vinnytsia, ribusja95@gmail.com;

Maxim O. Bilan, a student of 1PI-14ms, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University of Ukraine, Vinnytsia, mbilan55@gmail.com;

Oleh V. Prus, a student of 1PI-14ms, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University of Ukraine, Vinnytsia, oleg.prus.first@gmail.com;

Denis V. Ostapiv, a student of 1PI-14ms, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University of Ukraine, Vinnytsia, denis-ostapiv@mail.ru;

Elena V. Poholchuk, student groups 1PI-14ms, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University of Ukraine, Vinnytsia, elena8405@gmail.com;

Supervisor: **Elena O. Kovalenko**, assistant professor of software, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, kovalenka88@gmail.com.

Порівняльний аналіз сучасних гральних рушіїв

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній роботі проводиться порівняльний аналіз сучасних гральних рушіїв, таких як Unity, UnrealEngine та CryEngine. Розглядаються функціональні можливості та характеристики, які властиві даним рушіям. На основі наведеної інформації зроблено висновки щодо потужності гральних рушіїв та галузей їх використання.

Ключові слова:

Гральний рушій, Unity, UnrealEngine, CryEngine.

Abstract

This article presents a comparative analysis of modern game engines like Unity, UnrealEngine and CryEngine. Functional possibilities and characteristics of game engines are considered. The conclusions about game engine's power and sphere of their applying were made based on the revised information.

Keywords:

Game engine, Unity, UnrealEngine, CryEngine

Вступ

При розробці сучасних комп'ютерних ігор найбільш продуктивною є технологія гральних рушіїв, яка покликана спростити процес розробки за рахунок уніфікації та систематизації внутрішньої структури гри. Гральний рушій є комплексом програмних компонентів, які відповідають за реалізацію основних функціональних можливостей гри: візуалізацію ігрової сцени (рушій рендерингу), симуляцію фізичних законів реального світу у віртуальному (фізичний рушій), відтворення звуку (звуковий рушій), створення ілюзії інтелекту в поведінці ігрових персонажів (ігровий штучний інтелект), анімацію. Невід'ємними складовими гральних рушіїв є система скриптів, мережевий код, засоби керування пам'яттю, багатопотоковість та граф сцени [1, 2].

Результати дослідження

Порівняльний аналіз був проведений серед таких популярних гральних рушіїв як Unity, Unreal Engine та CryEngine.

Unity – це гральний рушій, який розробляється і підтримується компанією UnityTechnologies [3]. Даний рушій є інструментом для розробки 2D- та 3D-ігор. Створені за допомогою Unity застосування працюють під системами Windows, OSX, Android, Apple iOS, Linux, а також на гральних консолях Wii, PlayStation 3 і Xbox 360. Поточна стабільна версія: 5.2.1f1.

Висока якість графічної складової ігор досягається за допомогою використання Real-TimeGlobalIllumination на основі Enlighten, фізично правильного шейдингу, а також модульної системи частинок, яка базується на кривих та градієнтах.

Unity підтримує скрипти, які написані за допомогою мов програмування C# та JavaScript.

Оптимізація проєктів, розроблених за допомогою Unity, досягається за рахунок покращеного профілювання пам'яті, функції OcclusionCulling на основі Umbra, багатопотокової системи завдань, скорочення «вузьких місць» графіки, контролю за завантаженням ресурсів.

Гральний рушій Unity поширюється у двох версіях: PersonalEdition та ProfessionalEdition. PersonalEdition є безкоштовною. ProfessionalEdition – це платна версія, яка коштує 1500\$. Додаткові можливості професійної версії включають render-to-texture, ІК-рігінг та інше.

UnrealEngine – це гральний рушій, який розробляється і підтримується компанією EpicGames [4]. UnrealEngine являє собою вичерпний набір інструментів для розробки ігор. Рушій дозволяє створювати ігри для більшості операційних систем і платформ: MicrosoftWindows, Linux, MacOS і MacOSX, консолей Xbox, Xbox 360, PlayStation 2, PlayStationPortable, PlayStation 3, Wii, Dreamcast і NintendoGameCube. Поточна стабільна версія: 4.7.

UnrealEngine підтримує розширені можливості візуалізації DirectX11 та 12, наприклад, повноекранні HDR відбиття, високоякісне розмиття у русі (motion blur) та глибину різкості (depth of

field), фізично коректні затінення матеріалів, динамічне глобальне освітлення (GlobalIllumination), IES профілі освітлення та багато іншого.

В UnrealEngine, на відміну від Unity, є свій потужний інструмент для дизайну ігрових рівнів безпосередньо в самому рушії.

Даний гральний рушій підтримує скрипти, які написані за допомогою мови C++. Функція C++ CodeView дозволяє зберегти час при написанні та відлагодженні скриптів (дозволяє переглядати C++ функції у властивостях ігрового персонажу або об'єкту та їх подальше редагування у IDE Microsoft Visual Studio). Створювати скрипти можна також за допомогою BlueprintVisualScripting, що дозволяє швидко створити протип і побудувати контент без написання коду. Значно спрощує відлагодження скриптів можливість інтерактивного вбудованого відлагодження.

Unreal Engine є безкоштовним гральним рушієм. Однак розробники ігор повинні здійснювати відрахування від доходу гри компанії Epic Games, за умови, що дохід гри становить більше ніж 3000\$ за квартал.

CryEngine – це гральний рушій, який розробляється і підтримується компанією Cryteck [3, 5]. Він орієнтований на створення кросс-платформених ігор, які призначені для ПК та консолей (Xbox 360, XboxOne, PlayStation 3-4, WiiU). Підтримка мобільних платформ відсутня.

Графічні можливості CryEngine дозволяють створити проекти з високим рівнем графіки. Дані можливості включають в себе динамічне освітлення, затінення в реальному часі, затуманення, Terrain 2.5D, карти нормалей та паралакс-мапінг, підповерхневе розсіювання, керування рівнем деталізації та інше.

Фізичний компонент рушія CryPhysics також працює незалежно від фізичних API, таких як PhysX. Вбудована система анімації пропонує кілька підсистем: індивідуалізації персонажів, параметричної скелетної анімації, процедурного деформування руху. Також заслуговує на окрему увагу вбудована система штучного інтелекту, яка дозволяє обробляти поведінку не тільки персонажів, але і транспортних засобів. Вона складається з трьох модулів: розумні об'єкти, алгоритми динамічного виявлення шляху, а також система, керована сценаріями. Написання скриптів можливе за допомогою таких мов програмування, як C++ та Lua.

Доступна безкоштовна ліцензія CryEngine для некомерційного використання.

Висновки

Усі три розглянутих гральних рушія являють собою дуже потужні інструменти для розробки ігор і вибір залежить лише від поставлених цілей та типу проекту, що розробляється. Прийнято вважати, що Unity підходить для розробки мобільних 2D- та 3D-ігор, UnrealEngine – для FPS-шутерів, CryEngine – для розробки ігор для консолей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. Гральний рушій – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Гральний_рушій
2. Чеканов Д. Анатомия игровых движков [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.3dnews.ru/183337>
3. Язев Ю. Обзор самых популярных движков для разработки игр [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://xakep.ru/2014/09/05/game-development-engines-review/>
4. Тарабан С. Unreal Engine 4. Обзор нового игрового движка от Epic Games [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://staraban.com/unreal-engine-4-obzor-novogo-igrovogo-dvizhka-ot-unreal-technology/>
5. Seymour M. CryEngine 3 vs Unreal Engine 4 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.fxguide.com/quicktakes/cryengine-3-vs-unreal-engine-4/>

Єлісеєнко Олександр Євгенійович, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, група 2ПП-126, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-Mail: yeliseenko.alexandr@gmail.com

Науковий керівник - **Романюк Оксана Володимирівна**, к.т.н., старший викладач кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-mail: romaniukoksana@mail.ru

ІГРОВИЙ ТРЕНАЖЕР НА ОСНОВІ СИСТЕМИ ГЕНЕРАЦІЇ РАНДОМНОГО ЛАБІРИНТУ

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Пропонується додаток – ігровий тренажер, в основі якого лежить система генерації рандомних лабіринтів з класичними елементами ігор.

Ключові слова: рандомна генерація лабіринтів, ігровий тренажер, тривимірна графіка, алгоритм Ейлера, аналоги, унікальність лабіринтів.

Abstract

An application – game trainer, based on random maze generation system with classic game elements.

Keywords: random maze generation, game trainer, 3D graphics, Eller's algorithm, analogues, uniqueness of mazes.

Вступ

Комп'ютерні технології проникли у всі сфери життя сучасної людини і особливо актуальною є задача їхнього використання для розвитку здібностей та функцій мозку. Ігри-тренажери здатні позитивно впливати на такі функції мозку як пам'ять, увага, швидкість мислення, логічне і стратегічне мислення, швидкість перемикання уваги та інші [1]. Отже, розробка що розглядається, є актуальною, оскільки додаток дозволить користувачам поєднувати приємне з корисним, розвиваючи здібності мозку та відпочиваючи.

Метою розробки є надання користувачу можливості відволіктись від щоденних турбот та при цьому з користю провести час: покращити пам'ять та розвинути логічне та стратегічне мислення.

Об'єктом дослідження постають процеси тренування пам'яті, стратегічного та логічного мислення, мозкової активності з використанням сучасних комп'ютерних ігрових тренажерів [2].

Предметом дослідження вбачаємо засоби та методи розробки комп'ютерних ігор з використанням складних алгоритмів генерації ігрового середовища.

Головним завданням є розробка ігрового тренажера на основі системи генерації рандомного ігрового лабіринту[3].

Результати дослідження

Проаналізуємо наявні аналоги на ринку (зокрема Play Market [4]):

Labyrinth 3D – гра генерує тривимірні рандомні лабіринти [5] з різними стилістичними оточеннями. Коли гравець знайде вихід з лабіринту, йому стануть доступні наступні рівні. Гра подана з видом від 1-ї особи [6].

3D Maze (The Labyrinth) – додаток дозволяє грати на попередньо згенерованих лабіринтах та має рівень з рандомною генерацією лабіринтів. Доступними є 2 типи тривимірних лабіринтів: квадратний та круговий. Гра подана з видом від 3-ї особи [7].

Labyrinth - гра генерує тривимірні рандомні лабіринти з режимом виживання [7], який додає до лабіринту небезпечні об'єкти – пауки та мурахи.

У першу чергу, мета розробки ігрового додатку полягає в наданні користувачу можливості відпочити, відволіктися від повсякденних турбот та водночас провести час з користю, покращуючи пам'ять [8], логічне та стратегічне мислення.

Конкурентні переваги розробленого ігрового додатку «Dionis Maze»:

- 100% лабіринтів генеруються випадково, гравець завжди може дістатися до виходу;
- використання сучасної 3D графіки;

- наявність зручного інтерфейсу користувача;
- генерація випадкового лабіринту з використанням швидкого та ефективного за споживанням пам'яті алгоритму;
- наявність широкої бази ігрових об'єктів (пастки, телепорти, кульки та інші);
- захопливий ігровий процес;
- наявність багаторівневої системи складності;
- можливість перемикання між режимами огляду від 1-ї та 3-ї особи;
- кроссплатформеність, яка забезпечується засобами Unity3D [9].

Програма має модульну структуру. Роботу програми забезпечують такі класи:

- CameraMove;
- Destroyer;
- GameManager;
- MainMenu;
- MazeBuilder;
- MazeGenerator;
- PlayerMovement;
- trapSpike;
- WallTrapDestroyer.

CameraMove – клас, що відповідає за роботу камери, її переміщення в просторі за гравцем.

Destroyer – клас, призначений для знищення ігрових об'єктів.

GameManager – клас, що контролює ігровий таймер, рахунок користувача (кількість зібраних жовтих та синіх кульок), у випадку знайдення виходу відображає результат та зберігає його в PlayerPrefs.

MainMenu – клас, що реалізує головне меню, яке відображається після запуску програми.

MazeBuilder – клас, що реалізує функцію розміщення об'єктів у просторі (стінок, пасток, гравця, виходу з лабіринту, бонусів).

MazeGenerator – клас, що виконує безпосередньо генерацію лабіринту за алгоритмом Еллера. Об'єкти даного класу при їх оголошенні приймають аргументи розмірності лабіринту, які попередньо визначаються в класі MazeBuilder. Це передбачено в конструкторі класу, який також ініціалізує матрицю – лабіринт.

PlayerMovement – клас, що реалізує рух гравця в лабіринті, а також його взаємодію з об'єктами лабіринту (стінками, пастками).

TrapSpike – клас, що реалізує управління анімацією об'єктів «пасток-шипів».

WallTrapDestroyer – клас, що реалізує знищення тимчасових стінок, які з'являються при потраплянні гравцем у «замуровану пастку».

На рис.1 подано модель ігрового програмного продукту.

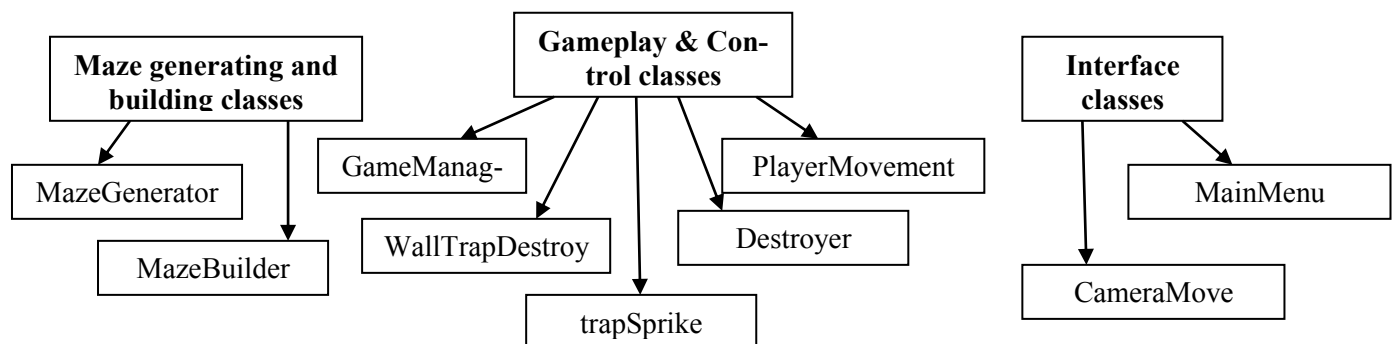


Рисунок 1 – Модель ігрового програмного продукту

Висновки

За результатами порівняння розробленого програмного продукту «Dionis Maze» з аналогами можна зробити висновок, що запропонований ігровий тренажер має суттєву низку переваг над конкурентами, зокрема унікальний ігровий процес, сучасну 3D графіку, кроссплатформеність, що обумовлює перспективність його активного просування на ринку інтелектуальних ігрових розробок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Игры для развития мозга: отступая от стандартов [Електронний ресурс]: Матеріал з chuchotezvous – електронної енциклопедії/пізнавального журналу. Режим доступу до матеріалу: <http://www.chuchotezvous.ru/human-evolution/662.html>
2. The scientist behind the most comprehensive study of brain training says apps like Lumosity are based on shaky science [Електронний ресурс]: Матеріали з американського новинного вебсайту бізнесу та технологій Business Insider - Science. Режим доступу до матеріалу: <http://www.businessinsider.com/science-of-brain-training-2016-1>
3. Maze Classification – Perfect Maze Creation Algorithms – Eller's algorithm. [Електронний ресурс]: Матеріал з научного журналу алгоритмів astrolog.org by Walter Pullen. Режим доступу до матеріалу: <http://www.astrolog.org/labyrnth/algrithm.htm>
4. Android додатки з Google Play [Електронний ресурс]: Матеріал з платформи Android додатків Google. Режим доступу до матеріалу: <https://play.google.com/store>
5. Maze generation algorithm [Електронний ресурс]: Матеріал з вільної електронної енциклопедії Wikipedia. Режим доступу до матеріалу: https://en.wikipedia.org/wiki/Maze_generation_algorithm
6. В. В. Войтко Універсальний редактор графічних ігрових сцен/ Д. І. Кательніков, І. Р. Арсенюк, Г. Л. Луцишин // Міжнародний науково-технічний журнал Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2010. – №1(19). – С.84-89.
7. Войтко В. В. Розробка автоматизованої системи пошуку оптимальних рішень з використанням теорії графів: Журнал Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія/ А. В. Денисюк, О. В. Гавенко, А. О. Стахов - Вінницький національний технічний університет, 2010. – С. 83-87.
8. Mind games – Can brain-training games keep your mind young? by Kirsten Weir [Електронний ресурс]: Матеріал з American Psychological Association – електронного ресурсу об'єднань професійних психологів США, Канади та асоційованих членів з інших країн. Режим доступу до матеріалу: <http://www.apa.org/monitor/2014/10/mind-games.aspx>
9. Unity Manual [Електронний ресурс]: Матеріал з офіційної документації Unity3D. Режим доступу до матеріалу: <http://docs.unity3d.com/Manual/index.html>

Чайковський Денис Володимирович — студент групи ІПІ-15 мс, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dionis.tchaikovsky@gmail.com;

Науковий керівник: **Войтко Вікторія Володимирівна** — к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Chaikovskiy Denys V. — Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: dionis.tchaikovsky@gmail.com;

Supervisor: **Voytko Victoria V** — Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor of the Software Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

“DENOLCOIN” ДОДАТОК ДЛЯ ОБЛІКУ ВЛАСНОГО БЮДЖЕТУ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Пропонується Android-додаток обліку власних фінансів, який дозволяє управляти фінансами, забезпечує збільшення ефективності витрати, генерує пропорційні діаграми.

Ключові слова: облік, доходи, витрати, бюджет, економія, діаграма.

Abstract

An Android application for accounting own finances, which allows to manage money, make expenses more efficient, give proportional charts.

Keywords: accounting, income, expenses, budget, economy, diagram.

Вступ

У сучасному світі інформаційних технологій все більше й більше звичайних процесів починають переосмислюватися через призму інновацій у науці і техніці, людина активно використовує нові досягнення для спрощення свого життя. Великий спектр задач виконується за рахунок комп'ютерів та мобільних пристроїв. Однією із таких задач є актуальна на сьогодні проблема обліку фінансів, яка активно обговорюється в інтернет форумах та QA сервісах [1]. Поява мобільних пристроїв дає новий поштовх у вирішення цієї задачі.

Мобільні додатки сьогодні швидко набирають популярності серед користувачів мобільних пристроїв. Розширюється коло користувачів смартфонів і мобільних пристроїв, які дозволяють мати необхідну інформацію під рукою.

Ринок програм, пов'язаних з обліком фінансів, наповнений великою кількістю Android додатків [2]. Усі відомі аналоги забезпечують можливість обліку фінансів, але так чи інакше мають недоліки в подачі інформації. Для проведення об'єктивної оцінки потрібно провести порівняння з аналогами для виявлення слабких та сильних сторін конкурентів.

Метою розробки є створення спеціального програмного додатку, який значно спростить повсякденні турботи людини щодо впорядкування своїх витрат, їх відслідковування, виявлення «чорних дір» у бюджеті. Замість того, щоб тримати це все в голові, мобільний додаток забезпечить можливість зручного зберігання та ефективної обробки інформації, поданої користувачем.

Об'єктом дослідження постають процеси мікроменеджменту бюджету та технології їх автоматизованої обробки в програмних засобах мобільних додатків.

Предметом дослідження вбачаємо підходи до комплексного рішення завдання обліку фінансів на основі сучасних графічних макетів.

Головним завданням є розробка android додатку, призначеного для ефективного обліку фінансів, який надаватиме всі необхідні засоби обробки та матиме зручний інтерфейс.

Результати дослідження

Проаналізуємо наявні аналоги на ринку [3].

- 1) Monefy – персональна програма для розрахунку бюджету [3].

Особливості додатку:

- миттєве додавання нових записів;

- зручні віджети з можливістю використання на екрані блокування;
 - перегляд витрат на інформативному графіку і детальна інформація в списку під ним;
 - управління категоріями;
 - вибір звітного періоду, валюти;
 - режим бюджету для більш ефективного контролю витрат за обраний період;
 - створення резервних копій та експорт даних в один клік;
 - захист паролем;
 - підтримка декількох рахунків;
 - вбудований калькулятор.
- 2) Easy money - це програма, яка дозволяє контролювати сімейний бюджет. Функціональні особливості застосування: відображення інтерактивних звітів і графіків, підтримка декількох рахунків в іноземній валюті, ведення домашнього бюджету та відслідковування вкладень і балансу банківських карт [4].
- Переваги програми:
- широкий набір функціональних можливостей;
 - звіти в графіках;
 - переміщення звітів до карти пам'яті;
 - наявність зручного віджета.
- 3) Personal Finances Pro - програма для ведення домашньої бухгалтерії. Прибутки і витрати можна перерахувати окремо для кожного члена сім'ї. Це дозволяє відстежувати заборгованість та кредити [4], готувати звіти про сімейний бюджет. Забезпечено імпорт і експорт даних в форматах QIF, CSV. Головною перевагою програми є реалізована можливість візуалізації звітів у графіках.
- 4) Toshl - особистий фінансовий менеджер. Цей додаток розрахований на приватність інформації [5].
- Переваги програмного додатку:
- додаток персональних фінансів для мобільного телефону;
 - автоматично синхронізує запити користувача з веб-додатком Toshl.com.
- Перевагою розробленого додатку DenOlCoin над розглянутими аналогами є :
- використання сучасних технологій у дизайні користувацького інтерфейсу;
 - найшвидші методи роботи з базами даних;
 - додаток не містить реклами;
 - використання Flat Icon Style;
 - можливість нотування;
 - використання графіки;
 - фільтрація за датою;
 - займає невеликий обсяг дискового простору.
- Структура програми DenOlCoin подана чотирма вікнами – Activity, роботу кожного з них реалізує java клас:
- MainActivity – головне вікно, в якому подаються діаграми;
 - DetailActivity – вікно, в якому відображується історія витрат та прибутків у часових рамках;
 - Operation – вікно введення витрат;
 - Income – вікно введення прибутків.
- Роботу програми забезпечують такі класи:
- MainActivity.java – головне вікно;
 - DetailActivity.java – історія витрат і прибутків;
 - MyExpandableAdapter.java – клас, який реалізує компонент розгалуженого списку з вікна DetailActivity – ExpandableListView;
 - Operation.java – вікно введення витрат;
 - Income.java – вікно введення прибутків.
- Побудову графіків виконують класи:
- Bar.java;
 - BarGraph.java;
 - PieSlice.java;
 - PieGraph.java.
- Модель програмного додатку DenOlCoin подана на рис.1.

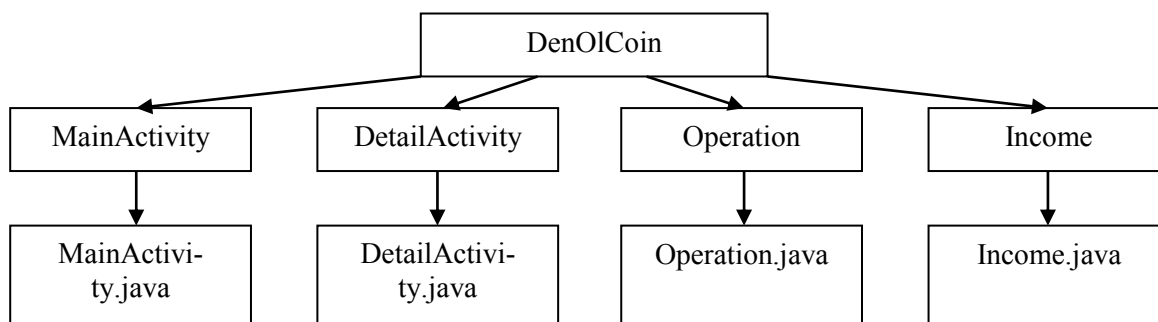


Рисунок 1 – Модель програмного додатку DenOlCoin

Висновки

За результатами порівняння розробленого програмного продукту DenOlCoin з аналогами можна зробити висновок, що запропонований продукт використовує сучасні технології в дизайні користувацького інтерфейсу, зокрема, використовує трендові тенденції у UI/UX дизайні, реалізує швидкі методи роботи з базами даних, забезпечує графічну візуалізацію звітів, займає невеликий обсяг дискового простору, що обумовлює перспективність його активного просування на ринку мобільних розробок ведення власного бюджету.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Обговорення існуючих додатків обліку фінансів [Електронний ресурс]: Матеріал для порівняння аналогів. Режим доступу до матеріалу: <https://toster.ru/q/44106>
2. Важливість обліку фінансів [Електронний ресурс]: Матеріал для обґрунтування актуальності поставленої задачі. Режим доступу до матеріалу: <http://article.klandaic.com/index.php?id=68>
3. Android додатки з Google Play [Електронний ресурс]: Матеріал з платформи Android додатків Google. Режим доступу до матеріалу: <https://play.google.com/store>
4. В. В. Войтко. Організація фінансового контролю в умовах застосування інформаційних технологій і систем. Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво/ С. А. Яремко, О. І. Ніколаєва - Вінницький національний технічний університет, 2013. — С. 81-85.
5. В. В. Войтко. Методи і шляхи реалізації тестового контролю інтерактивної системи колективної взаємодії. Вісник Вінницького політехнічного інституту/ А. М. Петух, , Г. О. Колодезна - Вінницький національний технічний університет, 2010. — С. 83-87.

Чайковський Денис Володимирович — студент групи ІПІ-15 МС, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dionis.tchaikovsky@gmail.com;

Орехов Олег Русланович — студент групи ІПІ-15 МС, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: orekhovoleg96@gmail.com;

Науковий керівник: **Войтко Вікторія Володимирівна** — к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Chaikovskiy Denys V. — Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: dionis.tchaikovsky@gmail.com;

Orehov Oleg R. — Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: orekhovoleg96@gmail.com;

Supervisor: **Voytko Victoria V** — Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor of the Software Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ВИКОРИСТАННЯ ВЕБ-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РОЗРОБКИ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Дана стаття містить інформацію про особливості розробки мобільних додатків з використанням сучасних веб-технологій. Виконано огляд популярних фреймворків.

Ключові слова: JavaScript, IonicFramework, ApacheCordova, AngularJS, мобільні додатки, веб-технології.

Abstract

This article contains information about developing mobile applications using modern web technologies. Review of popular frameworks is conducted.

Keywords: JavaScript, IonicFramework, ApacheCordova, AngularJS, mobile applications, web technologies.

Вступ

На сучасному етапі розвитку комп'ютерних технологій, однією з найбільш перспективних мов програмування є JavaScript. Ще донедавна її використовували лише при розробці клієнтської частини веб-додатків, а сьогодні можна розробляти серверну частину за допомогою платформи Node.JS та мобільні додатки, використовуючи платформу ApacheCordova [1].

Результати досліджень

ApacheCordova – це платформа розробки мобільних додатків [1]. Вона дозволяє використовувати стандартні веб-технології, такі як HTML5, CSS3 і JavaScript для кросплатформенної розробки, уникаючи рідної мови розробки для кожної із мобільних платформ. Додаток виконується всередині обгортки, націленої на кожну платформу, і покладається на стандартні API для доступу до датчиків пристрою. В стандартному додатку Cordova має підтримку тільки чистого JavaScript, який приховує та відображає JavaScript представлення. У 2013 році Макс Лінч, Бен Сперрі та Адам Бредлі розробили програмну платформу IonicFramework, який полегшує використання ApacheCordova.

IonicFramework – це набір із засобів розробки з відкритим вихідним кодом для розробки гібридних мобільних додатків [2, 3]. Фреймворк Ionic побудований на ApacheCordova та AngularJS. Попріг входування не високий, але для розробки серйозних додатків необхідно мати добрі знання AngularJS та володіти особливостями роботи Cordova для цільової платформи. IonicFramework орієнтований на розробку під сучасні веб-стандарты та для сучасних мобільних пристроїв. Для Android Ionic підтримує версію 4.1 та вище, для iOS – 7 і вище.

Одна з переваг використання фреймворку Ionic те, що у розробників з'являється можливість повторно використовувати код AngularJS, написаний для підтримки мобільного середовища [4]. Іншою перевагою є швидкість розробки мобільних додатків за допомогою даного фреймворка. Перевагою також є велика спільнота JavaScript розробників, котрі кожного дня розробляють тисячі пакетів, які можна використовувати при розробці додатку. Даний фреймворк супроводжують хороші компоненти UI, наприклад Google material design. Він використовує менеджери пакетів Bower та NPM, написаний за допомогою AngularJS і SASS, які є популярними інструментами та фреймворками. На даний момент робота з IonicFramework стає зручнішою та простішою, тому можна сказати, що це один з найкращих фреймворків для розробки мобільних додатків.

AngularJS – це JavaScript-фреймворк з відкритим програмним кодом, який розробляється компанією Google [5]. Це продуктивний та гнучкий фреймворк для створення веб-додатків. Даний фреймворк призначений для побудови односторінкових веб-додатків і є набором JavaScript функцій для організації коду на стороні клієнта. В основі AngularJS покладено шаблон проектування Model-View-

Controller, що дає ряд переваг при розробці та тестуванні додатку. AngularJS дозволяє розширити можливості HTML, наприклад, створення власних тегів.

Також додатки на AngularJS можна писати на мові TypeScript [6]. TypeScript найкраще підходить для розробників, які звикли до статично типізованих мов програмування. Ця мова дозволяє побачити помилку ще на стадії трансляції.

Висновки

Після аналізу представлених платформ та фреймворків можна зробити висновок, що за допомогою веб-технологій можна розробляти мобільні додатки будь-якої складності. Найкраще при розробці мобільного додатку використовувати IonicFramework, оскільки він поєднує у собі платформу ApacheCordova та фреймворк AngularJS.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. Overview / ApacheCordova [Електронний ресурс]. – Режим доступу до матеріалу: <https://cordova.apache.org/docs/en/latest/guide/overview/>
2. IonicDocumentationOverview - IonicFramework [Електронний ресурс]. – Режим доступу до матеріалу: <http://ionicframework.com/docs/overview/>
3. Разработка кроссплатформенного приложения с помощью Ionic Framework [Електронний ресурс]. – Режим доступу до матеріалу: <https://habrahabr.ru/post/255653/>
4. Ionicframework. Обзор экосистемы [Електронний ресурс]. – Режим доступу до матеріалу: <https://habrahabr.ru/company/simpleweek/blog/254681/>
5. AngularJS [Електронний ресурс]. – Режим доступу до матеріалу: <https://angularjs.org/>
6. WelcometoTypeScript [Електронний ресурс]. – Режим доступу до матеріалу: <http://www.typescriptlang.org/>

Мазурок СергійВікторович, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, група ІПІ-126, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-Mail: mazurok1995@gmail.com.

Науковий керівник: **Романюк Оксана Володимирівна**, к.т.н., старший викладач кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: romaniukoksana@mail.ru.

Mazurok Sergii Victorovich, student of the group ІPE-12b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mazurok1995@gmail.com.

Supervisor: **Romaniuk Oksana Volodymyrivna**, Ph.D., senior teacher of Software Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: romaniukoksana@mail.ru

Розробка веб-орієнтованих додатків з використанням PHP-фреймворку Yii

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній роботі описується переваги використання PHP-фреймворку Yii на основі аналізу інших фреймворків. Для цього використовуються характеристики та відгуки про популярні фреймворки. Зроблено висновки щодо доцільності застосування PHP-фреймворку Yii та описано відповідні переваги.

Ключові слова

Прийняття рішень, PHP-фреймворк, характеристики.

Abstract

This paper describes the benefits of using PHP framework Yii based on an analysis of other frameworks. For this were used, features and reviews about popular frameworks. The conclusions about usefulness of the PHP framework Yii and described respective advantages.

Keywords

Decision making, PHP framework, features.

Фреймворк це набір всіляких бібліотек (інструментів) для швидкої розробки повсякденних завдань.

Фреймворки за останній час набрали популярність, і стали базовою платформою для розробки веб-додатків. Іншими словами можна сказати, що вони забезпечують основну структуру програми. Використання PHP-фреймворків, дозволяє економити велику кількість часу, зменшити навантаження на процес розробки, позбавляючи від проблеми повторюваного коду, і швидко створювати додатки. Без використання PHP-фреймворків, стає набагато складніше створювати веб-додатки, супроводжувати і модернізувати їх. Між тим, використання PHP фреймворків робить процес створення програми набагато легшим і функціональним.

Зараз більшість PHP проектів побудовані за допомогою архітектури Model View Controller (MVC). MVC - це архітектурний шаблон проектування, який використовується в більшості мов програмування і дозволяє відокремити бізнес-логіку від користувача інтерфейсу, а так само виділити область логіки яка проводить обмін інформацією між базою даних і користувача інтерфейсом. Таким чином можна змінити логіку програми, не зачіпаючи інтерфейсної частини, або навпаки, що дуже добре для дизайнерів і верстальників. Це дозволяє уникнути плутанини і спростує весь процес розробки. Коли йдеться про MVC, то мається на увазі: Model - та частина архітектури, яка взаємодіє з базою даних, View - предст...авляє ту частину, яку безпосередньо бачить користувач, тобто графічний інтерфейс, і Controller - це область логіки, яка контролює і управляє всіма її складовими і даними. Більшість сучасних фреймворком беруть за основу саме архітектуру MVC. Так само в сучасному фреймворці використовується шаблон проектування Front Controller, який, залежно від запиту, перенаправляє його на потрібний контролер. Без Front Controller розробка із застосуванням фреймворку не мала б сенсу.

Yii - це високоефективний заснований на компонентній структурі PHP-фреймворк для веб-програмування загального призначення, який може бути використаний для розробки практично будь-яких веб-додатків. Завдяки своїй легковажності і наявності просунутих засобів кешування, Yii особливо підходить для розробки додатків з великим потоком трафіку, таких як портали, форуми, системи управління контентом (CMS), системи електронної комерції і ін.

Він дозволяє максимально застосувати концепцію повторного використання коду і може істотно прискорити процес веб-розробки. Назва Yii (вимовляється як Yee або [ji:]) означає простий (easy), ефективний (efficient) і розширюваний (extensible).

Для запуску веб-додатків, побудованих на Yii, вам знадобиться веб-сервер з підтримкою PHP версії 5.1.0.

Для розробників, які бажають використовувати Yii, вкрай корисним буде розуміння концепції об'єктно-орієнтованого програмування (ООП), так як Yii - це строго об'єктно-орієнтована фреймворк.

Як і більшість інших PHP-фреймворків, Yii - це MVC-фреймворк. Перевага Yii над іншими фреймворками полягає в ефективності, широких можливостях і якісній документації. Yii спочатку спроектований дуже ретельно для відповідності всім вимогам при розробці серйозних веб-додатків. Yii не є ні побічним продуктом будь-якого проекту, ні складанням сторонніх рішень. Він є результатом великого досвіду авторів у розробці веб-додатків, а також їх досліджень найбільш популярних веб-фреймворків і додатків.

На сьогодні найбільшим конкурентом Yii є Symfony. Symfony2 і Yii 2 є PHP-фреймворками повного стека. Вони обидва мають відкритий вихідний код, який лежить на Github. Документація по обидвох фреймворках доступна як англійською, так і російською мовами. При цьому в Yii2 додатки організовані відповідно до MVC, а в Symfony2 присутній тільки модель і контролер. У Yii2, також як і в Symfony2, використовується простір імен, завдяки чому компоненти, віджети і моделі ізольовані один від одного. При такій організації структури проекту код писати набагато простіше, ніж в першій версії Yii.

Особливості:

1. Висока продуктивність;
2. Інтерфейси DAO і ActiveRecord для роботи з базами даних (PDO);
 - Підтримка інтернаціоналізації;
 - Кешування сторінок та окремих фрагментів;
 - Перехоплення і обробка помилок;
 - Введення і валідація форм;
 - Аутентифікація і авторизація;
 - Використання AJAX і інтеграція з jQuery;
 - Генерація базового PHP-коду для CRUD-операцій (скаффолдінг);
 - Підтримка тем оформлення для їх легкої зміни;
 - Можливість підключення сторонніх бібліотек;
 - Міграції бази даних;
 - Автоматичне тестування;
 - Підтримка REST;
 - Активне російськомовне співтовариство.

PHP-фреймворки створені для того, що б знизити необхідність в задачах, що повторюються. Yii значно скорочує сам час розробки, так, як в ньому є модуль для генерації коду, що називається Gii. Він є візуальним, запускається в браузері і дозволяє зручно генерувати такі елементи:

- класи Active Record;
- форми;
- контролери для CRUD;
- нові класи контролерів;
- «Скелети» для модулів і файли для розширень Yii2.
-

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. Джон Коггзолл – «PHP 5. Полное руководство.» - Вильямс, 2006 г.
2. «Web Application Development with Yii 2 and PHP» - Mark Safronov та Jeffrey Winesett, - 377с.
3. Yii framework [Електронний ресурс] – <http://workmake.ru/web-razrabotka/freymvorki/obzor-freymvorka-yii-nachinaem-razbiratsya-chto-i-kak-rabotaet>
4. Yii and Sypfony [Електронний ресурс] – <http://stfalcon.com/blog/post/symfony2-vs-yii>

Гапонюк Сергій Олександрович, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, група І-ПІ 12б, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-Mail: sergei_gaponyuk@mail.ru

Науковий керівник – **Рейда Олександр Миколайович**, к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Gaponyuk Sergiy Oleksandrovich, student of the group IPE-12b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, E-Mail: sergei_gaponyuk@mail.ru.

Supervisor – **Reyda Olexandr Mykolayovych**, Ph.D., docent of Software Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

І.М. Нефьодов
В.П. Щербань
М.С. Череватов
М.А.Побережний
Б.В. Бембенюк

РОЗРОБКА СЕРВІСУ ПІДТРИМКИ ТУРИСТИЧНИХ КОМПАНІЙ УКРАЇНИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано реалізацію окремого сервісу пошуку турів, який дозволив користувачеві знайти потрібний тур, а компанії запропонувати свої послуги та виконувати інші операції (відгуки, онлайн оплата, обчислення вартості) з метою підвищення швидкості та якості обслуговування клієнта.

Ключові слова: якість, швидкість, окремий сервіс, відгуки, онлайн оплата, обчислення вартості.

Abstract

A realization of a particular service tour search, which allows the user to find a tour and offer company their services and perform other operations (such as reviews, online payment, cost calculation) to improve the speed and quality of customer service.

Key words: quality, speed, service separate reviews, online payment, calculation value.

Вступ

Сучасний етап розвитку Інтернет-технологій характеризується інтенсивним розвитком ринку послуг, що надаються через мережу Інтернет і організовані як сервіси Інтернет, тому актуальним є розробка сервісу зручного пошуку турів. Інтернет сервіс підтримки роботи туристичних компаній України може стати доступним, надійним, якісним, простим, економічно вигідним, конкуренто спроможним способом надання послуг як компаніям які надають туристичні послуги так і клієнтам цих служб [1].

Метою даної роботи є спрощення пошуку користувачем потрібного туру та онлайн оплати за послуги відповідних служб, що підвищує якість обслуговування клієнта.

Результати дослідження

Під час розробки програми використовувались такі технології веб програмування: Node.js, Angular.js, Express, HTML, CSS. Для збереження інформації, автоматизації інформаційної обробки даних, ефективного ведення статистичних досліджень у мережевому просторі інтернет-ресурсу з використанням MongoDB розроблено базу даних.

Додаток містить такі основні модулі:

- пошук турів;
- замовлення туру;
- оплата послуг;
- рейтинг компаній та турів;
- галереї;

Модуль пошуку турів працює з використанням системи фільтрів, які дозволяють відсортувати велику кількість турів по компанії, ціні, країні для подорожі.

Модуль замовлення туру відповідає за замовлення туру на вказану дату у вказане місце призначення.

Модуль оплати послуг реалізує всі операції по оплаті. Оплата здійснюється готівкою або онлайн з використанням банківської картки.

Модуль рейтингу турів та компаній виконує оцінювання за різними критеріями як турів так і окремих компаній та формує відповідні списки за допомогою яких, користувачі можуть вибрати «надійний» тур або компанію.

Модуль галереї дозволяє додавати як користувачам так і компаніям фото відповідно до турів, до яких вони відносяться.

Проект орієнтовано для населення віком 15-50 років з будь-якої точки Земного шару.

На даний момент розроблено модулі реєстрації користувачів та додавання записів до бази даних. Користувач при першому вході на сайт реєструється, створюючи унікальний логін та пароль. Всі ці дані є закодованими у базі даних. Надалі користувач може заходити у свій акаунт, використовуючи ці дані. На наступному кроці користувач може вибирати тур, сортувати дані, за тими показниками, які його цікавлять, бронювати, та оплачувати його. Також користувач може переглядати галереї інших користувачів, які закріплені за конкретними турами. Оплата послуг здійснюється за допомогою таких систем оплати як: WebMoney, PayPal та Privat24.

Висновок:

Встановлено, що розробка окремого сервісу пошуку турів дозволяє підвищити швидкість та якість обслуговування клієнта.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Нефьодов І.М., Щербань В.П., Череватов М.С., Побережний М. А., Бембенюк Б.В., Кателініков Д.І. Всеукраїнська конференція «Електронні інформаційні ресурси: створення, використання, доступ» / І.М. Нефьодов, В.П. Щербань, М.С. Череватов, М. А. Побережний, Б. В. Бембенюк, Д. І. Кателініков – С. 140-144.
2. Бред Грін, Шиям Сешарді. Angular JS (1st) / O'Reilly Media – 1st., April 2013. - ISBN:978-1-4493-4485-6, p. 196.
3. Підручник з MongoDB. Електронний ресурс <http://www.tutorialspoint.com/mongodb/>.
4. Tom Hughes-Croucher, Mike Wilson. Node: Up and Running / O'Reilly Media. - April 2012. - ISBN:978-1-4493-9858-3, p. 204.
5. Kyle Banker. MongoDB в действии / ДМК Пресс, Москва. - Сентябрь 2014. - ISBN 978-5-94074-831-1

Нефьодов Ілля Миколайович – студент групи ІПІІ4мс. Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії

Щербань Владислав Павлович – студент групи ІПІІ4мс. Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії

Череватов Максим Сергійович – студент групи ІПІІ4мс. Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії

Побережний Михайло Анатолійович – студент групи ІПІІ4мс. Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії

Бембенюк Богдан Васильович – студент групи ІПІІ4мс. Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Науковий керівник: **Кателініков Денис Іванович**, доцент кафедри програмного забезпечення, кандидат технічних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця. E-mail: fuzzy2dik@gmail.com.

Nefedov Ilya N. – student group IP114ms. Faculty of Information Technologies and Computer Engineering

Shcherban Vladislav P. – student of IP114ms. Faculty of Information Technologies and Computer Engineering

Cherevatov Maksim S. – student group IP114ms. Faculty of Information Technologies and Computer Engineering

Poberezhny Mikhail A. – IP114ms student group. Faculty of Information Technologies and Computer Engineering

Bembenok Bogdan V. – IP114ms student group. Faculty of Information Technologies and Computer Engineering

Supervisor– **Katielnikov Denys Ivanovych**, PhD, Associate Professor of Software Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, E-mail: fuzzy2dik@gmail.com.

РОЗРОБКА ВЕБ-ОРІЄНТОВАНИХ ДОДАТКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ ASP.NET 5

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Дана стаття містить інформацію про використання технології ASP.NET 5 при розробці веб-орієнтованих додатків, цілі, переваги та перспективи використання даної технології.

Ключові слова:

ASP.NET 5, MVC, WEB API, Web Pages, кросплатформність, IIS, self-hosting, CLR.

Abstract

This article contains information about the involvement of the technology ASP.NET 5 in development of web-oriented applications, goals, advantages and using prospects of this technology.

Keywords:

ASP.NET 5, MVC, WEB API, Web Pages, Cross-platform, IIS, self-hosting, CLR.

ASP.NET 5 — це новий кросплатформний фреймворк для побудови сучасних хмарних веб-додатків з використанням .NET. У порівнянні з попередніми версіями, він був повністю перебудований, для того щоб забезпечити оптимізовану та надійну платформу для розробки додатків, які будуть розгорнуті в хмарі або працюватимуть на власних серверах. Для підтримки гнучкості при побудові рішень дана платформа складається із модульних компонентів з мінімальними накладними витратами [1].

ASP.NET 5 включає в себе наступні можливості:

- Нове гнучке середовище виконання.
- Новий модульний конвеєр для HTTP-запитів.
- Конфігурація готова для використання в хмарі.
- Уніфікована програмна модель, яка поєднує MVC, Web API и Web Pages.
- Можливість побачити зміни без повторної побудови проекту.
- Використання декількох версій .NET Framework пліч-о-пліч.
- Можливість self-hosting або хостингу на IIS.
- Використання нових інструментів в Visual Studio 2015.
- Відкритий вихідний код в GitHub.

Усі зміни, які були зроблені в для ASP.NET 5 були основані на запитах клієнтів і зворотному зв'язку. Ці зміни спрощують розробку, хостинг і обслуговування і орієнтовані на сучасні веб-додатки [2].

ASP.NET 5 пропонує велику гнучкість, маючи можливість працювати в трьох варіантах кросплатформного середовища виконання:

- Full .NET CLR.
Full .NET CLR — середовище виконання за замовченням в Visual Studio. Воно забезпечує весь набір API и це найкращий вибір для зворотної сумісності.
- Core CLR (оптимізоване для хмари середовище виконання, cloud-optimized runtime).
Core CLR — середовище виконання для проектів ASP.NET 5. Воно позбавлене від усього лишнього и являється повністю модульним. Це CLR було перероблено на компонентну модель, де потрібно окремо додавати ті компоненти, що необхідні для розробки. Core CLR займає біля 11 мегабайт замість біля 200 мегабайт для повної версії .NET CLR.
- Кросплатформне середовище CLR.
Середовище виконання, що дозволяє розробляти і запускати .NET-додатки на Mac та Linux пристроях. До релізу використовується Mono CLR для кросплатформної розробки.

ASP.NET 5 дозволяє розміщувати додаток на IIS або в режимі self-hosting. Якщо використовується Core CLR, додаток можна розгорнути зі всіма залежностями, зібраними в пакет розгортання. Таким чином, додаток і його залежності повністю автономні і більше не залежать від установки .NET в системі. Додаток може працювати на будь-якому типі пристрою або хостингової платформи.

В минулому MVC, Web API та Web Pages включали різні реалізації схожого функціоналу. Наприклад, MVC і Web API реалізують маршрутизацію, але класи маршрутизації MVC знаходяться в просторі імен System.Web.Mvc.Routing, а схожі класи Web API знаходяться в System.Web.Http.Routing. Або, Web Pages та MVC використовують синтаксис Razor, але деякі NuGet пакети сумісні тільки з одною або другою реалізацією. В ASP.NET 5, MVC, Web API та Web Pages об'єднані в єдиний фреймворк під назвою MVC 6. Це злиття усуває дублювання із фреймворку і робить розробку додатків легшою. Щодо фреймворку ASP.NET Web Forms, то він не був включений в ASP.NET 5 і вважається застарілим.

ASP.NET 5 надає новий, легкий спосіб управляти залежностями в проектах. Більше не потрібно додавати посилання на збірки в проект, замість цього програміст управляє залежностями, посилаючись на NuGet пакети. Існує можливість або додати NuGet пакети за допомогою менеджера NuGet пакетів або відредагувати файл JSON (project.json), в якому перераховані NuGet пакети і версії, що використовуються в проекті. Для додавання інших залежностей, в файл project.json дописується назва і номер версії пакета NuGet.

Файл project.json включає тільки NuGet пакети, які були безпосередньо добавлені в проект. Якщо додати NuGet пакет, який залежить від інших пакетів, ці вторинні залежності завантажуються, але не перераховані у файлі project.json. Цей підхід дозволяє зберегти файл project.json не загроможденим і простим в керуванні. Якщо видалити NuGet-пакет із project.json, вторинні залежності видаляються також, якщо немає інших пакетів, яким вони потрібні.

Завдяки формату JSON керувати залежностями досить легко, навіть якщо немає установленної Visual Studio. Так як можна відкрити файл project.json в будь-якому текстовому редакторі і внести зміни, наприклад, оновити залежності додатку, розгорнутого в хмарі.

Visual Studio 2015 надає досить легкий підхід в розробці ASP.NET додатків. При внесенні змін в код і їхньому збереженні, достатньо оновити сторінку в браузері. Всі зміни будуть відображені без повторної перебудови проекту [3].

Visual Studio використовує Roslyn для динамічної компіляції. Програмісту як і раніше доступна вся потужність компілюемого фреймворку, але при розробці складається враження використання інтерпретованої мови програмування.

Весь код для ASP.NET 5 доступний на GitHub, де розробники можуть побачити, які саме зміни були внесені, завантажити код і внести свої зміни. Це значно полегшує розуміння коду і спрощує створення власних реалізацій ASP.NET.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. Introduction to ASP.NET 5 [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://docs.asp.net/en/latest/conceptual-overview/aspnet.html>.

2. Обзор ASP.NET 5 [Електронний ресурс] — Режим доступу: <https://habrahabr.ru/post/243667/>.

3. Top 10 Changes in ASP.NET 5 and MVC 6 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://stephenwalther.com/archive/2015/02/24/top-10-changes-in-asp-net-5-and-mvc-6>.

Череватов Василь Володимирович, студент групи 2ПІ-12б Факультету інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: cherevatov5@mail.ru.

Науковий керівник – **Кательніков Денис Іванович**, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-mail: fuzzy2dik@gmail.com.

Cherevatov Vasyil Volodymyrovich, student of the group 2PE-12b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: cherevatov5@mail.ru.

Research director – **Katelnikov Denys Ivanovych**, PhD, Associate Professor of Software Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, E-mail: fuzzy2dik@gmail.com.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗАСОБІВ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ ТА КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній роботі проводиться порівняльний аналіз сучасних засобів обробки зображень та комп'ютерного зору, таких як AForge.NET, MATLAB та OpenCV. Розглядаються можливості та характеристики, властиві даним засобам, та проводиться їх порівняльний аналіз. На основі порівняння зроблено висновки щодо доцільності та ефективності використання засобів.

Ключові слова:

Засоби обробки зображень та комп'ютерного зору, AForge.NET, MATLAB, OpenCV.

Abstract

This article describes a comparative analysis of tools of image processing and computer vision like AForge.NET, MATLAB and OpenCV. There are described all possibilities and characteristics of tools. The conclusions about appropriateness and effectiveness of this tools was made based on the result of comparison.

Keywords:

Tools of image processing and computer vision, AForge.NET, MATLAB, OpenCV.

Обробка зображень є процесом маніпулювання даними зображень для того, щоб зробити його придатним для обробки додатками машинного зору або щоб зробити придатним для сприйняття людським оком. Наприклад, завдання зміни яскравості і контрастності зображень робить зображення візуально приємнішим для людського ока або зручнішим для подальшої обробки системами комп'ютерного зору.

Обробка зображень може здійснюватися як для отримання зображення на виході (наприклад, підготовка до поліграфічного тиражування, до телетрансляції і т.д.), так і для отримання іншої інформації (наприклад, розпізнання тексту, підрахунок числа і типу клітин в полі мікроскопа і т. д.). Крім статичних двовірних зображень, обробляти потрібно також зображення, що змінюються з часом, наприклад відео [1].

Поняття комп'ютерного зору виходять за рамки обробки зображень, так як дозволяє отримати відповідну інформацію із зображень і приймати рішення на основі цієї інформації. Іншими словами, комп'ютерний зір намагається сприйняти та обробити зображення так, як це робить людське око. Основні кроки для типового застосування комп'ютерного зору наступні: отримання зображення, обробка зображення, отримання необхідної інформації, прийняття рішень. Відеодані можуть бути представлені у вигляді багатьох форм, таких як відеопослідовність, зображення з різних камер або тривимірними даними з медичного сканера.

Одними з найбільш поширених засобів обробки зображень та комп'ютерного зору є AForge.NET, MatLab та OpenCV.

AForge.NET - це C# фреймворк з відкритим кодом призначений для розробників і дослідників в області комп'ютерного зору і штучного інтелекту (обробка зображень, нейронні мережі, генетичні алгоритми, нечітка логіка, машинне навчання, робототехніка тощо) [2].

AForge.NET містить набір функцій для обробки зображень, різноманітні фільтри та інструменти, призначені для вирішення завдань машинного зору і аналізу зображень. Також фреймворк містить бібліотеку нейронних мереж, що реалізує деякі популярні концепції нейронних мереж і може бути застосована до цілого ряду проблем, які можуть бути вирішені з використанням мереж контрольованих алгоритмів навчання, або з самоорганізованих мереж з використанням неконтрольованих алгоритмів навчання. Окрім цього, AForge.NET містить реалізацію декількох популярних еволюційних алгоритмів, таких як генетичні алгоритми (ГА), алгоритми генетичного програмування (ГП) і програмування генних віразів (ПГВ). Це робить можливим його використання у багатьох різних типах проблем.

MATLAB — пакет прикладних програм для числового аналізу, а також мова програмування, що використовується в даному пакеті. Система створена компанією The MathWorks і є зручним засобом для роботи з математичними матрицями, малювання функцій, роботи з алгоритмами, створення робочих оболонок з програмами в інших мовах програмування. MATLAB надає користувачеві велику кількість функцій для аналізу даних, які покривають майже всі області математики [3].

Image Processing Toolbox - це пакет розширення MATLAB, що містить повний набір типових еталонних алгоритмів для обробки та аналізу зображень, в тому числі функцій фільтрації, частотного аналізу, поліпшення зображень, морфологічного аналізу і розпізнавання. Всі функції пакета написані на відкритій мові MATLAB, що дозволяє користувачеві контролювати виконання алгоритмів, змінювати вихідний код, а також створювати свої власні функції і процедури. Image Processing Toolbox підтримує роботу з зображеннями, отриманими з безлічі пристроїв, таких як цифрові камери, супутникові та авіаційні бортові датчики, прилади для медичної візуалізації, мікроскопи, телескопи та інші наукові інструменти.

Computer Vision System Toolbox (набір засобів для проектування систем комп'ютерного зору) містить алгоритми та інструменти для розробки і моделювання систем комп'ютерного зору і обробки відео. Він включає методи для виявлення деталей, визначення руху, виявлення та відстеження об'єктів, стереозору, обробки і аналізу відео. Є інструменти для введення/виведення відео-файлів, відображення відео, побудови графіки та компонування.

OpenCV (англ. Open Source Computer Vision Library, бібліотека комп'ютерного зору з відкритим кодом) — бібліотека функцій та алгоритмів комп'ютерного зору, обробки зображень і чисельних алгоритмів загального призначення з відкритим кодом. Бібліотека надає засоби для обробки і аналізу вмісту зображень, у тому числі розпізнавання об'єктів на фотографіях (наприклад, осіб і фігур людей, тексту тощо), відстежування руху об'єктів, перетворення зображень, застосування методів машинного навчання і виявлення загальних елементів на різних зображеннях.

OpenCV написана на C++ і її основний інтерфейс також реалізовано на C++, але бібліотека і досі представляє старіший C інтерфейс. На даний момент реалізовано інтерфейс на мовах Python, Java і MATLAB/OCTAVE (починаючи з версії 2.5). API для цих інтерфейсів можна знайти в онлайн документації. Оболонки для інших мов, таких як C#, CH, Ruby були розроблені з метою охоплення ширшої аудиторії. Всі нові розробки та алгоритми OpenCV у даний момент розробляються у C++ інтерфейсі. Бібліотека містить понад 2500 оптимізованих алгоритмів, серед яких повний набір як класичних так і практичних алгоритмів машинного навчання і комп'ютерного зору [4].

Кожен із розглянутих засобів є досить потужним та має свої недоліки і переваги. Порівняльний аналіз був проведений в оцінках використання цих засобів для обробки зображень та для використання засобів комп'ютерного зору.

MATLAB є найпростішим, але найменш ефективним способом обробки зображень. OpenCV є найбільш ефективним, він має безліч вбудованих функцій обробки зображень, але разом з тим OpenCV є найважчим для вивчення та використання. AForge.NET володіє середніми якість в порівнянні із OpenCV і MATLAB.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. Обробка зображень – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Обробка_зображень
2. AForge.NET Framework – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.aforge.net/framework/>
3. MATLAB – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/MATLAB>
4. OpenCV – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/OpenCV>

Стахов Богдан Петрович, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, група ІПІ-12б, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-Mail: bogdanstakhov@gmail.com

Науковий керівник – **Кателніков Денис Іванович**, кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-mail: fuzzy2dik@gmail.com

Bohdan P. Stakhov, department of information technology and computer engineering, 1Pe-12b, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, E-Mail: bogdanstakhov@gmail.com

Supervisor: – **Кателніков Денис Іванович**, PhD, Associate Professor of Software Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, E-mail: fuzzy2dik@gmail.com

РЕАЛІЗАЦІЯ ІТ-ПРОЕКТУ РОЗУМНОГО ВИБОРУ ТРАНСПОРТУ

¹Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Пропонується ІТ-проект, створений для визначення місця перебування найближчого транспорту відносно користувача, прокладання маршруту, перегляд розкладу руху транспорту.

Ключові слова: визначення місця, рух транспорту, геолокація, транспорт, GPS, прокладання маршруту, найближчий транспорт.

Abstract

Proposed IT-project, designed to determine the location of the nearest transport relatively user, route, view the traffic.

Keywords: determining the location, traffic, geolocation, transportation, GPS, routing, nearest transportation.

Вступ

Інформація – те, без чого важко уявити собі існування суспільства. Інформація дуже важлива для людини, оскільки всі розумові процеси, що проходять у мозку, нерозривно пов'язані з аналізом й обробкою отриманої інформації [1].

«Smart Search Transport» – додаток для визначення місця перебування найближчого транспорту відносно користувача та засіб вибору оптимального маршруту.

Метою проекту є надання допомоги користувачам у пересуванні містом із заощадженням свого часу та нервів за рахунок використання «розумного» середовища, що дозволить спланувати та обрати потрібний вид транспорту й оптимальний маршрут.

Об'єктом дослідження постають методи прийняття оптимальних рішень та пошуку оптимального шляху.

Предметом дослідження вбачаємо навігацію за допомогою GPS, алгоритмів пошуку оптимального маршруту та засобів їх реалізації.

Головним завданням є розробка програми на персональному комп'ютері (ПК) та додатку під різні платформи мобільних пристроїв із забезпеченням мінімального функціоналу без використання інтернету для пошуку оптимального транспортного маршруту.

Результати досліджень

Аналіз наявних аналогів на ринку (зокрема Play Market [2]) підтвердив відсутність сьогодні повноцінно діючого аналогу запропонованого продукту, що обумовлено інноваційністю розробки.

Одним з конкурентів є проект «Lviv Transport Tracker» [3], який значно поступається за функціональними можливостями розробленому проекту «Smart Search Transport». Тож запропонований проект передбачає реалізацію ідеї відстеження та відображення руху транспорту в реальному часі та доступ в offline режимі до розкладу руху транспорту, що, на відміну від конкурентів, дозволяє відображати рух транспорту в реальному часі, має зручний у використанні інтерфейс, невибагливий до програмного забезпечення мобільних пристроїв [4-5].

Проект вирішує проблему навігації, контроль транспорту, планування власного маршруту та заощадження власного часу на пересування обраним шляхом з використанням інтерактивного середовища, орієнтованого на автоматизоване прийняття оптимального рішення.

Розроблений додаток виконує низку функцій:

- допомагає користувачеві з вибором маршруту пересування містом;
- надає інформацію про розклад руху транспорту;
- інформує про перебування найближчого до користувача транспорту;
- програма реалізована для ПК та у вигляді Android-додатку;
- програмний продукт створений для особистого користування.

Запропонований програмний продукт «Smart Search Transport» є простим у користуванні, має привабливий інтерфейс, не є вимогливим до характеристик ПК чи мобільного пристрою [6-7]. Можлива реалізація введення та аналізу додаткових видів транспорту.

Обравши на карті зупинку, можна обрати потрібний варіант маршруту, ідентифікувати найближчий до зупинки транспорт та оцінити час його очікування. Це дасть змогу автоматизувати процес вибору маршруту та прийняття оптимального рішення.

Програмний додаток отримуватиме інформацію з офіційного сайту та матиме можливість інтерактивної зміни наявних маршрутів.

Модель програмного додатку «Smart Search Transport» наведена на рис.1.

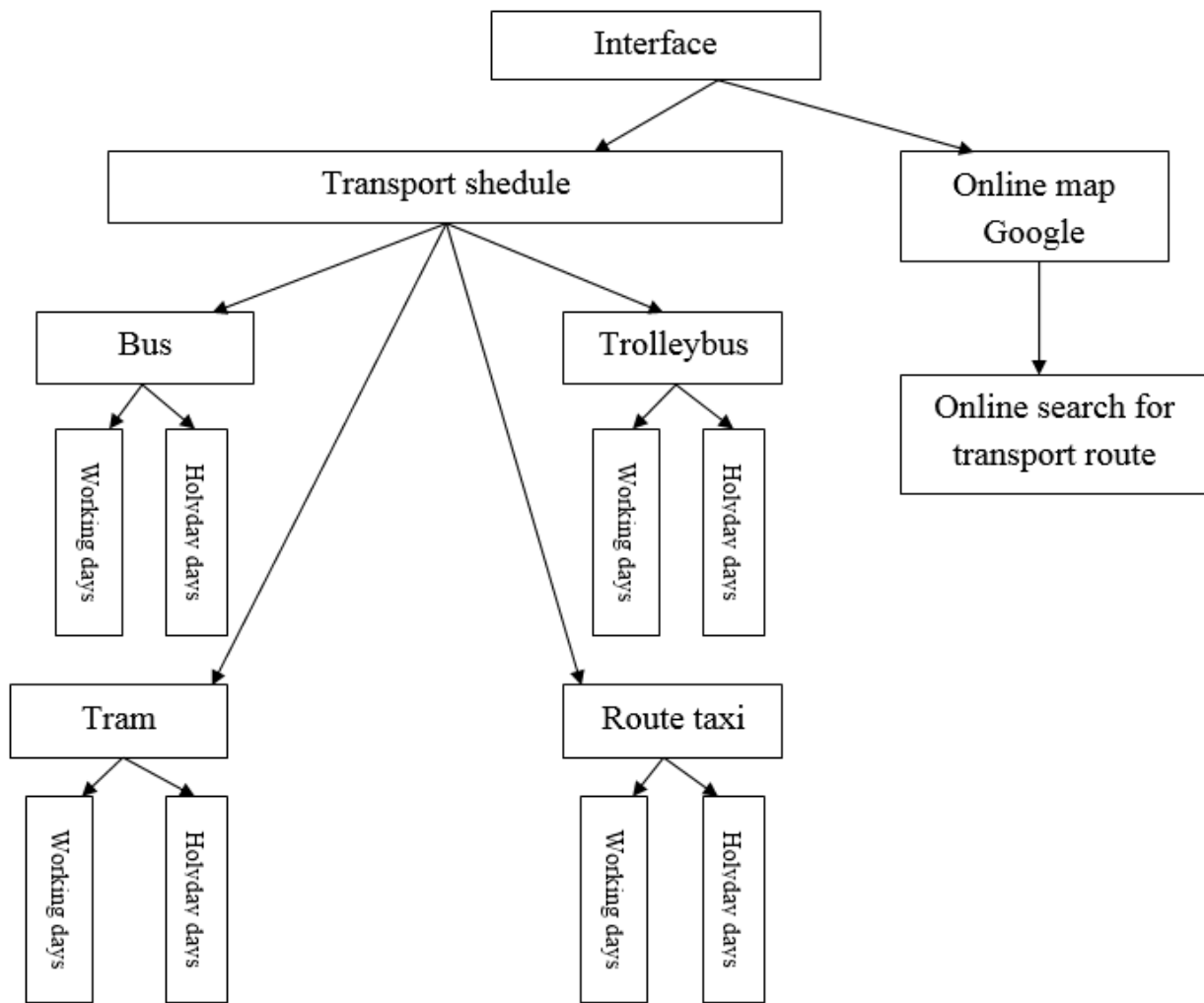


Рисунок 1 – Модель програмного додатку «Smart Search Transport»

Демо-версію розробленої програми планується надати безкоштовно з метою активізації процесу популяризації продукту. Клієнти матимуть доступ до базового функціоналу додатку, але передбачається оплата за преміальні або приватні особливості програми. Повна версія програмної розробки є стартап-проектом ІТ галузі.

Висновок

Запропонований програмний продукт «Smart Search Transport» вирішує потреби замовника в навігації та пересуванні містом, забезпечує можливість вибору необхідного транспортного засобу, дозволяє заощадити час на планування свого маршруту. Всі відомі в Україні аналоги перебувають на стадії розробки та тестування і не є сьогодні повністю функціональними. Передбачається поява демо-версії розробки у вільному доступі. Наявність зрозумілого зручного інтерфейсу, точної навігації в режимі реального часу з мінімальною затримкою 0.1с та точним позиціонуванням GPS, візуалізація розкладу руху транспорту, можливість додавання нових транспортних засобів та інтерактивної зміни маршруту дозволить популяризувати запропоновану розробку та забезпечить її активне просування на ринок послуг.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мельник О.М. Інформаційні технології в освіті: переваги і проблеми / О. М. Мельник // Наука і навчальний процес : наук.-метод. зб. : матеріали VIII звіт. наук.-практ. конф. Вінниц. соц.-екон. ін-ту ун-ту «Україна», ф-т економіки і підприємництва, 9-10 квіт. 2008 р. / відп. за вип. О. М. Мельников. – Вінниця, 2009. – С. 111-113.
2. Android додатки з Google Play [Електронний ресурс]: Матеріал з платформи Android додатків Google. Режим доступу до матеріалу: <https://play.google.com/store>
3. Maze generation algorithm [Електронний ресурс]: Матеріал з вільної електронної енциклопедії Wikipedia. Режим доступу до матеріалу: https://en.wikipedia.org/wiki/Maze_generation_algorithm
4. Погорілий С.Д. Практикум з курсу “Основи алгоритмічних мов та програмування” [Текст] / С.Д.Погорілий. - ВПЦ МСУ, 1998. - 180 с.
5. Google Карта України [Електронний ресурс]: Режим доступу до матеріалу: <https://www.google.com.ua/maps>
6. Войтко В. В. Розробка автоматизованої системи пошуку оптимальних рішень з використанням теорії графів: Журнал Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія/ В. В. Войтко, А.В.Денисюк, О. В. Гавенко, А. О. Стахов - Вінницький національний технічний університет, 2010. – С. 83-87.
7. Unity Manual [Електронний ресурс]: Матеріал з офіційної документації Unity3D. Режим доступу до матеріалу: <http://docs.unity3d.com/Manual/index.html>

Отришко Володимир Олександрович - студент групи ІПІ -15мс, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: wolf1702@ukr.net ;

Кушнір Максим Васильович - студент групи ІПІ -15мс, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: berezikmaks@yandex.ua ;

Войтко Вікторія Володимирівна, доцент кафедри програмного забезпечення. Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dekanfki@i.ua

Otryshko Vladimir O. - Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: wolf1702@ukr.net ;

Kushnir Maxim V. - Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: berezikmaks@yandex.ua ;

Supervisor: **Voytko Victoria V** — Associate Professor of Software Chair. Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dekanfki@i.ua.

UNITY3D ЯК УНІВЕРСАЛЬНИЙ ІНСТРУМЕНТ РОЗРОБКИ ІГРОВИХ ДОДАТКІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В доповіді аналізуються переваги ігрового движуна Unity3d: продуктивний візуальний робочий процес і міжплатформенна підтримка. Наводиться структура додатку, розглядаються основні об'єкти ігрової сцени.

Ключові слова:

Ігровий движун, Unity3D, GameObject, Кадр.

Abstract

This article describes the benefits of the game engine Unity3d: productive visual workflow and cross-platform support, the structure of the application, the main objects of the game scene.

Keywords:

Game engine, Unity3D, GameObject, Frame.

За останні роки з'явилося безліч інструментів для розробки ігор. Проаналізовано один з новіших і потужніших представників цього сімейства. Додаток Unity являє собою професійний ігровий движун, який використовується в створенні відеоігор для різних платформ. Це інструмент, яким щодня користуються досвідчені розробники, а також один із доступніших інструментів для новачків. До недавнього часу людина, яка вирішила навчитися програмуванню ігор (особливо тривимірних), відразу ж стикався з безліччю серйозних перешкод, в той час як інструмент Unity дозволив значно полегшити життя новачкам [1].

Створення відеоігор в своїй основі не відрізняється від написання будь-якого іншого ПО. Здебільшого відмінності виявляються в кількісній площині. Гра більш інтерактивна, ніж більшість веб-сайтів, а отже, потрібно зовсім інший тип коду, але при цьому в обох випадках будуть задіяні подібні навички і процеси [1].

Будь-який ігровий движун надає безліч функціональних можливостей, які застосовуються в різних іграх. Реалізована на цьому движуну гра отримує всі ці функціональні можливості, крім того, додаються її власні ігрові ресурси і код ігрового сценарію. Unity пропонує моделювання фізичних середовищ, карти нормалей, загородження навколишнього світу в екранному просторі (Screen Space Ambient Occlusion, SSAO), динамічні тіні, тощо [1].

Подібний набір функціональних можливостей є в багатьох ігрових движунів, але у Unity є дві основні переваги перед іншими передовими інструментами розробки ігор: продуктивний візуальний робочий процес і потужна міжплатформенна підтримка [1].

Візуальний робочий процес виділяє даний інструмент з-поміж інших середовищ розробки ігор. Частина інструментів розробки ігор часто являють собою сукупність розрізнених частин, які потрібно контролювати, чи бібліотеку, для роботи з якою потрібно налаштовувати власне інтегроване середовище розробки, процес збирання проекту, тощо. Робочий процес в Unity прив'язаний до ретельно продуманого візуального редактору. Редактор надає можливість компоувати сцени майбутньої гри, пов'язуючи ігрові ресурси і код в інтерактивні об'єкти. Він дозволяє швидко і раціонально створювати професійні гри, забезпечуючи високу продуктивність праці розробників і надаючи в їх розпорядження вичерпний перелік сучасних технологій в області відеоігор. Редактор дозволяє редагувати об'єкти в редакторі і рухати елементи в сцені при запусненій гри. Unity надає можливість налаштовувати редактор за допомогою сценаріїв, що додають нові функціональні можливості і елементи меню до інтерфейсу [1].

Unity підтримує наступні платформи: Windows, OSX, Linux, Android, WebGL, iOS, BlackBerry, Tizen, Xbox One, Xbox 360, PS3, PS4, PS Vista, Windows Store, Samsung TV [1].

Швидкість виконання гри вимірюється в кількості кадрів за секунду (FPS – frame per second). На рисунку 1 наведено структуру кадру гри, реалізованої на Unity3D [2].

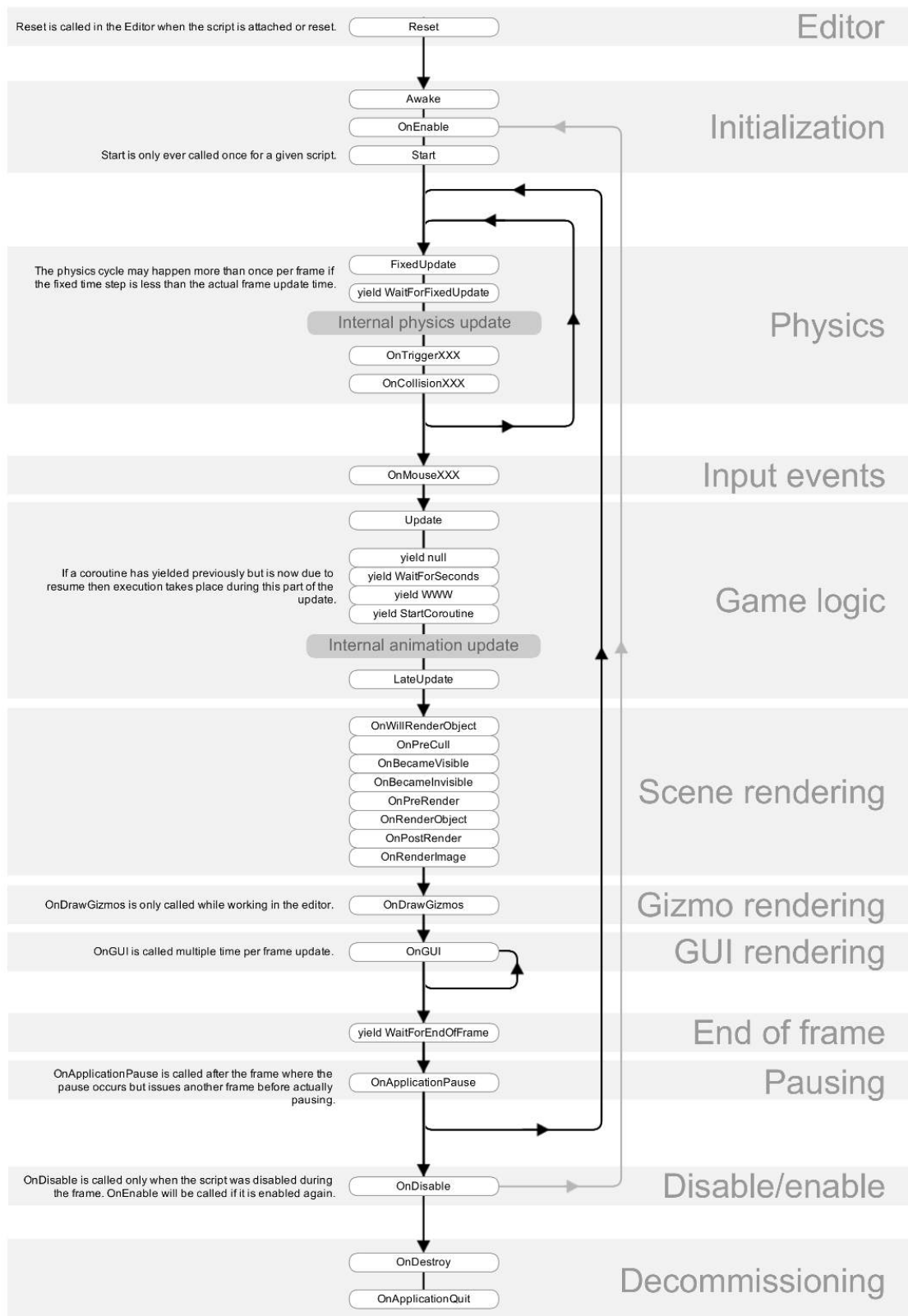


Рисунок 1 – Структура кадру Unity3D

У Unity3D існує цілий ряд подій, які виконуються в певному порядку [2].
Наступні функції викликаються при запуску сцени (один раз для кожного об'єкта в сцені):

1. Awake: функція завжди викликається перед будь-якими функціями Start, а також тільки після того, як створено екземпляр prefab (якщо GameObject неактивний під час запуску, функція не викликається, поки об'єкт не стане активним).
2. OnEnable: функція викликається тільки після того, як об'єкт активується.
3. OnLevelWasLoaded: подія настає при завантаженні сцени [2].

Перед першим викликом Update настає подія Start лише якщо об'єкт активовано [2].

OnApplicationPause настає між кадрами, параметр функції вказує на те, чи перебуває додаток в стані паузи [2].

Для побудови основної логіки гри використовуються функції Update:

1. FixedUpdate. Функція викликається фіксовану кількість раз на кадр незалежно від FPS (частіше чи рідше). Після FixedUpdate відбувається розрахунок фізики гри.
2. Update. Функція викликається одразу ж після обробки вхідних даних з частотою відповідною до FPS.
3. LateUpdate. Подія настає після завершення всіх Update. Зручно використовувати для зміни позиції та повороту камери від 3-го лица [2].

Для прорисовки GUI викликається функція OnGUI (викликається декілька разів на кадр) [2].

Функції yield використовуються для обробки підпрограм, оскільки додаток Unity3D виконується в одному потоці [2].

OnDisable настає при деактивації об'єкта [2].

OnApplicationQuit викликається при завершенні роботи додатку [2].

Гра в Unity складається з декількох сцен, кожна з яких містить об'єкти типу GameObject. Об'єкти на сцені складають ієрархічну структуру. GameObject – основний клас для всіх об'єктів на сцені. Кожний GameObject має декілька компонентів (Component), що приєднанні до нього. Обов'язковий компонентом є transform. Transform містить дані про абсолютну позицію об'єкта на сцені, позицію відносно батька, розмір об'єкта, абсолютний поворот об'єкта в сцені та поворот відносно батька. Компоненти реалізують логіку гри. Для створення власного сценарію необхідно унаслідуватися від класу MonoBehaviour, що є компонентом та може бути приєднаний до ігрового об'єкта на сцені [3].

Ігровий двигун Unity3D є універсальним двигуном для розробки ігрових додатків, міжплатформенним та легким у вивченні та використанні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. Хокинг Дж. Unity в действии. Мультиплатформенная разработка на C# / Пер. с англ. И. Рузмайкиной. — СПб.: Питер, 2016. — 336 с.: ил.
2. Execution Order of Event Functions – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://docs.unity3d.com/Manual/ExecutionOrder.html>
3. Will Goldstone. Unity Game Development Essentials - Packt Publishing Ltd: Birmingham, 2009. – 298 p.

Яворович Олег Юрійович, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, група ІПІ-126, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-Mail: oleg.yavorovich@gmail.com.

Науковий керівник – **Кательніков Денис Іванович**, кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-mail: fuzzy2dik@gmail.com.

Yavorovych Oleh Y. – student of the group ІПІ-126, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: oleg.yavorovich@gmail.com.

Supervisor – **Katielnikov Denys Ivanovych**, PhD, Associate Professor of Software Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, E-mail: fuzzy2dik@gmail.com.

ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНАЛУ ТА ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ БІБЛІОТЕК ДЛЯ МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ПЛАТФОРМИ .NET

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто можливості реалізації методології математичного аналізу в програмуванні. Досліджено переваги та недоліки різних бібліотек, які надають такий функціонал. Головні вимоги та критерії до досліджуваних бібліотек сформовано на основі такого функціоналу: парсинг математичних виразів в структури даних, знаходження похідних функцій, обчислення інтегральних сум різних типів, виконання перетворень Фур'є, тощо..

Ключові слова: математичний аналіз, диференціювання, інтегрування, парсинг, ALGLIB, AutoDiff.

Abstract

There are considered possibilities of implementing the methodology of mathematical analysis in programming. Also researched the advantages and disadvantages of different libraries, providing this functionality. The main requirements and criteria are formed according to following functionality: parsing mathematical expressions to data structures, differentiation of functions, calculating the integral sums of different types, performing a Fourier transforms, etc.

Keywords: mathematical analysis, differentiation, integration, parsing, ALGLIB, AutoDiff.

Математичний аналіз — фундаментальний розділ математики, що веде свій відлік від XVII століття, коли було строго сформульовано теорію нескінченно малих. Сучасний математичний аналіз включає в себе також теорію функцій, теорії границь і рядів, диференційне та інтегральне числення, диференціальні рівняння та диференціальну геометрію. Математичний аналіз постав визначною віхою в історії науки і сформував обличчя сучасної математики. Аналіз швидко перетворився на надзвичайно потужний інструмент для дослідників природничих наук, а також став одним із рушіїв науково-технічної революції.[1]

Вирішення різного роду математичних задач в програмуванні є достатньо поширеною проблемою. З іншої сторони, в галузі математичного аналізу часто виникають типові проблеми, які можуть бути спрощені за допомогою відповідних моделей та структур даних, які в свою чергу можуть бути реалізовані у вигляді програми.

Оскільки типові задачі математичного аналізу можуть потребувати візуалізації у вигляді складних графіків функцій, які можуть потребувати високої деталізації, то найоптимальнішою платформою для вирішення такого типу задач є персональний комп'ютер. Тому було розглянуто бібліотеки для платформи .NET.

Одними з найпотужніших інструментів в галузі математичних обчислень та математичного аналізу є програмні пакети MATLAB (розробник MathWorks) та Wolfram Mathematica (розробник Wolfram Research). Вони мають великий інструментарій для вирішення широкого спектру математичних задач та проблем аналізу даних. Вони також забезпечують високу швидкодію при обробці великих обсягів даних. Обидві програми надають змогу працювати з ними в середовищі .Net за допомогою спеціальних надстроек, проте для використання функціоналу цих програм недостатньо мати лише відповідну бібліотеку, необхідно встановити саму програму. Таким чином кінцевий продукт вимагатиме додаткової пам'яті та потребуватиме від користувача встановлення додаткових програм. Тому такий варіант підходить лише для окремих спеціалізованих обчислень.

Одними з найпоширеніших автономних бібліотек для реалізації методології математичного аналізу є muParser, Jep.Net, Extreme.Numerics.Professional, AutoDiff, DotNumerics,

ALGLIB.

Бібліотека `muParser` це бібліотека для парсингу математичних виразів. Це розширювана бібліотека з високою швидкістю, яка перетворює рядкові вирази в байткод з попереднім підрахунком константних частин виразів. Бібліотека написана на C++ та має оболонку для C#. Код працює як на 32 так і на 64-бітній архітектурах. Перша версія бібліотеки була випущена в 2004 році і розширюється та підтримується досі.[2]

`Jer.Net` це бібліотека для парсингу та оцінки математичних виразів. Спочатку це була бібліотека для Java і після здобуття популярності було розроблено версію бібліотеки для C# та .Net framework з урахуванням особливостей та функціоналу нової платформи. `Jer.Net` підтримує змінні, константи і функції. В бібліотеку включено велику кількість загальних математичних функцій і констант. Основними особливостями бібліотеки є малий розмір(99 kb як dll), підтримка логічних виразів, розширювана архітектура, підтримка неявного множення, підтримка Unicode символів. Бібліотека є платною, але має також пробну версію з обмеженим функціоналом, яку можна використовувати в некомерційних цілях.[3]

Набір бібліотек «Extreme Optimization Numerical Libraries for .NET» є набором універсальних математичних і статистичних класів, побудованих для платформи Microsoft .NET. З точки зору математичного аналізу ці бібліотеки містять багато корисних функцій. За їх допомогою можна здійснювати диференціювання, вирішувати системи лінійних рівнянь з багатьма змінними, обчислення інтегралів на скінченних та нескінченних інтервалах, інтегрування систем звичайних диференціальних рівнянь, та багато іншого. Також бібліотеки містять функціонал для роботи з векторами, матрицями та для роботи зі статистичними даними. Головними особливостями цих бібліотек є підтримка багатоядерних обчислень, висока швидкість, простота використання та широка база алгоритмів, яка охоплює дуже широкий спектр математичних методів.

Одинична ліцензія на бібліотеку коштує \$999 і надає весь функціонал бібліотеки, рік безкоштовних оновлень та безкоштовної підтримки. Кожен наступний рік підписки на оновлення коштує \$399. Ліцензія на необмежену кількість розробників коштує \$7999, кожен рік підписки – \$3199. Також існують варіанти для трьох(\$1999/\$799) та восьми(\$3999/\$1599) розробників. Існує можливість 60-денного пробного періоду. Також існує гарантійний 30-денний період протягом якого можна повернути кошти.[4]

Проект `Autodiff` займається розробкою безкоштовних бібліотек з відкритим кодом для диференціювання функцій. Проект реалізовано для багатьох середовищ та мов програмування, серед яких C#, C/C++, Delphi, F#, Fortran77, Fortran95, Java, Python, MATLAB, Lua. Зокрема реалізацією проекту для платформи .Net є бібліотека `DiffSharp`. Бібліотека дозволяє точно та швидко обчислювати похідні. При обчисленнях використовується автоматичне диференціювання, тобто обчислення похідної для функції, яка задана алгоритмом. Такий підхід дозволяє диференціювати функції, які важко представити одним виразом та ефективно обчислювати похідні високих порядків.

`DiffSharp` реалізовано на мові F# і може бути використано в C# та інших мовах, які працюють на Mono, або .Net Framework, орієнтованих на 64-бітні платформи. Бібліотека може бути використана при розробці для Windows, Linux, Mac та Unix[5]

`DotNumerics` це математична бібліотека для .Net перенесена з Fortran. Бібліотека містить напоширеніші алгоритми лінійної алгебри, розв'язання диференціальних рівнянь та вирішення задач оптимізації. Наявні класи для вирішення жорстких та нежорстких диференціальних рівнянь. Для вирішення використовуються різні алгоритми: Адамса-Молтона, метод Рунге-Кутти, метод зворотного диференціювання Гіра. Зараз проект не розвивається, остання версія(1.1) була випущена в 2013 році.

`ALGLIB` - це кросс-платформенна бібліотека чисельного аналізу, яка підтримує кілька мов програмування (C++, C#, Pascal, VBA) та кілька операційних систем (Windows, Linux, Solaris). Бібліотека включає в себе велику кількість функцій та класів для вирішення широкого спектру математичних задач, серед яких вирішення систем рівнянь(лінійних та нелінійних), інтерполяцію, оптимізацію, швидкі перетворення Фур'є, інтегрування, вирішення звичайних диференціальних рівнянь, статистику, аналіз даних (в тому числі з використанням нейронних мереж) та багато іншого. Головними перевагами є переносимість (може бути відкомпільована на всіх популярних платформах з використанням великої кількості

компіляторів), простота використання та поширення разом з вихідним кодом.

Безкоштовна некомерційна версія бібліотеки поширюється на основі ліцензії GPL 2+ та не містить підтримки багатоядерних обчислень та певних комерційних програм.

Одинична комерційна ліцензія на бібліотеку коштує \$570 і надає весь функціонал бібліотеки, рік безкоштовних оновлень та безкоштовну підтримку. Кожен наступний рік підписки на оновлення коштує \$170. Ліцензія для компанії коштує \$1470 (\$490 за кожен рік оновлень та підтримки). Також існують варіанти для трьох (\$870/\$260) та п'яти (\$1170/\$390) розробників. Існує можливість 30-денного пробного періоду.[6]

Серед розглянутих засобів кожен надає різний функціонал, як за об'ємом так і за спеціалізацією. Бібліотеки muParser та Jep.Net є вільно поширюваними та мають малий розмір, проте дозволяють лише перетворювати рядкові математичні вирази в структури даних. Якщо в розроблюваній програмі потрібно використання лише диференціювання функцій то оптимальною буде безкоштовна бібліотека DiffSharp.

Набори бібліотек ALGLIB та «Extreme Optimization Numerical Libraries for .NET» містять дуже великий функціонал для різноманітних типів задач з різних галузей математики і обробки даних в цілому. Проте ALGLIB має певні переваги: наявність безкоштовної некомерційної версії, та нижча ціна.

З іншої сторони бібліотеки Extreme Optimization Numerical мають вищу швидкість, що може бути критичним для великих обсягів даних, або для галузей де швидкі обчислення є дуже важливими. Таким чином, залежно від потреб та наявних ресурсів можуть бути використані різні бібліотеки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Математичний аналіз – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Математичний_аналіз
2. muparser - Fast Math Parser Library– [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://muparser.beltoforion.de/index.html>
3. Jep.Net Math Expression Parser – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.singularsys.com/jep.net/index.html>
4. Extreme Optimization - Math and Statistics Numerical Libraries for .NET – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.extremeoptimization.com
5. Autodiff.org - Community Portal for Automatic Differentiation– [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.autodiff.org
6. ALGLIB - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.alglib.net/>

Гаврилюк Петро Олексійович — студент групи 2ПІ-126, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: petrogavriluk@gmail.com

Науковий керівник – **Кателніков Денис Іванович**, кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: fuzzy2dik@gmail.com.

Havryliuk Petro O. — Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: petrogavriluk@gmail.com

Supervisor– **Katielnikov Denys Ivanovych**, PhD, Associate Professor of Software Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, E-mail: fuzzy2dik@gmail.com.

ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМ-SNIFFER-ІВ ПРИ ДОСЛІДЖУВАННІ МЕРЕЖІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній роботі описуються засоби аналізу мережевого трафіку (сніфери). Розглядаються можливості роботи основних програм-sniffer-ів WireShark Packet Sniffer, Capsa Packet Sniffer Free, SniffPass Password Sniffer, iTraffic Monitor. Зроблено висновки щодо виявлення кращих програм-sniffer-ів, які можна використовувати користувачам.

Ключові слова: Програма-sniffer, мережевий трафік, мережевий пакет, мережевий протокол.

Abstract

This paper describes the network traffic analysis tools (sniffers). The possibilities of major sniffer programs WireShark Packet Sniffer, Capsa Packet Sniffer Free, SniffPass Password Sniffer, iTraffic Monitor. Conclusions to identify the best sniffer-programs that users can use.

Keywords: sniffer-programs, network traffic, network packet network protocol.

Сучасний розвиток інформаційних технологій та збільшення вимог до використання мережевих ресурсів передбачає постійне дослідження інформаційних потоків з метою покращення їх ефективності. Особливу роль в цьому процесі займають програми дослідження стану трафіку мережі, які мають назву сніферів (від англ. Sniff - нюхати).

Оскільки існує досить значна кількість програм, які мають потрібну функціональність, то актуальною постає задача порівняння програм-sniffer-ів з точки зору можливостей дослідження мережевого трафіку.

В сучасному світі існує багато засобів для аналізу мережі. Тому доволі важко обрати потрібний засіб для вирішення поставленої задачі. Кожен з засобів має свої особливості. Деякі з них вже давно застаріли, інші ж лише набирають популярності.

Аналізатор трафіку (мережевий аналізатор, sniffer) являє собою комп'ютерну програму або частину комп'ютерного обладнання, що може перехоплювати і в подальшому аналізувати мережевий трафік. Аналізатор пакетів також може іноді декодувати і аналізувати мережевий трафік для вилучення корисної інформації. Така інформація може бути паролі або інші облікові дані, що передаються по мережі

Сніфери застосовуються як в благих, так і в деструктивних цілях. Аналіз трафіку, що пройшов через сніфер, дозволяє:

1. Виявити паразитний, вірусний і закильцований трафік, наявність якого збільшує завантаження мережного устаткування і каналів зв'язку.
2. Виявити в мережі шкідливе і несанкціоноване ПЗ, наприклад, мережеві сканери, троянські програми.
3. Перехопити будь-який незашифрований (а деколи і зашифрований) призначений для користувача трафік з метою отримання паролів і іншої інформації.
4. Локалізувати несправність мережі або помилку конфігурації мережних агентів.

Оскільки в «класичному» сніфері аналіз трафіку відбувається вручну, із застосуванням лише простих засобів автоматизації (аналіз протоколів, відновлення TCP-потоків), то він підходить для аналізу лише невеликих його обсягів [1].

Розглядаються такі безкоштовні програми-sniffer-и як WireShark Packet Sniffer, Capsa Packet Sniffer Free, SniffPass Password Sniffer, iTraffic Monitor. Розглянуто як загальну інформацію, так і специфічні особливості кожного з засобів.

WireShark Packet Sniffer - це крос-платформний аналізатор трафіку, і працює як на Unix, а також Windows. Постачається з графічним інтерфейсом, що робить його надзвичайно простим у

використанні. Працює в режимі реального часу, розшифровує пакети на основі їх протоколу, здатний виявляти і захоплювати VOIP дзвінки, а в деяких випадках навіть може відтворювати медіа. Дана програма може захоплювати сотні протоколів та відображати докладні дані протоколу, включаючи байтову інформацію [2].

Capsa Packet Sniffer Free хороший як для домашнього використання, так і в малому бізнесі. Працює в режимі реального часу. Дозволяє відстежувати до 50 IP-адрес одночасно, що корисно для мережеских адміністраторів. Можна здійснювати моніторинг поведінки мережі, мережеву діагностику для виявлення проблем мережі [3].

SniffPass Password Sniffer – фокусується на захопленні паролів з мережевого трафіку. При перехопленні паролю він миттєво відображає знайдену інформацію на екрані. Це відмінний спосіб знайти забуті паролі веб-сайтів. Легкий у використанні, зручний графічний інтерфейс. Підтримує мережеві протоколи POP3, IMAP4, SMTP, FTP, HTTP. Працює на Windows 98, Windows Millennium, Windows NT, Windows 2000, Windows XP, Windows 2003 і Windows Vista. Зберігає власні налаштування у файл, а не робить запис в реєстр. Сумісний з драйверами Microsoft Network. Має можливість імпорту з tcpdump/libpcap файлу. [4].

iTraffic Monitor – надає в реальному часі інформацію про вашу мережеву активність. Відображає завантаження мережі та мережеву активність у вигляді графіків. Можна переглядати звіти про щоденну, щомісячну, щорічну мережеву активність. Важливою особливістю є те, що дана програма є передовим інструментом фільтрації мережі. Він дозволяє фільтрувати ваш локальний мережевий трафік через конкретні IP адреси. Не багато додатків існує, щоб надавати таку можливість. Зазвичай, вони дорого вартісні. Даний продукт є безкоштовним. [5].

В результаті, було виявлено, що кожна з порівнюваних програм має свої особливості. І використання кожної з них залежить від цілей, які потрібно реалізувати. Проте, найбільш потужними та функціональними є WireShark Packet Sniffer та Capsa Packet Sniffer Free. Хоч інші програми теж можуть успішно використовуватись.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. Аналізатор трафіку [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Аналізатор_трафіку. - Назва з екрану.
2. WireShark [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <http://www.ilovefreesoftware.com/04/windows/security/download-wireshark-best-free-network-protocol-analyzer.html>. - Назва з екрану.
3. Capsa Packet Sniffer Free [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <http://www.colasoft.com/capsa-free/>. - Назва з екрану.
4. SniffPass Password Sniffer [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <http://www.ilovefreesoftware.com/06/windows/internet/network/sniffpass-password-sniffer-free-password-sniffer.html>. - Назва з екрану.
5. iTraffic Monitor [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <http://www.ilovefreesoftware.com/17/windows/free-software-monitor-network-activity-ittraffic-monitor.html>. - Назва з екрану.

Слободяник Денис Сергійович – студент групи ІПІ-136, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: d.slobodyanyk@gmail.com.

Науковий керівник: **Кателніков Денис Іванович** – кандидат технічних наук, доцент, Вінницький національний технічний університет. E-mail: fuzzy2dik@gmail.com.

Slobodanyk Denys S. - Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: d.slobodyanyk@gmail.com.

Supervisor– **Katielnikov Denys Ivanovych**, PhD, Associate Professor of Software Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, E-mail: fuzzy2dik@gmail.com.

Розробка веб-орієнтованих додатків для взаємодії у реальному часі з використанням технології ASP.NET SignalR

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Дана стаття містить інформацію про використання технології ASP.NET SignalR при розробці веб-орієнтованих додатків для взаємодії у реальному часі, цілі, переваги та перспективи використання даної технології.

Ключові слова:

Додатки в реальному часі, ASP.NET SignalR, постійне з'єднання, концентратор, WebSockets.

Abstract

This article contains information about the involvement of the technology ASP.NET SignalR in development of web-oriented applications for real-time interaction, goals, advantages and using prospects of this technology.

Keywords:

Real-time applications, ASP.NET SignalR, persistent connection, hub, WebSockets.

З широким розповсюдженням широкосмугового інтернету і безпроводних пристроїв зростає попит на додатки для взаємодії в реальному часі. Такі популярні сайти як Twitter та Facebook, ігри, розраховані на багато користувачів, і бізнес-додатки для колективної роботи найбільш зручні в використанні, коли вони швидко відповідають і працюють як програми в реальному часі. Багато інших типів додатків є відмінними кандидатами для роботи в реальному часі, наприклад біржові і фінансові додатки, аукціони, електронна комерція, освітні додатки та інші. Навіть веб-сайти і додатки, де постійне отримання актуальних даних не вимагається, можуть виграти від повнодуплексної взаємодії в реальному часі з допомогою SignalR.

ASP.NET SignalR – це набір серверних та клієнтських бібліотек, що полегшують двохсторонню взаємодію в реальному часі між сервером і клієнтом. Не тільки клієнт може ініціювати контакт з сервером, як у випадку звичної веб-розробки, але і сервер може зв'язуватись з клієнтом. При цьому використовуються не лише HTTP-відповіді. Насправді це виклики серверних методів на клієнті по аналогії з технологією сповіщень (push technology). Клієнт може зв'язуватись з іншими клієнтами через серверний компонент SignalR. Все це можливо тому, що SignalR створює постійне з'єднання (persistent connection) між сервером і клієнтом [1].

SignalR характеризується трьома основними характеристиками:

- Гнучкість – SignalR надає різні види прикладного програмного інтерфейсу, щоб дозволити розробникам будувати незвичайні додатки. Прикладний програмний інтерфейс SignalR складається з двох моделей комунікації клієнтів та серверів: постійні з'єднання та концентратори (hubs). З'єднання являє собою єдину кінцеву точку для відправлення однонапрвлених, групових чи широкомовних повідомлень. Прикладний програмний інтерфейс постійного з'єднання дає розробнику прямий доступ до низькорівневого протоколу комунікації який надає SignalR. Концентратор є більш високорівневою комунікаційною лінією побудованою на основі прикладного програмного інтерфейсу з'єднання, що дозволяє клієнту і серверу безпосередньо викликати методи один одного [2].
- Розширюваність – багато компонентів ASP.NET SignalR розроблені, щоб їх можна було легко замінити іншою реалізацією, якщо це буде необхідно. ASP.NET SignalR має вбудоване впровадження залежностей в його внутрішній структурі щоб мати змогу дозволити високий рівень розширюваності.
- Масштабованість – SignalR надає деякі вбудовані механізми, що дозволяють веб-розробникам проводити як горизонтальне так і вертикальне масштабування.

Використовувати SignalR слід по декількох причинах. Одна з головних – простота написання веб-сайтів та додатків з його застосуванням. Інша причина – в додатку потрібна взаємодія в реальному часі.

В такому випадку краще за все використовувати SignalR. Можна самотужки це зробити, використовуючи будь-які інші наявні технології, наприклад WebSockets чи AJAX-запити. Але доведеться заново писати всю фундаментальну інфраструктуру, вже написану групою розробників SignalR. Ця інфраструктура досить обширна і характеризується декількома ключовими особливостями:

- Узгодження транспорту – SignalR розпізнає кращий транспорт, щоб по можливості максимально наблизитись до комунікації в реальному часі. По замовчуванню використовується технологія WebSockets, тому що це найшвидший і найсучасніший спосіб написання додатків в реальному часі. Автоматичне керування транспортом займає центральне місце в SignalR для забезпечення комунікації в реальному часі. SignalR узгоджує транспорт для кожного клієнта при його підключенні, слідуючи принципу максимальної ефективності.
- Хост сервера SignalR – можна вибирати між полегшеним резидентним сервером (self-hosting) на будь-якій платформі, в тому числі відмінний від Microsoft, і включенням SignalR в конвеєр IIS.
- Бібліотеки на стороні клієнта – включають бібліотеки JavaScript, Microsoft.NET Framework і Windows Store.
- JavaScript-проксі – дозволяє викликати віддалені методи на JavaScript, в той же час проводячи розробку так, як ніби весь код виконується в одному процесі на одній машині.
- Безпека – SignalR включається в існуючі моделі захисту ASP.NET і підтримує багато сторонніх провайдерів захисту, такі як Microsoft Live, OAuth, Google, Facebook і Twitter [3].

Разом із причинами використовувати SignalR існують і причини його не використовувати. В загальному випадку, якщо контент оновлюється нечасто чи з'єднання з клієнтом ненадійне, SignalR використовувати не слід. У випадку коли контент нечасто оновлюється, переваги, які надає SignalR не використовуються, а для кожного підключеного клієнта створюються тільки накладні витрати у вигляді постійного з'єднання. У випадку ненадійних з'єднань, наприклад через мобільний телефон, SignalR теж не слід використовувати, так як додаток використовуватиме більше енергії батареї, щоб підтримувати постійне з'єднання. Також механізм доставки повідомлень не проектувався міцним. Отож, якщо з'єднання буде перервано на середині шляху доставки повідомлення, слід додати програмну логіку як до клієнта, так і до сервера, щоб забезпечити відмовостійкий механізм.

SignalR – по справжньому просте середовище програмування додатків для взаємодії у реальному часі. Хоча це і продукт ASP.NET, він є платформо-незалежним в тому плані, що можливу написання додатків Windows Store, iOS та Android за допомогою серверного компонента ASP.NET. Крім того, можливе написання власного сервера в операційних системах відмінних від Windows. Це робить SignalR гнучким, ефективним та легким у використанні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. Introduction to SignalR [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://www.asp.net/signalr/overview/getting-started/introduction-to-signalr>.
2. Hands On Lab: Real-Time Web Applications with SignalR [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://www.asp.net/signalr/overview/getting-started/real-time-web-applications-with-signalr>.
3. Pro ASP.NET SignalR: Real-Time Communication in .NET with SignalR 2.0. / Keyvan Nayyeri, Darren White — Apress, 2014. — 333 p.

Ковбасюк Михайло Володимирович, студент групи ІПІ-126 Факультету інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: kovbasiuk1995@gmail.com.

Науковий керівник – **Рейда Олександр Миколайович**, к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Kovbasiuk Mykhailo Volodymyrovich, student of the group ІПІ-12b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kovbasiuk1995@gmail.com.

Supervisor – **Reyda Olexandr Mykolayovych**, Ph.D., docent of Software Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СИСТЕМ ВІДСТЕЖЕННЯ ДЕФЕКТІВ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній роботі проводиться аналіз систем відстеження дефектів програмного забезпечення. Виявлено їх переваги та недоліки. Зроблено висновки щодо доцільності створення нової системи відстеження дефектів.

Ключові слова: дефект, баг, баг-трекер, система відстеження дефектів, Bugzilla, Mantis, JIRA.

Abstract

This paper analysis analogues of bug tracking systems of software. Their advantages and disadvantages are considered. The conclusions about expediency of creating a new bug-tracking system were made.

Keywords: defect, bug, bug-tracker, bug-tracking system, Bugzilla, Mantis, JIRA.

Вступ

Одним із важливих етапів типового циклу розробки ПЗ (програмного забезпечення) є тестування, головна мета якого полягає у виявленні та виправленні різного роду помилок у розроблюваному програмному продукті. За широко відомою оцінкою трудомісткості між фазами створення ПЗ на фазу тестування припадає не менше 40% зусиль [1]. Якщо скористатися мірою складності Холстеда, то можна визначити, що в непротестованих програмах середніх розмірів (до 100000 рядків коду) середня кількість помилок становить приблизно 2500, а для великих програм з понад 1 млн. рядків коду – 20 тис. помилок [2]. Зважаючи на великий обсяг потенційних помилок людські можливості для ефективної роботи з ними обмежені. Тому для полегшення процесу фіксації дефектів та контролю за їх виправленням розроблені спеціальні системи відстеження дефектів (багів) у програмних продуктах. Сьогодні найбільшою популярністю користуються такі системи як Bugzilla, Mantis та JIRA.

Метою роботи є порівняльний аналіз можливостей таких систем відстеження дефектів ПЗ як Bugzilla, Mantis та JIRA.

Результати дослідження

Система відстеження дефектів (баг-трекер) – це прикладна програма, призначена для автоматизації роботи тестувальника під час фіксації інформації про знайдений дефект у розроблюваному ПЗ; зберігання інформації про дефект упродовж циклу розробки ПЗ; відстеження історії його виправлень та формування звітів про дефекти [3].

Еталонною системою відстеження дефектів, з якою порівнюються всі інші баг-трекери, вважається Bugzilla. Випущена ще у 1998 році Bugzilla не втрачає своїх позицій, оскільки сьогодні її користувачами є такі всесвітні організації як NASA, IBM, Novell, а також софтверні проекти: MozillaFirefox, Linux, OpenOffice.org та ін. [4].

Bugzilla є безкоштовним баг-трекером від некомерційної організації Mozilla Foundation, який надає тестувальникам усі необхідні можливості для обліку та контролю дефектів типового проекту. Перевагами баг-трекера є його простота, автоматизація роботи з документацією, тісна інтеграція з системою електронної пошти. Однак користувачі Bugzilla нарікають на застарілий інтерфейс з низьким рівнем юзабіліті. Крім того Bugzilla не підтримує інтеграцію з системою управління версіями SVN, яка сьогодні широко використовується спільнотою розробників відкритого програмного забезпечення [5]. На думку самих розробників, відставання Bugzilla за критерієм

функціональних можливостей в порівнянні з аналогічними системами, зумовлене тим, що мовою її програмування є Perl.

Ще одним популярним вільнопоширюваним баг-трекером є Mantis. Система володіє гнучкими можливостями конфігурування, що дозволяє налаштовувати її не тільки для роботи з програмним забезпеченням, а й у якості системи обліку заявок у технічну підтримку Helpdesk. Забезпечує інтеграцію з wiki-рушієм, який дозволяє створювати будь-яку документацію. Система є web-додатком, тому не потребує спеціального ПЗ для роботи на стороні клієнта. До переваг цієї системи при безпосередній роботі з дефектами можна віднести: визначення статусу багу за допомогою кольору, налаштування полів користувачем, зручні фільтри, швидкість роботи, сповіщення по електронній пошті, велика кількість плагінів, що дозволяють розширити функціональність баг-трекера. Однак робота системи через web-браузер накладає обмеження на зміну налаштувань; можна редагувати переходи лише між статусами, а не між списками статусів; для того, щоб змінити поля у фільтрах, вікнах створення та перегляду бага потрібно редагувати PHP код [6].

Сьогодні розробники програмних продуктів все частіше віддають перевагу універсальним системам автоматизації управління проектами, до складу яких входить і підсистема відстеження дефектів. Однією з таких систем є JIRA, яка забезпечує повну підтримку процесу розробки ПЗ відповідно до AGILE-методології. Вона призначена для організації взаємодії з користувачами, дозволяє працювати відразу з декількома проектами, для кожного з проектів створює схеми безпеки та схеми сповіщення [7]. JIRA є досить універсальною системою, яка допомагає вирішувати велику кількість незв'язаних між собою задач.

Порівняно з Bugzilla та Mantis система JIRA володіє найбільш широкими функціональними можливостями. Вона надає інструменти для створення проектів через електронну пошту; імпорту звітів в Excel; форматування документів за допомогою wiki-рушія. Підтримує інтеграцію з wiki-системою Confluence для створення єдиної бази знань. Даний баг-трекер може працювати через захищене з'єднання із застосуванням технології безпеки Secure Socket Layer [8].

До головних недоліків JIRA слід віднести складність налаштувань та високу вартість ліцензії.

Висновки

На основі проведеного аналізу популярних систем відстеження дефектів програмного забезпечення можна зробити висновок, що для задач суто відстеження дефектів, найкраще підходить безкоштовний баг-трекер Bugzilla, оскільки налаштування його роботи не вимагає значних зусиль. Через обмежені функціональні можливості, процес опанування роботи у ньому буде відносно короткий. Для потужних програмних проектів з великим бюджетом, які розробляються у відповідності до AGILE-методології виправданою буде оплата ліцензії на користування баг-трекером JIRA. Система відстеження дефектів Mantis є гарним компромісом за критеріями функціональності та швидкості налаштування роботи.

Враховуючи переваги та недоліки розглянутих баг-трекерів, виникає потреба у розробці простої системи відстеження дефектів, яка володіє необхідним набором функціональних можливостей для обліку та контролю дефектів, дозволяє формувати звіти про дефекти та має зручний інтерфейс користувача з високим рівнем юзабіліті.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. Поморова О. В. Сучасні проблеми оцінювання якості програмного забезпечення / О. В. Поморова, Т. О. Говорущенко // *Радіоелектронні і комп'ютерні системи*. – 2013. – № 5. – С. 319–327.
2. Вельма А. М. Вибір системи відстеження помилок в залежності від конфігурації програмного забезпечення / А. М. Вельма, Є. Ю. Лактіонов // *Вісник НТУУ "КПІ". Сер. : Інформатика, управління та обчислювальна техніка*. – 2010. – Вип. 52. – С. 137-141.
3. Соммервилл И. Инженерия программного обеспечения / Соммервилл И. – М.: Вильямс, 2002. – 624 с.
4. Офіційний сайт системи Bugzilla [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.bugzilla.org>.

5. Багтрекеры: как выбрать лучший? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://qatestlab.com/ru/knowledge-center/QA-Testing-Materials/Bug-Trackers-What-to-Choose/>.
6. Офіційний сайт системи Mantis [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.mantisbt.org/>.
7. Jira. Офіційний сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.atlassian.com/software/jira/>.
8. Atlassian JIRA 6.2: Быть лучше, чем вчера / Хабрахабр [Електронний ресурс]. – Режим доступу до матеріалу: <https://habrahabr.ru/post/213867/>

Побігай Оксана Олександрівна, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, група 2ПІ-12б, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: kseniafreak1@gmail.com.

Романюк Оксана Володимирівна, к.т.н., старший викладач кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: romaniukoksana@mail.ru.

Pobigay Oksana Oleksandrivna, student of the group 2PE-12b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kseniafreak1@gmail.com.

Romaniuk Oksana Volodymyrivna, Ph.D., senior teacher of Software Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: romaniukoksana@mail.ru.

Програмний засіб аналізу та порівняння музичних смаків “SocMusRec”

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблено програмний засіб для порівняння музичних смаків окремих людей з перспективою розширення функціоналу до пошуку людей з певними смаками.

Ключові слова: музичний смак, аудіозаписи, last.fm, музична індустрія.

Abstract

A program tool for comparing music tastes of certain people has been developed, and there is an opportunity to extend its functionality to search people with some certain taste.

Keywords: music taste, audios, last.fm, music industry.

В минулі часи музичний смак був притаманним лише найвищим верствам населення, котрі мали змогу відвідувати чи влаштовувати виступи музик. Протягом XX сторіччя поруч з індустрією музичних програвачів постала музична індустрія. Вона росла поруч з розвитком вінілових, магнітних, оптичних, флеш-носіїв музичних записів. На кінець XX століття постав широкий та різнобарвний потік музики від авторів та виконавців через звукозаписувальні студії, продюсерські центри, фабрики аудіоносіїв — до кінцевих слухачів. На кінець XX сторіччя ця індустрія дещо занепала, але завдяки розвитку мережі Інтернету, зокрема соцмереж та спеціалізованих сайтів штибу last.fm, bandcamp.com, soundcloud.com, itunes.com, з'явилась легкодоступна можливість молодому музичному автору й виконавцю поширити свої твори.

Смак у соціології — особистий та культурний шаблон вибору та надання переваги. Це та категорія естетики, котра змушує людей надавати перевагу реалізму понад сюрреалізмом, панк-рокові понад тріп-хопом, бавовняному одягові у клітинку над шкіряним — з естетичних мотивів.

Музичний смак певної людини залежить від багатьох чинників, котрі вкупі зветься “вихованням”: музичного смаку найближчих людей, нав'язуваної ЗМІ музики, музичного смаку колективу на навчанні, роботі, тощо. Мають, можливо, стилістичне забарвлення музичних смаків людей в межах певних територіальних та соціальних груп. І способи статистичного дослідження такого забарвлення викликають значні сумніви.

Класичним способом отримання ставлення певної значної групи людей є опитування репрезентативної вибірки. Однак про кожну конкретну людину невідомо, що вона слухає фактично. Тобто опитування не має змоги проаналізувати справді існуючу колекцію музичних записів, котру слухає певний опитуваний, а лише отримує його сильно спрощений та короткий опис музичних смаків (здебільшого назви кількох музичних напрямів), пропущений крізь призму розуміння цих смаків опитуваним.

Тим часом існують соцмережі, котрі зберігають інформацію про те, які аудіозаписи фактично слухають мільйони користувачів. Найбільшою такою соцмережею на українських теренах є vk.com, що повністю належить Mail.Ru Group і є найбільшою соцмережею у Європі. Соцмережа vk.com має кілька розвинених API.

Тим часом соцмережа last.fm володіє інформацією про абсолютно всіх доступних в інфопросторі музичних виконавців, про “теги” (музичні напрямки), в т.ч. з ілюстраціями та розгорнутими описами. Також соцмережа last.fm має зручний у використанні та простий API. Описувана розробка пропонує спосіб поєднати ці API та власний алгоритм аналізу аудіозаписів. Пошук однодумців щодо музичних вподобань є і завжди буде актуальним для меломанів. Тому було вирішено створити засіб пошуку таких однодумців у соцмережах. Запланований функціонал дасть змогу шукати їх серед мешканців певних міст, учасників певних спільнот. На даний момент реалізовано лише функцію порівняння музичних смаків двох людей.

Розроблений алгоритм отримує аудіо записи користувача vk.com (якщо він дав користувачу програми SocMusRec доступ до своїх аудіо записів за допомогою налаштувань приватності vk.com), аналізує вагу кожного музичного виконавця в списку аудіо записів, коригує назви музичних виконавців за допомогою API last.fm, отримує список улюблених музичних напрямків за допомогою запитів до API last.fm щодо кожного виконавця.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. В. Брюсов "Опыты..." - М., Изд. "Гели-конь".1918. -стор. 7-9.
2. Andi Gutmans, Stig Bakken, Derick Rethans PHP5 Power Programming. — Prentice Hall, 2005. — 704 с

Перегончук Віталій Дмитрович, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, група 2ПІ-136, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-Mail: brute18@gmail.com.

Примаковський Богдан Вікторович, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, група 2ПІ-136, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-Mail: primakovski1995@gmail.com.

Науковий керівник – **Обідник Микола Дем’янович**, к.т.н., асистент Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, E-mail: nikolya_vin@mail.ru .

Демчук С.В.
Гаврилюк Р.О.
Самусько Б.М.
Кошельник Д.С.
М.Д. Обідник

Розробка додатку для вивчення іноземних слів "English for You"

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено порівняльний аналіз додатку із аналогами, встановлено актуальність та мету розробки, визначені задачі, об'єкт та предмет дослідження, описаний інтерфейс та функціонал додатку.

Ключові слова: програмний додаток, C#, інтерфейс.

Abstract

It was conducted a comparative analysis of application with analogues, established the relevance and purpose of the development, identified the tasks, the object and the subject of the research, described the interface and functionality of the application.

Keywords: program application, C #, interface.

Актуальність теми полягає в спрощенні процесу вивчення іноземних слів.

Мета дослідження – зменшення затрат часу та зусиль на вивчення іноземної мови.

Головною задачею роботи є створення такого програмного засобу, який став би ефективним інструментом для вивчення слів та суттєво зменшив затрати часу на вивчення.

Під об'єктом дослідження розуміємо процеси розробки програмного додатку "English for You".

Предметом дослідження є методи і засоби розробки програмного додатку за допомогою засобів мови програмування C#.

Програмний додаток базується на механізмах зорової пам'яті та мимовільного запам'ятовування інформації. Являє собою вікно, що з'являється в певній частині екрану і містить невідоме користувачу слово з його перекладом.

Порівняння з аналогами: сьогодні існує безліч аналогів серед програмних продуктів та веб-сервісів для вивчення іноземних мов. Найпопулярнішими є "Duolingo" та "LinguaLeo".

Duolingo – сервіс для вивчення англійської, німецької, іспанської, французької, італійської та португальської мов (див. рис. 1). Спочатку Ви вивчаєте лексику, потім переходите до граматики, далі усі отриманні знання закріплюєте на вправах. Перевагою Duolingo є те, що він абсолютно безкоштовний. Вивчати мову Ви можете на сайті за своїм ПК, також можете використовувати мобільну версію. Недоліком Duolingo є те, що система більше сфокусована на освоєнні правил, ніж на розмовній практиці [1].

LinguaLeo – сервіс, який оснований на принципі онлайн-ігри, при реєстрації у Вас з'являється віртуальне левеня Лео (див. рис. 2). У міру проходження рівнів Ви заробляєте "фрикадельки", якими потрібно годувати свого улюбленця [2].

При першому візиті LinguaLeo запропонує Вам пройти вступний тест, на основі якого система запропонує рекомендації щодо усунення виявлених прогалин у Ваших знаннях. Перевагою LinguaLeo є те, що сервіс є універсальним інструментом для вивчення англійської мови. Сервіс складається з декількох розділів: "Джунгли", "Курси", "Тренування" та "Саванна". Недоліком LinguaLeo є те, що безкоштовно Ви можете користуватись не усіма розділами LinguaLeo. Щоб відкрити необмежений доступ до всіх ресурсів сервісу потрібно купити "Золотий статус".

Перевагою "E4U" над аналогами є те, що вивчення іноземних слів відбувається мимовільно та невимушено, без відривання від роботи за комп'ютером. Аналоги ж вимагають від користувача витрат часу та концентрації уваги.

Інтерфейс: інтерфейс "E4U" являє собою вікно налаштувань, за допомогою якого користувач визначає мову, яку бажає вивчати, редагує набір слів, що будуть з'являтися на екрані, обирає час між появами впливаючих вікон та час затримки вікна. Структура додатку зображена на рисунку 1.

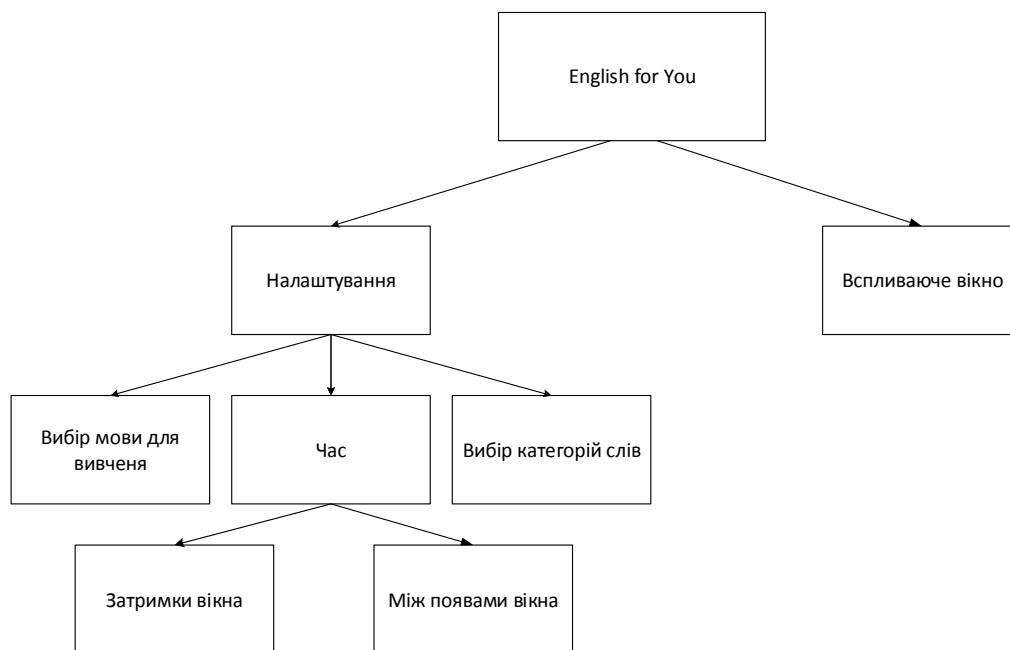


Рисунок 1 – Структура додатку "English for You"

Функціонал: "E4U" дає змогу:

- Визначати іноземну мову для вивчення;
- Визначати та редагувати набори слів по категоріям;
- Визначати інтервали між появами вікон а також час затримки вікна.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. Lingualeo - англійський язык онлайн / Lingualeo [Електронний ресурс]. – Режим доступу до матеріалу: <https://lingualeo.com/ru>
2. Дуолінго / Duolingo [Електронний ресурс]. – Режим доступу до матеріалу: <https://ru.duolingo.com/>

Демчук Сергій Васильович, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, група ІПІ-136, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-Mail: sergeydemchuk96@ukr.net.

Гаврилюк Роман Олександрович, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, група ІПІ-136, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-Mail: roman.gavriliuk@gmail.com.

Самусько Богдан Миколайович, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, група ІПІ-136, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-Mail: bohdan.samusko@gmail.com.

Кошельник Дмитро Сергійович, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, група ІПІ-136, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-Mail: coshaxx@gmail.com.

Науковий керівник – **Обідник Микола Дем'янович**, к.т.н., ст. викл. Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, E-mail: nikolya_vin@mail.ru

СЕГМЕНТАЦІЯ ЗОБРАЖЕННЯ ДЛЯ ВИДІЛЕННЯ ОЗНАК ПРИ ПОШУКУ ОБЛИЧЧЯ ЛЮДИНИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано підхід до сегментації зображення, що використовує колірні ознаки шкіри обличчя людини. У виділеному обличчі людини на основі методу активної моделі зовнішнього виду формуються ознаки для подальшої ідентифікації особи.

Ключові слова: сегментація зображення, колірні ознаки обличчя, метод активної моделі зовнішнього виду, вектори ознак обличчя людини.

Abstract

The approach to image segmentation using color features of human face skin. A selected human face on the basis of active appearance model is used to form signs for further human identification.

Keywords: image segmentation, color features of the face, the method of active appearance models, feature vector human face.

Засоби пошуку обличчя людини широко використовуються у системах розпізнавання та ідентифікації осіб. Останнім часом в області розпізнавання обличчя людини ведуться активні дослідження та запропоновані різні методи розпізнавання, які можна розділити на дві великі групи: емпіричні методи та методи моделювання зображення обличчя людини [1]. Одним із етапів обробки зображень з метою виявлення обличчя людини є сегментація зображень.

Для виділення ознак при пошуку обличчя людини пропонується об'єднати два методи із різних груп, що використовуються для вирішення задачі знаходження та ідентифікації обличчя людини. На першому етапі для виявлення обличчя людини пропонується використати один із емпіричних методів, а для виділення ознак знайденого обличчя людини застосувати один із методів моделювання зображення обличчя людини. На першому етапі пошуку у зображенні обличчя людини пропонується виконати сегментацію зображення. Сегментацію зображення пропонується виконати у такій послідовності.

Початковим етапом роботи процесу сегментації є виділення кадру зображення із відеопотоку. На наступному етапі виконуємо переведення зображення із моделі кольорів RGB в модель YCbCr. Використання такої моделі дає можливість здійснити розподіл кольорового простору зображення на приблизно рівні за кольоровою гамою кластери. На наступному етапі виконуємо фільтрацію зображення з метою видалення можливих завад. Для цього використовуємо медіанну фільтрацію із змінним розміром апертури для зменшення впливу фільтра на розмивання різких перепадів яскравості зображення.

Основою процесу сегментації є метод к-середніх [2]. Процес сегментації здійснимо за ряд кроків. Вибираємо довільну точку зображення за визначеним кольором. Для цього використовуємо колірні ознаки, що притаманні кольору шкіри людини [3]. Знаходимо сусідню за просторовою ознакою точку. Перевіряємо її за кольоровою ознакою i , якщо вона задовольняє умови попадання у вибраний кластер за кольором, об'єднуємо з попередньою точкою. Процедuru пошуку продовжуємо для всіх сусідніх точок, які задовольнятимуть критерію по кольоровому розподілу. Переходимо до наступного кластеру по кольору та виконуємо пошук сусідніх точок, які задовольнятимуть критеріям приналежності до даного кластеру по кольору та просторовому розміщенню. Завершенням процесу сегментації буде незмінність центрів кластерів за кольоровою ознакою.

Для виділення ознак зображення було використано метод активної моделі зовнішнього виду [4]. Перед початком роботи виконується нормалізація виділеного зображення обличчя людини для отримання бажаного масштабу, нахилу та зміщення із використанням узагальненого Прокрустова аналізу. Із отриманої множини нормованих точок виділяються головні компоненти, що

використовуються як вектор ознак виділеного обличчя людини для подальшої ідентифікації особи.

Створена програмна реалізація, що використовує засоби об'єктно-орієнтованого програмування [5] та базується на запропонованих підходах, проводиться її експериментальне дослідження на тестових зображеннях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. 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.
2. Mirkes E.M. K-means and K-medoids applet. University of Leicester, 2011.
3. Chitra S. Comparative Study for Two Color Spaces HSCbCr and YCbCr in Skin Color Detection. // Applied Mathematical Sciences, Vol. 6, 2012.
4. Edwards G.J. Active appearance models / G.J. Edwards T.F.Cootes and C.J.Taylor // IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 2001. p. 484-489.
5. Ткаченко О. М. Об'єктно - орієнтоване програмування мовою Java. Навчальний посібник / О. М. Ткаченко, В. А. Каплун - Вінниця: УНІВЕРСУМ - Вінниця, 2007. - 107 с.

Дмитро Валерійович Байда — студент групи ІКС-15м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: daenim92@gmail.com.

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

Dmytro V. Baida — Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: daenim92@gmail.com.

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

ВИДІЛЕННЯ ОБЛИЧЧЯ ЛЮДИНИ ІЗ ВІДЕОПОТОКУ НА ОСНОВІ МЕТОДУ ГОЛОВНИХ КОМПОНЕНТ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано підхід до виділення обличчя людини за рахунок застосування масштабування і нормалізації вхідного зображення, розбиття на зв'язані елементи обличчя і підвищення оперативності за рахунок використання методу головних компонент.

Ключові слова: відеопотік, кластеризація цифрових зображень, просторове диференціювання, колірні ознаки, метод головних компонент.

Abstract

The approach to the allocation of a human face through the use of scaling and normalization of the input image, splitting into related elements of the face and improve efficiency through the use of principal components method.

Keywords: video stream, clustering digital images, spatial differentiation, color characteristics, principal components method.

На сучасному стані розвитку інформаційних технологій новим кроком є використання засобів виділення обличчя людини для керування пристроєм або об'єктами програмного забезпечення. Для цього використовуються різні методи. В роботі пропонується використати метод головних компонент[1].

Новизна розробки полягає в тому, що в програмному забезпеченні використовується поєднання алгоритмів розпізнавання обличчя за ключовими точками та колірними значеннями шкіри обличчя людини. Це дозволило збільшити достовірність роботи засобів виділення обличчя людини.

Результатом, на який спрямований запропонований спосіб, є підвищення точності розпізнавання зображення обличчя людини за рахунок застосування масштабування і нормалізації вхідного зображення, розбиття на зв'язані елементи обличчя і підвищення оперативності за рахунок зниження розмірності пошуку обличчя людини шляхом застосування інтегрального індексу при використанні методу головних компонент.

Особливістю запропонованого способу знаходження обличчя людини є введення етапу підтвердження виділених об'єктів за кольором шкіри людини. Для пошуку обличчя людини виконується виділення кадру зображення із відеопотоку, просторове диференціювання цифрового зображення та подальша його кластеризація для знаходження обличчя.

Розроблено програмне забезпечення з використанням мови програмування C++ [2], яке дозволяє виконати процес знаходження обличчя людини в режимі реального часу, та проводиться його експериментальне дослідження на тестових зображеннях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Jolliffe I.T. Principal Component Analysis. 2nd ed., Springer, NY, 2002, XXIX, 487 p. 28 illus. ISBN 978-0-387-95442-4.
2. Семеренко В. П. Програмування мовами C та C++ в середовищі Windows. Навчальний посібник. Вінниця: УНІВЕРСУМ - Вінниця, 2003. - 128 с.

Василь Михайлович Заришняк — студент групи ІКС-15м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: zarushniak@gmail.com.

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

Vasyl M. Zaryshniak — Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: zarushniak@gmail.com.

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

Г. В. Богачук¹
І. В. Кобися¹
А. В. Волошина¹
В. М. Задорожний¹
М. А. Гусак¹
В. В. Войтко¹

СТВОРЕННЯ САЙТУ «ВІННИЦЯ – ТУРИСТИЧНА ПЕРЛИНА ПОДІЛЛЯ»

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Створено сайт «Вінниця – туристична перлина Поділля» з інформацією про архітектурні пам'ятки та визначні місця міста Вінниці, призначений для розвитку туризму і вивчення культури, історії і архітектури рідного краю. На сайті розміщена карта міста з маршрутами проїзду від основних транспортних вузлів до визначних місць і їх коротким описом. Сайт дозволяє ознайомитися з історією міста, його видатними діячами та культурними символами.

Ключові слова: маршрут, Вінниця, туризм, архітектура, карта.

Abstract

Our idea – creating a website “Vinnytsia – a tourist gem of Podillya” with information about architectural masterpieces and tourist attractions of Vinnytsia with the aim to develop tourism and to learn about the culture, history and architecture of our native land. There is the city map with drive routes from the main road junctions to the sights and their brief descriptions on the website. Thanks to this website you can get acquainted with history of the city, its outstanding figures and cultural symbols.

Keywords: route, Vinnitsia, tourism, architecture, maps.

Вступ

Маршрут може означати заздалегідь визначений чи накреслений шлях (дорогу), план проходження, руху кого чи чого-небудь, наприклад, транспортний маршрут, пішохідний маршрут, туристичний маршрут, автобусний маршрут. Сучасний розвиток туризму передбачає розробку нових цікавих маршрутів, спрямованих на вивчення та дослідження історико-культурної спадщини. Проблема вибору потрібного маршруту для подорожі містами є досить актуальною в наш час. Існує безліч можливостей для її реалізації [1]. Сьогодні, щоб самостійно спланувати та здійснити подорож, люди шукають інформацію спочатку про місто, потім про його визначні пам'ятки та місця, які слід відвідати. Інформаційний пошук зручно здійснюється через Інтернет. Проте традиційний пошук має певні недоліки: відсутність гарантій істинності маршруту, вартісні вимоги, часові затрати тощо. Тому актуальною є проблема створення засобів, які спростять процес пошуку маршрутів в обраному місті за індивідуальним запитом користувача.

Метою розробки є спрощення процесу пошуку маршрутів в обраному місті шляхом розробки та використання спеціального інтернет-сайту, створеного для організації можливостей вибору маршруту на базі індивідуальних інтересів користувача.

Цільовий ринок розробленого інформаційно-програмного продукту є досить широким. Він розрахований на людей, які зацікавлені у подорожах Вінницею, незалежно від віку, статі, соціального статусу, професії та національності.

Об'єктом дослідження постають інтернет технології розробки інформаційних ресурсів із забезпеченням інтерактивної взаємодії користувачів. Під предметом дослідження розуміємо засоби та методи реалізації інтернет-ресурсів, спрямованих на створення інформаційно-програмних продуктів, що реалізують інтерактивну взаємодію в середовищі системи прийняття рішень.

Головним завданням є розробка спеціалізованого веб-сайту як сервісу для швидкого пошуку та

створення історико оглядових маршрутів для користувача, перегляду інформації про визначні місця та відомих людей м. Вінниці [2].

Результати дослідження

«Вінниця – туристична перлина Поділля» — це унікальний сайт, створений спеціально для організації і забезпечення ефективного та швидкого виконання поставлених задач. Технологія html дозволяє накопичувати потрібну інформацію, будувати власні маршрути за допомогою мережі Інтернет з використанням Google maps.

Цільова аудиторія користувачів розробки: туристи; культурні діячі; жителі міста, які бажають дізнатися більше про «перлину Поділля»; школярі та студенти, люди різних вікових категорій, які прагнуть створити індивідуальний маршрут за інтересами без залучення туристичних агентств.

Рисунок 1 ілюструє головну сторінку сайту.

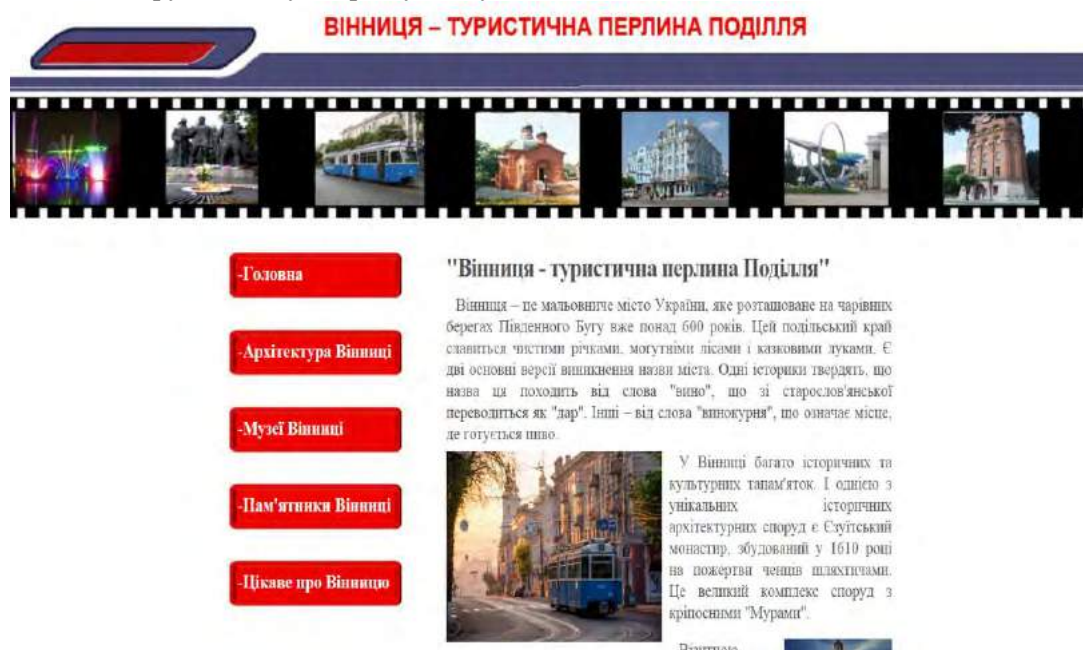


Рисунок 1 – Головна сторінка сайту

Веб-сайт може використовуватися як на комп'ютерах, так і на мобільних платформах, зокрема, Android та IOS.

На рисунку 2 наведено приклад створення та візуалізації маршрутів. У подальшому планується реалізувати можливість оптимізації обраних маршрутів з урахуванням дорожно-транспортної розв'язки, наявної туристичної інфраструктури, закладів харчування тощо.

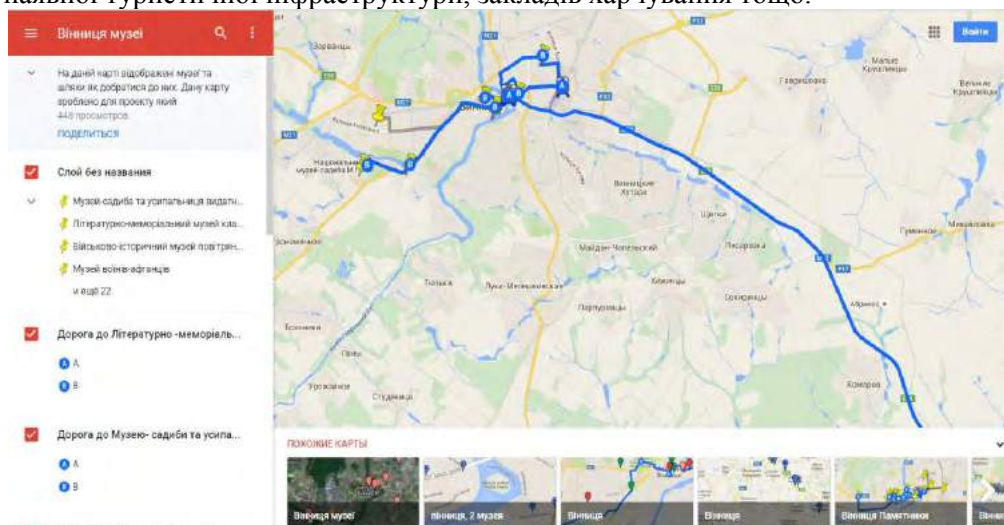


Рисунок 2 – Приклад реалізації маршрутів

Розробку програми виконано за допомогою технологій веб-програмування: HTML, CSS, інтернет-ресурсів типу Google maps.

Розроблений сайт є інтернет-візитівкою міста Вінниці. Він містить довідкову інформацію про визначні місця м. Вінниці, про відомих земляків, про історичні, архітектурні та культурні пам'ятки обласного центру. Інтернет-ресурс дозволяє з використанням карт Google maps та засобів побудови маршрутів забезпечити інтерактивну взаємодію користувачів у процесі створення власних маршрутів за обраними визначними місцями та персоніфікованими запитами.

Висновки

Отже, створений інтернет-ресурс «Вінниця – туристична перлина Поділля» являє собою персоніфікований підхід до пошуку маршруту для широкого кола користувачів. Сайт надає можливість створення власного маршруту та перегляду інформації про визначні пам'ятки архітектури та відомих людей Вінниці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Петух А.М. Автоматизована система підтримки групових рішень/ А.М. Петух, В.В. Войтко, Є.В. Кузьмін, Н.Ф. Кузьміна // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – Вінниця. – № 1. – 2009. – С. 76-79.

2. 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 ІПІ-146, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: galia.bogachuk@gmail.com;

Кобися Ігор Володимирович — студент групи ІПІ-146, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ikobysa26@gmail.com

Волошина Анна Валеріївна— студентка групи ІПІ-146, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: an_valery@mail.ru

Задорожний Віталій Михайлович — студент групи ІПІ-146, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: Vitalii.Zadorozhnyi@vntu.net

Гусак Михайло Анатолійович — студент групи ІПІ-146, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: i-xperia@bigmir.net

Науковий керівник: **Войтко Вікторія Володимирівна** — к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Bogachuk Galia — Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : galia.bogachuk@gmail.com;

Kobysya Igor — Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : ikobysa26@gmail.com;

Voloshyna Anna — Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : an_valery@mail.ru ;

Husak Mykhailo — Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : i-xperia@bigmir.net;

Zadorozhnyi Vitaliy— Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email Vitalii.Zadorozhnyi@vntu.net;

Supervisor: **Voitko V. Viktoriya** — The Deputy Chief of studying-education work Ph.D., docent , Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ECO - WINDOW

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній роботі описуються проект «ECO-WINDOW». Розглядаються його можливості та властивості, стратегії виходу продукту на ринок та основні переваги над конкурентами, ризики проекту та проведено приблизний підрахунок витрат на виробництво вікна.

Ключові слова: Екологічне вікно, затемнена поверхня, сонячна батарея, контроль тепла.

Abstract

This paper describes the project «ECO-WINDOW». Consider its capabilities and features, strategy-market and major advantage over competitors, the risks of the project and made a rough calculation of the cost of production window.

Keywords: Eco-window, obscured surface, solar panels, heat control.

На даний час реалізація проекту «ECO-Window» є особливо актуальною, адже розвиток архітектури пішов у напрямку використання прозорих матеріалів, що у свою чергу призвело до потреби вирішення проблеми регуляції подачі світла. Майже кожна людина проводить третину свого життя на роботі, тому важливо забезпечити їй комфортні умови праці. Тому даний продукт приверне увагу роботодавців, які прагнуть підвищити продуктивність праці робітників.

«ECO-Window» - сукупність пристроїв, призначена для регулювання рівня освітлення в закритому середовищі, приміщенні.

Головне завдання «ECO-Window» передбачає захоплення сонячного світла і перетворення його у електроенергію, за рахунок якої відбуватиметься автоматичний контроль пропускну здатності вікна. Таким чином, в залежності від вимог користувача, «ECO-Window» зможе затемнюватись на певний рівень і, цим самим, змінювати інтенсивність потрапляння сонячного світла до приміщення. Такий підхід дозволяє впливати на температуру всередині кімнати. Відомо, що через підлогу втрачається більше 10% тепла, через покрівлю - близько 14%, через стіни - близько 30%. Витік 40% тепла відбувається саме через вікна [1].

Вікно складається з 3 частин: ззовні буде розміщуватись прозора батарея, що отримує енергію від сонячного проміння, по центру – спеціальна плівка, яка слугуватиме для контролю пропускну здатності, і зсередини спеціальний покрив, що дозволить спостерігати за всім, що трапляється поза приміщенням і водночас приховає все, що відбувається всередині приміщення, якщо дивитись крізь вікно знадвору.

Дане вікно дозволяє зменшити втрати тепла, скоротити витрати на кондиціонування і освітлення. У прозорому стані скло не пропускає ультрафіолетове випромінювання.

Система буде повністю автономною – це означає, що сонячної енергії вистачить для підзарядки акумулятора, за рахунок якого буде функціонувати плівка для затемнення.

Планується розробка програмного забезпечення для керування роботою вікна. За його допомогою можна буде налаштовувати взаємодію між компонентами вікна. Для розробки програмного забезпечення використано буде інтегроване середовище розробки Microsoft VisualStudio 2015 Enterprise, мовою розробки програмного додатку буде С#. Буде використано апаратне програмне забезпечення фірми KANL для безпосереднього керування вікном. Саме ж вікно складається з сонячної батареї, спеціального скла та плівки для затемнення.

Цільовий ринок – український та міжнародний ринок. Стратегія входу на ринок - впровадження рекламної кампанії через рекламні агентства, залучення соціальних мереж, ведення спеціального блогу розробника.

Цільовий сегмент користувачів – підприємства та організації, що проводять свою діяльність у приміщеннях з великою кількістю вікон.

На даний час більшість приміщень організацій є скляними. Як наслідок, виникає потреба оснащення залів для конференцій, тренажерних та VIP-залів, автомобільних вікон та вікон машин спецпризначення.

Основними конкурентами є компанії, що конструюють та продають скло з подібною схемою роботи. Відомі компанії вироблення вікон WDS, VEKA, REHAU та ін. Тому, аналоги «ECO-Window» існують, але мають обмеженіший функціонал.

Конкурентні переваги:

1. Гнучка система налаштування вікна.
2. Простота і зручність у використанні.
3. Екологічно чистий продукт.
4. Повністю автономна система.
5. Керування за допомогою бездротових технологій.

Ризики проекту:

1. Низька цікавість користувачів
2. Конкуренти.
3. Недостатня зацікавленість інвесторами.
4. Висока ціна.
5. Слабкий маркетинг.

Продукт «ECO-Window» призначено для підприємств та для людей, які прагнуть покращити умови свого проживання. Тому ціна не залежить від кінцевого замовника і визначається в залежності від площі придбання. Приблизна вартість 1 кв.м складає 500\$. Час життя на ринку є необмеженим.

Витрати на апаратне забезпечення становить близько 10.000\$./ одиницю товару.

Персонал, необхідний для розробки програмного забезпечення:

2-5 програмних інженерів (заробітня плата 500\$/міс). 2-5 тестувальників (заробітня плата 100\$/міс). 1 менеджер (заробітня плата 50\$/міс) . 10 дистриб'юторів (заробітня плата 25\$/міс).

Тому, в загальному, на розробку та подальшу підтримку програмного забезпечення необхідно витратити приблизно 1.500 – 3.300 \$/міс. Вартість 1 м² вікна – від 1000\$.

Витрати на виготовлення «Есо-Window» окупляться через 9-12 місяців після виходу на ринок за умови хорошого збуту.

Кінцевий продукт містить реалізацію більшості початкових ідей розробників, хоча є багато перспектив у подальшому його розвитку. Подальшим розвитком буде удосконалення та оптимізація функцій, а також розробка додатків, які будуть надавати можливості віддаленого налаштування роботи з вікном. Отже даний продукт є ефективним засобом для облаштування комфортних умов праці як роботодавця так і простого користувача за рахунок регулювання пропускну здатності поверхні скла.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. Сонячні батареї [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <http://super-alternatiwa.narod.ru/solarwindows.htm>. - Назва з екрану.

Слободяник Денис Сергійович – студент групи ІПІ-136, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: d.slobodyanyk@gmail.com.

Терещенко Михайло Юрійович – студент групи ІПІ-136, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Науковий керівник: **Обідник Микола Дем'янович** – кандидат технічних наук, доцент, Вінницький національний технічний університет.

Slobodanyk Denys S. - Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: d.slobodyanyk@gmail.com.

Tereshchenko Mikhail Y. - Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor– **Obidnyk Nikolai D.**, PhD, Associate Professor of Software Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

**П. М. Денисюк
А. А. Костельна
Р. В. Боднар
А. О. Вінницька
М. О. Паламарчук
В. В. Войтко**

Автоматизація процесу замовлення води в офісах

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглядаються сучасні технології для автоматизації процесу замовлення питної води для офісів. Особливий наголос ставиться на можливості визначення поточного рівня води з допомогою обраних технологій.

Ключові слова: автоматизація, вимірювання, інтернет технології, Raspberry Pi, вода.

Abstract

The modern technology for automatic order of drinking water for offices. Special emphasis is placed on the ability to determine current level of water using selected technologies.

Keywords: automation, measurement, Internet technologies, Raspberry Pi, water.

Вступ

Працівники офісів часто стикаються з проблемою неочікуваної нестачі питної води в кулерах. Нове замовлення вимагає додаткових втрат часу, що характеризується виникненням певних незручностей для колективу [1]. За допомогою розробленої системи автоматизації процесів моніторингу наявності води в кулері та своєчасного її замовлення можна мінімізувати час нестачі питної води в офісі.

Метою розробки є автоматизація процесу замовлення питної води в офісні кулери шляхом розробки та впровадження спеціальних апаратно-програмних засобів, орієнтованих на забезпечення своєчасного виявлення моменту потрібної заміни води в кулері та реалізацію можливості здійснення автоматичного замовлення.

Об'єктом дослідження є інтернет-технології, маркетинг-технології, процеси програмно-апаратного моніторингу стану системи. Предметом дослідження постають технології Raspberry Pi, NGinx, PHP та їх можливості для автоматизації процесу визначення рівня води в кулері та її замовлення.

Головною задачею є розробка пристрою та додаткового програмного забезпечення з використанням технологій Raspberry Pi, NGinx, PHP для автоматизації процесу визначення рівня води в офісному кулері та її замовлення у разі потреби.

Результати дослідження

Система, що розробляється, використовує такі технології, як Raspberry Pi, NGinx, PHP.

Raspberry Pi являє собою одноплатний комп'ютер, спочатку розроблений як бюджетна система для навчання інформатиці, який можна використовувати для керування різними пристроями. NGinx - це HTTP-сервер і зворотний проксі-сервер, поштовий проксі-сервер, а також TCP / UDP-проксі сервер загального призначення. PHP – скриптова мова програмування для генерації HTML-сторінок на стороні веб-сервера.

Встановимо переваги запропонованої системи з урахуванням перспектив використання обраних технологій та результатів SWOT аналізу проекту:

- постійний моніторинг та автоматичне визначення рівня води у кулері;

- автоматичне своєчасне замовлення води за потребою;
- інтерактивне підтвердження замовлення;
- забезпечення постійної наявності питної води в офісному кулері;
- безпечний протокол передачі даних HTTPS;
- можливість перевірки рівня води через веб-додаток;
- низька вартість пристрою;
- можливість ведення статистичного аналізу витрат води;
- можливість співпрацювати з постачальниками питної води [2].

Висновки

Встановлено, що запропоновані технології дозволяють автоматизувати процес замовлення питної води для офісів. Розроблена програмно-апаратна система дозволяє автоматизувати процес моніторингу поточного рівня води в кулері шляхом аналізу інформації, отриманої з датчика, та надсилання її на сервер. Також запропонована система забезпечує автоматичне замовлення води за потребою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Bullinger, A. C. Community-based innovation contests: Where competition meets cooperation/ Bullinger, A.C., A. K. Neyer, M. Rass, K.M. Moestein // Creativity and Innovation Management - Випуск 19. - С. 290 - 303.
2. Doz Y. L. Alliance advantage: The Art of Creating Value through partnering / Doz Y. L., M. Kononsen - Boston : Harvard Business School Press, 1998.

Денисюк Павло Миколайович, студент групи ІПЗ-15мі, факультет Інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії. Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: olster94@gmail.com

Костельна Ася Андріївна, студент групи ІПЗ-15мі, факультет Інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії. Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: assiakoss@gmail.com

Боднар Роман Валентинович, студент групи ІПЗ-15мі, факультет Інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії. Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: romanbodnar1@rambler.ru

Вінницька Анастасія Олегівна, студент групи ІПЗ-15мі, факультет Інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії. Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: anastasia.vinnytska@gmail.com

Паламарчук Максим Олегович, студент групи ІПЗ-15мі, факультет Інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії. Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: nokiamaster77@gmail.com

Науковий керівник: *Войтко Вікторія Володимирівна*, доцент кафедри програмного забезпечення. Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dekanfki@i.ua

Denusiuk Pavlo, student of group 1PZ-15mi, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering. Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: olster94@gmail.com

Kostekna Assia, student of group 1PZ-15mi, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering. Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: assiakoss@gmail.com

Bodnar Roman, student of group 1PZ-15mi, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering. Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: romanbodnar1@rambler.ru

Vinnytska Anastasia, student of group 1PZ-15mi, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering. Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: anastasia.vinnytska@gmail.com

Palamarchuk Maksym, student of group 1PZ-15mi, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering. Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: nokiamaster77@gmail.com

Supervisor: *Voitko Viktoriia*, Associate Professor of Software Chair. Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dekanfki@i.ua

НЕЧІТКА МОДЕЛЬ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ НА ОСНОВІ ТЕРНАРНИХ ТРИРІВНЕВИХ РАНЖУВАНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній роботі описується нечітка модель на основі аналізу тернарних трирівневих ранжувань, яка дозволяє приймати рішення в умовах цільової та критеріальної невизначеності. Для цього використовується функція, яка характеризує належність альтернатив до ознаки «оптимальність». Зроблено висновки щодо доцільності застосування цієї нечіткої моделі та описано відповідні практичні задачі прийняття рішень.

Ключові слова: прийняття рішень, тернарні трирівневі ранжування, невизначеність, нечітка логіка.

Abstract

This paper describes the fuzzy model based on analysis of ternary three-level rankings, which allows to make decisions under conditions of uncertainty of criteria and targets. It uses a function that describes the identity of alternatives to signs of «optimal». The conclusions about the usefulness of this fuzzy model and described such practical tasks of decision making.

Keywords: decision making, ternary three-level rankings, uncertainty, fuzzy logic.

Аналіз тернарних трирівневих ранжувань допомагає структурувати множину альтернатив та впорядкувати її згідно з вподобаннями особи, що приймає рішення (ОПР). Перевагами аналізу тернарних трирівневих ранжувань в порівнянні з іншими методами структурування альтернатив є простота у використанні та врахування контексту вибору [1, 2].

Під час прийняття рішень часто буває необхідно отримати не тільки ординальне впорядкування альтернатив, але ще й визначити числові (кардинальні) оцінки кожної альтернативи. Для цього можна використати функцію, яка буде характеризувати належність альтернатив до ознаки «оптимальність».

Розглянемо таку нечітку модель прийняття рішень на основі тернарних трирівневих ранжувань. Нехай початкова чітка множина альтернатив

$$E = A, A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}.$$

Властивістю R виступає ознака «оптимальність», для якої визначаються значення функції належності. Тоді нечітка множина буде визначатись як

$$\tilde{A} = \{ \langle \mu_A(a_1)/a_1 \rangle, \langle \mu_A(a_2)/a_2 \rangle, \dots, \langle \mu_A(a_n)/a_n \rangle \},$$

де $\mu_A(a_i)$ – значення функції належності до властивості R i -ї альтернативи.

Методи та моделі на основі аналізу тернарних трирівневих ранжувань можна використовувати в задачах прийняття рішень, де неможливо виділити критерії оцінювання альтернатив, або критеріїв дуже багато. В таких випадках простіше порівнювати між собою безпосередньо трійки альтернатив в цілому [3, 4].

Відомо, що при оцінюванні людських ресурсів буває важко виділити окремі критерії оцінювання, а порівняти конкретних претендентів між собою порівняно легко, тому для таких задач доцільно застосовувати тернарні трирівневі ранжування.

Будемо використовувати інформацію, отриману від ОПР в результаті проведення тернарних трирівневих ранжувань, для побудови нечіткої множини $\tilde{A}$. Користувачу пропонується C_n^3 трійок альтернатив (n – загальна кількість альтернатив), з якими він виконує тернарні трирівневі ранжування. В результаті аналізу породжених бінарних трирівневих ранжувань отримаємо таблицю оцінок M .

Після цього розраховуються суми всіх оцінок альтернатив W_i в рядках для всіх $m_{ij} > 0$:

$$W_i = \sum_{j=1}^n \text{sum}(m_{ij}),$$

де $\text{sum}(m_{ij})$ – сума додатних оцінок в клітинці таблиці m_{ij} .

Для того, щоб значення функції належності було в діапазоні $[0,1]$, застосуємо формулу:

$$r_i = \frac{W_i}{\max(W_i)},$$

$$\mu_A(x_i) = r_i (i \in I = \{1, 2, \dots, n\}).$$

Результуюча нечітка множина буде мати вигляд:

$$\tilde{A} = \{ \langle r_1 / a_1 \rangle, \langle r_2 / a_2 \rangle, \dots, \langle r_n / a_n \rangle \}.$$

Після отримання цієї нечіткої множини можна зробити висновок, що найкращою альтернативою буде та, в якій значення функції належності буде рівне 1. Найгіршою альтернативою буде альтернатива з нульовим значенням функції належності. Інші альтернативи будуть мати проміжне значення та показувати, наскільки ця альтернатива є близькою до оптимальної.

Дана нечітка модель може бути використана при розв'язанні практичних задач прийняття рішень з цільовою та некритеріальною невизначеністю, в яких потрібно обрати декілька кращих або декілька гірших альтернатив. Прикладами таких задач можуть бути задачі про призначення на посаду одного з декількох претендентів, або задачі формування команди з декількох працівників для виконання певного завдання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Трирівневі ранжування та їх застосування для виявлення переважань / В. В. Колодний // Контроль і управління в складних системах. – Вінниця: «УНІВЕРСУМ-Вінниця», 2003. – с. 238.
2. Інтерактивна система визначення важливості критеріїв на основі аналізу трирівневих ранжувань / В. В. Колодний, В. В. Зубко // «ІНТЕРНЕТ-ОСВІТА-НАУКА-2010»: Збірник матеріалів конференції. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – С. 195-197.
3. Метод некритеріального структурування множини альтернатив за допомогою аналізу тернарних трирівневих ранжувань / Колодний В. В., Зубко В. В. // «ІНТЕРНЕТ-ОСВІТА-НАУКА-2014»: Збірник матеріалів конференції. – Вінниця: ВНТУ, 2014. – С. 13-14.
4. Система прийняття рішень на основі методу аналізу тернарних трирівневих ранжувань / Зубко В. В.: XLIV науково-технічна конференція професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів університету – Вінниця, ВНТУ, 2015. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://conf.vntu.edu.ua/allvntu/2015/initki/txt/zubko.pdf>

Валентин Володимирович Зубко – студент групи ІКН-15м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: valentinz@i.ua.

Науковий керівник: **Володимир Володимирович Колодний** – кандидат техн. наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Zubko Valentyn V. – Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: valentinz@i.ua.

Supervisor: **Kolodnyi Volodymyr V.** – Ph.D., Docent, Docent of the Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ РАСТРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ GPGPU

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано методи підвищення якості растрових зображень на основі технології GPGPU. Визначено методи, реалізацію яких адаптовано на основі технології GPGPU. Здійснено реалізацію обраних методів на основі CPU- та GPU-орієнтованої платформи. Здійснено тестування обраних методів на базі зображень різної розмірності, наведено порівняння їх швидкодії на різних програмно-апаратних платформах.

Ключові слова: технологія GPGPU, якість растрових зображень, еквалізація гістограми зображення, освітленість зображення, різкість зображення.

Abstract

The methods of increasing the quality of raster image based on technology GPGPU is analyzed. The methods which implementation is adapted on the base of GPGPU technology is defined. The implementation of selected methods based GPU- and CPU-oriented platform is done. Testing of selected methods on the basis of images of different dimensions is carried out. Comparing their performance on various hardware platform is given.

Keywords: GPGPU technology, quality of raster images, equalization of the image histogram, illumination of the image, sharpness of image.

Вступ

Всебічне впровадження цифрової техніки перетворення, зберігання та передавання інформації зумовлює активний розвиток цифрових методів обробки сигналів. Підсилює актуальність цих процесів інтеграція сучасних комп'ютерних та телекомунікаційних технологій. Особливого розвитку в умовах сьогодення набувають методи цифрової обробки зображень, оскільки вони становлять значну частину загального трафіку мультисервісних мереж [1,2].

Метою даної роботи є аналіз способів підвищення якості растрових зображень на основі CPU- та GPU-орієнтованої платформи.

Аналіз підходів до підвищення якості растрових зображень та результати дослідження

Існуючі підходи щодо вирішення задачі підвищення якості цифрового зображення і відновлення його структури поділяють на дві категорії: обробка в просторовій області (просторові методи), засновані на прямому маніпулюванні пікселями зображення, та обробка в частотній області (частотні методи), засновані на модифікації (фільтрації) сигналу [3].

Одним із просторових способів підвищення якості зображень є еквалізація (вирівнювання) гістограми зображення [4].

На першому етапі відбувається побудова гістограми яскравості. Гістограми будують як для кольорових зображень по кожному з каналів, так і для зображень у відтінках сірого. Гістограма – це графік розподілу півтонів зображення, в якому по горизонтальній осі представлена яскравість, а по вертикалі – відносне число пікселів з даними значенням яскравості.

Алгоритм побудови гістограми зображення [4]:

- формуємо масив даних (зазвичай масив [0..255]);
- для кожного пікселя: виділяємо потрібний колірний канал. Отримане значення має укладатися в діапазон індексів масиву, наприклад [0..255].
- отриманий масив являє собою гістограму, елементи масиву – означають висоти стовпчиків.

На другому етапі виконується нелінійне перетворення, що забезпечує необхідні властивості вихідного зображення. При цьому замість невідомого істинного інтегрального розподілу використовується його оцінка, заснована на гістограмі. З урахуванням цього всі методи

поелементного перетворення зображень, метою яких є видозміна законів розподілу, отримали назву гістограмних методів. Зокрема, перетворення, при якому вихідне зображення має рівномірний розподіл, називається еквалізацією (вирівнюванням) гістограм [4].

Результати обробки зображень за даним алгоритмом в межах проведених досліджень наведено на рис. 1 (а) – вхідне зображення, б) – оброблене зображення).



Рис. 1. Результати роботи алгоритму еквалізації гістограми зображення

Іншим розглянутим способом підвищення якості зображення є Retinex – алгоритм вирівнювання освітлення на зображенні. Ідея полягає в наступному. Саме зображення формується як добуток низьких і високих частот, тобто самого освітлення і об'єкта за виразом [5]:

$$l(i, j) = G * I(i, j)$$

де, l – освітленість;

G – фільтр Гауса;

I – сам об'єкт.

Відновлюється зображення за виразом [5]:

$$I'(i, j) = \sum_k w_k \log I(i, j) - \log g_k(i, j) * I(i, j)$$

де, w_k – вагові коефіцієнти.

Результати обробки зображень за даним алгоритмом в межах проведених досліджень наведено на рис. 2 (а) – вхідне зображення, б) – оброблене зображення).

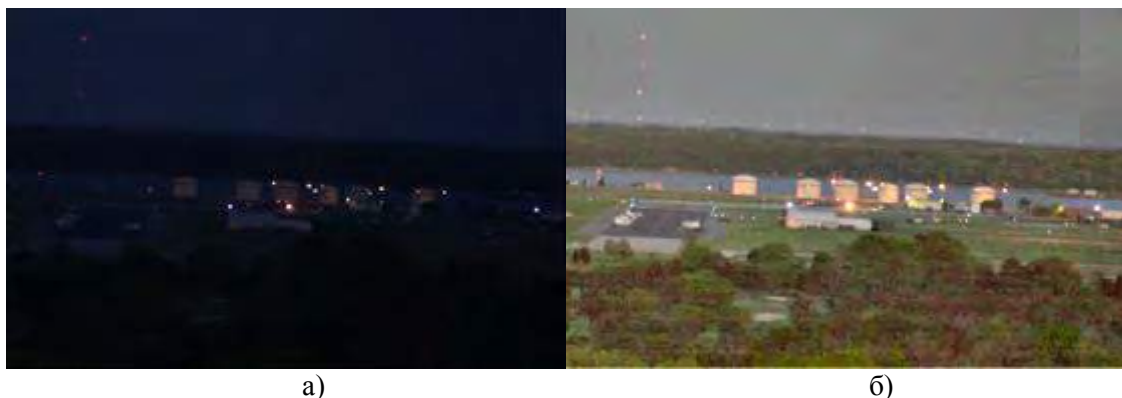


Рис. 2. Результати обробки зображень алгоритмом Retinex

Ще одним способом підвищення якості зображень є застосування фільтра для підвищення різкості зображення [4].

Даний фільтр реалізується на основі ядра згортки. Елемент зображення отримує нове значення на основі групи елементів, що примикають до даного. Область примикання є квадратна матриця, розмірність якої збігається з розміром обраного ядра згортки, і центром в оброблюваному елементі.

Ядро згортки є матрицею розмірністю 3x3, 5x5, 7x7 і т.д., на якій визначена деяка функція. Ядро згортки називається вікном, а задана на ньому функція – функцією вікна. Кожному елементу вікна

відповідає число, зване ваговим множником. Сукупність усіх вагових множників і становить вагову функцію. Непарні розміри вікна необхідні для однозначного визначення центрального елемента. Ядро згортки є фільтром, який дозволяє посилити або послабити компоненти зображення. Фільтрація здійснюється переміщенням вікна фільтра по зображенню. Вагова функція в процесі переміщення залишається незмінною. У кожному положенні вікна відбувається операція згортки – перемножування вагових множників з відповідними значеннями яскравостей вихідного зображення і підсумовуванням множників [4].

При кожному положенні вікна вагова функція поелементно множиться на значення відповідних пікселів вихідного зображення і результати підсумовуються. Отримана сума називається відгуком фільтра і присвоюється тому пікселю нового зображення, який відповідає положенню центру вікна [3].

Результат обробки пікселя записується у відповідну комірку тимчасової матриці такого ж розміру, як і вихідне зображення. Запис в окрему тимчасову матрицю необхідний для того, щоб виключити вплив вже оброблених пікселів на ще не оброблені.

Результати обробки зображень за даним алгоритмом в межах проведених досліджень наведено на рис. 3. (а) – вхідне зображення, б) – оброблене зображення).

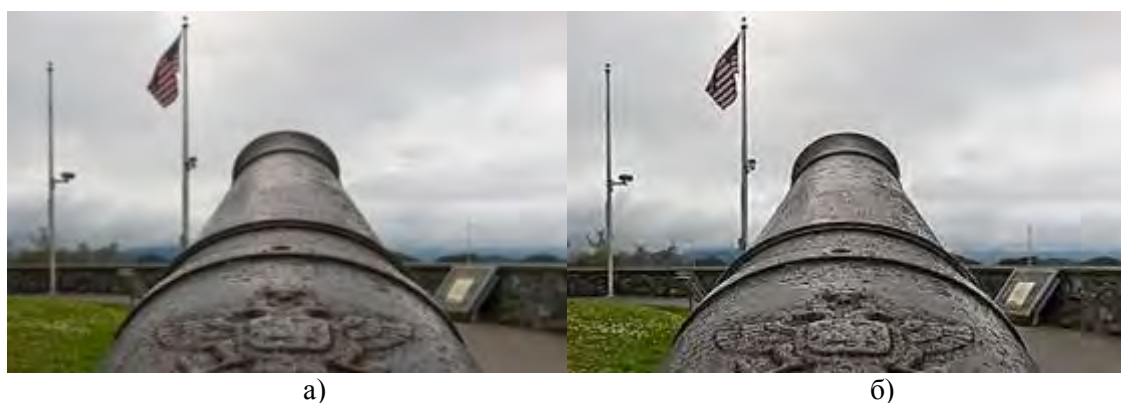


Рис. 3. Результати застосування фільтра для підвищення різкості зображення

При порівнянні швидкості роботи алгоритмів підвищення якості зображення на CPU- та GPU-орієнтованих платформах (рис. 4), було виявлено незначне прискорення (близько 0,01 - 0,02 мс) роботи алгоритмів на GPU платформі при обробці зображень розмірністю до 1600x1200 пікселів. При збільшенні розмірності зображень швидкість обробки на GPU платформі значно зростає, і для зображень 4096x3072 перевищує швидкість обробки на CPU платформі майже в 5 разів.

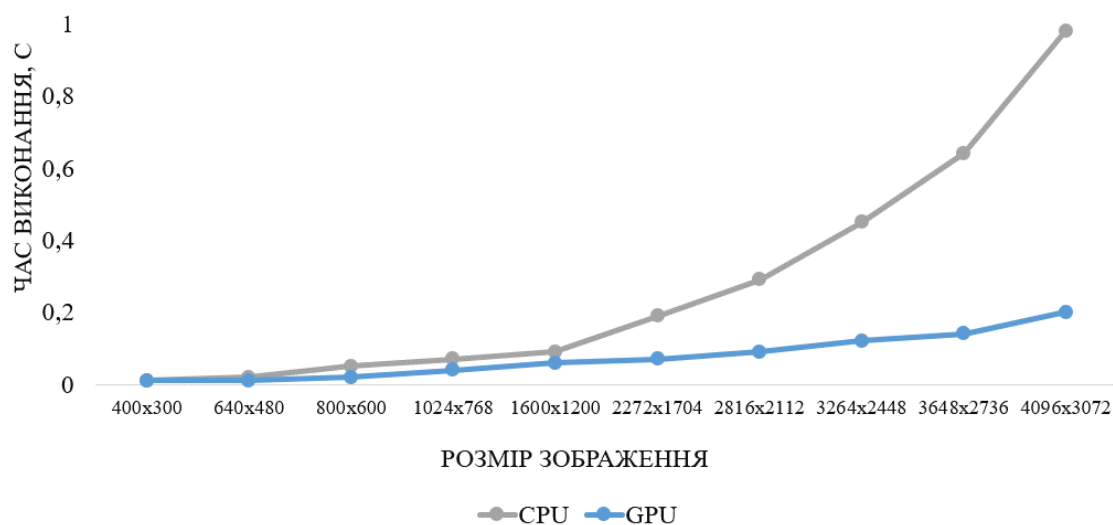


Рис. 4. Порівняння швидкодії роботи алгоритму еквалізації гістограми зображення на CPU- та GPU-орієнтованих платформах

Висновки

Отже, в роботі проаналізовано способи підвищення якості растрових зображень на основі технології GPGPU. Реалізовано алгоритми еквалізації гістограми зображення, Retinex та фільтру для підвищення різкості зображення на CPU- та GPU-орієнтованих платформах. На базі реалізованих алгоритмів здійснено порівняння їх швидкодії на CPU- та GPU-орієнтованих платформах. Виявлено що, при збільшенні розмірності зображень швидкість їх обробки на GPU платформі значно зростає, і перевищує швидкість обробки зображень на CPU платформі.

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. L. Timchenko Application of Multi-Level Parallel-Hierarchic Systems Based on GPU in Laser Beam Shaping Problems / L. Timchenko, A. Yarovyy, N. Kokriatskaia, A. Denysova // Journal of Theoretical and Applied Information Technology – 2013. – vol. 54, no. 3 – P. 525-534.
3. Гашников М.В.. Методы компьютерной обработки изображений: учебное пособие / Гашников М.В., Глумов Н.И., Ильясова Н.Ю. и др.; Под ред. В. А. Сойфера. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2001. - 784с. - ISBN 5-9221-0180-3.
4. Поляков А. Ю. Методы и алгоритмы компьютерной графики в примерах на Visual C++ и C#: научное издание / А.Ю. Поляков, В.А. Брусенцев. -2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ - Петербург, 2003. - 547 с. : ил. - ISBN 5941573774.
5. Яшнин В. В. Анализ и обработка изображений: принципы и алгоритмы / Яшнин В. В. - М. : Машиностроение, 2004. - 112 с. : ил. - ISBN 5-217-02625-1.

Дмитро Геннадійович Пасічник – студент групи ІКН-15м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: dimawm3@gmail.com.

Андрій Анатолійович Яровий – д-р техн. наук., професор, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: a.yarovyy@gmail.com.

Dmytro G. Pasichnuk – Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dimawm3@gmail.com.

Andriy A. Yarovyy — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Professor of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: a.yarovyy@gmail.com.

АНАЛІЗ СПОСОБІВ ВИКОРИСТАННЯ БАГАТОРІВНЕВОГО ПАРАЛЕЛІЗМУ У ЗАДАЧАХ ОБРОБКИ ТА КЛАСИФІКАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено аналіз способів використання багаторівневого паралелізму у задачах обробки та класифікації зображень, за результатами якого була підтверджена доцільність та перспективність комбінованого застосування існуючих технологій паралельних обчислень.

Ключові слова: паралельні обчислення, GPGPU, паралельно-ієрархічне перетворення, багатопоточність.

Abstract

The analysis of methods using multilevel parallelism in tasks of image processing and classification is carry out. The results of analysis confirmed the feasibility and expediency of the combination of existing technologies of parallel computing.

Keywords: parallel computing, GPGPU, parallel-hierarchical transformation, multithreading.

Вступ

Останнім часом спостерігається тенденція до зростання потреби у проведенні ресурсоемних обчислень, аналізу та обробки великих обсягів інформації. До задач такого типу відносяться, наприклад, задачі прогнозування погоди та змін клімату, моделювання складних фізичних процесів, розпізнавання та класифікації зображень, та багато інших [1]. Такий стан речей в свою чергу призводить до підвищення актуальності алгоритмів, які здатні використовувати усі переваги концепції паралелізму.

Метою роботи є аналіз способів використання багаторівневого паралелізму для підвищення швидкодії у задачах обробки та класифікації зображень.

Результати дослідження

Під паралелізмом, як правило, розуміють концепцію обчислень, згідно з якою обрана задача розбивається на підзадачі, які виконуються одночасно. Паралелізм може бути реалізований у різних формах [2]:

- багатопоточність (виконання декількох потоків одночасно на одному CPU);
- обчислення на графічних картах (GPGPU), у тому числі на декількох GPU одночасно (Multi-GPU);
- паралельні обчислення на основі розподілених систем та інші.

Доцільність застосування кожної з них залежить від наявних ресурсів та поставленої задачі. Окрім того, певні форми паралелізму можуть використовуватися одночасно (багаторівневий паралелізм).

Під багатопоточністю зазвичай розуміють виконання декількох потоків одночасно на одному CPU. Робота багатопоточної програми починається з ініціалізації та виконання головного потоку (процесу), який у міру необхідності створює і виконує паралельні потоки, передаючи їм необхідні дані. Паралельні потоки з однієї паралельної області програми можуть виконуватися як незалежно один від одного, так і з пересилкою та отриманням повідомлень від інших паралельних потоків. Остання обставина ускладнює розробку програми, оскільки в цьому випадку програмісту доводиться займатися плануванням, організацією і синхронізацією посилки повідомлень між паралельними потоками. Структурно-функціональна організація багатопоточної програми зображена на рис. 1 [2].

На програмному рівні багатопоточність може бути реалізована за допомогою таких технологій як OpenMP, OpenCL, TBB або їх аналогів.

Прикладом задачі, в якій застосування OpenMP виявилось доцільним є задача класифікації плямоподібних зображень за заданими критеріями (розмір плями, ступінь її деформації, зміщення енергетичного центру та інші). В розглянутій програмній реалізації набір зображень для класифікації розподілявся між декількома паралельними незалежними потоками, створеними за допомогою OpenMP, що дозволило досягти приросту швидкодії в 2,3 рази в порівнянні з послідовною схемою реалізації.

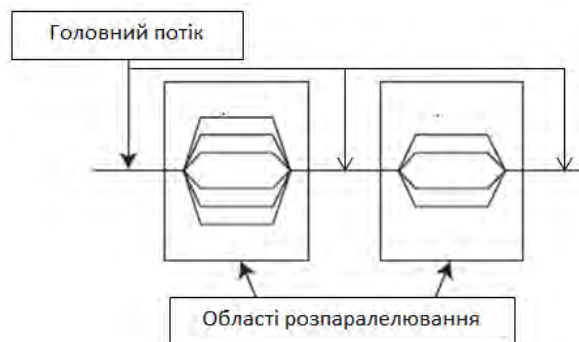


Рис. 1. Структурно-функціональна організація багатопоточної програми

Іншим підходом до реалізації паралелізму є GPGPU – технології. Під GPGPU розуміють техніку використання графічного процесору відеокарти для виконання неграфічних обчислень. Однією з головних переваг GPU є велика кількість ядер (близько 2500 в сучасних відеокартах), що дозволяє в повній мірі реалізувати переваги паралелізму. Теоретична потужність сучасних графічних карт вже набагато вища, ніж у відповідних CPU. Наразі існує велика кількість програмних засобів для реалізації GPGPU – технологій: NVIDIA CUDA, OpenCL, AMD FireStream та інші.

Найбільш перспективним з них є NVIDIA CUDA - це розроблена NVIDIA програмно-апаратна архітектура паралельних обчислень на основі мови програмування C[3]. В якості переваг CUDA варто відзначити широкую підтримку паралелізму (в тому числі засобів Multi-GPU Programming), високий рівень інновативності в порівнянні з аналогами та порівняно висока ефективність транзакцій між пам'яттю CPU та GPU. До недоліків CUDA варто віднести підтримку лише відеокарт від NVIDIA та неповну підтримку стандарту C, що в свою чергу накладає певні обмеження.

Окремо варто виділити Multi-GPU Programming це набір засобів, спрямованих на одночасне використання декількох графічних карт при виконанні CUDA-обчислень. Такий підхід забезпечує підвищення швидкодії та, з певними обмеженнями, збільшення розміру доступної для обчислень пам'яті. Окрім того, варто відзначити високу масштабованість даної технології. За потреби обчислювальна потужність Multi-GPU системи може бути збільшена шляхом підключення додаткових графічних карт, які можливо розмістити як на одному комп'ютері, так і на декількох, об'єднаних в одну мережу.

Варто відзначити, що технологію Multi-GPU Programming можливо реалізувати як на основі окремого комп'ютера з декількома GPU, так і на основі мережі з декількох комп'ютерів. Кожен з цих підходів має свої переваги та недоліки, але головним критерієм при виборі все ж залишається наявність потрібних апаратних засобів та відповідного програмного забезпечення.

Одним з напрямів, в яких використання GPGPU виявилось доцільним, є реалізація паралельно-ієрархічного перетворення (ПІ) [4]. В широкому сенсі ПІ перетворення можна розглядати як принцип паралельного оброблення інформації, орієнтований на досягнення максимально можливої алгоритмічної та схемотехнічної швидкодії. З практичної точки зору алгоритм ПІ перетворення складається з трьох основних операцій: транспонування, зсуву та G-перетворення. На вхід алгоритму подається матриця даних. В ході обробки за допомогою вищенаведених операцій знаходиться матриця хвостових елементів, яка і є результатом роботи алгоритму.

Алгоритм ПІ перетворення по своїй природі є орієнтованим на паралельне виконання, у тому числі на основі NVIDIA CUDA [5, 6]. Проте його реалізація на основі системи з двома GPU лише засобами Multi-GPU Programming виявилась недоцільною через синхронність ряду функцій.

Комбіноване застосування OpenMP та Multi-GPU Programming для створення двох незалежних потоків, кожен з яких працює зі своїм GPU та набором зображень дозволило обійти це обмеження та досягнути приросту швидкодії в 1,9 разів в порівнянні з використанням лише однієї графічної карти і майже в 106 разів в порівнянні з реалізацією на CPU. Варто відзначити, що найбільший приріст швидкодії реалізації на GPU в порівнянні з CPU досягається при обробці зображень великої та надвеликої розмірності (2048x2048 пікселів та більше).

Вищенаведене вказує на те, що комплексне застосування наявних програмних та апаратних засобів реалізації паралелізму дозволяє отримати значний приріст швидкодії навіть у складних та нетипових задачах і є перспективним для подальшого розвитку.

Так, комплексне застосування OpenMP та CUDA може виявитися доцільним в універсальній системі, яка буде обробляти зображення різної розмірності. Це зумовлено тим, що зображення малої розмірності, як правило, нерационально обробляти на GPU, а OpenMP дає можливість опрацьовувати їх в декілька потоків на основі CPU. Окрім того, перспективним є об'єднання GPGPU - технологій та технологій розподілених обчислень з метою створення GPGPU-кластеру, який міг би об'єднати переваги обох наукових напрямів.

Висновки

Отримані результати показують доцільність і високу перспективність комбінованого застосування технології паралельних обчислень для задач обробки та класифікації зображень. Так, застосування OpenMP в задачі класифікації плямоподібних зображень дозволило отримати приріст швидкодії в 2,3 рази в порівнянні з послідовною схемою реалізації. Комбіноване застосування OpenMP та Multi-GPU Programming при реалізації алгоритму ПІ перетворення на основі системи, що містить дві графічні карти, дозволило досягнути приросту швидкодії в 1,9 разів в порівнянні з використанням лише однієї графічної карти і майже в 106 разів в порівнянні з реалізацією на CPU.

Отримані результати планується використати в подальшій роботі з метою створення обчислювального кластеру на основі GPGPU – технологій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Форсайт Д. Компьютерное зрение. Современный подход / Форсайт Д., Понс Д. – М.: Мир, 2004. – 610с.
2. Левін М. А. Параллельное программирование с использованием OpenMP [Електронний ресурс] / Левін М. А. // Режим доступу: <http://www.intuit.ru/studies/courses/1112/232/info>.
3. NVIDIA – WORLD LEADER IN VISUAL COMPUTING TECHNOLOGIES [ЕЛЕКТРОННИЙ РЕСУРС] – РЕЖИМ ДОСТУПУ: [HTTP://WWW.NVIDIA.RU/PAGE/HOME.HTML](http://www.nvidia.ru/page/home.html).
4. Паралельно-ієрархічне перетворення як системна модель оптико-електронних засобів штучного інтелекту : [Монографія.] / В.П. Кожем'яко, Ю.Ф. Кутаєв, С.В. Свечніков, Л.І. Тимченко, А.А. Яровий – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2003. – 324 с.
5. Перспективи застосування технології NVIDIA SLI для паралельно-ієрархічної обробки зображень / Яровий А.А., Кулик О.О. : Збірник тез доповідей VII Міжнародної науково-технічної конференції [Фотоніка ОДС-2015]), (Вінниця, 21-23 квітня 2015 р.) – Вінниця, ВНТУ, 2015. – с. 10.
6. Яровий А. А. Паралельно-ієрархічне перетворення плямоподібних зображень на основі Multi-GPU систем / А. А. Яровий, О. О. Кулик, Н. І. Кокряцька // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2015. – №3(34). – С. 72-80.

Кулик Олександр Олександрович — магістрант кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, e-mail: alex.kaiser13@mail.ru.

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.

Olexandr O. Kulyk — Graduate Student of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Khmelnytske Shose, 95, e-mail: alex.kaiser13@mail.ru.

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.

ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО ЛІНГВІСТИЧНОГО ПОШУКУ НА ОСНОВІ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ ХЕМІНГА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній роботі описується програма для інтелектуального лінгвістичного пошуку, яка може розпізнавати слова тексту, набрані із помилками. Для реалізації цієї програми використовується штучна нейронна мережа Хемінга. Зроблено тестування програмного модуля та проаналізовано доцільність використання даного підходу для розробки програми інтелектуального лінгвістичного пошуку.

Ключові слова: нейронна мережа Хемінга, штучні нейронні мережі, інтелектуальний лінгвістичний пошук, розпізнавання тексту.

Abstract

This paper describes the software for intelligent linguistic search that can recognize words of text typed with errors. To implement this program uses artificial Hamming neural network. Made software module testing and analysis of the feasibility of using this approach to develop intelligent applications linguistic search.

Keywords: neural network Hemet, artificial neural networks, intelligent linguistic search, text recognition.

На сучасному етапі розвитку інформаційних технологій і безперервним збільшенням обсягів інформації, доступної в глобальній мережі Інтернет, все більшої актуальності набувають питання ефективного пошуку і доступу до даних. Як показує практика, досить складно знайти потрібну інформацію використовуючи тільки пошук на точний збіг ключових слів, оскільки слова у запиті можуть бути з помилками або мати різні граматичні форми одного і того ж слова. Тому для більш точного лінгвістичного пошуку потрібна перевірка правильності написання слів запиту. Один із способів підвищення точності результатів лінгвістичного пошуку - застосування мережі Хемінга[1] для інтелектуального пошуку.

Найчастіше стандартний пошук з використанням ключових слів не дає бажаного результату, у зв'язку з тим, що такий підхід не враховує мовного та смислового взаємозв'язку між словами запиту. Як показує практика, досить складно знайти потрібну інформацію використовуючи тільки пошук на точний збіг ключових слів. Слова можуть зустрічатися в документах абсолютно в різних формах, що відрізняються від вихідних форм, зазначених у пошуковому запиті.

При введенні інформації, наприклад при скануванні, з паперових носіїв в базу даних надходить неминуче спотворення інформації, помилки і друкарські помилки різного ступеня тяжкості, що ускладнює подальший пошук і робить його практично неможливим. Таким чином, гостро постає проблема пошуку документів, які неточно відповідають пошуковому шаблону. Пошукова система повинна доповнювати запит, що вводиться користувачем, асоціативно зв'язаними і близькими за значенням словами.

Один із способів підвищення точності результатів пошуку - інтелектуальний пошук за подібністю з доповненням запиту синонімами ключових слів. Звичайні алгоритми пошуку виконують перевірку на точний збіг рядків. Традиційні алгоритми порівняння рядків дають тільки дві відповіді - рівні дані рядки чи ні. Алгоритми інтелектуального пошуку дають більш розширену відповідь - наскільки відрізняються рядки один від одного[2].

Однак, алгоритми інтелектуального пошуку за подібністю поки що практично не реалізовані в сучасних пошукових системах. Інтелектуальний пошук за подібністю може бути реалізований на базі різних алгоритмів і функцій пошуку. Для нечіткого пошуку можуть бути використані широко відомі

алгоритми та коди Хемінга [3]. Коди Хемінга давно і успішно застосовуються при кодуванні і декодуванні інформації, дозволяючи успішно відновити загублену при передачі інформацію.

Нейронна мережа Хемінга (Hamming) реалізує класифікатор, що базується на найменшій похибці для векторів двійкових входів, де похибка визначається відстанню Хемінга. Відстань Хеммінга визначається як число біт, що відрізняються між двома відповідними входними векторами фіксованої довжини. Один входний вектор є незашумленим прикладом образу, інший - зіпсованим чином. Вектор виходів навчальної множини є вектором класів, до яких належать образи. У режимі навчання входні вектори розподіляються за категоріями, для яких відстань між зразковими входними векторами і поточним входним вектором є мінімальним.

В подальшому для покращення процесу лінгвістичного пошуку пропонується використовувати імпульсні нейронні мережі [4]. Це покращить швидкість та результативність пошуку. Крім того, максимум переваг від імпульсних нейронних мереж можна досягти при їх апаратній реалізації [5,6]. Також вони є основою для побудови операційного блоку нейрокомп'ютерів [7], які незабаром прийдуть на допомогу цифровим комп'ютерам.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. 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.
2. Хайкин Саймон Нейронные сети: полный курс, 2-е изд. / Пер. с англ. под ред. Кузсуль Н. Н. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1104 с. – ISBN 5-8459-0890-6.
3. Бардаченко В.Ф. Перспективи застосування імпульсних нейронних мереж з таймерним представленням інформації для розпізнавання динамічних образів / Бардаченко В.Ф., Колесницький О.К., Василецький С.А. // УСiМ.-2003-№6.- С. 73-82.
4. 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.
5. 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_Kolesnytsky.pdf
6. О. К. Kolesnytskyj Optoelectronic Implementation of Pulsed Neurons and Neural Networks Using Bispin-Devices / О. К. Kolesnytskyj, I. V. Bokotsey, S. S. Yaremchuk // Optical Memory & Neural Networks (Information Optics), 2010, Vol.19, №2, pp.154-165.
7. 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>

Павло Миколайович Семенюк – студент групи ІКН-15м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: semenukpasha93@gmail.com.

Олег Костянтинович Колесницький – кандидат техн. наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: okk_vin@ukr.net.

Pavlo M. Semeniuk – Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: semenukpasha93@gmail.com.

Oleh K. Kolesnytskyj – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Assistant Professor of Computer Science Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: okk_vin@ukr.net.

КООПЕРАТИВНЕ НАВЧАННЯ АГЕНТІВ МАРШРУТИЗАЦІЇ У МОБІЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Здійснено постановку задачі маршрутизації в СММ, як задачі прийняття рішень інтелектуальним агентом.

Запропоновано підхід до побудови моделі кооперативного навчання з підкріпленням для визначення оптимальної політики маршрутизації в СММ з урахуванням найкоротших шляхів передач та якості зв'язків, що утворюють ці шляхи.

Ключові слова: кооперативне навчання, інтелектуальний агент, ситуативні мобільні мережі

Abstract

A routing problem in the mobile ad hoc networks as the problem of decision-making by intelligent agent is formulated.

An approach to the construction of a model of cooperative learning with reinforcement to determine optimal routing policies in the mobile ad hoc networks which take in account as the shortest-path transmission so and quality of links that form these paths is propose

Keywords: cooperative learning, intelligent agent, mobile ad hoc networks

Розповсюдження переносних комп'ютерів викликає потребу в мобільних бездротових мережах, вузли яких можуть вільно пересуватися 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 (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.

Для управління потоками даних в СММ доцільно використовувати інтелектуальні алгоритми, що базуються на роботі здатних до самонавчання інтелектуальних агентів (ІА). Такі ІА мають діяти у стохастичних частково спостережних середовищах, до яких відносяться СММ. У роботі пропонується алгоритм активного навчання з підкріпленням, який має знаходити оптимальний маршрут передачі пакету в СММ.

Процес пошуку ІА маршруту від вузла створення пакету S до вузла призначення D потребує послідовного прийняття рішень у повністю спостережному середовищі СММ. Вибір дії полягає у прийнятті рішення до якого з досяжних вузлів переслати пакет. Стан системи описує місце знаходження пакету.

Оскільки кожна дія ІА у СММ досягає поставленої мети з певною ймовірністю, а зміни станів при маршрутизації не залежать від історії системи, вона може моделюватися як Марківський процес прийняття рішень MDP (Markov Decision Process) [3]

Надто велика вартість дослідження реального світу в задачах маршрутизації обумовлює доцільність використання модельного Q-навчання з оновленням моделі оцінки системи за виразом

$$Q^*(a, s) = R(a, s) + \gamma \sum_{s' \in S} T(s, a, s') V^*(s'), \quad (1)$$

де, S – множина станів; A – множина дій; T (s, a, s') – функція розподілу переходів : S × A → P(S), P(S) – множина розподілу ймовірностей на S; – R (s, a, s') – стохастична функція підкріплення (винагороди): S × A → R; V(s) – корисність стану s.

При цьому кількість корегувань по результатах кожного досліду обмежується відповідно до принципу «вимітання з урахуванням пріоритетів».

У основу функції підкріплення для системи маршрутизації СММ покладемо час, необхідний для передачі пакету радіоканалом. Для відповідності більшій довжині маршруту меншій вартості, подамо її негативними значеннями підкріплень. Вдалій передачі надамо значення $r_S = -1$. Відповідно до максимальної кількості повторних передач стандарту 802.11, невдалій передачі надамо значення $r_F = -7$. При цьому причину невдалої передачі (вихід вузла передачі за межі доступу, інтерференція, вичерпання часу життя пакету, ТТІ=0, і т. ін.) враховувати не будемо.

За довготривалу винагороду приймемо очікувану суму майбутніх підкріплень від початкового стану, без коефіцієнта дисконтування:

$$V(s) = E \left(\sum_{t=0}^{\infty} r_t \right) \quad (2)$$

Проблема оптимізації при цьому зводиться до оптимізації поведінки кожного агента уздовж корисних шляхів для активних потоків трафіку.

Оскільки r_S і r_F отримали фіксовані значення, $R(s)$ є простою функцією $T(s, a, s')$:

$$R(s) = r_S \times T(s, a, S) + r_F \times T(s, a, F) \quad (3)$$

Для СММ імовірність зміни стану $T(s, a, s')$ є співвідношенням успішних і невдалих передач для кожного зв'язку (відповідно заданій парі джерело-місце призначення) мережі. Для вузлів, що знаходяться поза межами діапазону передачі один одного, це значення складає 0. Для вузлів, що знаходяться в межах діапазону один одного, це значення може визначатися інтерференцією і заторами в мережі.

Моделювання співвідношення доставки в бездротовій мережі є складною задачею, оскільки надійна кореляція між силою сигналу і якістю зв'язку відсутня. Тому для визначення співвідношення доставки слід використовувати події, які легко підраховуються, наприклад: кількість вдалих і невдалих спроб прямої передачі пакетів, кількість отриманих прямих і ширококомовних передач, кількість нерозбірливо прийнятих прямих передач і т. ін.

Крім того, у зв'язку з доступністю інформації про успішні передачі від інших вузлів, і недоступності інформації про невдалі передачі – підрахунки спроб вдалих і невдалих передач мають враховуватися з більшим впливом на результати, ніж підрахунки прийомів, що слід враховувати введенням спеціального коефіцієнту.

Зауважимо, що підрахунок має включати лише ті події, які відбулися протягом певного минулого часу τ , для чого слід розбити τ на n інтервалів, для кожного з яких окремо запам'ятовувати кількість подій.

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.)

Сімоненко Дмитро Васильович – студент групи І 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.

МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ СХОЖОСТІ НОВИНИХ ТЕКСТІВ НА ОСНОВІ СТАТИСТИЧНОЇ МІРИ “TERM FREQUENCY- INVERSE DOCUMENT FREQUENCY”

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Метою роботи є розробка методу визначення схожості новинних текстів. У роботі запропоновано метод порівняння схожості новинних текстів на основі статистичної міри “term frequency – inverse document frequency”, наведено результати його застосування. Метод може бути використано для кластеризації новинних текстів.

Ключові слова: слова: новини, порівняння новин, tf-idf

Abstract

The purpose of the paper is developing of the method of evaluating the similarity between news articles. This paper suggests the method of comparing the similarity of few news articles based on statistics measure term frequency – inverse document frequency”. The results of the software, that implements suggested method, are also in the paper. The method may be used for clusterization of the news articles

Keywords: news, news comparing, tf-idf

Опис методу визначення схожості новинних текстів на основі статистичної міри “term frequency – inverse document frequency”

Статистична міра tf-idf працює із набором (далі – корпусом) текстів [1]. Для того, щоб визначити, наскільки схожим є один із текстів на решту текстів із корпусу, для кожної пари «слово поточного тексту – текст, із яким відбувається порівняння» рахується частота входження слова у даний текст (term frequency, далі – tf). Також для кожного слова поточного тексту обраховується так звана зворотна частота документу (inverse document frequency, далі – idf). Формули для обрахунку цих двох величин виглядають наступним чином:

$$tf(t, d) = \frac{n_i}{\sum_k n_k} \quad (1)$$

$$idf(t, D) = \frac{|D|}{|t \subset d|} \quad (2)$$

де t – поточне слово, d – поточний документ, n_i – кількість входжень поточного слова у поточний документ, D – корпус документів.

Як вже зазначалось, однією із найважливіших частин новинного тексту є його заголовок. Тому пропонується наступний метод визначення схожості деякого новинного тексту (далі – еталонного тексту) на інші тексти у даному корпусі:

- 1) Розглянути кожне слово із заголовку еталонного тексту.
- 2) Порахувати для кожного слова модифіковане значення idf.
- 3) Для кожного фіксованого слова розглянути всі документи корпусу, окрім еталонного. Розрахувати для кожної пари «слово-текст» модифіковане значення tf.
- 4) До значення схожості даного тексту на еталонний додати величину tf*idf.

Модифіковані значення tf та idf обраховуються із врахуванням важливості заголовку новин. Модифікована формула для обрахунку tf має наступний вигляд:

$$tf(t, d) = \frac{t n_i}{\sum_k n_k} \quad (3),$$

де $t = c_1 (c_1 > 1)$ якщо поточне слово входить до заголовку данного тексту; інакше $k = 1$.

Модифікована формула для обрахунку idf має наступний вигляд:

$$idf(t, D) = \log \frac{\sum_{d_i \in D} q_i}{\sum_{d_i \in D, d_i \neq t} q_i} \quad (4),$$

де $q_i = c_2 (c_2 > 1)$ якщо поточне слово входить у заголовок данного тексту, інакше $q_i = 1$

Застосування саме таких формул дозволяє надавати більшу вагу входженню слів до заголовку тексту. Регулювати цю вагу можна шляхом зміни коефіцієнтів c_1 та c_2 . Питання знаходження оптимальних значень вищезазначених коефіцієнтів є нетривіальною задачею і може бути темою окремого дослідження. Перспективним напрямком у такому дослідженні можуть стати застосування інтелектуальних алгоритмів (генетичний алгоритм, алгоритм імітації відпалу, різноманітні ройові алгоритми тощо), а також перебору із відсіканнями.

Алгоритм визначення схожості новинних текстів на основі розробленого методу

На основі розробленого методу розроблено алгоритм визначення схожості новинних текстів, а також проведено його програмну реалізацію. Алгоритм має наступний вигляд:

- 1) Проведення операції стемінгу [2] над усіма текстами корпусу.
- 2) Вилучення із всіх текстів корпусу стоп-слів [3].
- 3) Обрахування для кожного тексту із корпусу (окрім еталонного) значення схожості даного тексту на еталонний. Для цього використовується описаний вище метод визначення схожості новинних текстів на основі статистичної міри $tf-idf$.

Стемінг – операція скорочення слів шляхом видалення із них неважливих частин, таких як префікс, суфікс чи закінчення (проте вважати, що в результаті застосування операції стемінгу кожне слово замінюється на його корінь, некоректно). Застосування алгоритмів стемінгу є поширеним у пошукових системах. Очевидно, що для порівняння текстів на схожість операція стемінгу також є надзвичайно важливою, адже вона дозволяє вважати різні форми одного і того ж самого слова (наприклад, слова у різних відмінках, числах тощо) одним і тим самим словом, що, у свою чергу, дозволяє отримати більш точну оцінку схожості текстів (в тому числі і новинних).

Стоп-слова (або шумові слова) – це такі слова у тексті, що не несуть змістовного навантаження. Під стоп-словами зазвичай мають на увазі прийменники, частки, деякі інші окремі слова інших частин мови. Використання стоп-слів також часто застосовується у пошукових системах, однак їх використання є корисним для визначення схожості текстів. Так як стоп-слова не несуть змістовного навантаження, їх врахування при обрахунку схожості текстів можуть суттєво спотворювати отримані результати [4].

Для реалізації програмного продукту було використано такі значення коефіцієнтів: $c_1 = 1.25$, $c_2 = 1.3$.

Для тестування було використано корпус із 30 новинних текстів (з урахуванням еталонного). 9 новин цього тексту освітлювали ту ж саму подію, що і еталонний, решта – довільну іншу тему. Графічне зображення отриманих результатів наведено на рисунку 1:

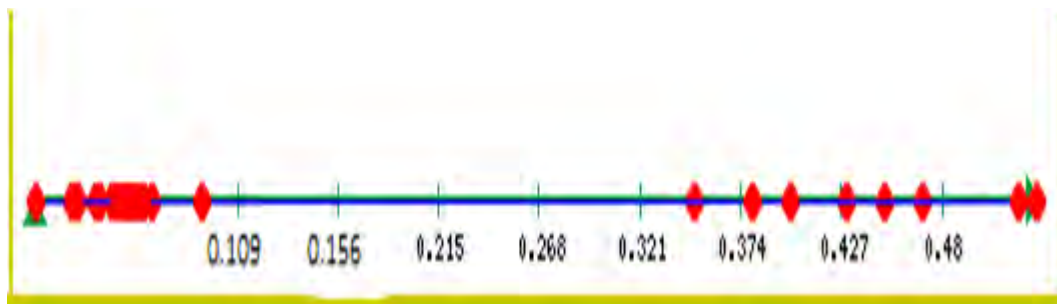


Рис. 1. Графічне зображення отриманих результатів

Можна побачити, що точки природнім чином розбились на два кластери, причому до складу кластеру, що знаходиться у правій частині малюнку, входять точки, що відповідають новинам, що описують ту ж саму подію, що й еталонна новина. Отже, можна зробити висновок, що розроблений алгоритм коректно оброблює вхідні тексти.

Висновки

Розроблено метод визначення схожості новинних текстів на основі статистичної міри tf-idf. Метод використовує важливість інформації, що подається у заголовку новинного тексту. На основі даного методу розроблено та реалізовано відповідний алгоритм. Отримані результати засвідчують коректність розробленого методу.

Розроблений метод може бути вдосконалено шляхом визначення оптимальних значень коефіцієнтів c_1 та c_2 . Знаходження таких значень є складною задачею.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. [A statistical interpretation of term specificity and its application in retrieval](#) / Karen Spärck Jones .— Journal of Documentation, V 60 .— P. 493-502.
2. Development of a Stemming Algorithm / Lovins, Julie Beth .— Mechanical Translation and Computational Linguistics 11 .— P. 22-31
3. Text Mining, Analytics & More. Стаття All About Stop Words for Text Mining and Information Retrieval. [Електронний ресурс] / Режим доступу до статті: <http://www.text-analytics101.com/2014/10/all-about-stop-words-for-text-mining.html>
4. Метод визначення схожості новинних текстів на основі статистичної міри "Term frequency – Inverse document frequency" / М. Гранік, В. Месюра .— Вісник Хмельницького національного університету 4.2015 .— Ст. 180-182.

Михайло Олександрович Гранік — аспірант кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: Fcdkbear@gmail.com.

Науковий керівник: **Володимир Іванович Месюра** — кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Mykhailo O. Granik — Postgraduate student of the Computer Science Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Fcdkbear@gmail.com.

Supervisor: **Volodymyr I. Mesyura** — Cand. Sc., Assistant professor, professor of the Computer Science Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

АНАЛІЗ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ОБЧИСЛЕНЬ НА ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ КЛАСТЕРНОЇ СИСТЕМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено аналіз способів використання розпаралелювання у математичних задачах за результатами якого була підтверджена доцільність та перспективність застосування паралельних обчислень.

Ключові слова: паралельні обчислення, кластери, паралельно-ієрархічне перетворення, багатопоточність.

Abstract

The analysis methods using parallelization of mathematical problems, the results of which confirmed the feasibility and prospects of parallel computing.

Keywords: parallel computing, clusters, parallel-hierarchical transformation, multithreading.

Вступ

Робота присвячена вирішенню проблеми недостатньої обчислювальної потужності для виконання складних обчислень. Вона демонструє, як можна об'єднати декілька звичайних стаціонарних комп'ютерів та/або ноутбуків в один кластер. Це дозволить об'єднати їх потужності в одну високопродуктивну систему та отримати підвищену продуктивність без витрат на додаткове обладнання, покупку платної операційної системи (в роботі використовується тимчасовий безплатний дистрибутив ОС) та покупку додаткового програмного забезпечення.

Загальні відомості

Кластер – це група комп'ютерів, об'єднаних високошвидкісними каналами зв'язку, яка представляє з точки зору користувача єдиний апаратний ресурс [1]. PVM (Parallel Virtual Machine) – загальнодоступний програмний пакет, який дозволяє об'єднувати різноманітний набір комп'ютерів у загальний обчислювальний ресурс (паралельну віртуальну машину) та надає можливості управління процесами завдяки механізму передачі повідомлень. Існують реалізації PVM для різноманітних платформ: від лептопів (ноутбуків) до суперкомп'ютерів. Має більш розширені можливості, ніж його популярний аналог MPI, в плані контролю обчислень: присутня спеціалізована консоль управління паралельною системою та її графічний еквівалент XPVM, який дозволяє наочно продемонструвати роботу усієї системи [2].

PVM був розроблений в Окріджській національній лабораторії, університету штату Теннесі та університету Еморі. Робота над проектом розпочалась в Окріджській національній лабораторії влітку 1989 року, і в тому ж році була випущена PVM 1.0. Ця версія використовувалась лише усередині лабораторії і не була в широкому доступі. Версія 2.0, переписана працівниками університету Теннесі вийшла у березні 1991 року і розвивалась до версії 2.4. Версія 3, випущена в березні 1993 року, була повністю переписана з нуля, підтримувала стійкість до збоїв (fault tolerance) та простіше портувалась на інші платформи. Останньою версією PVM є версія 3.4.6, випущена в лютому 2009 року [3].

PVM підтримує програмування на мовах fortran, C та C++ шляхом представлення спеціальних бібліотек. PVM є безкоштовним ПЗ та поширюється під ліцензією BSD License.

Для зменшення витрат часу, пов'язаних з затримкою (латентністю), потрібно [4, 5]:

- створювати алгоритми, які вимагають менше пересилань даних, тому що це є мірою складності системи і також групувати запити та відповіді;
- використовувати інформацію, розташовану близько в гіпермережі;

- кешувати, запитувати відповідь і дублювати інформацію (не варто забувати, що дані мають властивість застарівати);
- переміщати дані на ПК, де виконуються обчислення;
- виконувати обчислення там, де зберігаються дані. Це вимагає вирішення питань, пов'язаних з безпекою та використанням приватних ресурсів та сервісів.

Результати досліджень

Під час проведення досліджень було зібрано кластер, який містив комп'ютер і ноутбук. Фізичні характеристики останніх наведено у таблицях 1 та 2.

Таблиця 1. Фізичні характеристики комп'ютера

№	Назва компонента ПК
1	MB Gigabyte B85M-D3H, LGA1150, B85, 1600MHz, ATX
2	Intel core i5 4460, 3.2 GHz (turbo-mode 3.4 GHz), 6 Mb, LGA1150, 1600MHz, 64bit
3	DDR-III SDRAM 8 GB, 1600MHz, Kingston Hyper-X
4	Nvidia Geforce GTX 550ti, 1024 MB, 192 CUDA cores, GDDR5, PCI-E 16x 3.0
5	HDD 500GB Hitachi
6	DVD +/- RW
7	Корпус ATX з блоком живлення 450W

Таблиця 2. Фізичні характеристики ноутбука

№	Назва компонента ПК
1	MB Asus P4P800, Socket478, i865PE, 800MHz, ATX
2	Intel core i3 2330m, 2.2 GHz, 3 Mb, FCBGA1023, 1333MHz, 64bit
3	DDR-III SDRAM 6 GB
4	Nvidia Geforce GT 540m, 2048 MB, 96 CUDA cores, DDR3
5	HDD 500GB Toshiba
6	CD +/- RW/DVD

На кластері було розв'язано задачу обрахування числа « π » методом Монте-Карло. Використання кластерної системи дозволило отримати приріст швидкодії на 13% у порівнянні з стаціонарним комп'ютером та на 45% швидше у порівнянні з ноутбуком. Графічна ілюстрація методу наведена на рисунку 1.

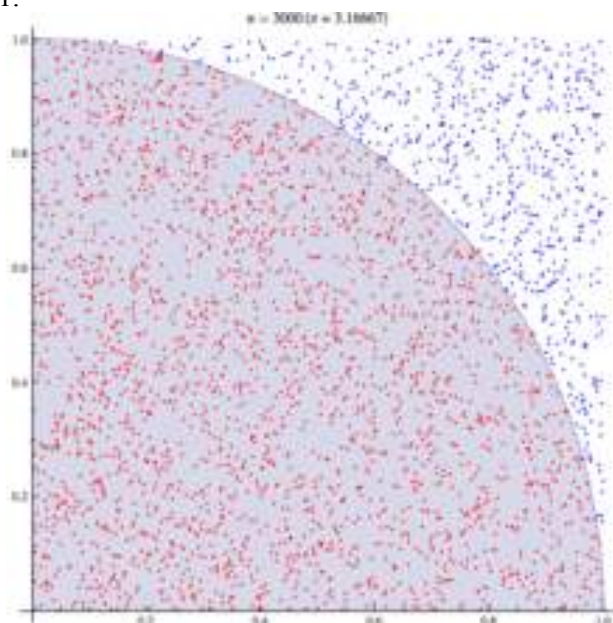


Рис. 1. Демонстрація обчислення числа « π » методом Монте-Карло.

Висновки

Отримані результати показують доцільність і високу перспективність застосування технології паралельних та розподілених обчислень для математичних задач.

Отримані результати планується використати у подальшій роботі з метою створення обчислювального кластеру на основі GPGPU – технологій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Форсайт Д. Компьютерное зрение. Современный подход / Д. Форсайт, Д. Понс – М.: Мир, 2004. – 610 с.
2. Parallel Virtual Machine [Електронний ресурс]. Режим доступу – https://ru.wikipedia.org/wiki/Parallel_Virtual_Machine.
3. Паралельно-ієрархічне перетворення як системна модель оптико-електронних засобів штучного інтелекту : [Монографія.] / В.П. Кожем'яко, Ю.Ф. Кутаєв, С.В. Свєчніков, Л.І. Тимченко, А.А. Яровий – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2003. – 324 с.
4. Яровий А. А. Методологічні особливості побудови паралельно-ієрархічних та ієрарх-ієрархічних мереж на основі кластерних систем з розподіленою обробкою інформації // А. А. Яровий, Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2010. – №1 (19). – С. 69 – 79.
5. Яровий А. А. паралельно-ієрархічне перетворення інформаційних середовищ на основі гетерогенної кластерної системи // Вісник ВПІ. – 2011. – № 2 (95). – С. 120 – 127.

Беліченко Сергій Олегович – магістрант кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, e-mail: advertisengp@gmail.com.

Науковий керівник: **Арсенюк Ігор Ростиславович** – к. т. н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Serhii O. Belichenko – Graduate Student of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Khmelnytske Shose, 95, e-mail: advertisengp@gmail.com.

Supervisor: **Igor R. Arsenyuk** – Cand Sc., Assistant Professor of the Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ КОМЕНТУВАННЯ З ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЮ ФІЛЬТРАЦІЄЮ СПАМУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто актуальність задачі коментування з інтелектуальною фільтрацією спаму. Для покращення точності розпізнавання спаму пропонується комбінувати методи, що використовують нейронні мережі і методи засновані на теоремі Байєса.

Ключові слова: спам, фільтрація спаму, нейронні мережі, коментування, соціальні мережі.

Abstract

We consider the relevance to intellectual tasks comment spam filtration. To improve the recognition accuracy is proposed to combine methods that use neural networks and methods based on Bayes' Theorem.

Keywords: Spam, spam filtering, neural networks, commenting, social networks.

Інтернет – це глобальна комп'ютерна мережа, що охоплює увесь світ. Сьогодні Інтернет має близько 3.2 млрд. абонентів понад у 150 країнах світу. Кількість інформації, доступної користувачам глобальної мережі Інтернет, з кожним роком стає все більше і більше. Постійно зростає кількість сайтів, збільшується число їх сторінок. За статистикою щомісяця розмір мережі збільшується на 7 – 10% [1]. Мережу в більшості випадків використовують як середовище для спілкування, наприклад, соціальні мережі, чати, форуми, електронна пошта тощо. Одним із видів спілкування та висловлення думок є коментування певних інформаційних матеріалів, але розвиток мережі Інтернет та засобів зв'язку привів до революції не тільки у сфері комунікацій, але і у сфері реклами і комерції, що, в свою чергу, породило проблему небажаної реклами та повідомлень (спаму) [2]. Спам – це рекламні повідомлення, які доставляються без згоди користувача, а також повідомлення, створені для шахрайських цілей [3]. Раніше спам-коментарі були лише у вигляді реклами (в основному ця реклама приводила до інших інтернет-ресурсів), але за декілька років почалося зростання кількості коментарів у вигляді політичного спаму, де коментарі пишуться з ціллю пропаганди і введення в оману. З такою проблемою особливо зараз стикнулася Україна.

З сучасними технологіями, для того, щоб створити сайт фактично не потрібні знання в царині програмування, а можна використати, зокрема, системи керування вмістом, як наприклад Joomla! Joomla! – це відкрита універсальна система керування вмістом для публікації інформації в Інтернеті. На поточний час у мережі доступно багато модулів, компонентів для коментування для CMS Joomla!, але вони або давно не оновлюються або просто малофункціональні. Найпопулярнішим є компонент Jcomments, але через величезну затримку виходу релізу виникла гостра необхідність в сучасних компонентах коментування [4].

Сучасний компонент коментування повинен мати такі основні функції як: можливість входу через соціальні мережі, такі як Facebook або Twitter; можливість зберігання коментарів, які були зроблені зі сторінок соціальних мереж на локальній БД; можливість виведення популярних коментарів; можливість виведення останніх коментарів; можливість коментування інших коментарів; наявність функції інтелектуальної фільтрації спаму.

Однією з перевагою майбутнього компонента коментування буде те, що в ньому буде вмонтований інтелектуальний модуль фільтрації спаму. Є різні методи фільтрації спаму, найпопулярніші з них: чорні списки, статистичні методи фільтрації спаму [5], використання CAPTCHA та методи на основі нейронних мереж, наприклад SOM [6, 7].

Метод чорні списки заносяться IP-адреси комп'ютерів, про які відомо, що з них ведеться розсилання спаму. Можна використовувати локальний список або список який підтримує хтось інший. Завдяки простоті реалізації, широке поширення одержали чорні списки, запит до яких здійснюється через службу DNS. Вони називаються DNSBL (DNS Black List). В даний час цей метод не дуже ефективний. Спамери знаходять нові комп'ютери для своїх цілей швидше, ніж їх встигають

заносити в чорні списки. Крім того, кілька комп'ютерів, що відправляють спам, можуть скомпрометувати весь поштовий домен і тисячі законослухняних користувачів на невизначений час будуть позбавлені можливості відправляти пошту серверам, що використовують такий чорний список[5].

Статистичні методи фільтрації спаму використовують статистичний аналіз змісту коментаря для прийняття рішення, чи є він спамом. Найбільшого успіху удалося досягти за допомогою алгоритмів, заснованих на теоремі Байєса [5]. Ці алгоритми працюють за таким принципом: кожному слову, що зустрічається у коментарі присвоюється два значення: ймовірність його присутності у спамі (Z) та ймовірність його присутності у звичайних повідомленнях. Величину Z називають спам-оцінкою слова. Для кожного нового листа за допомогою формули Байєса розраховується загальна спам-оцінка коментаря. Основним недоліком байєсовської фільтрації є висока ймовірність пропуску спаму, якщо у коментарі мало слів з високою спам-оцінкою [8].

Ще одним часто використовуваним шляхом захисту від саму є CAPTCHA (комп'ютерний тест, який використовується для того, щоб визначити, хто використовує систему – людина чи комп'ютер). У найпоширенішому варіанті CAPTCHA від користувача потрібно ввести символи, зображені, як правило, у спотвореному вигляді на пропонованому малюнку, іноді з додаванням шуму або напівпрозорості. Проблема використання CAPTCHA полягає в тому, що вона часто не зручна для користувача, а особливо для людей з обмеженими можливостями.

Метод на основі нейронного алгоритма SOM, у своєму основному варіанті створює графподібності вхідних даних, створюючи, таким чином, абстракції (узагальнення) деякого виду, виконуючи кластеризацію усіх вхідних векторів. Стосовно задачі фільтрації спаму, SOM буде використаний для того, щоб розподіляти усі вхідні коментарі, на основі обраних ознак за кластерами. Кожен кластер буде комплексною характеристикою повідомлення, при цьому відмінність одного кластера від іншого виражається швидше якісно, ніж кількісно. При цьому одні кластери будуть містити в основному тільки спам-коментарі, повідомлення, які не відносяться до спаму будуть міститися у другому кластері, а інші кластери будуть містити коментарі, які можуть потенційно відноситися до спаму. Для оцінки коментарів можна використовувати ймовірнісний підхід: чим ближче кластер до «сірої» зони, тобто до кластеру спам-повідомлень, тим вище ймовірність того, що прийняте повідомлення є спамом. Для обчислення відстані між кластерами можна використовувати евклідову відстань між центральними вузлами нейронної решітки кластерів. Для прийняття рішень в даному методі використовується алгоритм LVQ. Оскільки алгоритм LVQ орієнтується виключно на рішення задач статистичної класифікації або розпізнавання, даний метод добре підходить і для завдання фільтрації спаму [6].

Перевага нейромережевого підходу перед статистичними методами фільтрації спаму полягає в тому, що не робиться ніяких попередніх припущень про характер небажаних повідомлень, а семантичні зв'язки враховуються автоматично.

В роботі пропонується використовувати декілька методів розпізнавання спаму, тобто нейронні мережі будуть використовуватися як перший рівень захисту, вони будуть аналізувати поведінку користувача на сайті, а якщо цей користувач увійшов з соціальних мереж, то і ще активність в соціальних мережах, після цього буде проаналізовано відправлений ним коментар. А результати, отримані за допомогою нейронних мереж будуть корегуватися методами на основі теореми Байєса [9], що дозволить, в кінцевому підсумку, підвищити точність розпізнавання спаму.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Охотник Ю. В. В цифрах: количество пользователей интернета 15 лет назад и сегодня [Електронний ресурс] / Ю. В. Охотник. – Режим доступу <http://bit.ua/2015/05/internet-changes/>
2. Шарапов Р. В. Обнаружение ссылочного спама [Електронний ресурс] / Р. В. Шарапов– Режим доступу: http://rcdl2008.jinr.ru/pdf/191_196_paper22.pdf
3. Абдуллаев В. Г. Защита от спама в интернет пространстве. / Абдуллаев В. Г. // Радиоэлектроника и информатика . 2014. № 2 (65). С. 35 – 38.
4. Хорошевский А. В. Обзор JComments [Електронний ресурс] / А. В. Хорошевский – Режим доступу: <http://aleksius.com/joomla/rasshireniya/komponent-jcomments>
5. Кузьма Т. Н. Аналіз методів фільтрації СПАМУ/ Т. Н. Кузьма // Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій». – Тернопіль, 11 – 12 грудня 2013 р. – С. 194 – 195.

6. Тарелина А. В. Метод фильтрации спама на основе нейросетевых алгоритмов som и LVQ // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения./ Тарелина А. В., Хорев П. Б. 2014. № 9. С. 21 – 25.
7. Бардаченко В. Ф. Таймерні нейронні елементи та структури. Монографія / В. Ф. Бардаченко, О. К. Колесницький, С. А. Василецький. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2005, 126 с.
8. Ажмухамедов И. М. Усовершенствованный метод фильтрации нежелательного трафика./ И. М. Ажмухамедов, К. В. Запорожец // Вестник АГТУ. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. 2014. №1. С.98 – 104.
9. Айдаров Ю. Р., Создание интеллектуального спам-фильтра [Электронный ресурс] / Ю. Р. Айдаров, Л. М. Ермакова – Режим доступа: <http://www.permai.ru/files/projects/P19.pdf>

Коханський Максим Русланович – студент групи 2КН-126, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: maim.kohanskij@outlook.com;

Науковий керівник: **Арсенюк Ігор Ростиславович** – к. т. н., доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Maksym R. Kokhanskyi – Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: maim.kohanskij@outlook.com;

Supervisor: **Arseniuk R. Ihor** – Cand Sc., Assistant Professor of the Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ В АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано актуальність захисту інформації компонентів мережі. Для захисту інформації від несанкціонованого доступу, який дозволить зберегти інформацію на веб-ресурсі. Де буде здійснена авторизація по території та за часом входу.

Ключові слова: захист інформації, комплексна система захисту інформації, авторизація, конфіденційність, несанкціонований доступ, автоматизована система, Dos-атаки.

Abstract

A relevance of information protection network components. To protect the information from unauthorized access, which will keep the information on the web site. Where authorization will be made on site and time input.

Keywords: information security, integrated system of information security, authentication, confidentiality, unauthorized access, automated system, Dos-attacks.

Сьогодні інформація є досить важливим та дорогим ресурсом. Сама інформація є продуктом тому інтерес до її збереження є дуже високим у сучасному світі. Оскільки основний інформаційний обмін оснований на інформаційні технології, то важливою умовою безпеки стає безпека в комп'ютерних мережах. Порухення такої безпеки називають комп'ютерним злочином. Такі злочини можна розділити на механічні, апаратні і програмні. Кожний з таких засобів має свої переваги і недоліки. Найбільш надійним і ефективним захистом є програмні засоби, а механічні і апаратні відходять на другий план захисту [1].

Існує багато чинників, які впливають на порушення прав інформації. Надійний захист може бути гарантований лише при створенні великих комплексних систем, як для опрацювання інформації, так і для каналів зв'язку. Сьогодні є багато методів щодо захисту інформації та порушення прав конфіденційності.

Збереження інформації є досить не простою задачею. Тому що існує багато різних загроз втрати даних та порушення прав інформації. У сучасному світі великою загрозою збереженням даних є велика різноманітність Dos-атак в мережі. Спочатку потрібно визначити які системи можна використати в мережі для захисту інформації, та вберегтись від несанкціонованого доступу в залежності від зовнішніх факторів. Виникає потреба в непростій системі захисту інформації, що дозволить зберегти не тільки саму цілісність, а й слідкувати за захистом інформації від зовнішніх факторів.

За основу вирішення такої задачі можна застосувати відомі та надійні систем захисту інформації. Такі як: захист прикладних систем, захист зберігання даних, захист спеціалізованих систем, криптографічний захист інформації, комплексні системи захисту та захист інформації на веб-ресурсах [2]. Всі ці системи є досить популярними та розповсюдженими засобами захисту інформації. За допомогою вищезгаданих якісних систем захисту, а саме комплексної системи захисту та захисту інформації на веб-ресурсах, пропонується розробити компонент захисту інформації, який буде формувати доступ на веб-ресурсі, в залежності від зовнішніх факторів. Зовнішніх факторів на пошкодження інформації є досить багато, доцільним є розглянути формування доступу на веб-ресурс за допомогою авторизації. Суть у тому, що компонент буде надавати захищений вхід по авторизації користувачів та прогнозувати Dos-атаки за допомогою нейронних мереж [3].

Тому взявши такі системи захисту для цілі збереження інформації на веб-ресурсах від несанкціонованого доступу є дуже доцільно. Головною метою створення цієї системи буде максимальне досягнення захисту інформації від зовнішніх факторів, за рахунок одночасного використання таких методів і засобів та прогнозування Dos-атак. Розробка такого компоненту дозволить автоматизувати керування веб-ресурсом, що забезпечить захист, збереження та обробку інформації і в деякій мірі збереження цілісності веб-ресурсу від Dos-атак.

Розробивши такий продукт до сайту адміністратору буде надаватись можливість керувати авторизацією на сайт, яка буде здійснюватися за обраною територією та часом входу. Тому усі користувачі, не важливо, чи вони були авторизовані на сайті чи ні, не зможуть здійснити вхід на свій профіль не з тієї території та часом входу.

Вирішення такої проблеми можливе лише коли буде узгоджена інша територія з адміністрацією, також система буде сама ставити обраний часовий пояс, щоб забезпечити вхід за часом. Особливістю такого компоненту буде те, що інформація буде не тільки надійно захищена, а й закритою від порушників інформації, що свідчить про її цілісність та конфіденційність.

Такий компонент дасть змогу підвищити доступність, цілісність та конфіденційність інформації і також вберегти сам веб-ресурс від прогнозованих Dos-атак, що є доцільним для сайтів на які входять з різної території без прав доступу. Перевагою такої системи є слідування звідки та коли було здійснено запит на веб-ресурс.

Можна припустити, що така система у деякій мірі допоможе власникам серверів передбачити Dos-атаки, це забезпечить вчасне зберігання сайту та інформації на ньому. Актуальність проблеми захисту інформації показала, що інформація є занадто особистим ресурсом і потребує постійного контролю та захисту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Митні інформаційні технології : навчальний посібник / за ред. П. В. Пашка. – К.: Знання, 2011. – 391 с. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://pidruchniki.com/13670622/informatika/zahist_informatsiyi_informatsiynih_sistemah
2. Юдін О. К. Захист інформації в мережах передачі даних / О. К. Юдін, О. Г. Корченко, В. Г. Коначович. – К.: Вид-во ТОВ «НВП»ІНТЕРСЕРВІС», 2009. – 716 с.
3. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс / С. Хайкин. – М.: Вильямс, 2006. – 1104 с.

Городник Михайло Юрійович — студент групи 2КН–126, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: mixa.gorodnyk13@gmail.com;

Науковий керівник: **Суприган Олена Іванівна** — к. т. н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Mihaylo Y. Gorodnik — Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mixa.gorodnyk13@gmail.com

Supervisor: **Olena I. Suprigan** — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Assistant Professor of the Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ВИКОРИСТАННЯ FPG-АЛГОРИТМУ ДЛЯ ПОШУКУ АСОЦІАТИВНИХ ПРАВИЛ ПРИ ПРИЙНЯТТІ РІШЕНЬ В УПРАВЛІННІ ПРОЦЕСАМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі запропоновано використання модифікованого FPG-алгоритму і нечіткої логіки при прийнятті рішень в управлінні процесами на підприємстві. За рахунок цього було збільшено швидкість пошуку та підвищено інформативність знайдених асоціативних залежностей і відповідно прискорено процес прийняття ефективних управлінських рішень.

Ключові слова: маркетингова діяльність; асоціативні правила; FPG-алгоритм; нечітка логіка; прийняття рішень.

Abstract

Using of modified FPG-algorithm and fuzzy logic in decision-making processes in the management of the enterprise is described in this paper. The search speed and informative of found rules were improved and therefore the process of making effective management decisions was increased.

Keywords: management activity; association rules; FPG-algorithm; fuzzy logic; decision making.

Дослідження пошуку та застосування асоціативних правил при прийнятті рішень в управлінні процесами є актуальною задачею, оскільки на даний момент на підприємствах зосереджена велика кількість інформації, яку людина-експерт не в змозі сприйняти та опрацювати, проте це легко реалізується з використанням методів штучного інтелекту та відповідних автоматизованих засобів [1].

Метою роботи є підвищення ефективності процесу прийняття рішень в управлінні процесами, за рахунок збільшення швидкості пошуку та підвищення інформативності знайдених асоціативних правил, що забезпечується впровадженням відповідного підходу.

Серед алгоритмів пошуку асоціативних правил найпоширенішими є FPG-алгоритм та Apriori. Алгоритм Аpriori здійснює генерацію кандидатів, з яких можуть бути знайдені залежності, що збільшує час його виконання, а також вимагає багаторазового сканування бази даних транзакцій, що є тривалим процесом, враховуючи потужні об'єми інформації, які потрібно аналізувати [2]. FPG-алгоритм спрощує аналіз даних завдяки стискуванню транзакцій в компактну структуру та дозволяє швидко й повністю вилучити часті предметні набори [3]. При цьому, його слабкі сторони можна усунути шляхом модифікації, що полягає у отриманні інформації не із однієї окремої сутності бази даних, а із їх комбінацій, в результаті його буде збільшено інформативність асоціативних правил. Оскільки в управлінській діяльності інформація не є чітко структурованою, то виникає необхідність у використанні нечіткої логіки, яка відповідає характеру людського мислення [4]. Отже, актуальним є застосування модифікованого FPG-алгоритму та нечіткої логіки для пошуку асоціативних правил при прийнятті рішень в управлінні процесами організації.

В управлінській діяльності задачу пошуку асоціативних правил можна сформулювати так: загальна множина даних D , складається з підмножин T , що являють собою набір елементів з множини $I = \{i_1, i_2, i_3, \dots, i_n\}$, $T \subset I$. Кожна підмножина T складається із X – деякого набору елементів з I , якщо $X \subset T$. Потрібно знайти множину L всіх таких імплікацій $X \rightarrow Y$, де $X \subset I$, $Y \subset I$ і $X \cap Y = \emptyset$, для значення підтримки $Supp(X \rightarrow Y)$ рівні або перевищують деякі встановлені експертом значення $Supp_{min}$ [2,3].

Зменшення кількості асоціативних правил при прийнятті рішень в управлінні процесами дозволить скоротити витрати часу на аналіз, а застосування нечіткої логіки забезпечить його виконання над слабо структурованою інформацією. Для обмеження кількості знайдених асоціативних правил і збільшення їх достовірності використовують значення мінімальної достовірності $Conf_{min}$, що

задається експертом і є чисельно більшим за значення мінімальної підтримки – $Supp_{\min} < Con_{\min}$. Оскільки існують додаткові фактори, які можуть пливати на остаточне рішення експерта, то для уточнення множини залежностей $C = \{L | Supp_{\min} < Conf_{\min}\}$, що являє собою підмножину множини наборів L , використаємо теорію нечітких множин з метою математичної формалізації початкової інформації про досліджуваний процес прийняття рішень. Експерту потрібно вибрати для подальшого використання знайдені алгоритмом в умовах недостатньої інформації залежності, що являє собою задачу невизначеності.

Реалізований підхід був апробований на даних із CRM-системи компанії, яка займається продажем он-лайн ігор. Для дослідження було обрано 25 транзакцій, знайдено асоціативні правила з використанням модифікованого FPG-алгоритму, для пошуку залежностей стосовно комбінацій двох сутностей, без застосування нечіткої логіки та з її використанням. Результати дослідження представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

Результати досліджень, проведених на базі CRM-системи компанії

Основні показники Підхід	Кількість початкових транзакцій, шт	Кількість знайдених асоціативних правил, шт	Швидкість пошуку асоціативних правил, сек
Без використання нечіткої логіки	25	8	10
З використанням нечіткої логіки	25	5	9,6

Як видно із таблиці 1, кількість популярних предметних наборів при використанні нечіткої логіки після пошуку асоціативних правил з використанням запропонованого алгоритму скоротилася у п'ять разів, що свідчить про збільшення швидкодії пошуку та підвищення інформативності знайдених залежностей.

Отже, проведені наукові дослідження показали, що прийняття результативних рішень в управлінні процесами на підприємстві за рахунок застосування винайдених асоціативних правил з використанням модифікованого FPG-алгоритму та нечіткої логіки забезпечить підвищення швидкодії пошуку знайдених залежностей на 0,4 секунд, що складає 4%, та зростання їх інформативності в 5 разів. Запропонований підхід до прийняття рішень може бути використаний при розробці відповідної інформаційної технології.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Zhou S. Decision making based on association rules/ S. Zhou. – Singapore: National University of Singapore, 2000. – 153 pp.
2. Шахиди А. Apriori - масштабируемый алгоритм поиска ассоциативных правил [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.basegroup.ru/library/analysis/association_rules/apriori/
3. Шахиди А. FPG - альтернативный алгоритм поиска ассоциативных правил [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.basegroup.ru/library/analysis/association_rules/fpg/
4. Савчук Т. О. Система моделювання неперервних випадкових величин з графічно заданими особливостями «GenGraph»/ Т.О. Савчук, В. В. Колодний, А. В. Козачук// Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – Вінниця, 2011. – №2 (21). – С.49-55.

Савчук Тамара Олександрівна — к.т.н, доцент, 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, 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

Вирішення задачі пошуку та ранжування наукових конференцій «YourEvents»

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній роботі описується мета створення інтелектуальної системи пошуку та ранжування наукових конференцій. Наводиться спосіб використання інформації із соціальної мережі для автоматизації надання релевантної інформації.

Ключові слова: ЛСА, ОС Андроїд, ранжування.

Abstract

This paper describes the purpose of creating intellectual search engine ranking of conferences. An method of use of social networking to automate providing relevant information.

Keywords: LSA, OS Android, ranking.

На поточному етапі розвитку суспільства, коли інформація надходить з багатьох джерел та у великій кількості, студенту стає доволі важко якісно налагодити продуктивний навчальний процес без використання спеціальних інформаційних додатків та сервісів. Запорукою успішного здобуття вищої освіти є якісне та вчасне виконання поставлених навчальних задач та активна участь в науковому житті, як університету так і країни. Аби досягнути поставленої мети не достатньо однієї мотивації, потрібно також правильно налагодити власний тайм-менеджмент (управління часом). Тому відштовхуючись від даного постає потреба у створенні інтелектуальної системи підтримки навчального процесу та наукової роботи студентів ВНЗ.

Система «Your Events», що розроблюється, являє собою персонального помічника студента й складається з наступних компонентів: мобільний додаток на базі ОС Android та серверна частина. Продукт надає доступ до систематизованого за категоріями переліку наукових подій та подій навчального характеру. Користувач системи може:

- додати події до вбудованого в додаток календаря або використати Google календар;
- поділитися інформацією про подію в соціальній мережі Facebook;
- залишити відгук до події та коментувати відгуки інших користувачів;
- дізнатися, як добратися до місця проведення події з його поточної геопозиції.

Особливістю даного продукту буде реалізація латентного семантичного аналізу тексту для визначення тегів-інтересів користувача, на основі інформації із його персональної сторінки в соціальній мережі Facebook[1]. Цей функціонал забезпечить рекомендацію релевантних для користувача подій згідно із його вподобаннями.

Створення інтелектуальних систем, що використовують інформацію мобільних пристроїв та соціальних мереж є доволі актуальним на даний час, адже ці джерела містять у собі дані, що при певній обробці здатні спростити автоматизацію багатьох задач, які постають перед користувачами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Стенин, А. А. Латентно-семантический метод извлечения информации из интернет ресурсов [Текст] / А. А. Стенин, Ю. А. Тимошин, Е. Ю. Мелкумян, В. В. Курбанов // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2013. – Т. 4, № 9 (64). – С. 19–22.

Стафієвський Олександр Вадимович – факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, група 1КН-15мн, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: a.stafiyevsky@gmail.com

Науковий керівник – **Поремський Юрій Віталійович**, к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Oleksandr V. Stafiyevskyi – Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa, email: a.stafiyevsky@gmail.com

Supervisor - **Yuri V. Poremskyi**, Cand. Sc. (Eng)., Assistant Professor, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa.

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА РОЗПІЗНАВАННЯ КОНТУРНИХ ЗОБРАЖЕНЬ НА ОСНОВІ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано метод з підвищеною достовірністю розпізнавання контурних зображень за рахунок використання нейронної мережі, який забезпечує розв'язання завдань, які зустрічається у багатьох аспектах сучасного життя людини

Ключові слова: *Контурне зображення, база даних, алгоритм розпізнавання, класифікація*

Abstract

A method with high accuracy of contour images recognition through the use of a neural network which provides the solution of problems that occurs in many aspects of modern life is proposed.

Keywords: *Contour image database recognition algorithm, classification*

На сьогоднішній день із завданням розпізнавання контурних зображень живі системи, у тому числі і людина, стикаються постійно з моменту своєї появи. Зокрема, інформація, що надходить з органів почуттів, обробляється мозком, який у свою чергу сортує інформацію, забезпечує прийняття рішення, а далі за допомогою електрохімічних імпульсів передає необхідний сигнал далі, наприклад, органам руху, які реалізують необхідні дії. Потім відбувається зміна навколишнього оточення, і вищевказані явища відбуваються заново. І якщо розібратися, то кожен етап супроводжується розпізнаванням.

Метою роботи є підвищення достовірності розпізнавання контурних зображень за рахунок використання нейронної мережі [1,2].

З розвитком обчислювальної техніки стало можливим вирішити ряд завдань, що виникають в процесі життєдіяльності, полегшити, прискорити, підвищити якість результату. Наприклад, робота різних систем життєзабезпечення, взаємодія людини з комп'ютером, поява роботизованих систем та ін. Тим не менш, відзначимо, що забезпечити задовільний результат в деяких завданнях (розпізнавання подібних об'єктів, що швидко рухаються, контурних зображень) на даний час не вдається. Адже сучасній людині необхідно постійно бути на зв'язку, мати доступ до Інтернету. Тому розробка інтелектуальної системи є дуже актуальною.

Основою роботи є виділення контурів зображення. Це завдання зустрічається у багатьох аспектах сучасного життя: на виробництвах, в обробці візуальної інформації, в медичній діагностиці.

Завдання розпізнавання об'єктів виникає в багатьох сферах, наприклад, в медичних додатках для розпізнавання типу кістки на рентгені, або в криміналістичній сфері для зв'язування об'єкта на зображенні з об'єктом з бази даних, наприклад розпізнавання осіб або машин.

Пропонований нижче метод передбачає знаходження об'єкта при деформується зміні. Для цього з вхідного зображення досліджуваного об'єкта витягується його контур, потім знаходяться особливі точки контуру, використовуючи які знаходиться контур з бази контурів, побудованих по тривимірним моделям. Сучасні інформаційні технології побудовані на принципах взаємодії з базами даних. Бази даних забезпечують ефективне розміщення та впорядкування даних, що дозволяє отримати ефективний пошук та взаємодію. Тому вони займають провідне місце на ринку програмних продуктів.

Інтелектуальна система розроблена засобами мови програмування Java у середовищі програмування Eclipse. Система має локальну базу даних, у якій необхідно ефективно зберігати інформації про контурні зображення. Локальна база синхронізується з базою даних на сервері через web-сервіс, коли є доступ до Інтернету.

У даній доповіді пропонується використовувати для розпізнавання контурних зображень імпульсні нейронні мережі [3,4]. Це покращить точність розпізнавання. Крім того, імпульсні нейронні

мережі є достатньо технологічними для апаратної реалізації [5,6] та є перспективними для побудови операційного ядра нейрокомп'ютерів [7].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Журавлев Ю. И. Об алгебраическом подходе к решению задач распознавания или классификации / Ю. И. Журавлев // Проблемы кибернетики. - М.: Наука, 2005. - Вып. 33. С. 5-68
2. Морфіянець О. О. Розпізнавання виразу обличчя з використанням глибокого навчання / О. О. Морфіянець, В. І. Месюра // Вісник Хмельницького національного університету. - Хмельницький, 2015. - №4 (227). - С. 183–186.
3. 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// УСiМ.-2003-№6.- С. 73-82.
4. 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.
5. 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_Kolesnytskyu.pdf
6. 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.
7. 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>

Середюк Сергій Анатолійович – студент групи ІКН-15м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, email: sergio.seredyuk@yandex.ru

Науковий керівник – **Месюра Володимир Іванович**, к.т.н, доцент, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Serhiy A. Seredyuk - Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: sergio.seredyuk@yandex.ru

Supervisor - **Vladimir I. Mesyura**, Cand.Sc (Eng), Assistant Professor the Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ПЛАНУВАННЯ ДІЙ В ОРГАНАЙЗЕРІ НА ОСНОВІ МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто основні підходи щодо планування дій в організаторі. Обґрунтовано доцільність використання інтелектуального підходу для такого планування та наведено його основні переваги.

Ключові слова: організатор, планування дій, gps-дані, планування на основі інтелектуального підходу.

Abstract

The main approaches as for planning of actions in organizer are considered. Expediency of intellectual approach use for such planning is grounded and its basic advantages are given.

Keywords: organizer, action planning, gps-data, planning on intellectual approach base.

В сучасному світі людина постійно стикається з великою кількістю інформації і справ. Постійне тримання інформації про справи, які потрібно виконати на протязі дня (тижня, місяця), зменшує продуктивність людини, відволікає її, змушуючи тримати всю цю інформацію в голові. Об'єм короткострокової пам'яті у людини не дуже великий і постійно заповнюється новою інформацією, тому досить важко пам'ятати про усі справи, і не рідко людина може забувати про якусь із них. Для вирішення даної проблеми і створюються організатори [1]. Вони є невід'ємним атрибутом успішної людини, адже тепер не потрібно про все пам'ятати.

Раніше організатором був звичайний блокнот, куди люди записували свої справи, але блокнот займає порівняно багато місця і для нотатків у ньому потрібна ручка або олівець. Тому це було не дуже зручно і популярно. Поява смартфонів кардинально усе змінила. Наразі організатор є зручним додатком, який завжди під рукою.

Функціонал теперішніх організаторів дозволяє створювати списки справ та задавати їхній пріоритет (важливість); сповіщати про ті чи інші справи; проглядати статистику по виконаних справах за будь-який період часу; створювати індивідуальний розклад дня тощо. Цей функціонал приблизно однаковий в усіх сучасних організаторах, проте він має багато обмежень (наприклад, не вміє пропонувати користувачеві раціонально побудовані ланцюжки заходів, на основі просто вказаного користувачем переліку дій, не вміє оптимізувати витрати ресурсів користувача, тощо). Отже, напрашується висновок, що організатор, звісно, хороша річ, але куди краще надати йому інтелектуальних можливостей, завдяки яким він сам зможе спланувати якісь дії, запропонувати пріоритетність виконання, підрахувати час на їх виконання, тим самим допомагаючи людині раціонально планувати свою роботу, вирішення якоїсь справи, відрядження, дозвілля, фактично усе. Звичайно, організатор зможе все гарно прораховувати та знаходити раціональні варіанти, проте прийняття остаточного рішення завжди залишатиметься за людиною.

Схожими дослідженнями займається Google. Прикладом може бути їхній додаток – Google Now [2]. Він надає користувачу інформацію про: погоду, наявність заторів на дорогах якими часто пересувається користувач, можливе місце паркування транспортного засобу. Але цей додаток має ряд недоліків та обмежень. Запропоноване нами рішення надасть більший функціонал та більшу кількість інформації, потрібної для користувача.

Ідея, що пропонується, зокрема, полягає у тому, щоб допомогти користувачу оцінити затрати по часу на виконання певної справи виходячи з місця розташування людини та місця знаходження локації, де потрібно виконати цю справу, а також критеріїв для вибору потрібного рішення. Для інтелектуального планування модуль в організаторі повинен приймати деяку інформацію (в даному випадку це gps-дані і деяка персональна інформація, яку користувач вказує про себе). Іншими словами, інтелектуальному модулю потрібна інформація про місце знаходження користувача на карті, знаходження на карті місця де потрібно виконати справу і вибір користувачем критеріїв для

вибору маршруту, затрат ресурсів (наприклад, у грошовому та часовому еквівалентах).

Фактично кажучи, критерії – це показники, за якими має відбуватися вибір рішень, за якими рахуватиметься час. Такими показниками є:

- вид пересування: піший, на транспорті;
- затрати по часу: якомога менше часу, багато часу, не важливо;
- якщо вид пересування піший: хода, біг;
- якщо вид пересування – транспорт: тролейбус, трамвай, маршрутка, таксі, власний транспортний засіб.
- затрати по грошам: наприклад, затратити якомога менше грошей, не важливо.

Критерії за видом пересування взаємопов'язані, адже піше пересування завжди буде присутнє з пересуванням на транспорті, оскільки до місця, де потрібно виконати певну справу потрібно буде ще дійти, адже у тролейбуса, трамвая і маршрутки є фіксовані місця зупинки, таксі і власний транспорт також не зможе заїхати і зупинитися де завгодно. Також обмеження будуть для тролейбусів, трамваїв і маршруток, відносно їх маршрутів пересування. Ще одним великим обмеженням є відсутність інформації в google maps про короткі шляхи. Наприклад (з власного досвіду), щоб дістатися з гуртожитку № 5 до 2-го корпусу Вінницького національного технічного університету потрібно пройти по вулиці Келецькій до проспекту Юності, по якому надалі потрібно йти до вулиці Хмельницьке шосе, потім повернувши на ліво, дійти до 2-го корпусу; а короткою стежкою можна пройти через двори до стадіону, звідки потім через гаражний парк вийти до 2-го корпусу, що значно заощадить час і сили. Також в google maps не достовірна інформація про розклад руху маршруток, трамваїв, тролейбусів, він відрізняється від реального. В ході планування потрібно робити поправку по часу, приблизно +20% на непередбачувані ситуації: зустрів знайомого, потрапив в аварію, і т.д.

Для даного модуля необхідний такий метод штучного інтелекту, в який дозволяє приймати рішення виходячи є критеріїв, їх зв'язків між собою і розгалужень. В даному випадку найкраще підходить «дерев рішень» [3]. Цей алгоритм забезпечить найшвидше отримання результату спираючись на критерії та вибір користувача. В ході дослідження, його можливо буде покращити і оптимізувати.

У даній роботі також передбачається виконати оцінку складності запропонованого алгоритму [4] та запропонувати варіант її зниження.

Також, варто зазначити, що розробки в цьому напрямку набирають обертів, і в наш час будуть мати досить велике практичне значення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Персональный органайзер [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://ru.wikipedia.org/wiki/Персональный_органайзер.
2. Что умеет и зачем нужен помощник Google Now [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://hitech.vesti.ru/news/view/id/4710>
3. Нильсон Н. Искусственный интеллект. Методы поиска решений. / Н. Нильсон. – М.: «Мир», 1973. – 273 с.
4. Арсенюк І. Р. Теорія алгоритмів: навч. посіб. / І. Р. Арсенюк, В. В. Колодний, А. А. Яровий. – Вінниця: ВНТУ, 2006. – 150 с.

Гордієнко Богдан Володимирович – студент групи 2КН-126, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: bohdan.hordiienko@gmail.com.

Науковий керівник: **Арсенюк Ігор Ростиславович** – к. т. н., доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Bohdan V. Hordiienko – Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: bohdan.hordiienko@gmail.com.

Supervisor: **Igor R. Arsenyuk** – Cand Sc., Assistant Professor of the Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

АВТОМАТИЗАЦІЯ ТРАНСКРИБУВАННЯ ПОЛІФОНІЧНИХ МУЗИКАЛЬНИХ КОМПОЗИЦІЙ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Наведено актуальність задачі автоматизації транскрибування музикальних композицій. Розглянуто існуючі методи розпізнавання акордів та запропоновано основні етапи розв'язання даної задачі. Запропоновано основні можливості розроблюваного веб-додатку з розпізнавання акордів.

Ключові слова: музикальний інформаційних пошук, розпізнавання акордів, спектрограма, багатотональний аналіз.

Abstract

This paper describes the relevance of an automated musical tracks transcribing problem. The existing chord recognition methods were reviewed. Main stages of solving this task were suggested. Basic features of proposed web-application for chord recognition were listed.

Keywords: music information retrieval, chord detection, spectrogram, multi-pitch analysis.

Аналіз музичних творів, зокрема багатотональний аналіз (Multi-pitch analysis) та розпізнавання акордів є областями, що активно вивчаються та розвиваються. Багатотональний аналіз є фундаментальною проблемою в комп'ютерному аналізі та обробці аудіо сигналів. Він представляє значний інтерес для дослідників, що працюють над проблемою автоматизації транскрибування музики, розділенні джерел (source separation), вилученні мелодії, тощо. В обробці мови, це корисно для розпізнавання розмови багатьох осіб, а також є кроком на шляху до вивчення ефекту «коктейльної вечірки» (cocktail party effect або ефект концентрації уваги на одному об'єкті) [1].

Транскрибування музикальних композицій одна із задач з якою досить часто стикаються музиканти аматори, котрі не маючи професійної підготовки та значного досвіду, часто покидають цю справу. Проте, завдяки розвитку інформаційних технологій, стало можливим автоматизувати, розпізнавання акордів і задачі, які раніше були під силу лише професіоналам, тепер легко можуть виконувати і початківці.

Виявлення (розпізнавання) акордів є автоматизованим процесом присвоєння музичного акорду відповідній частині музичного твору. Воно знаходить застосування в широкому спектрі областей: як інструмент транскрибування музики в нотні записи, як автоматизований спосіб для заповнення бази даних музичними метаданими, які потім можуть бути використані користувачами, для побудови аудіовізуалізацій, що реагують на зміни гармонії, або як частина інших музичних інформаційно-пошукових завдань, таких як ідентифікація пісні, виявлення плагіату, шляхом зіставлення отриманих послідовностей акордів, жанрової або настроєвої класифікації, виявлення поточної позиції в даних нотних записах [2].

Задача розпізнавання акордів в музикальних композиціях складається в отриманні множини послідовності акордів із зазначенням позиції кожного з них. Таке представлення може бути проміжним етапом в роботі інших алгоритмів, а також може представляти цінність само по собі: за його допомогою можна індексувати музикальні твори для пошуку композицій за заданою послідовністю акордів, знаходити різноманітні аранжування однієї і тієї ж композиції. Дану інформацію можна використовувати також для визначення структури композиції, її розділення на більш крупні сегменти. Отже, вищевказана задача має цілком прикладний інтерес, наприклад, для людей, що самостійно навчаються грі на музичних інструментах (зокрема, на гітарі). Так, система розпізнавання акордів у звуці, що працює в реальному часі дозволить контролювати процес навчання та миттєво фіксувати помилки [2].

Об'єктом дослідження є методи та засоби автоматичного транскрибування музикальних композицій. Предметом дослідження є програмне забезпечення для транскрибування музикальних композицій. Метою роботи є створення зручного у використанні веб-додатку транскрибування музикальних композицій, який буде доступний широкому колу користувачів.

Перші спроби розпізнавання акордів були запропоновані ще у 90-х роках. У 1999 р. Т. Фудзісіма запропонував метод розпізнавання акордів без виділення нот, що звучать окремо, який став основою для багатьох існуючих на сьогодні алгоритмів [4]. Основною ідеєю є використання дискретного віконного перетворення Фур'є (ДПФ) для отримання спектрограми звукозапису. Далі, для кожного вектора спектрограми вказується відповідний йому акорд по методу найближчого сусіда. При наявних перевагах, метод має свої недоліки. Наявність шумів також сильно впливає на точність. Подальші роботи базуються на використанні різноманітних методів отримання спектрограми, використовуючи ДПФ, вейвлети тощо. Останнім часом все більше набуває популярності використання нейронних мереж, а в якості моделей класифікації рекурентні нейронні мережі, мережі TDNN [5 – 7].

Протягом останніх десятиліть були розроблені декілька підходів щодо розпізнавання акордів. Вони можуть бути класифіковані як навчання за допомогою зразків, машинне навчання та гібридні підходи. Більшість сучасних підходів щодо рішення таких задач за допомогою машинного навчання засновані на використанні прихованих марковських моделей, динамічних баєсових мереж та методах опорних векторів. Матеріали засновані на вищезгаданих підходах посідали вищі місця за результатами оцінювання у ході проведення щорічної компанії по оцінці алгоритмів музичного інформаційного пошуку MIREX Audio Chord Estimation (Music Information Retrieval Evaluation eXchange, MIREX).

Робота багатьох алгоритмів цифрової обробки звуку складається з нижченаведених етапів [2].

На першому етапі оброблюваний звук представляється у вигляді спектрограми, що показує, як змінюється розподілення звукової енергії по частотам з часом. Крім того, на цьому етапі можна врахувати наявність ритму в аналізованому звукозаписі.

На другому етапі виконуються перетворення, направлені на пригнічення спектру інструментів з невизначеною висотою звучання, а також робиться спроба врахувати наявність повторів у музикальній композиції.

На третьому етапі відбувається перехід від векторів до послідовностей акордів. Найпростішим варіантом тут є співставлення з векторами-шаблонами, а найбільш популярним способом врахувати часто використовувані послідовності акордів є використання прихованих марковських моделей. При цьому слід зазначити, що вибір навчальних композицій впливає на якість роботи і подальше використання таких моделей.

За допомогою розроблюваного веб-додатку автоматичного транскрибування користувач зможе заощадити свій час та витратити його на додаткові заняття, що допоможуть йому краще опанувати інструмент. Основними переваги веб реалізації є те, що: використання веб-платформи, дозволяє виконувати додаток на більшості сучасних пристроїв з мінімальними апаратними вимогами; забезпечується висока мобільність додатку (користувач може користуватися ним всюди, де є доступ до інтернету); не має потреби встановлювати на комп'ютер користувача об'ємне програмного забезпечення.

Для розв'язання задачі автоматизації розпізнавання акордів музикальних композицій ми пропонуємо виконувати такі етапи:

1. Завантаження файлу.
2. Перетворення вхідного файлу в зручну форму для подальшої обробки (декодування вхідного формату; зменшення частоти дискретизації; злиття каналів; конвертація імпульсно-кодової модуляції).
3. Обчислення спектрограми (використання віконної функції; швидке перетворення Фур'є; обчислення магнітуди).
4. Обчислення похибки відстроювання.
5. Обчислення хронограми.
6. Аналіз хромограми за допомогою прихованих моделей маркова.
7. Перетворення результатів у зручний вигляд.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Multi-pitch analysis [Електронний ресурс] – Режим доступу: – <http://www.ece.rochester.edu/~zduan/multipitch/multipitch.html>
2. Глазырин Н. Ю. О задаче распознавания аккордов в цифровых звукозаписях. // Н. Ю. Глазырин // Изв. Иркутского гос. Ун-та. Серия «Математика» 2013 том 6, выпуск 2, С. 2 – 17.

3. Khadkevich M. Music signal processing for automatic extraction of harmonic and rhythmic information. / M. Khadkevich – 2011. – 143 с.

4. Fujishima T. Realtime Chord Recognition of Musical Sound: a System Using Common Lisp Music. / T. Fujishima. // In Proceedings of the International Computer Music Conference, Beijing: International Computer Music Association. – 1999.

5. Boulanger-Lewandowski Nicolas. Audio chord recognition with recurrent neural networks. / Nicolas Boulanger-Lewandowski, Bengio Yoshua, Pascal Vincent. // In Proceedings of the International Society for Music Information Retrieval Conference. – 2013.

6. Khadkevich M., Omologo M. Use of hidden hidden Markov models and factored language models for automatic chord recognition. / M. Khadkevich, M. Omologo //10th International Society for Music Information Retrieval Conference (ISMIR 2009). – 2009. – P. 561 – 566.

7. Бардаченко В. Ф. Таймерні нейронні елементи та структури. Монографія / В. Ф. Бардаченко, О. К. Колесницький, С. А. Василецький. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2005, 126 с.

Кучеровський Юрій Вадимович – факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, група 2КН-126, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: yuriy.kuchеровskiy@yandex.ua

Науковий керівник: **Арсенюк Ігор Ростиславович** – к. т. н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Yuriy V. Kuchеровskiy – Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: yuriy.kuchеровskiy@yandex.ua.

Supervisor: **Igor R. Arsenyuk** – Cand Sc., Assistant Professor of the Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Розпізнавання облич в охоронних системах

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто актуальність задачі та основні методи розпізнавання облич. Для покращення точності розпізнавання без відчутних втрат у часі пропонується комбінований метод розпізнавання. Він передбачає комбінування методу масок і методу плоского зображення у видимому світлі.

Ключові слова: розпізнавання обличчя, плоске зображення в інфрачервоному світлі, плоске зображення у видимому світлі, метод масок, об'ємне зображення.

Abstract

This paper describes the urgency of the problem and the basic methods of face recognition. It is proposed a combined method of recognition to improve recognition accuracy without a significant loss of time. It provides a combination of method of masks and method of flat images in visible light.

Keywords: face recognition, flat image in infrared light, flat image in visible light, method of masks, 3D-image.

На сьогодні задача розпізнавання облич є дуже актуальною. В останні роки вона набирає все більших та більших масштабів і розпізнавання облич впроваджується у багатьох сферах життєдіяльності людини, наприклад, у військовій галузі, медицині, криміналістиці тощо. На сьогодні існує велика кількість застосувань, в яких використовуються методи розпізнавання облич, наприклад, таких як: ідентифікація особи, контроль посвідчень особи, застосування інтерфейсу «людина-комп'ютер» тощо. Досить великої популярності в останній час набула програма, яка дозволяє надавати доступ до користування смартфонами лише їх власникам на основі розпізнавання їх облич камерами самих пристроїв.

В охоронних та моніторингових системах розпізнавання облич набуває вкрай важливого значення, адже нерідко від роботи цих систем залежить безпечність життя людей. Так, наприклад, завдяки своєчасному розпізнаванню обличчя зловмисника в аеропорту, на вокзалі або іншому багатолюдному громадському місці, або у місці скупчення великої кількості людей можна передбачити та попередити нещасні випадки і навіть теракти. А пропускні системи на входах до підприємств та офісів за результатами розпізнавання облич (у сукупності з іншими ознаками) дозволяють запобігти несанкціонованому доступу сторонніх осіб.

Основними труднощами при розпізнаванні облич є значна кількість додаткових факторів під час процесу розпізнавання, а саме вираз обличчя, вікові або будь-які інші зміни обличчя (наприклад поява бороди, зморщок, синців і т. д.), поворот голови, різне освітлення, тощо [1].

Процес розпізнавання обличчя в загальному плані складається з таких етапів [2]: реєстрація та нормалізація зображення обличчя; виокремлення ознак; класифікація.

Сьогодні є багато методів одержання зображення обличчя для його подальшого розпізнавання, при цьому до основних з них відносять такі: плоске зображення в інфрачервоному світлі; плоске зображення у видимому світлі; метод масок; об'ємне зображення [3]. Також досить цікаві підходи до розпізнавання обличчя та його мімічного мікровиразу запропоновано у роботах [4, 5, 8].

В основі використання методу отримання плоского зображення в інфрачервоному світлі лежить спосіб аутентифікації особистості, який базується на унікальності розподілу артерій на обличчі, що постачають кров'ю шкіру та виділяють тепло [3].

Методи, що використовують плоскі зображення обличчя у видимому світлі, базуються на аналізі контурних ознак обличчя та поділі їх на властивості й категорії [3].

Метод масок є одним із найпростіших методів розпізнавання облич. Тут попередньо центроване зображення обличчя порівнюється шляхом накладання з масками, трафаретами, існуючими в базі даних пошукової системи. Центрування, тобто перенесення зображення з метою його співставлення з маскою, здійснюється за допомогою фіксації контурів обличчя. Перевагою даного методу ідентифікації є простота його реалізації і швидкість роботи, недоліком – відносно мала точність [3].

Метод об'ємного зображення, який базується на 3D-моделюванні є найсучаснішим методом розпізнавання обличчя. 3D-модель обличчя допомагає досягти значно вищих показників точності

розпізнавання. Тут в алгоритм роботи системи додається ще один етап, який передбачає побудову 3D-моделі обличчя в режимі реального часу з подальшим аналізом особливостей обличчя вже просторової моделі [6].

3D-розпізнавання складніше звичайного не тільки математично, а й по загальній структурі процесу. Спочатку проводиться пошук осіб (в більш ранніх системах реалізований по двовимірному відео зображенню). У такій системі при виявленні особи автоматично визначається положення голови, а потім, за допомогою стерео камер, два двовимірних зображень перетворюються у тривимірне. Для отримання 3D-моделі можуть використовуватися різні технології – наприклад, структурне підсвічування і сканування обличчя випробуваного променями мікрохвильового діапазону. Наступний крок є зіставлення з шаблоном, залежить від того, у якому вигляді представлені зображення у базі даних. Порівняння за тривимірними моделями здійснюється за розділами ознак без необхідності візуалізації. Зіставлення тривимірної моделі з двовимірною картинкою вимагає проміжного рендеринга. Модель голови «фотографується» у потрібному ракурсі, після чого обчислюються характерні ознаки і проводиться їх зіставлення з шаблоном [6]. Яскравим прикладом останнього пункту є інтеграція алгоритмів автоматичного розпізнавання облич на фотографіях у популярних соціальних сервісах Yandex Фотки та Google Picassa.

Для вирішення задачі розпізнавання обличчя в охоронних системах, головними вимогами є час і точність розпізнавання, тому метод об'ємного зображення, який потребує великих витрат часу та обчислювальних ресурсів або недоцільно застосовувати, або його застосування сильно обмежується умовами та конкретною ситуацією. Метод масок також частково задовольняє ці вимоги за рахунок швидкості розпізнавання, але програє складнішим методам у точності розпізнавання. Тому пропонується розробити комбінований алгоритм (який використовуватиме і метод масок і метод плоского зображення у видимому світлі) та оцінити його складність [7]. Особливістю такого алгоритму є те, що порівнюватися із шаблонами будуть не тільки контури обличчя, а і «світлові карти» облич (найсвітліші ділянки на обличчі людини, такі як лоб, ніс, виступи вилиць, підборіддя). А це, у свою чергу, допоможе підвищити точність розпізнавання без відчутних витрат часу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мазурець О. В. Сучасні методи ідентифікації особистості по зображенню обличчя [Електронний ресурс] / О. В. Мазурець, О. І. Дикий // Хмельницький національний університет – Режим доступу: <http://elar.khnu.km.ua/jspui/bitstream/123456789/2018/1/%D0%90%D0%9F%D0%9A%D0%A2%20%D0%B4.pdf>
2. Biometrics Market and Industry Report 2009 – 2014 / International Biometric Group [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.biometricgroup.com/reports/public/market_report.html.
3. Григорьев А. В. Нечеткий метод к идентификации человека по фотопортрету / А. В. Григорьев, А. А. Каргин // Радиоэлектроника, информатика, управління. Запоріжжя: ЗНТУ, 2004. – № 2 (12) С. – 131 – 135.
4. Яровий А. А. Розпізнавання мімічних мікровиразів обличчя людини на основі Time Delay Neural Network / А. А. Яровий, С. Г. Кашубін, О. О. Кулик, І. М. Липкань // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2015. – №1. – С. 122 – 126.
5. Яровий А. А. Розпізнавання мімічних мікровиразів обличчя людини / А. А. Яровий, С. Г. Кашубін, О. О. Кулик // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. Том 29, № 1 (2015). – С. 76 – 83.
6. Технологія розпізнавання облич [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://saturncorp.com.ua/tehnologiya-rozpiznavannya-oblich/?lang=uk>
7. Арсенюк І. Р. Теорія алгоритмів: навч. посіб. / І. Р. Арсенюк, В. В. Колодний, А. А. Яровий. – Вінниця: ВНТУ, 2006. – 150 с.
8. Морфіянець О. О. Розпізнавання виразу обличчя з використанням глибокого навчання / О. О. Морфіянець, В. І. Месюра // Вісник Хмельницького національного університету. - Хмельницький, 2015. - №4 (227). – С. 183–186

Подуфалов Максим Сергійович – факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, група 2КН-126, 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 Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia e-mail: max.podufalov27@gmail.com.

Мобільний додаток «LiveVideoRecorder» для операційної системи Android

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній роботі описується мета створення та основні можливості мобільного додатку «LiveVideoRecorder», який використовуються для створення та збереження відео та фото контенту .

Ключові слова: ОС Андроїд, відео, теги.

Abstract

This paper describes the purpose of the establishment and the main features of the mobile application «LiveVideoRecorder», which is used to create and store video and photo content.

Keywords: OS Android, video, tags.

Останнім часом намічається загальний тренд переходу користувачів ПК на мобільні платформи. Це стало можливим завдяки збільшенню потужності мобільних пристроїв разом із зменшенням їх розмірів. Основні завдання телефону минулого - здійснювати і приймати дзвінки, писати sms. Сьогодні ці завдання доповнилася роботою з інтернет-ресурсами, прослуховуванням музики, фотозйомкою, використанням ігор і додатків[1].

У наш час практично будь-який мультимедійний пристрій повинен вміти програвати відео.

Відео - під цим терміном розуміють широкий спектр технологій запису, обробки, передачі, зберігання і відтворення візуального та аудіовізуального матеріалу. Коли говорять «відео» - то зазвичай мають на увазі відеоматеріал, телесигнал або кінофільм, записаний на фізичному носії[2].

Мобільний додаток «Live Video Recorder» надає можливість користувачу виразити свої емоції, переживання, думки щодо пережитої ним події чи звичайного дня, а також зберегти у своєму мобільному пристрої або в хмарному сховищі даних. Користувач у будь-який час зможе переглянути найкращі моменти із свого життя та "поділитися" зі своїми друзями. Основною метою створення додатку є те, що його можна застосувати як для роботи (створення відео-файлів, в яких збережена інформація про результати виконаних робіт на кожний день) так і для збереження будь-яких моментів свого життя.

До основного функціоналу додатку можна віднести:

- опис створеного відео – коротка інформація про що дане відео чи фото;
- у випадку, якщо створені медіа матеріали стосуються певної роботи користувач може вказати відсоток ефективності виконання частини задач. Тобто для спрощення відслідковування виконання роботи користувач створює відео, типу звіту та записує відсоток, що характеризує ефективність виконання роботи. За допомогою даних відсотків створюється графік по кожному медіа матеріалу.
- вибір існуючого тегу або створення нового для збереженого відео чи фото контенту. Теги значно спрощують сортування та пошук потрібної інформації.

Також особливістю є те, що користувач може переглянути всі медіа файли як єдине відео, тобто контент відображається єдиним відео рядом. Для цього достатньо вибрати за якими критеріями здійснити пошук контенту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. What is this Android? 2008 – 2014 / Android Ukraine [Електронний ресурс] - Режим доступу:

http://android.com.ua/android_os.html

2. С. В. Глушаков, Цифровое видео и аудио./ С. В. Глушаков — 2008. — С. 320.

Слободянюк Сергій Анатолійович, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, група 2КН-126, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-Mail: Serhii.slobodianiuk@gmail.com
Науковий керівник: **Поремський Юрій Віталійович**, к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Serhii A. Slobodianiuk - Department of Information Technology and Computer Engineering, the group 2KN-12b, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa, E-Mail: Serhii.slobodianiuk@gmail.com

Supervisor: **Yuri V. Poremskyi**, Cand Sc., Assistant Professor of the Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa.

РЕКОМЕНДАЦІЙНА СИСТЕМА ВИБОРУ ВІДЕОФІЛЬМІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано актуальність використання рекомендаційних систем, досліджено стратегії створення рекомендаційних систем. Розроблено системні вимоги до рекомендаційної системи вибору відеофільмів, а також побудовано її структурну схему, яка відображає основні програмні модулі.

Ключові слова: рекомендаційні системи, колаборативна фільтрація, інтелектуальний аналіз даних, врахування вподобань користувача.

Abstract

The relevance of using recommendation systems has been analyzed. Strategies of creating recommendation systems have been explored. System requirements of the recommendation system of choosing movies and thus, the structural scheme which shows main program units have been designed.

Keywords: recommendation systems, collaborative filtering, data mining, account of the user's preferences.

Вступ

В наш час найпоширенішим і найдоступнішим джерелом інформації є всесвітня мережа Інтернет, яка дає можливість зручного збору інформації про вподобання користувачів онлайн-ресурсів.

В Інтернеті налічується величезна кількість пошукових систем, каталогів, рейтингів, файлообмінників і т.п., а тому кількість контенту постійно збільшується, оскільки кожен сайт або сервіс надає певну інформацію, яка в процесі свого функціонування породжує ще більші обсяги інформації. Основне, але не єдине завдання рекомендаційних сервісів, - допомогти споживачеві контенту зорієнтуватися у результатах пошуку.

Рекомендаційна система - підклас системи фільтрації інформації, яка будує рейтинговий перелік об'єктів (фільми, музика, книги, новини, веб-сайти), яким користувач може надати перевагу. 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 [1].

Метою роботи є аналіз методів формування рекомендацій, визначення системних вимог до рекомендаційної системи вибору відеофільмів.

Аналіз підходів до формування рекомендацій в інтелектуальних системах

У процесі роботи рекомендаційні системи збирають дані про користувачів, використовуючи поєднання явних і неявних методів.

Приклади явного збору даних [2]:

- користувач оцінює запропонований об'єкт за диференційованою шкалою;
- користувач ранжує групу об'єктів від найкращого до найгіршого;
- користувач вибирає кращий з двох запропонованих об'єктів;
- користувачу пропонують створити список його улюблених об'єктів.

Приклади неявного збору даних:

- спостереження за тим, що користувач оглядає в інтернет-магазинах або базах даних іншого типу;
- ведення записів про поведінку користувача онлайн;
- відстеження вмісту комп'ютера користувача.

Існують дві основні стратегії створення рекомендаційних систем: фільтрація вмісту і

колаборативна фільтрація. При фільтрації вмісту створюються профілі користувачів і об'єктів. Профілі користувачів можуть містити демографічну інформацію або відповіді на певний набір питань. Профілі об'єктів можуть містити назви жанрів, імена акторів, імена виконавців, тощо, або ж якусь іншу інформацію в залежності від типу об'єкта. Цей підхід застосований у проекті Music Genome Project: музичний аналітик оцінює кожен композицію за сотнями різних музичних характеристик, які можна використати для виявлення музичних уподобань користувача [3].

При колаборативній фільтрації використовується інформація про поведінку користувачів у минулому — наприклад, інформація про придбання або оцінки. В цьому разі не має значення, з якими типами об'єктів ведеться робота, але при цьому можна брати до уваги неявні характеристики, які складно було б врахувати при створенні профілю. Основна проблема цього типу рекомендаційних систем — «холодний старт»: відсутність даних про користувачів чи об'єкти, які нещодавно з'явилися у системі [3].

Заснований на сусідстві підхід є історично першим в колаборативній фільтрації і використовується в багатьох рекомендаційних системах. У даному підході для активного користувача підбирається підгрупа користувачів схожих з ним. Комбінація ваг і оцінок підгрупи використовується для прогнозування оцінок активного користувача. У даного підходу можна виділити наступні основні кроки [4]:

- присвоїти вагу кожному користувачеві з урахуванням схожості його оцінок і активного користувача;
- вибрати кількох користувачів, які мають максимальну вагу, тобто максимально схожі на активного користувача. Дана група користувачів і називається «сусідами»;
- здійснити прогнозування оцінок активного користувача для неоцінених їм предметів з урахуванням ваг і оцінок сусідів.

Заснований на моделях підхід надає рекомендації, вимірюючи параметри статистичних моделей для оцінок користувачів, побудованих за допомогою таких методів як, метод баєсівських мереж, кластеризації, латентно-семантичної моделі, такі як сингулярний розклад, імовірнісний латентно-семантичний аналіз, прихований розподіл Діріхле і марківський процес прийняття рішень на основі моделей. Моделі розробляються з використанням інтелектуального аналізу даних, алгоритмів машинного навчання, щоб знайти закономірності на основі навчальних даних. Число параметрів в моделі може бути зменшено в залежності від типу за допомогою методу головних компонент [4].

Цей підхід є більш комплексним і дає більш точні прогнози, оскільки допомагає розкрити латентні фактори, що пояснюють спостережувані оцінки. Даний підхід має ряд переваг. Він обробляє розріджені матриці краще, ніж підхід заснований на сусідстві, що в свою чергу допомагає з масштабною великих наборів даних. Недоліки цього підходу полягають в «дорогому» створенні моделі. Необхідний компроміс між точністю і розміром моделі, тому що можна втратити корисну інформацію у зв'язку із скороченням моделей [4].

Колаборативна фільтрація широко використовується в комерційних сервісах і соціальних мережах. Перший сценарій використання — це створення рекомендації щодо цікавої і популярної інформації на основі врахування «голосів» спільноти. Такі сервіси, як Reddit, Digg або DiCASTA — це типові приклади систем, що використовують алгоритми колаборативної фільтрації.

Інша сфера використання полягає у створенні персоналізованих рекомендацій для користувача, на основі його попередньої активності і даних про переваги інших, схожих з ним користувачів. Даний спосіб реалізації можна знайти на таких сайтах, як YouTube, Last.fm і Amazon, а також в таких геосоціальних сервісах, як Gvidi і Foursquare.

Розробка системних вимог до рекомендаційної системи вибору відеофільмів

Рекомендаційна система вибору відеофільмів, що розробляється, дозволить звичайним користувачам зручно, швидко і якісно підібрати відеоматеріал для перегляду на основі його особистих вподобань. Отримати рекомендації від даної системи зможуть як зареєстровані користувачі, так і гості, проте останні матимуть обмежені можливості у користуванні системою (наприклад, гості не матимуть можливість вести облік уже переглянутих відеофільмів). Системою буде керувати група адміністраторів, які слідкуватимуть за коректністю її роботи.

Рекомендаційна система вибору відеофільмів буде поділятися на 3 основні частини: android-

додаток, панель адміністратора, система управління базою даних. Кожна з категорій користувачів, зазначених вище матиме свої права доступу до відповідних розділів системи.

Практичність системи полягатиме в наданні користувачам таких можливостей:

- перегляд інформації про відеофільми;
- аналіз вподобань користувача;
- надання конкретних рекомендацій відеофільмів.

Основною вимогою реалізації є використання операційної системи Android 4.0 та мови програмування Java Android.

Структурно система буде поділятися на декілька модулів:

- інтерфейс користувача;
- модуль пошуку рекомендацій;
- база даних відеоматеріалів;
- база даних користувачів;
- модуль статистики.

Структурна схема рекомендаційної системи вибору відеофільмів зображена на рис.1.

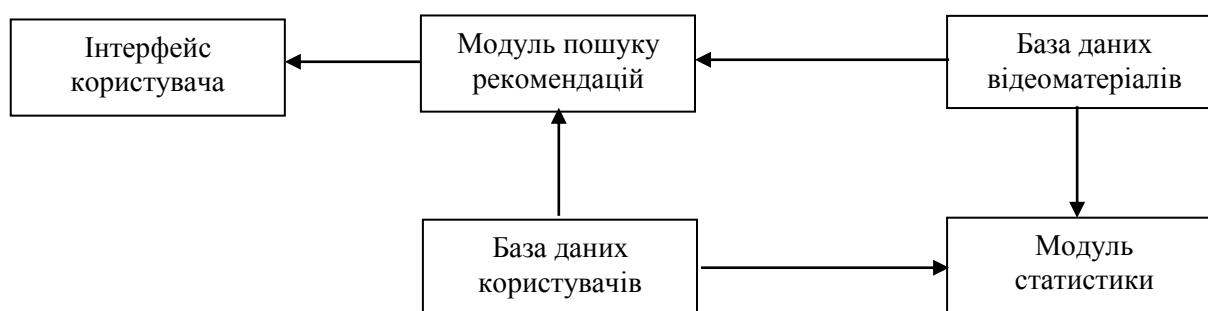


Рис. 1. Структурна схема рекомендаційної системи вибору відеофільмів

Висновки

Проаналізовано актуальність використання рекомендаційних систем, досліджено методи формування рекомендацій, а також переваги і недоліки методу колаборативної фільтрації як основи для створення рекомендаційної системи вибору відеофільмів. Визначено актуальність досліджень в даній області, що обумовлюється наявністю невирішених проблем в колаборативній фільтрації: розрідженість даних, проблема холодного старту, синонімія, білі ворони. Розроблено системні вимоги до рекомендаційної системи вибору відеофільмів, а також побудовано її структурну схему, яка відображає основні модулі: інтерфейс користувача, модуль пошуку рекомендацій, модуль статистики, бази даних відеоматеріалів та користувачів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Recommender Systems Handbook / R. Francesco, R. Lior, S. Bracha, K. B. Paul. – Dordrecht: Springer, 2015. – 1009 p.
2. McLeod D. Collaborative Filtering for Information Recommendation Systems [Електронний ресурс] / D. McLeod, A. Y. Chen // Research Reports. – 2009. – Режим доступу до ресурсу: http://research.create.usc.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1101&context=nonpublished_reports.
3. Koren Y. Matrix Factorization Techniques for Recommender Systems / Y. Koren, B. Robert, V. Chris. // Journal Computer. – 2009. – №42 (8). – pp. 30–37.
4. Su X. A Survey of Collaborative Filtering Techniques / X. Su, T. M. Khoshgoftaar. // Advances in Artificial Intelligence. – 2009. – №2009 (4). – pp. 1–19.

Щербань Вадим Сергійович — студент групи 1-КН-126, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vadim_scherban@mail.ru;

Гайдейчук Юрій Анатолійович — студент групи 1-КН-126, 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@gmail.com.

Vadym S. Shcherban — Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vadim_scherban@mail.ru;

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@gmail.com.

ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ГРАФІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Робота присвячена моделюванню процесів оцінки якості графічних растрових зображень за допомогою апарату нечіткої логіки. Аналізуються всі можливі спотворення та завади що виникають при застосуванні цифрових фотокамер. Досліджуються сучасні методи оцінки величини спотворень за допомогою ймовірностних моделей та баз знань. Пропонується відмовитись від формалізації невизначеності через функцію розподілення теорії ймовірності і замінити її функцією належності із теорії нечітких множин.

Ключові слова: оцінка якості кольорових зображень, нечіткі множини, нечітка логіка.

Abstract

The work is devoted to modeling processes of assessing the quality of image raster images using fuzzy logic. Analyzed all the possible distortion and noise arising from the use of digital cameras. We study modern methods estimate the distortion by using ymovirnostnyh models and knowledge bases is proposed to refuse .. formalization of uncertainty over the distribution function of probability theory and replace it with the membership function of fuzzy sets.

Keywords: assessing the quality of image raster, fuzzy sets, fuzzy logic.

Вступ

Якість зображень і пристроїв характеризується величиною спотворень які вони вносять при відтворенні, наприклад, тестового зображення. Найважливішими при цьому є три види спотворень. Це спотворення кольору, шум, та геометричні спотворення. Для усунення суб'єктивної складової подібні тесування проводять на автоматизованих системах методом порівняння сфотографованих або відсканованих зображень спеціально розроблених та стандартизованих тестів з їх електронними еталонами, так як це показано в. Власне оцінювання відбувається з використанням ймовірностних та Байесовських моделей[1].

Практика використання систем оцінки якості, заснованих на ймовірностних моделях показала деяку їх недостатність і потребу врахування психо-фізіологічних особливостей людини. У роботі[2] показано доцільність використання для подібних підходів методології експертних систем заснованих на базах знань, але при цьому ми маємо поєднання двох типів формалізації невизначеності: «ймовірно» та «можливо» що робить кінцеву модель достатньо громіздкою, а при взаємних перетвореннях призводить до втрати адекватності. Пропонується відмовитись від формалізації невизначеності через функцію розподілення теорії ймовірності і замінити її функцією належності із теорії нечітких множин..

Мета роботи – підвищити достовірність оцінювання якості растрових графічних зображень.

Результати дослідження

Для оцінки якості зображення було обрано три основні показники – дисторсія (геометричні спотворення), кольороспотворення та шуми зображення.

Дисторсія (від лат. *distorsio, distortio* – викривлення) – аберація оптичних систем, при якій лінійне збільшення змінюється по полю зору. При цьому порушується подібність між об'єктом і його зображенням. Геометричних спотворень можна уникнути правильним підбором лінз і інших елементів оптичної системи при її розробці. Якщо ж дисторсія присутня в цифровому зображенні, то її можна виправити програмно. «Подушкоподібна» дисторсія виникає у випадку, коли лінійне збільшення зростає з віддаленням елементів зображення від оптичної осі. Коли лінійне збільшення зменшується з віддаленням елементів зображення від оптичної осі – виникає «бочкоподібна» дисторсія.

Виникнення кольороспотворення в різноманітних системах для одержання растрових

кольорових графічних зображень може мати багато чинників. Наприклад, в сучасній цифровій фототехніці на якість кольоропередачі впливають характер зовнішнього освітлення, якість та технологія виготовлення фотооптики, розмір та конструкція виготовлення світлочутливих матриць.

Цифровий шум проявляється у вигляді випадковим чином розташованих елементів растра (точок), що мають розміри близькі до розміру пікселя. Простіше кажучи, цифровий шум, це підвищена «зернистість» у темних ділянках фотографії, що виникає, як правило, при недостатньому освітленні у фотографії. Крім того, цифровий шум часто проявляється, навіть при гарному освітленні, при зйомці фотоапаратами з маленьким розміром матриці.

Розрізняють два основні види цифрового шуму:

- шум яскравості (англ. luminance noise) – зернистість зображення утворюється за рахунок спотворення яскравості пікселів у темних областях знімка;
- хроматичний шум (англ. chrominance noise) – зернистість зображення утворюється за рахунок колірних відхилень сусідніх пікселів у темних областях знімка.

Сучасні задачі прийняття рішень здебільшого характеризуються присутністю не цілком достовірних або ж невизначених факторів, які створюють основною складності при розробці системи. Наприклад, для визначення наскільки сильно зашумлене зображення що тестується, треба з допомогою використання деяких правил описати значення зашумленості, для прийняття певного рішення. Працюючи з невизначеними величинами зазвичай використовують методи теорії прийняття рішень, теорії ймовірностей, теорії нечітких множин та інші. Але для задач, які не піддаються суворій формалізації та можуть вирішуватися з використанням суб'єктивних і якісних представлень, доцільним стає використання – нечіткої логіки, задля усунення протиріч і прийняття рішень [1].

Використовуючи апарат нечіткої логіки можна формалізувати нечіткі поняття і знання, оперувати ними і, відповідно зробити висновки. Головна відмінність застосування нечіткої логіки від булевої полягає в тому, що вона здатна оперувати, крім значень «істина» і «хибність», ще й проміжними значеннями, такими як «мале, середнє, велике», що будуть використовуватись при реалізації системи підтримки прийняття рішень. У основі цього апарату закладено теорію нечітких множин, що оперує поняттями нечіткої множини, лінгвістичної змінної, нечіткими відношеннями та іншими.

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. Виходячи з цього, для розв'язання поставлених задач потрібно використовувати інтелектуальні технології, які поєднують апарат нечітких множин і продукційні правила.

Невідомі вихідні змінні знаходять по відомим вхідних змінних. Цей процес зводиться до розв'язання системи нечітких логічних рівнянь. У випадку прямої задачі за допомогою нечітких логічних рівнянь для відомих мір значимості вхідних змінних невідому міру значимості вихідної змінної можна отримати безпосередньо. У випадку оберненої задачі виникають труднощі із розв'язанням систем нечітких логічних рівнянь. Розв'язання нечітких логічних рівнянь зводиться до задачі оптимізації за критерієм мінімізації відстані між модельними і експериментальними мірами значимості вихідних змінних. Така задача є нелінійною багатофакторною задачею оптимізації. При розв'язанні таких задач класичними методами виникає проблема вимірності і мультимодальності. Проблема вимірності призводить до того, що зі зростанням кількості вхідних змінних різко зростає час розв'язання задачі. Проблема мультимодальності полягає в небажаному попаданню в локальний екстремум [2].

Продукційну систему утворюють безліч правил продукції. Ці правила формують певні дії, які виконуються при деяких заданих умовах. Оскільки одночасно можуть виконуватися декілька умов, повинна бути визначена стратегія вибору. У найпростішому вигляді правила продукції близькі за змістом імплікації «ЯКЩО – ТО». Система продукцій вигідна для вираження знань, які можуть приймати форму переходів між станами (ситуація -> дія, посилення -> висновок, причина -> наслідок).

Кожна продукційна система містить у собі три основних компоненти:

- базу знань;
- робочу пам'ять;
- механізм висновку.

У випадку якщо ліва частина продукції виявляється істинною, відбувається спрацьовування продукції і виникає подія одного з двох типів:

- 1) отримання нового знання – в робочу пам'ять додається факт з правої частини продукції,
- 2) виконання деякої дії щодо зміни конфігурації комп'ютерної мережі.

Точність рішень які приймає система залежить у першу чергу від кваліфікації експерта який займається побудовою продукційних правил. Структура нечіткої моделі, множина вхідних і вихідних змінних задається експертним шляхом.

Виконавши ідентифікацію проблеми можна зробити такі висновки:

1. Вихідні змінні можуть бути як неперервними так і дискретними (в обох випадках відомі класи вихідної змінної).
 2. Вхідні змінні, що можуть бути як якісними, так і кількісними, описуються функціями належності нечітких термів.
 3. Для прийняття рішень в багатьох випадках доцільно користуватись причинно-наслідковими відношеннями, які формалізуються нечіткими правилами ЯКЦО-ТО.
 4. Для отримання точного розв'язку необхідно, щоб параметри функцій належності і ваги нечітких правил ЯКЦО-ТО, задані експертом, коригувались в процесі навчання нечіткої моделі.
- Дерево ієрархічного виведення оцінки якості графічних зображень (як механізм висновку) приведене в роботі[3].

Висновки

Отже, підвищення достовірності роботи системи оцінки якості растрового графічного зображення можна досягти на основі поєднання методів нечіткої логіки, формування матричної нечіткої бази знань та застосування до неї продукційної системи ієрархічного виведення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Люгер Джорж Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем, 4-е издание / Ф. Люгер Джорж. Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс». 2005. – 864 с.
2. Ротштейн О. П. Інтелектуальні технології ідентифікації: нечіткі множини, генетичні алгоритми, нейронні мережі / О. П. Ротштейн – Вінниця: Універсум – Вінниця, 1999. – 320 с.
3. Арсенюк І. Р. Застосування апарату нечіткої логіки для оцінки якості графічних растрових зображень / І. Р. Арсенюк, С. В. Кукурнін, О. В. Сілагін // «ІЕС-2014» 36. наук. праць. – Вінниця; ВНТУ, 2014 – 321 с.

Арсенюк Ігор Ростиславович – канд. техн. наук, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет;

Радченко Олександр Сергійович – студент групи ІКН-14мс, факультет інформатики та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: e93vv@mail.ru;

Сілагін Олексій Віталійович – канд. техн. наук, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет.

Igor R. Arsenyuk – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;

Oleksandr S. Radchenko – Department of Informatics and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : e93vv@mail.ru;

Oleksiy V Silagin – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

ЗАСТОСУВАННЯ АПАРАТУ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ ДО ЗАДАЧІ РОЗПІЗНАВАННЯ КОЛЬОРОВИХ ВІДТІНКІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропонований підхід може бути ефективно використаний при створенні автоматизованих систем розпізнавання різноманітних кольорових відтінків. Застосування його дасть можливість ефективно вирішувати задачі автоматизації дизайнерських процесів, а також стискування інформації при передачі та зберіганні.

Ключові слова: напівтони, кольорові відтінки, розпізнавання кольорових відтінків, ідентифікація напівтонів.

Abstract

The approach can be effectively used in the creation of automated recognition of different colored shades. Its application will make it possible to effectively solve the problem of automating design processes, and data compression during transmission and storage.

Keywords: halftones, color shades, recognition of colored shades, identification semitones.

Вступ

Розпізнавання зображень є одним з основних напрямів, що входить у коло задач штучного інтелекту. Цей напрямок має множину практичних застосувань: автоматичне розпізнавання рукописного тексту, біометрична ідентифікація людини по фото і відбиткам пальців, інтелектуальний пошук у базах даних зображень та інші. Одним із важливих напрямів використання задач розпізнавання є автоматичні чи автоматизовані системи розпізнавання (ідентифікації) кольорів і кольорових відтінків. Відповідно, успішне вирішення задачі розпізнавання кольорів забезпечує ефективне функціонування систем автоматизованого пошуку, дизайну, стискування інформації та інших.

Метою роботи є підвищення достовірності розпізнавання кольорових відтінків.

Результати дослідження

В повсякденній практиці людського буття, промисловості, мистецтві досить широко застосовується поняття «кольорового відтінку» – певного співвідношення значень кольорової моделі, яке одержало свою специфічну назву (лінгвістичний терм). Ось приклади таких назв: «кремовий», «морська хвиля», «сріблястий металік», «маренго», «асфальтовий», «хакі» і т.д. В силу використання різних кольорових моделей, різних кольоровідтворюючих програм, пристроїв (моніторів, принтерів, сканерів) для кожного із таких кольорових відтінків, не існує певного стандартного кількісного значення. Це стосується навіть таких галузей, як лако-фарбна або ткацька промисловість, виробництво будівельних та оздоблювальних матеріалів. Навіть виробники «понтонних» фарб для поліграфії не мають єдиного стандарту. Більше того, сам перелік модних кольорових відтінків постійно змінюється. Спеціалісти з психології навіть вказують на певну потребу людської психіки в «свіжих» кольорових відтінках. Так періодично «модними» стають кольорові відтінки, які раніше не використовувались. Нечіткі межі множини кількісних значень, що відповідають певному лінгвістичному терму кольорового відтінку, є запорукою використання в задачах, що оперують поняттями кольорових відтінків, наприклад, задачах розпізнавання, апарату нечітких множин [2, 3] з відповідною технологією (використання нечітких баз знань і нечітких логічних рівнянь)

Ідея, що лежить в основі формалізації причинно-наслідкових зв'язків між змінними «входи-виходи», полягає в описі цих зв'язків на природній мові з використанням теорії нечітких множин та лінгвістичних змінних. В основу цього покладена робота [3].

Нами розглядається об'єкт з одним виходом та n входами виду:

$$y = f_y(x_1, x_2, \dots, x_n), \quad (1)$$

де y – вихідна змінна; $x_1, x_2, \dots, x_n$ – вхідні змінні.

Змінні $x_1, x_2, \dots, x_n$ та y можуть бути кількісними і якісними. Для нашого випадку кількісними змінними є: Глибина кольору = [4, 32] біт, Роздільна здатність = [50, 300] ppd, та інші змінні, які легко вимірюються в прийнятих для них кількісних шкалах.

Окрім «кольорового відтінку», прикладом змінної, для якої не існує природної кількісної шкали, є РІВЕНЬ ДАЛЬТОНІЗМУ ОПЕРАТОРА, який може бути оцінений якісними термами (низький, середній, високий) або вимірюватися в штучних шкалах, наприклад, по 5-бальній, 10-бальній, ..., 100-бальній системах.

Для кількісних змінних передбачаються відомими зміни:

$$U_i = [\underline{x}_i, \bar{x}_i], i = \overline{1, n}, \quad (2)$$

$$Y = [\underline{y}, \bar{y}], \quad (3)$$

де $\underline{x}_i$ ($\bar{x}_i$) – нижнє (верхнє) значення вхідної змінних $\bar{x}_j, i = \overline{1, n}$,

$\underline{y}$ ($\bar{y}$) – нижнє (верхнє) значення вихідної змінної y .

Для якісних змінних $x_i \div x_n$ та y передбачається, що змінюються множини всіх можливих значень:

$$U_i = [v_i^1, v_i^2, \dots, v_i^{q_i}], i = \overline{1, n}, \quad (4)$$

$$Y = [y^1, y^2, \dots, y^{q_m}], \quad (5)$$

де $v_i^l(v_i^{q_i})$ – бальна оцінка, що відповідає найменшому (найбільшому) значенню вхідної змінної x_j ;

$y^1(y^{q_m})$ – бальна оцінка, що відповідає найменшому (найбільшому) значенню вихідної змінної y ;

$q_j, i = \overline{1, n}$ та q_m – потужності множин (4) та (5), при чому в загальному випадку $q_1 \neq q_2 \neq \dots \neq q_n \neq q_m$.

Введемо поняття лінгвістичних змінних

Нехай $X^* = \langle x_1^*, x_2^*, \dots, x_n^* \rangle$ – вектор фіксованих значень вхідних змінних розглянутого об'єкту, де $x_i^* \in U_i, i = \overline{1, n}$. Задача прийняття рішення полягає у тому, щоб на основі інформації про вектор входів X^* визначити вихід $y^* \in Y$. Необхідною умовою формального рішення такої задачі є наявність залежності (1). Для встановлення цієї залежності будемо розглядати вхідні змінні $x_j, i = \overline{1, n}$ та вихідну змінну y як лінгвістичні змінні [2], задані на універсальних множинах (2), (3) або (4), (5).

Для оцінки лінгвістичних змінних $x_j, i = \overline{1, n}$ та y будемо використовувати якісні терми з наступних терм-множин:

$A_i = \{a_i^1, a_i^2, \dots, a_i^{l_i}\}$ – терм-множина змінної $x_j, i = \overline{1, n}$;

$D = \{d_1, d_2, \dots, d_m\}$ – терм-множина y ,

де a_i^p – p -й лінгвістичний терм змінної $x_j, p = \overline{1, l_j}, i = \overline{1, n}$;

d_j – j -й лінгвістичний терм змінної y ;

m – кількість різноманітних рішень області, що розглядається.

Потужності терм-множин $A_i, i = \overline{1, n}$ в загальному випадку можуть бути відмінними, тобто $l_1 \neq l_2 \neq \dots \neq l_n$.

Назви окремих термів $a_i^1, a_i^2, \dots, a_i^{l_i}$ можуть також відрізнятися один від одного для різноманітних лінгвістичних змінних $x_j, i = \overline{1, n}$.

Лінгвістичні терми $a_i^p \in A_i$ та $d_j \in D, p = \overline{1, l_j}, i = \overline{1, n}, j = \overline{1, m}$ будемо розглядати як нечіткі множини, задані на універсальних множинах U_i та Y , та визначені співвідношеннями (2)–(5).

У випадку кількісних змінних $x_j, i = \overline{1, n}$ та y , нечіткі множини a_i^p та d_j , визначені співвідношеннями:

$$a_i^p = \int_{\underline{x_i}}^{\overline{x_i}} \mu^{a_i^p}(x_i)/x_i, \quad (6)$$

$$d_j = \int_{\underline{d}}^{\overline{d}} \mu^{d_j}(d)/d, \quad (7)$$

де $\mu^{a_i^p}(x_i)$ – функція приналежності значення вхідної змінної $x_i \in [\underline{x_i}, \overline{x_i}]$ терму $a_i^p \in A_i, p = \overline{1, l_j}, i = \overline{1, n}$,

$\mu^{d_j}(d)$ – функція приналежності значення вихідної змінної $y \in [\underline{y}, \overline{y}]$ терму-рішенню $d_j \in D, j = \overline{1, m}$.

У випадку якісних змінних $x_j, i = \overline{1, n}$ та y , нечіткі множини a_i^p та d_j визначимо так:

$$a_i^p = \sum_{k=1}^{q_i} \mu^{a_i^p}(v_i^k)/v_i^k, \quad (8)$$

$$d_j = \sum_{r=1}^{q_m} \mu^{d_j}(y^r)/y^r, \quad (9)$$

де $\mu^{a_i^p}(v_i^k)$ – ступінь приналежності елемента $v_i^k \in U_i$, терму $a_i^p \in A_i, p = \overline{1, l_j}, i = \overline{1, n}, k = \overline{1, q_j}$;

$\mu^{d_j}(y^r)$ – ступінь приналежності елемента $y^r \in Y$ терму-рішенню $d_j \in D, j = \overline{1, m}$.

U_i та Y визначається співвідношеннями (4) та (5).

Зауважимо, що в співвідношеннях (6) – (9) знаки інтегралу та суми позначають об'єднання пар $\mu(u)/u$.

Даний етап побудови нечіткої моделі, на якому визначаються лінгвістичні оцінки змінних та необхідних для їх формалізації функції приналежності, отримав в літературі по нечіткій логіці [4, 5] назву *фазифікації змінних*.

Висновки

Запропонований підхід дозволить підвищити достовірність роботи експертних систем по визначенню кольорових відтінків, в основі яких лежить база знань, побудована на запропонованих нечітких моделях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Люгер Джорж Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем, 4-е издание / Ф. Люгер Джорж. Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс». 2005. – 864 с.
2. Митюшкин Ю. И. Soft Computing: идентификация закономерностей нечеткими базами знаний / Ю. И. Митюшкин, Б. И., Мокин, А. П. Ротштейн – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2002. – 145 с.
3. Ротштейн О.П. Інтелектуальні технології ідентифікації: нечіткі множини, генетичні алгоритми, нейронні мережі./ О. П. Ротштейн – Вінниця: Універсум – Вінниця, 1999. – 320 с.
4. Арсенюк І. Р. Застосування апарату нечіткої логіки для оцінки якості графічних растрових зображень / І. Р. Арсенюк, С. В. Кукунін, О. В. Сілагін // «ІЕС-2014» Зб. наук. праць. – Вінниця; ВНТУ, 2014 – 321 с.
5. Месюра В. І. Системи прийняття рішень з нечіткою логікою : лабораторний практикум. Частина 1. Математичні основи нечіткої логіки / В. І. Месюра, Л. М.Ваховська, В. В. Колодний – Вінниця : ВНТУ, 2014. – 124 с.

Голуб Анатолій Володимирович – студент групи КН-15м, факультет інформатики та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: golub-anatoliy@gmail.com;

Евтушенко Владислав Валерійович – студент групи КН-15м, факультет інформатики та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: e93vv@mail.ru;

Козленко Дмитро Володимирович – студент групи КН-15м, факультет інформатики та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: 1994.kdv@gmail.com;

Сілагін Олексій Віталійович – канд. техн. наук, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет

Anatoliy V. Golub – Department of Informatics and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: golub-anatoliy@gmail.com;

Vladislav V. Evtushenko – Department of Informatics and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : e93vv@mail.ru;

Dmytro V. Kozlenko – Department of Informatics and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : 1994.kdv@gmail.com;

Oleksiy V Silagin – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ПІДХОДИ ДО ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ АВТОМАТИЗОВАНОГО ДИЗАЙНУ КАТАЛОГІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновані підходи можуть бути ефективно використані при створенні автоматизованих систем комп'ютерної верстки та дизайну. Застосування їх дасть можливість ефективно вирішувати задачі автоматизації дизайнерських процесів, таких як задачі виокремлення зображень та кольорокорекції.

Ключові слова: автоматизований дизайн, автоматизована верстка, ідентифікація кольорових зображень, виокремлення зображень, кольорокорекція.

Abstract

The proposed approach can be effectively used to create automated systems for desktop publishing and design. Their application will enable to effectively solve the problem of automating design processes, such as the problem of separation of images and color correction.

Keywords: automated design, automated coding, identification color images, identification of images, color correction.

Вступ

В світі існує багато різних компаній, що виготовляють різні види продукції, паралельно ним розвиваються фірми, які рекламують цю продукцію та безпосередньо продають її споживачу. На кожній з ланок потрібно представити свою продукцію доступним і зручним способом. Одним із таких способів є електронний каталог. Електронних каталогів також є велика кількість одні представлені в текстовому вигляді інші і вигляді зображень. Революцію в цій галузі викликало поширення мережі Інтернет, яка стала доступною для великої кількості споживачів та рекламодавців.

Можливості електронних каталогів, у порівнянні з паперовими, набагато більші. Це, насамперед, необмежена тиражованість, легкість майже миттєвої передачі в будь яку точку світу, масштабованість зображень, розвиток і вдосконалення в процесі експлуатації і т.д. Але водночас створення таких каталогів залишалось достатньо трудомістким. Адже кожен з виробів, що розміщується в каталозі, потрібно сфотографувати, потім вирізати із фонового зображення, потім розмістити в певному порядку на фонівому зображенні сторінки, додати супровідний текст, пов'язати з базою даних, перетворити в потрібний формат і т.д.

Все вищеперераховане стало передумовою створення систем, за допомогою яких будь який користувач, не маючи досвіду програмування під web, міг створити власний електронний каталог в форматі HTML та розмістити його на будь-якому відкритому сервері і щоб кожен клієнт мав змогу зайти на цю web-сторінку і вибрати для себе необхідний продукт.

Мета роботи - спростити процес створення електронних каталогів.

Результати дослідження

Автоматизований дизайн каталогів знаходиться на перетині розвитку двох напрямів сучасних інформаційних технологій – обробка зображень та теорії прийняття рішень (ідентифікації). При цьому вирішуються дві основні задачі:

- виокремлення певного об'єкта із фонового зображення;
- визначення необхідності та ступеню кольорокорекції об'єкта.

Кольорова растрова графіка описує зображення з використанням кольорових крапок, які називаються пікселями, що розташовані на сітці, де кожний піксель не залежить один від одного. Чим більше пікселів тим візуально якісніше зображення і відповідно більший розмір файлу.

Тобто, одна і та ж картинка може бути представлена з кращою або гіршою якістю відповідно до кількості пікселів на одиницю довжини, що називається розширенням.

При зменшенні кількості пікселів губляться дрібні деталі і деформуються написи. Додавання пікселів приводить до погіршення різкості і яскравості зображення, тому що новим крапкам доводиться надавати відтінки, середні між двома і більше сусідніми кольорами.

Основною перевагою використання растрової графіки є створення фото реалістичних зображень з тонкими переходами кольорів. Однак растровій графіці властиві й деякі недоліки. Так, при спробі повернути зображення, наприклад з чіткими тонкими вертикальними лініями на невеликий кут, відразу виявляється, що чіткі лінії перетворюються в «сходишки».

Погіршення контрастності і яскравості зображення, деформації та різні перекручування створюють певні проблеми при розв'язанні обох задач автоматизованої верстки.

Фундаментальну роль у вирішенні людиною задач ідентифікації та прийняття рішень грають дві унікальних властивості:

- здатність до навчання, або здатність послідовно мінімізувати відхилення фактичного результату діяльності від бажаного еталону;
- лінгвістичність, або здатність виразити звичайною мовою отримані у результаті навчання знання.

Тому, моделюючи інтелектуальну діяльність, можна звертатися до такого математичного апарату, який враховує здатність до навчання та лінгвістичність.

Інтелектуальні технології, які використовуються для вирішення задач ідентифікації та прийняття рішень, являють собою використання трьох, незалежних одна від одної теорій[1]:

- 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.

У першій 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 відшукування 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.

Використовувати інтелектуальні технології, які поєднують апарат нечітких множин і продукційні правила теж не дуже доречно, так як в процесі вирішення обох основних задач автоматизованої верстки не планується використання ієрархічних структур лінгвістичних змінних.

Невідомі вихідні змінні знаходять по відомим входних змінних. Цей процес зводиться до розв'язання системи логічних рівнянь. У випадку прямої задачі за допомогою логічних рівнянь для відомих мір значимості входних змінних невідому міру значимості вихідної змінної можна отримати безпосередньо. У випадку оберненої задачі виникають труднощі із розв'язанням систем логічних рівнянь. Розв'язання логічних рівнянь зводиться до задачі оптимізації за критерієм мінімізації відстані між модельними і експериментальними мірами значимості вихідних змінних. Така задача є нелінійною багатофакторною задачею оптимізації. При розв'язанні таких задач класичними методами виникає проблема вимірності і мультимодальності. Проблема вимірності призводить до того, що зі зростанням кількості входних змінних різко зростає час розв'язання задачі. Проблема мультимодальності полягає в небажаному попаданні в локальний екстремум.

Задача ідентифікації об'єкта (як і будь яка задача ідентифікації), як правило, вирішується у два етапи. На першому, що називається структурною ідентифікацією, складається початкова модель об'єкту, яка апроксимує взаємозв'язок вхід-вихід та має налагоджувані параметри. На другому етапі, що називається параметричною ідентифікацією, добираються такі значення параметрів, які

мінімізують відстань між модельним та експериментальним виходами об'єкту. Етап структурної ідентифікації уявляє собою скоріше мистецтво, ніж науку, оскільки вибір настроюваної моделі залежить від самого пошукача: його освіти, розуміння суті об'єкту, пристрасті до того або іншого математичного апарату та інших суб'єктивних причин. У якості настроюваних моделей у сучасній теорії ідентифікації використовуються кількісні співвідношення у вигляді різних рівнянь: алгебраїчних, диференціальних, інтегральних та інших[2].

Етап параметричної ідентифікації достатньо формалізований, так як зводиться до застосування різних методів оптимізації. Складність виявляється лише у пошуку глобального мінімуму нелінійних функцій відхилення теорії від експерименту, та ускладненню обчислень при збільшенні кількості налагоджуваних параметрів.

Вибір методу виокремлення об'єкту на зображенні

В залежності від постановки задачі розрізняють [3]:

1. Методи евристичного напрямку, для яких характерно знайти практично придатний алгоритм розпізнавання, базуючись на інтуїтивних міркуваннях.
2. Методи математичного напрямку, в основу яких покладені деякі гіпотези про розв'язуючі функції.
3. Методи лінгвістичного напрямку.

Коли розв'язок залежить від зображення, яке потрібно розпізнати, і є функцією від компоненти дискретного представлення або взагалі від значень ознак, тоді цю функцію називають розв'язуючою функцією.

Розв'язуюче правило – коли кожному зображенню ставлять у відповідність визначене найменування класу.

Щоб знайти розв'язок, що задовольняє всім потребам, потрібно зробити над компонентами зображення визначену послідовність обчислювальних і логічних операцій. Ця послідовність називається алгоритмом розпізнавання. Ідея, яка покладена в основу алгоритму розпізнавання, називається методом розпізнавання. Розв'язуюча функція задає розбиття множини V всіх значень сигналу W на підмножини. Ці підмножини називаються областями розв'язків. Для всіх значень сигналу, які належать одній області розв'язків, розв'язуюча функція має постійне значення. Інколи зручно задавати розв'язуючу функцію за допомогою так званих дискримінантних функцій, які визначені для кожної області розв'язку. В випадках, коли існує істинна класифікація і розв'язок, прийнятий за клас представлено зображення, не збігається з його істинним класом, говорять про помилку розпізнавання. Число помилок можна зменшити, якщо передбачити для розв'язуючого правила можливість видавати для важких (сумнівних) зображень невизначений розв'язок або так звану відмову від розпізнавання. Оскільки розв'язок при наявності випадкових спотворень є випадковим, то говорять про імовірність помилки і імовірність відмови. Ці величини є найважливішими характеристиками системи розпізнавання або алгоритму розпізнавання.

Ймовірність помилки є основним критерієм, за яким оцінюється практична застосовність системи розпізнавання в задачах, де існує об'єктивна правильна класифікація. Тому проблема розпізнавання формулюється як знайдення оптимальних за цим критерієм розв'язуючих правил.

При розпізнаванні зображень, вільних від випадкових спотворень, але інваріантних до переносу, розв'язуюче правило може бути отримане за допомогою процедури центрування: деяка характерна точка зображення повинна бути шляхом переносу всього зображення поміщена в фіксовану точку поля зору. Після цього всі зображення, які відрізняються одне від одного тільки переносом, стають ідентичними і розв'язок може бути зроблений незалежно від початкового положення. Аналогічно може бути здійснена нормалізація зображення за їх розмірами. Але в умовах спотворень центрування і взагалі нормалізація є дуже складними.

Для виконання задачі відокремлення об'єкта на зображенні достатньо знайти різку зміну кольору з фонового на колір зображення. Іноді колір зображення може співпадати з кольором фону, але переважно це будуть поодинокі випадки. Виходячи з цього можна використати достатньо простий алгоритм. Він передбачає сканування зображення і при виявленні різкої зміни кольору – позначати цю точку. Таким чином виокремивши всі точки ми отримаємо детальний контур зображення.

Вибір методу кольорокорекції

Зображення можна одержувати різними шляхами - скануванням, зйомкою цифровою камерою. Отримані зображення практично завжди мають недоліки: вони можуть бути дуже темними, з невиразними деталями, дуже світлими, млявими, тобто недостатньо контрастними, і т.д. Відмінність доброї фотографії від поганої виявляється перш за все в правильному балансі світла і тіні. Тоді об'єкти зйомки виглядають рельєфними і добре сприймаються оком. В кожній фотографії є сюжетно важлива частина, яка звичайно найбільш багата деталями. В ній тоновий контраст повинен бути найбільшим. Погрішності в освітленні і контрасті називають тоновими, а процес їх виправлення – тоною корекцією. Якщо ви бачите дефект в тоні деталей зображення, то, швидше за все, він властивий всьому зображенню цілком. Окремі частини дійсно необхідно коректувати лише у випадках неправильного освітлення місця зйомки, неакуратного прояву або сканування.

Тон комп'ютерного зображення – це яскравість пікселів, з яких воно складається. Пікселі зображення мають різну яскравість. Та частина повного діапазону яркостей, яка використана в зображенні, носить назву тонового діапазону. Чим ширше тоновий діапазон зображення, тим "глибше" за колір і краще опрацьовування деталей. Саме цю задачу вирішує корекція світла і тіней.

В ідеалі в зображенні повинні бути використані всі значення яскравості (тони). Якщо розбити весь тоновий діапазон на три нерівні умовні частини, то найтемніша частина називатиметься тінями, найсвітліша - підсвічуванням, а між ними розташується великий діапазон середніх тонів. На гістограмі тіні розташовуються зліва, підсвічування - справа. Тоновий діапазон зображення можна представити як графік розподілу пікселів по градаціях яскравості. Чим більше пікселів розташовано в даному інтервалі тонів, тим більше відтінків містить цей інтервал.

Для оптимальної кольорокорекції достатньо змінити яскравість кожного пікселя до потрібного рівня. Перед цим необхідно оцінити зображення. Оптимальну оцінку можна зробити виконавши сканування кольору фону. Для задач, фон повинен мати маже рівномірний тон, визначивши зміну його в різних точках зображення можна зробити висновок на яку величину потрібно змінити яскравість кожного пікселя для досягнення оптимальної кольорокорекції.

Висновки

Запропоновані підходи дозволяють простими засобами вирішувати дві основні задачі автоматизованого дизайну каталогів: виокремлення зображень об'єктів із фону та їх кольорокорекцію. При цьому, працюючи зі специфічними растровими зображеннями об'єктів для каталогів (однаковий фон, мінімальний рівень спотворень та шумів) можна будувати надійні та ефективні системи автоматизованого дизайну.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Люгер Джорж Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем, 4-е издание / Ф. Люгер Джорж. Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс». 2005. – 864 с.
2. Ротштейн О.П. Інтелектуальні технології ідентифікації: нечіткі множини, генетичні алгоритми, нейронні мережі / О. П. Ротштейн – Вінниця: Універсум – Вінниця, 1999. – 320 с.
3. Арсенюк І. Р. Застосування апарату нечіткої логіки для оцінки якості графічних растрових зображень / І. Р. Арсенюк, С. В. Кукунін, О. В. Сілагін // «ІЕС-2014» Зб. наук. праць. – Вінниця; ВНТУ, 2014 – 321 с.

Адамлюк Богдан Іванович – студент групи ІКН-14мс, факультет інформатики та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: golub-anatoliy@gmail.com;

Коляда Володимир Володимирович – студент групи ІКН-14мс, факультет інформатики та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: e93vv@mail.ru;

Марійчук Сергій Віталієвич – студент групи ІКН-14мс, факультет інформатики та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: 1994.kdv@gmail.com;

Сілагін Олексій Віталійович – канд. техн. наук, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет.

Bogdan I. Adamlyuk – Department of Informatics and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: golub-anatoliy@gmail.com;

Volodymyr V. Kolyada – Department of Informatics and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: e93vv@mail.ru;

Sergiy V. Mariychuk – Department of Informatics and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: 1994.kdv@gmail.com;

Oleksiy V Silagin – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ФОРМУВАННЯ ПАРАЛЕЛЬНИХ СТРУКТУР ЦИФРОВИХ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ СИСТЕМ ДІАГНОСТУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано особливості формування штучних паралельних структур за допомогою внесення до складу схеми цифрового пристрою тимчасових зв'язків між внутрішніми вузлами. Проаналізовано зміну показника глибини пошуку несправності в залежності від методу діагностування схеми ЦП.

Ключові слова: діагностування, тестування, структура, компонент, комутація, паралельні структури.

Abstract

The features of forming parallel structures piece by making the circuit of the digital device of temporary connections between internal nodes. Analyzed the change indicator depth troubleshooting, depending on the method of diagnosing circuit DD.

Keywords: diagnostic, testing, structure, component, switching, generation processes, parallel structures.

Вступ

Серед відомих систем діагностування цифрових пристроїв певне місце займають засоби внутрішньосхемного тестування. Особливість таких систем полягає в тому, що можливість фізичного контактування з внутрішніми вузлами (контрольними точками (КТ)) схем пристроїв дає змогу реалізовувати різноманітні способи спрямованого пошуку несправностей [1].

Метою дослідження є скорочення загального часу діагностування цифрових схем, шляхом упорядкованого використання пошукових властивостей процедур діагностування на основі композиційного підходу систем внутрішньосхемного знаходження несправностей.

Формування паралельних структур схем цифрових пристроїв

Відомо, що можливості конструктивного доступу до внутрішніх вузлів друкованих плат цифрових пристроїв дають переваги відповідним засобам діагностування проводити достатньо швидкі процедури пошуку несправностей. Ефект такого підходу особливо відчувається в умовах виробництва і базується на тимчасовому внесенні до складу схеми штучних ланцюгів між внутрішніми вузлами, формуючи при цьому підсхеми, які придатні для процесів діагностування [1].

Аналіз показав, що на час покрокової обробки інформації про хід діагностичних процедур впливає кількість вузлів (КТ, які аналізуються), а також число вибраних елементів схем контролю з боку системи діагностування. На цьому, фактично, базуються два відомих способи прискореного діагностування: перший передбачає подачу тестових впливів з основного роз'єму і аналіз внутрішніх КТ схеми, а другий – з внутрішніх КТ (можливий і змішаний варіант перевірки) [2]. Сам процес діагностування нагадує перевірку справності пристрою на основі аналізу «карти напруг», коли ефект досягається стисненням тестової інформації і порівнянням її із згенерованими еталонними тестовими векторами, наприклад, у вигляді сигнатур. Розрядність сигнатури може визначатися, наприклад, кількістю тимчасово введених (здіяних) елементів останнього рангу схеми контролю з боку засобів діагностування. Такий підхід найбільш ефективний при скороченні часу діагностування в умовах масового виробництва пристроїв за різним призначенням і може бути застосований спеціалізованими апаратно-програмними засобами пошуку несправностей (які мають у своєму складі, наприклад, пересуваємі кліпси або пристрій матриці з підпружиненими голками контактування з внутрішніми вузлами схеми, або «літаючі» пробники) [3].

Встановлено, що для апаратних засобів такого класу процес стиснення діагностичної інформації може бути додатково удосконаленим за рахунок зменшення кількості введених елементів контролю (або їх повного усунення) в процедурах спрямованого пошуку несправностей. Це може бути здійснено за рахунок тимчасового введення штучних електричних ланцюгів між визначеними внутрішніми

вузлами схеми пристрою під час тестування [4]. Ітераційно це доцільно реалізовувати шляхом електричного контактного з'єднання такої підмножини внутрішніх КТ, які мають однакові рівні напруг, наприклад, лог. 1 (або лог. 0) на поточний час подання будь-якого тестового вектору. Наслідком цього є доцільність генерування таких тестових послідовностей (векторів), в яких максимізоване число рівнів одиниць (або нулів) напруг на виходах внутрішніх вузлів компонентів. При цьому слід враховувати також властивість, що при фізичному «замішуванні» сигналів відбувається електричне домінування (при наявності несправностей), наприклад, сигналу лог. 0 (принаймні для ТТЛШ-схем) над сигналами лог. 1). При цьому необхідно змінювати значення напруг на виходах кожного компонента ЦП в процесі реалізації програм тестування.

Можливість апаратних засобів внутрішньосхемного пошуку несправностей дозволяє модифікувати такий спосіб діагностування. Це здійснюється за рахунок реструктуризації схеми пристрою і переходу системи діагностування на вимірювання струму в тимчасово введеному ланцюгу в складі компонента, який перевіряється.

Висновки

Реалізація розглянутих способів дає основу для розробки ефективних діагностичних процедур короткого часу реалізації, що особливо позитивно може відчуватися, наприклад, при конвеєрному виробництві сучасних електронних виробів. Якщо потік дефектів виробництва визначається діапазоном 40% - 65%, то раціонально використовувати процедури другого способу, а при невеликих апаратних обмежень (як альтернативу) застосовувати процедури першого і третього способу, наприклад, при контролі несправності типу лог. 1 або діагностуванні лог. 1 і лог. 0. При апаратних обмеженнях або при великих часових показниках встановлення початкових умов діагностування доцільно використовувати діагностування несправності типу лог. 0 згідно першого способу. При обмеженнях на число контактних голок або конструктивного доступу до вузлів схеми для систем діагностування необхідно переходити на методи покомпонентного пошуку несправності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Перевозніков С.І. Особливості формування компонентних структур тестування для систем внутрішньосхемного пошуку несправностей цифрових пристроїв / В.С. Озеранський, С.І. Перевозніков, Л.В. Крупельницький // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – №12. – 2012.
2. Озеранський В.С. Особливості проектування апаратних засобів по компонентного діагностування цифрових пристроїв в умовах виробництва / В.С. Озеранський, І.Р. Арсенюк, О.І. Ярцева // Вісник Хмельницького національного університету. – №5. – 2013.
3. Перевозніков С.И. Формирование контролепригодных структур цифровых устройств для систем покомпонентного диагностирования / С.И. Перевозніков, В.В. Колодный, В.С. Озеранский // Вестник РГРТУ. – 2014. – № 4 (выпуск 50, часть 1) – С. 83 – 87.
4. Барт О. І. Формування мінімальних структур цифрових пристроїв для систем покомпонентного діагностування / О. І. Барт, С. І. Перевозніков // Тези XLIV науково-технічної конференції професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів університету, 12–13 березня, 2015. – Вінниця: ВНТУ, 2015.

Барт Оксана Іванівна – студентка групи ІКН-15м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ksyha05@mail.ru

Науковий керівник: **Перевозніков Сергій Іванович** – д-р. техн. наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Oksana I. Bart – Department of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ksyha05@mail.ru

Supervisor: **Serhij I. Perevoznicov** – Dr. Sc. (Eng.) Professor, Head of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

МОБІЛЬНИЙ ДОДАТОК ДЛЯ ФОРМУВАННЯ АВТОМАТИЧНОЇ ВІДПОВІДІ НА ВХІДНІ ПОВІДОМЛЕННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто актуальність задачі та мета розробки мобільного додатку для формування автоматичної відповіді на вхідні повідомлення. Запропоновано короткий опис та основні можливості цього мобільного додатку.

Ключові слова: поштовий клієнт, шаблон, ідентифікаційна запис.

Abstract

This paper describes the urgency of the problem and the purpose of developing a mobile application to create auto-reply to incoming messages. A brief description and main features of this mobile application.

Keywords: email client, template, identification record.

У наш час надзвичайно популярними є мобільні пристрої. Це відбулося завдяки тому, що їхній розвиток зараз дуже швидко зростає та є дуже потужним. Ще не в далекому минулому, за допомогою телефона можна було лише робити дзвінки та писати повідомлення. На теперішній момент, ми вже користуємося багатофункціональними мобільними пристроями та використовуємо потужні мобільні програми, які не тільки задовольняють наші вимоги, але й мають багато додаткових зручних функцій.

Розробка мого майбутнього мобільного додатку основана на звичайному поштовому клієнті.

Як зазначено у книзі, поштовий клієнт або клієнт електронної пошти — це комп'ютерна програма, яка призначена для одержання, написання, відправлення та зберігання повідомлень електронної пошти одного або декількох користувачів[1]. В даний час у світі поширено декілька сотень клієнтів електронної пошти. Вони розрізняються апаратно-програмною платформою, для якої призначені, інтерфейсом користувача і складом виконуваних функцій[2].

Мобільний додаток для формування автоматичної відповіді на вхідні повідомлення буде мати основні функції схожі з іншими відомими поштовими клієнтами. За допомогою цього мобільного додатку користувачі будуть мати змогу:

- створювати повідомлення;
- надсилати повідомлення;
- пересилати повідомлення;
- отримувати повідомлення;
- відповідати на вхідні повідомлення.

Особливою можливістю цього програмного модуля буде змога автоматично заповнювати відповіді на вхідні повідомлення, за допомогою вже сформованих готових шаблонів на основі аналізу попередніх повідомлень.

Отже, можна припустити, що запропонований мобільний додаток дозволить підвищити зручність користування поштовим клієнтом, а головне, пришвидшить заповнення відповідей на вхідні повідомлення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Могильов, А.В. Информатика: Навчальний посібник / А.В. Могильов, Н.І. Пак, Є.К. Хеннер; Під ред. Є.К. Хеннер. 3-тє вид. перероб. і доп. - М.: Видавничий центр "Академія", 2004. - 848 с.
2. Донцов, Д. Електронна пошта. Легкий старт / Д. Донцов, Підручник - СПб.: Пітер, 2006. - 144 с.

Світельський Владислав Ігорович — студент групи 2КН-126, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: Vlad.Svitelckiy@gmail.com;

*Науковий керівник – **Поремський Юрій Віталійович**, к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.*

***Svitelskyi Vladislav I.** — Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Vlad.Svitelckyi@gmail.com;*

*Supervisor: **Poremskyy Yuriy V.** — Cand. Sc, Assistant Professor, Assistant Professor of the Chair Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.*

АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО ОБРОБЛЕННЯ ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Здійснено аналіз підходів до обробки цифрових зображень дистанційного зондування Землі. Наведено порівняльний аналіз програмних засобів для обробки цифрових зображень дистанційного зондування Землі для обробки мультиспектральних зображень, аналізу багатозональних і гіперспектральних даних, виконання багатозональної класифікації об'єктів на зображенні, підвищення візуальної якості зображень, виконання геопросторового аналізу, ортотрансформування і побудови 3D моделей.

Ключові слова: дистанційне зондування Землі, обробка цифрових зображень, геоінформаційні системи.

Abstract

The analysis of approaches to digital imaging of distance sondage of Earth is carried out. Comparative analysis of software for digital image processing of distance sondage of Earth for processing of multispectral images is carried out. The analysis of multispectral and hyperspectral data, multispectral performance classification of objects on the image, improve of visual image quality, geospatial analysis, orthorectification and building of 3D models are carried out.

Keywords: remote sensing, digital image processing, 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, отримані кількісних даних: координат, відстаней, площ і т.д [1].

Метою роботи є аналіз підходів та програмних засобів до оброблення цифрових зображень дистанційного зондування Землі.

Аналіз підходів до обробки цифрових зображень дистанційного зондування Землі

Найбільшого поширення мультиспектральні зображення отримали для аналізу рослинного покриву через особливості відбиття світла хлорофілом в червоному і інфрачервоному каналах. Для визначення стану рослинності розроблено велику кількість так званих вегетаційних індексів - показників, які розраховуються по значеннях яскравості в червоному і інфрачервоному діапазоні. Крім аналізу рослинності вегетаційні індекси широко застосовуються для аналізу стану атмосфери, гідросфери, геології та багатьох інших областях. *Веgetаційний індекс* (VI) - це показник, що розраховується в результаті операцій з різними спектральними діапазонами (каналами) ДДЗ, і має відношення до параметрів рослинності в даному пікселі знімка. Ефективність VI визначається особливостями відображення; ці індекси виведено, головним чином, емпірично [2].

Кластерний аналіз, основною метою якого є знаходження груп схожих об'єктів у вибірці. Спектр застосувань кластерного аналізу дуже широкий: його використовують в археології, антропології, медицині, психології, хімії, біології, державному управлінні, філології, маркетингу, соціології та інших дисциплінах. Однак універсальність застосування привела до появи великої кількості несумісних термінів, методів і підходів, що ускладнюють його однозначне використання і несуперечливу інтерпретацію. *Класифікація без навчання* відносно багатозональних зображень і створення в результаті типізованих растрів. *Класифікація з навчанням* після підготовки набору еталонів для основних класів наземних об'єктів, видимих на багатозональних зображеннях [3].

Аналіз програмних засобів оброблення цифрових зображень дистанційного зондування Землі

Геоінформаційна система «Карта» використовується для відображення невидимих каналів (або їх комбінацією) як видимих (червоний, зелений або синій), або для відображення кольору з палітри, індекс якої розраховується на підставі інтенсивності кольорів в невидимому діапазоні.

Нижче представлені зображення в RGB і NDVI режимах (рис. 1). З рисунків видно, що відображення NDVI індексу з налаштованої кольорової палітри дозволяє чіткіше ідентифікувати області рослинності, гідрографії, ріллі та штучних споруд [4].

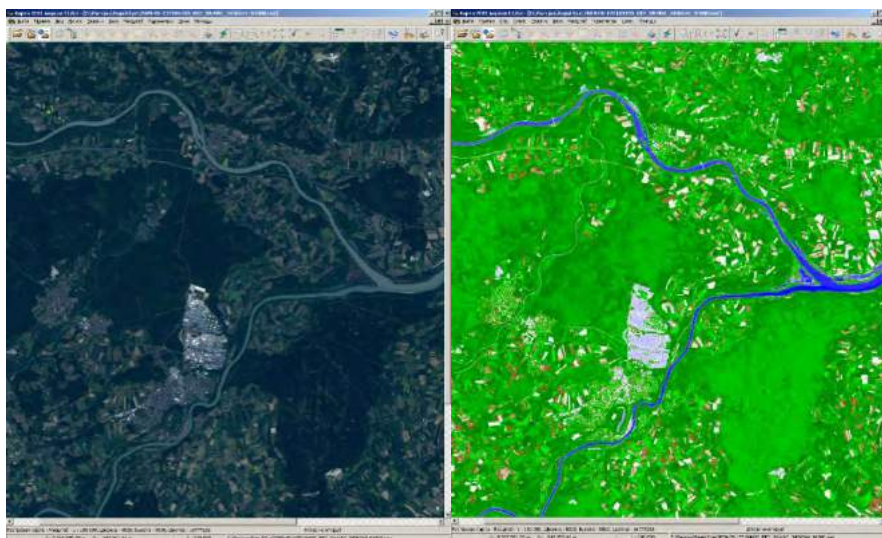


Рис. 1. Зображення в RGB режимі та NDVI режимі [4]

Програмний засіб *MultiSpec* виконує такі основні функції:

- кластерний аналіз (класифікація без навчання) відносно багатозональних зображень і створення в результаті типізованих растрів;
- класифікація з навчанням після підготовки набору еталонів для основних класів наземних об'єктів, видимих на багатозональному зображенні.

На рис. 2 зображено результат роботи класифікації з навчанням після підготовки набору еталонів [5].

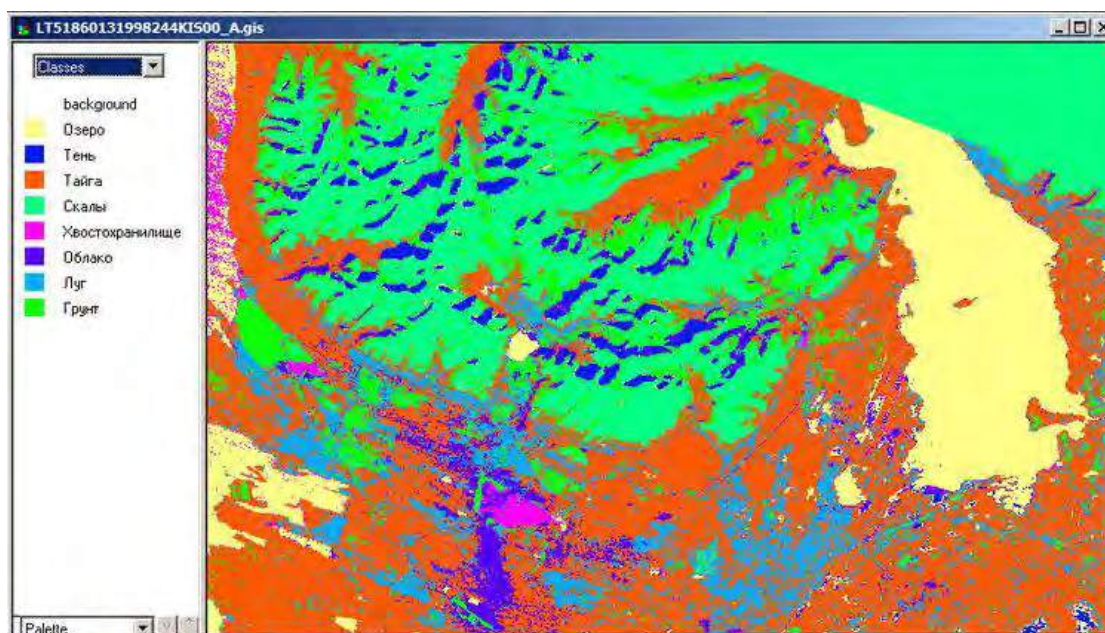


Рис. 2. Результат роботи класифікації [5]

ILWIS – інформаційна система, призначена для векторної і растрової обробки матеріалів ДЗЗ. Програмний продукт підтримує всі основні функції, які входять в сучасні системи обробки дистанційної інформації, і забезпечує виконання багатьох процедур:

- геометрична корекція;
- підвищення візуальної якості зображень;
- вилучення інформації;
- багатозональна класифікація;
- редагування і доповнення результатів обробки знімків картографічними елементами.

На рис. 3 зображено результат виконання кластеризації за допомогою програми *ILWIS* [6].

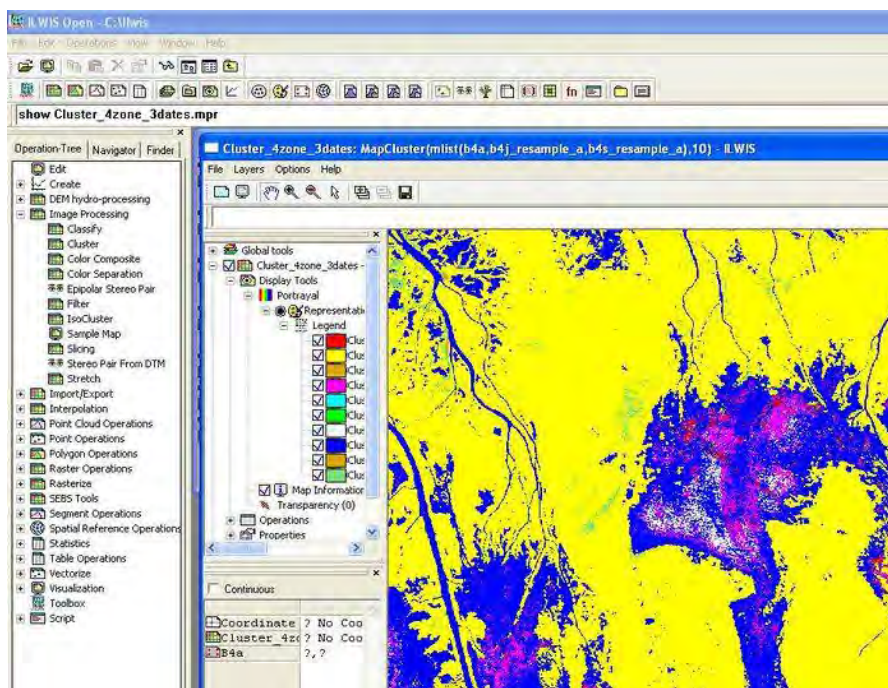


Рис. 3. Результат виконання кластеризації [6]

ErdasImagine – програма призначена для роботи з даними дистанційного зондування Землі. Виконана у вигляді растрового графічного редактора, з множиною специфічних функцій. Основне завдання *ErdasImagine* полягає в підготовці картографічних зображень для подальшого використання в програмах ГІС і САПР.

За допомогою цього додатку можливе виявлення особливостей місцевості, які непомітні при звичайному перегляді. Існує можливість визначення координат об'єктів, що знаходяться лише на растровому зображенні. Досліджуючи рівень яскравості і склад відбитого світла від поверхні Землі можливе визначення мінерального складу ґрунту та типу рослинного покриву.

Крім того, можливе створення просторової моделі з растрових знімків, з автоматичним отриманням географічних даних, отримання стереоскопічних і ортотрансформованих зображень. Можливе створення з множини зображень мозаїки [7].

ENVI – поєднує в собі методи обробки даних дистанційного зондування, технології геопросторового аналізу. *ENVI* має інструменти для обробки та аналізу даних, таких як, панхроматичні, LiDAR, SAR, мультиспектральні або гіперспектральні зображення. Області застосування: оборона і розвідка; моніторинг навколишнього середовища; наука та освіта [8].

Висновки

Здійснено аналіз підходів до обробки цифрових зображень дистанційного зондування Землі, зокрема, таких як кластерний аналіз, визначення вегетаційних індексів. Проаналізовано програмні засоби для обробки цифрових зображень дистанційного зондування Землі, наведено їх основні функціональні можливості: обробки мультиспектральних зображень, аналізу багатозональних і гіперспектральних даних, виконання багатозональної класифікації об'єктів на зображенні, підвищення

візуальної якості зображень, виконання геопросторового аналізу, ортотрансформування і побудови 3D моделей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Проклад Г.Г., Гриднев С.П. Геодезия учебное пособие для вузов / Г.Г. Проклад, С.П. Гриднев — М.: Академический проект, 2006. — 368 с.
2. Вегетаційні індекси [Електронний ресурс]: *GIS-Lab*/Режим доступу: <http://gis-lab.info/qa/vi.html> - Назва з екрану.
3. Кластерний аналіз [Електронний ресурс]: *GIS-Lab* / Режим доступу: <https://habrahabr.ru/post/108212/> - Назва з екрану.
4. Ногинский С.В. Геоинформационная система «Карта». Руководство пользователя / С.В Ногинский. — Панорама, 1991 — 2014 с.
5. MultiSpec [Електронний ресурс]: *GIS-Lab* / Режим доступу: <http://gis-lab.info/qa/multispec-sat.html> - Назва з екрану
6. ILWIS [Електронний ресурс]: *GIS-Lab* / Режим доступу: <http://gis-lab.info/qa/ilwis-start.html> - Назва з екрану
7. ERDAS IMAGINE [Електронний ресурс]: *HEXAGONGEOSPATIAL* / Режим доступу: <http://www.hexagongeospatial.com/products/producer-suite/erdas-imagine> - Назва з екрану
8. ENVI [Електронний ресурс]: Программное обеспечение / Режим доступу: http://sovzond.ru/products/software/thematic_processing/envi_platform - Назва з екрану

Поперечний Степан Васильович — студент групи ІКН-14мс, факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: poperechnyi1@gmail.com.

Науковий керівник: **Яровий Андрій Анатолійович** — д-р техн. наук, професор, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Stepan V. Poperechnyi – student of ІКН-14ms, Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: poperechnyi1@gmail.com.

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.

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ СУМАРИЗАЦІЇ ДОКУМЕНТІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В цій роботі розглянуто деякі алгоритми побудови мульти-документної сумаризації. Також проведено їх порівняльний аналіз.

Ключові слова: сумаризація, зведення, алгоритми.

Abstract

In permoed an study of algorithms for multi-document summarization. Also conducted a comparative analysis.

Keywords: summarization, summary, algoritms.

Вступ

Автоматичне створення об'єднаного документу на основі багатьох є однією з найстарших проблем інформаційного пошуку. Зростаюча кількість використання мобільних пристроїв і поширення інформації в усі галузі людської активності породжує необхідність в сумаризації кластерів пов'язаних документів (мульти-документна сумаризація).

Будуючи зведення (результат сумаризації) зазвичай оптимізують три параметри:

- Актуальність – відповідність результатів очікуванням;
- Надмірність – зведення не повинно містити повторення;
- Розмірність – зведення, як правило обмежене по довжині;

Оптимізація всіх трьох параметрів є складною задачею, відомою, як глобальна проблема логічного виведення. Ця задача вирішується одним з двох шляхів. Перший передбачає оптимізацію актуальності та надмірності окремо. Інший підхід це оптимізація обох параметрів одночасно, один з таких методів це MMR – максимально гранична актуальність.

Постановка задачі

На вході в нас є колекція документів $D = \{D_1, \dots, D_k\}$. Кожен документ D містить набір текстових блоків $D_i = \{t_1, \dots, t_m\}$ (слів, речень, абзаців, тощо). Додатково ми визначимо три функції:

1. $Rel(i)$ – актуальність блоку t_i з зведення S .
2. $Red(i, j)$ – надмірність між блоками t_i і t_j , які присутні в зведенні S .
3. $l(i)$ – розмірність блоку t_i .

Тоді задачу сумаризації можна представити, як:

$$S = \arg \max_{S \subseteq D} s(S) = \arg \max_{S \subseteq D} \sum_{t_i \in S} Rel(i) - \sum_{t_i, t_j \in S, i < j} Red(i, j) \quad (1)$$

при чому

$$\sum_{t_i \in S} l(i) \leq K$$

де

$s(S)$ - показник ефективності сумаризації,

K – частина вводу, обмеження розмірності зведення.

Алгоритми розв'язку задачі

Жадібний алгоритм. Простий алгоритм оптимізації функції (1), який включає блоки з найбільш релевантною інформацією, а потім обирає з них, ті що максимізують функцію (1). Перевагою цього алгоритму є простота та мала потреба в обчислювальних ресурсах. В найгіршому випадку алгоритм виконуватиметься за $O(n \log n + Kn)$. Звісно, він має значний недолік, так як він обирає найбільш релевантні блоки він може обрати такий, який буде найбільш релевантним, але і міститиме багато "шуму", а отже, так як в нас є обмеження до розмірності зведення K в нас залишиться мало місця для решти блоків. Такий випадок часто трапляється при сумаризації новин, які, зазвичай, містять речення великої довжини. Псевдо код для реалізації жадібного алгоритму наведено на рисунку 1.

Ввід: $D = \{t_1, \dots, t_n\}, K$

(a) Жадібний алгоритм

1. sort D so that $Rel(i) > Rel(i + 1) \forall i$
2. $S = \{t_1\}$
3. while $\sum_{t_i \in S} l(i) < K$
4. $t_j = \arg \max_{t_j \in D-S} s(S \cup \{t_j\})$
5. $S = S \cup \{t_j\}$
6. return S

(b) Алгоритм "рюкзак"

1. $S[i][0] = \{\} \forall 1 \leq i \leq n$
2. for $i: 1 \dots n$
3. for $k: 1 \dots K$
4. $S' = S[i - 1][k]$
5. $S'' = S[i - 1][k - l(i)] \cup \{t_i\}$
6. if $s(S') > s(S'')$ then
7. $S[i][k] = S'$
8. else
9. $S[i][k] = S''$
10. return $\arg \max_{S[n][k], k \leq K} s(S[n][k])$

Рисунок 1 – (a) Жадібний алгоритм. (б) Алгоритм динамічного програмування "рюкзак"

Динамічний алгоритм. Фактично є модифікацією жадібного алгоритму за допомогою методів динамічного програмування. Блоки можуть викидатись з набору та замінюватись на більш відповідні. Для цього використовують два показника. Перший $S[i - 1][k]$ – показник довжини k , використовуючи блоки $\{t_1, \dots, t_{i-1}\}$. Другий це показник довжини $k - l(i)$ враховуючи поточний блок t_i . Тоді в $S[i][k]$ записується блок з найбільшими показниками.

Алгоритм лінійного програмування. Проблема сумаризації може бути сформована, як задача лінійного програмування (рисунок 2). В цій постановці введені змінні α_i та α_{ij} , які дорівнюють 1, коли блок включено до зведення. Ціль це обрати такі змінні α_i та α_{ij} , щоб максимізувати оцінку зведеного документу.

$$\text{Максимізувати } \sum_i \alpha_i Rel(i) - \sum_{i < j} \alpha_{ij} Red(i, j)$$

$$\begin{array}{ll} \text{так, що } \forall i, j: & (1) \alpha_i, \alpha_{ij} \in \{0, 1\} \\ & (2) \sum_i \alpha_i l(i) \leq K \\ & (3) \alpha_{ij} - \alpha_i \leq 0 \end{array} \quad \begin{array}{l} (4) \alpha_{ij} - \alpha_j \leq 0 \\ (5) \alpha_i + \alpha_j - \alpha_{ij} \leq 1 \end{array}$$

Рисунок 2 – Постановка задачі сумаризації, як задачі лінійного програмування

Результати дослідження

Для проведення тестування, як текстовий блок було обрано речення. Кожен блок представлено, як набір слів. Для тестів було обрано пакет прикладних програм ROUGE, а наведені показники є оцінками ROUGE-1 та ROUGE-2 з цього пакету. В якості вхідного набору документів обрано набір DUC 2002, для якого вже існують власноруч створені зведення. Результати дослідження наведені на рисунку 3.

	Довжина зведення		
	50	100	200
Жадібний	26.8 / 5.1	33.5 / 6.9	40.1 / 9.5
Рюкзак	27.9 / 5.9	34.8 / 7.3	41.2 / 10.0
ЛП	28.1 / 5.8	34.6 / 7.2	41.5 / 10.3

Рисунок 3 – Результати дослідження

Висновки

В цій роботі було досліджено три варіанти алгоритму мульти-документної сумаризації. Проведені дослідження показали, що алгоритм динамічного програмування показав найбільш оптимальні показники точності та можливостей для розширення, в порівнянні з жадібним алгоритмом та алгоритмом лінійного програмування.

Для подальших досліджень потрібно детальніше розглянути алгоритми побудови зведених текстів та провести модифікацію вже розглянутих, з дослідями, що покажуть їх ефективність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. R. Barzilay Inferring Strategies for Sentence Ordering in Multidocument News Summarization /R. Barzilay, N. Elhadad, and K. McKeown. - Journal of Artificial Intelligence Research, 2002. - 35–55 pp.
2. Т.Н. Cormen. Introduction to Algorithms / Т.Н. Cormen, C.E. Leiserson, and R.L. Rivest. - MIT Press/McGraw-Hill, 1990.
3. J. Goldstein Multi-document summarization by sentence extraction / J. Goldstein, V. Mittal, J. Carbonell, and M. Kantrowitz - In Proceedings of the ANLP/NAACL Workshop on Automatic Summarization, 2000.

Хрущак Володимир Вікторович – аспірант кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. vladimir.khruschak@gmail.com

Володимир Іванович Месюра — канд. техн. наук, доцент, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Khruschak V. Volodymyr — Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. vladimir.khruschak@gmail.com

Volodymyr I. Mesyura — Cand. Sc., Assistant Professor, Professor of the Computer Science Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Аналіз інформаційних технологій нейрогеймінгу

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В ході проведених досліджень відзначено актуальність та охарактеризовано прикладні аспекти застосування технології нейрогеймінгу. Здійснено аналіз структурно-функціональної організації систем нейрокомп'ютерної взаємодії у сфері нейрогеймінгу.

Ключові слова: нейрогеймінг, нейрокомп'ютерний інтерфейс, імпульс, кодування інформації, енцефалограма, нейрологія.

Abstract

During the studies noted the relevance and applications described aspects of technology neurogaming. We were analyzed structural and functional organization systems of neurocomputer's cooperation in neurogaming.

Keywords: neurogaming, brain-computer interface, impulse, information coding, encephalogram, neuroscience.

Вступ

Нейрогеймінг- це новий етап в розвитку технологій п'ятого покоління [1]. Нейрогеймінг можна визначити як набір підходів, технологій та програмно-апаратних засобів, що спрямовані на побудову нових людино-машинних інтерфейсів, які надають можливості ефективного застосування інформації з імпульсів головного мозку людини для прикладних задач керування комп'ютерними, робото-технічними та іншими системами. Його основа базується на управлінні механічними засобами лише за допомогою імпульсів головного мозку людини. Можливість керувати предметами за допомогою думки завжди вабила науковців своєю простотою та складністю водночас. Починаючи з середини ХХ-ого століття, дослідження в галузі нейрології дозволили вченим відкривати нові можливості нашого мозку [2]. За допомогою нервових імпульсів мозок керує всіма процесами в організмі, аналогічно до цього, в нейрогеймінгу використовується даний прототип управління системою за допомогою імпульсів.

Технологія безконтактного управління є досить новаторською в плані застосування, адже у сучасній науковій сфері існує велика кількість невирішених питань у дослідженні мозку людини. Можливість передачі команд з мозку в світ за допомогою лише сили думки, натеper вже є реальністю. Оскільки дана технологія є експериментальною в плані застосування, то для прийому сигналів використовується нейрокомп'ютерний інтерфейс, що уособлює в собі функціонал управління з можливістю відскановування активності кори головного мозку та налаштування параметрів обробки сигналів. Адже кожний з нас унікальний, не лише в плані зовнішності чи якихось інших факторів, але й в плані активності мозку також. За допомогою нейрокомп'ютерного функціоналу можливо оброблювати інформацію будь-якого характеру, від звичайних обчислень до складних задач з різних областей науки. Дану технологію можна вважати новим ступенем технологічного прогресу завдяки якісно новому рівню обробки інформації. Сфера застосування є необмеженою від кодування інформації та управління комп'ютерними засобами до проектування надскладних об'єктів та оброблення і відтворення образів [3]. Метою роботи є аналіз структурно-функціональної організації систем нейрокомп'ютерної взаємодії, а також прикладних аспектів застосування технологій нейрогеймінгу.

Аналіз структурної організації системи нейрокомп'ютерної взаємодії у сфері нейрогеймінгу

Процес нейрогеймінгу складається з трьох частин – зчитування імпульсів кори головного мозку, оброблення їх відповідними комп'ютерними засобами нейрокомп'ютерного інтерфейсу та беззаперечно, функціонування самого мозку [4]. Мозок завжди активний, незважаючи на будь який стан людини (сон, бадьорість і т.д.), при цьому керування організмом відбувається за рахунок передачі нервових імпульсів від мозку до відповідних систем організму. При дослідженні енцефалограми було встановлено, що при передачі мозок продукує керуючі імпульси. В наш час з'явилися технічні засоби для більш детального дослідження даного методу керування. Аналогічно передача імпульсів фіксується сенсорами пристрою зчитування, які автоматично передаються на комп'ютер та перетворюються на аргументи функцій. А це вже, в свою чергу, дає змогу автоматично здійснювати контроль над будь-яким віртуальним об'єктом чи проектом. Аналогічно до цього можливе й керування реальними об'єктами та системами на зразок окремих елементів технічного оснащення підприємств, що може різко підвищити обсяги виробництва товарів та видобутку ресурсів [3].

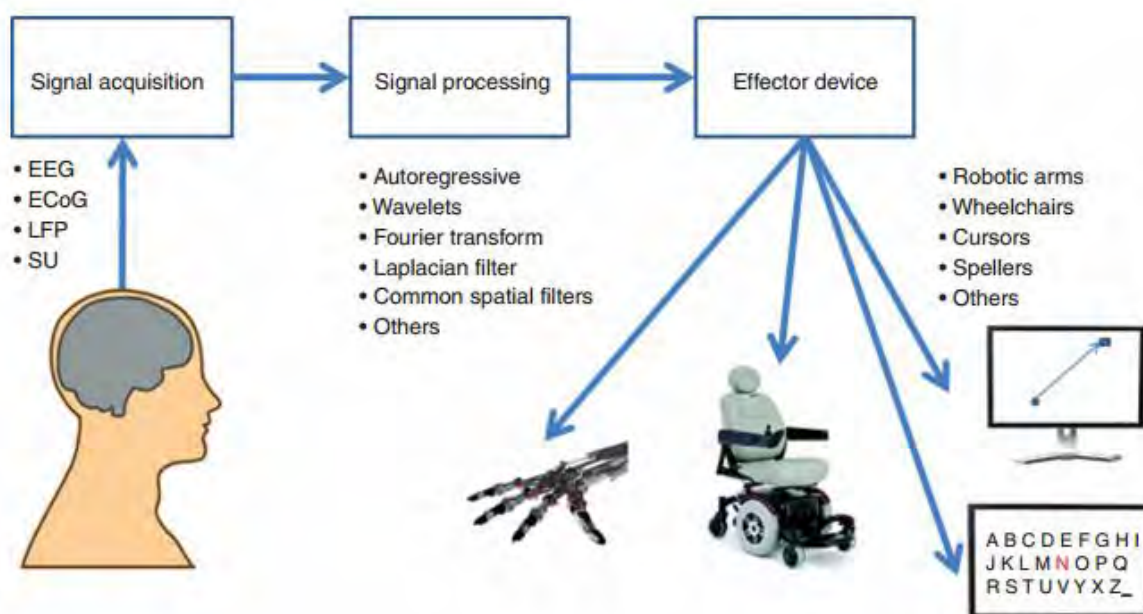


Рис. 1. Процес передачі інформації з головного мозку людини до комп'ютерних пристроїв [4]

Застосування нейрогеймінгу

Застосування даного методу перш за все оцінили фанати комп'ютерних ігор [5], адже можливість мозкового керування ігровим світом, без використання клавіш, давно вже стояла на меті у розробників ігор. Незважаючи на дещо іграшкове використання, 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 нейрошоломи 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.

Світові розробки в галузі нейрогеймінгу здійснюються в США, але незважаючи на це, є досить велика кількість лабораторій з Європи та Азії по дослідженню передачі інформації через нейропристрої. Також, дані дослідження знаходяться на початковій стадії розвитку в Україні [9,10].

Висновок

У дослідженнях акцентується увага на актуальності технологій нейрогеймінгу в контексті якісно нового рівня обробки інформації, що в перспективі може забезпечити новий ступінь технологічного прогресу комп'ютерних засобів людино-машинної взаємодії. Охарактеризовано прикладні аспекти

застосування технологій нейрогеймінгу у різних сферах: кодування інформації, ігрова індустрія, нейрокомп'ютерна взаємодія 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 Univesity, 2013 – p. 1-16
5. EMOTIV [Електронний ресурс]: EMOTIV ЕРОС / Режим доступу: <https://emotiv.com/epoc.php> – Назва з екрану
6. XTECHEXPO [Електронний ресурс]: Neurogaming conference 2015 / 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. IMPULS VNTU [Електронний ресурс]: Neurogaming tournament 2015 / Режим доступу: <http://platfor.ma/entertainment/turnir-z-neirogeimingu/> – Назва з екрану
10. EXPERTORAMA [Електронний ресурс]: Mentatron tournament / Режим доступу: <http://expertorama.com/nejrointerfejs-tendencii-i-perspektivy-razvitiya/> – Назва з екрану

Лудан Дар'я Віталіївна – студентка групи 1КН-13б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ludan_dasha@mail.ru

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@gmail.com

Darya V. Ludan – student of Information Technologies and Computer Engineering Department, 2CS-13b, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ludan_dasha@mail.ru

Dmytro S. Kudryavtsev – student of Information Technologies and Computer Engineering Department, 2CS-15b, 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@gmail.com

МЕТОДИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ У КРЕДИТНОМУ СКОРИНГУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто інтелектуальний модуль аналізу даних для кредитного скорінгу на основі нейромережних моделей. Обґрунтування доцільності використання генетичного алгоритму для навчання нейромережної моделі кредитного скорінгу. Розроблено генетичний алгоритм і відповідне програмне забезпечення.

Ключові слова: кредитний скорінг, нейромережна модель, генетичний алгоритм.

Abstract

An intelligent data analysis module for credit scoring based on neural network models is Considered. Feasibility of using genetic algorithm for learning neural network scoring model is worked out. A genetic algorithm and software are developed.

Keywords: credit scoring, neural network model, genetic algorithm.

Однією з найголовніших проблем у сучасній банківській системі України є боротьба з неповерненням кредитів. Підвищення точності прогнозування ризику неповернення кредитів забезпечує захист банку від суттєвих фінансових втрат. Тому, банки постійно працюють над вдосконаленням методів та засобів управління кредитними ризиками [1,2].

Однією з найпоширеніших моделей управління ризиками є скорінгова модель [3,4]. Скорінг є математичною або статистичною моделлю, за допомогою якої на основі кредитної історії "минулих" клієнтів банк намагається визначити, наскільки великою є ймовірність того, що конкретний потенційний позичальник поверне кредит у зазначений термін. Побудова скорінгової моделі має багато різних аспектів, серед яких слід виділити вибір «релевантної множини даних про клієнта», забезпечення відповідних організаційних заходів, розв'язання ряду психологічних та етичних проблем. Але однією з найбільш складних систем залишається розробка спеціальних інструментальних засобів, що забезпечують прийняття рішення щодо кредитоспроможності позичальника.

Проведений аналіз засвідчив, що сьогодні існує велика кількість таких інструментальних засобів, жоден з яких не має «універсальних» переваг. Разом з тим, більшість дослідників вважають, що найбільш перспективною моделлю кредитного скорінгу є нейромережна модель. Існує велика кількість досліджень щодо типу нейронних мереж, які найкраще використовувати у цих моделях, а також, щодо методів навчання нейронних мереж.

Зокрема, найбільш поширений метод навчання багаточарових персептронів, метод зворотного розповсюдження помилки, у зв'язку з високою ймовірністю попадання у локальні максимуми, необхідністю ретельного формування навчальної, контрольної та тестової вибірок з метою уникнення недонавчання або перенавчання мережі, повільністю процедури навчання, є дуже складним у використанні, потребуючи від менеджера кредитних ризиків високого рівня теоретичних знань та практичних навичок, що призводить до намагання менеджерів уникнути роботи з такими моделями [5].

Оскільки задачу навчання нейронної мережі можна сформулювати в загальному випадку як задачу пошуку оптимального набору значень вагових коефіцієнтів, у доповіді пропонується використовувати для навчання нейромережної моделі кредитного скорінгу генетичний алгоритм, який сьогодні є найпопулярнішим інтелектуальним методом оптимізації [6,7].

У доповіді наводиться алгоритм навчання нейронної мережі за допомогою генетичного алгоритму, запропоновані адаптовані до даної задачі генетичні оператори [8], розглядається побудований на основі вільно розповсюджуваних бібліотек для створення нейронних мереж та генетичних алгоритмів, діючий прототип інтелектуального модулю [9].

Для забезпечення можливостей порівняння результатів роботи розробленого програмного забезпечення, при його дослідженні були використані вільно розповсюджені «німецький» та «австралійський» набори даних. Результати досліджень показали більш високу ефективність розробленого підходу відносно найближчого аналогу.

Подальше вдосконалення розробленого прототипу інтелектуального модулю полягає у розробці спеціальних генетичних операторів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Грюнинг Х. Ван, Брайович Братанович С. Анализ банковских рисков. Система оценки корпоративного управления и управления финансовым риском. – М: Издательство «Весь Мир», 2007. – 304 с., ISBN 978-5-7777-0172-5
2. Кредитування та ризики: навчальний посібник / [М.П.Денисенко, В.М.Домрачев, В.Г.Кабанов, А.В.Ігнатенко, К.А.Чиширин]. – К.: «Видавничий дім «Професіонал», 2008. – 480 с
3. 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.
4. Jensen HL. Using neural networks for credit scoring. – Managerial Finance. – N39 (8), 2002. PP.15 – 26.
5. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс, 2-е изд. : Пер. с англ. – М. : ООО «И.Д.Вильямс», 2006 -1104 с
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. Tsoy, Y.R. Use of Design Patterns for Design of the Software Environment for Researches in Genetic Algorithms [Текст] / Y.R. Tsoy, V.G. Spitsyn // Proceedings of 8-th Korea-Russia International Symposium on Science and Technology KORUS-2004. – Tomsk, 2004. – P. 166-168.

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.

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВАЛЮТНИХ ПАР

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано відомі програмні застосування до аналізу валютного ринку, встановлено необхідність створення простого у використанні та універсального інтелектуального аналізатора валютних пар.

Ключові слова: аналіз, графік, опціон, трейдер, брокер, інтелектуальний аналізатор.

Abstract

Has been analyzed well-known software applications for analysis of the currency market, has been found the necessity of creating a simple-to-use intellectual and universal currency pairs analyzer.

Keywords: analysis, chart, option, trader, broker, intelligent analyzer.

Торгівля бінарними опціонами стає успішною лише в тому випадку, якщо для кожної угоди робиться попередній аналіз і складається прогноз.

Розрізняють два найбільш поширені підходи ринкового аналізу валютних пар:

- фундаментальний аналіз (вивчення економічного стану країни, регіону, світу);
- технічний аналіз (вивчення графіків).

Для багатьох трейдерів фундаментальний аналіз є основним інструментом для визначення ступеня ризику при здійсненні інвестиції. При його складанні використовується ряд макроекономічних показників, повідомлення зі світових фондових ринків, новини політики. Фундаментальний аналіз дозволяє будувати прогнози на тривалий термін часу без додаткових інструментів з достатньо глибоким аналізом з точки зору експерта.

В основу технічного аналізу покладено вивчення графіків та ринкової історії. З їх допомогою синтезуються графічні моделі (патерни), які дозволяють з високим ступенем точності передбачити, як буде розвиватися ситуація на ринку найближчим часом. На відміну від фундаментального аналізу, що вимагає від трейдера професійних знань в макроекономіці, технічний аналіз проводиться простіше. Основним інструментом трейдера є графік, на якому представлена вся необхідна для проведення аналізу інформація. Вивчення додаткових даних не потрібне. На підставі набору типових графіків та результатів порівняння їх з поточною ситуацією, трейдер прогнозує динаміку співвідношення валютних пар на ринку. Переваги технічного аналізу — легкість в освоєнні і здатність швидко надавати рекомендації для більшості ситуацій. Проте, багато трейдерів вважають доцільним поєднувати два види аналізу для отримання більш точних прогнозів.

Технічний аналіз передбачає використання різноманітних індикаторів та сигналів для підвищення точності прогнозу. Одним з таких індикаторів є ковзні середні, які є одними з найпростіших, але, ефективних інструментів, доступних трейдеру бінарних опціонів. В їх основі лежить використання усередненого значення ціни базового активу за певний проміжок часу.

Врахування всіх чинників, здатних вплинути на угоду, вимагає потужних аналітичних обчислень, що можуть бути виконаними сучасними відповідними програмними засобами для бінарних опціонів. Використовуючи систему сигналів, інтелектуальний програмний засіб формує ознаку доцільності покупки опціону. Відповідно, трейдер, оцінивши можливі ризики, може прийняти рішення про участь або неучасть в угоді [1].

Створенням такого софту, як інтелектуальний аналізатор валютних пар, займаються брокери або компанії-розробники. Для того, щоб отримати можливість використовувати програму для бінарних опціонів, як правило, потрібно отримати доступ до майданчика певного брокера, тобто зареєструватися в його системі, перевести депозит тощо. Максимальна ефективність буде забезпечена створенням індивідуального софту брокера. Проте, актуальною є і задача створення універсального софту для бінарних опціонів, який можна використовувати при роботі з усіма, або

майже з усіма брокерами. Інтелектуальні аналізатори валютних пар для бінарних опціонів економлять час трейдера і допомагають йому оперативно приймати ефективні рішення.

Серед поширених інтелектуальних аналізаторів слід відзначити такі. Investing.com – популярний інтернет-портал, що включає в себе інформацію про стан ринку на даний момент, а також інтелектуальний аналізатор, який прогнозує напрям руху графіку, використовуючи індикатор «ковзне середнє». Прогноз можна робити на інтервали від 1-ї хвилини до 1-го тижня. Для турбо-опціонів цей ресурс недостатньо зручний, адже інформація оновлюється відносно рідко (інколи час оновлення може досягати навіть 30-ти секунд) [2]. Додаток від iq option – інтелектуальний аналізатор, що вимагає додаткового тренінгу для роботи з ним, й характеризується тим, що безкоштовні прогнози можна робити всього лиш раз в 5 хвилин, але точність прогнозу при цьому складає 70-90 % [3].

Отже, необхідність розробки універсального інтелектуального аналізатора валютних пар, що характеризується високою швидкістю прогнозування та частотою його оновлення, є актуальною задачею.

Висновки

На підставі проведеного аналізу підходів до прогнозування динаміки валют на ринку, основних властивостей допоміжних індикаторів торгівлі та сучасних програмних рішень, встановлено необхідність створення універсального інтелектуального аналізатора валютних пар, який має високу частоту оновлення та не вимагає додаткового професійного навчання у користуванні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Савчук Т. О. Система моделювання неперервних випадкових величин з графічно заданими особливостями «GenGraph» / Т. О. Савчук, В. В. Колодний, А. В. Козачук // Міжнародний науково-технічний журнал Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія – м. Вінниця, 2011 – №2 (21). – С.49-55.
2. Блок технічного резюме [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ru.investing.com/webmaster-tools/technical-summary-box>
3. How to make money in binary options trading? | IQ Option [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http:// www.iqoption.com/](http://www.iqoption.com/)

Савчук Тамара Олександрівна — к.т.н., доцент, професор кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Крилик Олександр Валерійович — студент кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: alex.krylyk@gmail.com.

Tamara O. Savchuk— Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Professor of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;

Oleksandr V. Krylyk — student of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: alex.krylyk@gmail.com.

Складання розкладу для ВНЗ на основі теорії розкладів

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній роботі описується мета створення web-сервісу «складання розкладу для ВНЗ». Наводяться перспективи та вимоги які поставлені до даної розробки .

Ключові слова: Теорія розкладу, web-сервіс, розклад.

Abstract

This paper describes the goal of a web- service " schedule for universities.". We give prospects and requirements then apply set for this development .

Keywords: scheduling theory, web-service, schedule.

На даний момент однією з найважливіших проблем якісної організації навчального процесу у вищому навчальному закладі є завдання створення автоматизованого навчального розкладу. Правильно і точно складений розклад забезпечує рівномірне завантаження студентських груп і професорсько-викладацького складу.

На сьогоднішній день використання інформаційних систем у вищих освітніх закладах не є рідкістю. Спектр їх застосування широкий і варіюється від автоматизації окремо взятих робочих місць до повної автоматизації діяльності ВНЗ. Незалежно від об'єкта автоматизації, будь то викладацький склад або адміністрація університету, в освітньому закладі такі системи впроваджують, переслідуючи кінцеву мету - підвищення якості освіти.

У зв'язку з впровадженням у вузах функціонування в рамках єдиного інформаційного простору, використання сторонніх програмних продуктів унеможливується через специфіку роботи наявних систем або ж через дорожнечу впровадження, що тягне значне доопрацювання як наявних, так і придбаних інформаційних систем.

З метою автоматизації планування було розроблено рішення, що спрощує процес створення електронного розкладу на основі аналізу наявних навчальних планів спеціальностей, і дозволяє аналізувати структуру навантаження, а також планувати структуру доопрацювання і деяку уніфікацію наявних навчальних планів.

Вимоги, що поставлені перед web-сервісом «складання розкладу занять для ВНЗ»

- Використання навантаження з навчальних планів викладачів;
- Використання інформації з навчальних планів спеціальностей;
- Формування звітних форм;
- Можливість розширення системи;

- Зручний інтерфейс користувача.

Отже враховуючи вище поставлені вимоги можна дійти висновку, що даний web-сервіс відрізняється тим, що при складанні розкладу буде враховуватись навантаження викладачів і буде використовуватись інформація з навчальних планів спеціальностей, при цьому будуть формуватись звітні форми. Даний сервіс буде гнучкий і при необхідності його можна розширювати в залежності від напряму поставленої задачі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Коффман, Э. Г. Теория расписаний и вычислительные машины / Л. Дж. Бруно, Р. Л. Грэхем, В. Г. Коглер [и др.] ; под ред. Б.А. Головкина, пер. с англ. В.М. Амочкина. – М. : Наука, 1984. – 336 с.
2. Теория расписаний. Одностадийные системы [Текст] / В. С. Танаев, В. С. Гордон, Я. М. Шафранский. – М. : Наука, 1984 – 384 с.

Яковенко Іван Миколайович, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, група ІКН-15мн, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-Mail: studentkn11@gmail.com

Науковий керівник – **Поремський Юрій Віталійович**, к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Ivan M. Yakovenko – Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa, email: studentkn11@gmail.com

Supervisor - **Yuri V. Poremskyi**, Cand. Sc. (Eng)., Assistant Professor of the Computer Science Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsa.

ОЦІНКА ФІНАНСОВОГО СТАНУ ПІДПРИЄМСТВА З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглядаються питання побудови нейро-нечіткого інтелектуального модулю оцінювання фінансового стану підприємства. Інтелектуальний модуль може бути застосований аудиторськими компаніями або потенційними інвесторами.

Ключові слова: фінансовий стан, нечітка логіка, нечіткі нейронні мережі.

Abstract

Problems of the building of neuro-fuzzy intelligent system for assessing the financial conditions of the company are considered. The intelligent system may be applied by auditing companies or potential investors.

Keywords: financial state, fuzzy logic, fuzzy neural nets.

Оцінка фінансового стану будь-якого підприємства є невід'ємною частиною його нормального функціонування. Правильна оцінка фінансової стійкості підприємства необхідна для його керівників, партнерів, кредиторів, державних органів, конкуренції та інвесторів. Адже перед інвестуванням грошей в акції різних компаній або перед їхнім кредитуванням, важливо провести аналіз фінансової стійкості цих підприємств, визначити надійність даних вкладів, ймовірність повернення коштів [1].

У більш загальній постановці при оцінюванні фінансового стану підприємства йдеться про прогнозування змін його фінансового стану на підставі фінансової звітності. Ключовим моментом тут є кількісне визначення фінансового благополуччя. Для навчання математичної моделі треба визначити критерії для відтворення цієї, взагалі суб'єктивної оцінки компанії.

При розробці критерію для навчання моделі можна скористатися підходом, що полягає в аналізованні крайньої форми прояву фінансового "нездужання" – банкрутства. Діагностика банкрутств, таким чином, може служити джерелом об'єктивних оцінок стійкості фінансового стану компаній. І якщо в проблемі визначення рейтингу компаній задачею моделі є відтворення думки експертів про їхню надійність, то діагностика й прогнозування банкрутств засновані на статистичній обробці конкретних прикладів банкрутств.

Точна математична формалізація висловлювань, які використовують фінансисти та економісти при прийнятті рішень про ймовірність банкрутства підприємства, може здійснюватись в рамках теорії нечітких множин та нейронних мереж [2,3].

Відомі два основних підходи до прогнозування банкрутства [4].

Перший базується на фінансових даних і включає вміння читати баланс і оперувати певними коефіцієнтами, такими як Z-коефіцієнт Альтмана(США), коефіцієнт Таффлера(Великобританія) і т. ін

Другий впливає з даних по компаніях, що збанкрутували і порівнянні їх з відповідними даними компанії, яка аналізується.

Перший підхід, безперечно ефективний при прогнозування банкрутства, має три істотних недоліки:

- компанії, які зазнають труднощів, всіляко затримують публікацію своїх звітів, роками залишаючи конкретні дані недоступними;

- навіть якщо дані і повідомляються, вони можуть виявитися "творчо обробленими". Для компаній в подібних обставинах характерним є прагнення приховати свою діяльність, що іноді призводить до фальсифікації. Необхідно мати особливе вміння, властиве навіть не всім досвідченим дослідникам, щоб виділити масиви підправлених даних та оцінити міру завищеності;

- деякі співвідношення, виведені за даними діяльності компанії, можуть свідчити про неплатоспроможність, у той час, як інші – давати підстави для висновку про стабільність або навіть деяке поліпшення. У таких умовах важко судити про реальний стан справ;

Другий підхід базується на порівнянні ознак компаній, що вже збанкрутували з такими ж ознаками “підозрілої” компанії. Останнім часом опубліковано безліч списків компаній, що збанкрутували (як зарубіжних, так і українських). Деякі з них містять їх опис по десятках показників. Однак більшість списків не упорядковують ці дані по мірі важливості і в жодному не виявлена турбота про послідовність.

Ступінь ризику банкрутства – це комплексний показник, що характеризує як фінансовий стан підприємства, так і якість управління ним, що, у результаті, одержує своє вираження у фінансовому еквіваленті, хоча і не вичерпується одними лише фінансовими наслідками. Так, безладне позичання коштів рано чи пізно приведе до того, що обсяг позикових засобів перевищить реальні можливості підприємства по розрахунках із кредиторами. Це означає утрату фінансової стійкості, що легко розраховується по балансу компанії. Але корінь проблеми знаходиться не стільки в фінансах, скільки в неадекватних способах управління ними. Фінанси тільки віддзеркалюють проблему, яку необхідно вирішувати часто навіть не фінансовими способами.

В практиці фінансового аналізу використовується ряд показників, що характеризують окремі сторони поточного фінансового стану підприємства. До них відносять показники ліквідності, рентабельності, стійкості, платоспроможності, оборотності капіталу, прибутковості тощо. Для деяких показників існують нормативи, що визначають позитивне чи негативне значення даного параметру.

Задача ускладнюється тим, що показників існує велика кількість та й змінюються вони найчастіше в різних напрямках, тому оцінювач стану підприємства прагне згорнути набір усіх досліджуваних окремих фінансових показників в один комплексний, за значенням якого і судити про ступінь благополуччя компанії і про те, наскільки далеко підприємство знаходиться від банкрутства.

Отже, нашою задачею є створення такого інтелектуального модулю оцінки фінансового стану підприємства, який дозволяє аналізувати ризик банкрутства із урахуванням недоліків існуючих підходів, враховувати невизначеності не лише статистичної, але й лінгвістичної природи, налагоджуючи модель не лише на економічні й управлінські характеристики підприємства, але й враховуючи специфіку країни, галузі та період часу.

Серед усіх відомих засобів моделювання теорія лінгвістичної змінної, що базується на нечітких множинах, дозволяє найкращим чином здійснювати строгу математичну формалізацію логіко-лінгвістичної інформації, яка застосовується при описі складних нелінійних об'єктів. Як правило, моделювання таких об'єктів зводиться до побудови нечітких баз знань, які втілюють в собі експертні знання про об'єкт у вигляді лінгвістичних висловів ЯКЩО-ТО.

Основним формалізмом теорії нечітких множин, за допомогою якої експертні знання ЯКЩО-ТО перетворюються на строгі математичні моделі, є поняття функції належності, яка характеризує суб'єктивну міру впевненості експерта в тому, що деяка величина належить певному нечіткому поняттю (терму), яким характеризується та чи інша вхідна (вихідна) змінна. З метою логічного зв'язку функцій належності вхідних і вихідних змінних в рамках теорії нечітких множин сформульовані методи нечіткого логічного виведення.

Особливість такого моделювання полягає в тому, що, оскільки функції належності мають суб'єктивний характер, якість побудованої нечіткої моделі повністю залежить від кваліфікації експерта, який сформулював правила ЯКЩО-ТО і вибрав ті або інші форми функцій належності. У зв'язку з цим, результати нечіткого логічного виведення іноді можуть помітно відрізнятися від реальних експериментальних даних. Таким чином, виникає задача настройки параметрів нечіткої моделі по експериментальним даним по аналогії з класичною теорією ідентифікації [5,6].

Слід зазначити, що нейронні мережі і нечітка логіка - це принципово різні математичні конструкції. Разом з тим вони обидва можуть бути застосовані в якості універсальних апроксиматорів складних (нелінійних) функціональних залежностей. При цьому головною перевагою нейронних мереж є їх здатність до так званого навчання. Дана здатність реалізується за допомогою спеціально розроблених алгоритмів, серед яких найпопулярніше правило “зворотного розповсюдження помилки”.

Також до переваг слід віднести ту особливість, що навчання нейронної не потребує ніякої апріорної інформації про структуру шуканої функціональної залежності - потрібна лише навчальна вибірка у вигляді експериментальних пар “входи-виходи”.

Основний недолік нейронних мереж полягає в тому, що навчена нейронна мережа, яку можна вважати аналогом графа із зваженими дугами, не піддається змістовній інтерпретації.

Перевагою ж нечіткої логіки, є можливість використання експертних знань про структуру об'єкта у вигляді лінгвістичних висловлювань типу ЯКЩО <входи> ТО <вихід>. Проте такою особливістю, як механізм навчання, апарат нечіткої логіки не володіє.

У зв'язку з вищевикладеним для реалізації інтелектуального модулю оцінювання фінансово-економічного стану підприємства доцільно застосувати нейро-нечіткі мережі, що усувають недоліки та об'єднує переваги цих двох структур, одержавши таким чином модель, яка втілює в собі експертні знання про досліджуваний об'єкт і при цьому має можливість тонкої настройки змінних параметрів, тобто механізм навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мозенков О.П. Банкрутство і санація підприємства і практика кризового управління – Харків: “Просвіта”, 2001 - 270 с.
2. Месюра В. І. Системи прийняття рішень з нечіткою логікою : лабораторний практикум. Частина 1. Математичні основи нечіткої логіки / В. І. Месюра, Л. М.Ваховська, В. В. Колодний – Вінниця : ВНТУ, 2014. – 124 с.
3. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс / Саймон Хайкин. – М. : ООО «И. Д. Вильямс», 2006. – 1104 с.
4. Покропивний С.Ф. Економіка підприємства - Київ: “Академія”, 2002 - 328 с.
5. Митюшкин Ю.И., Мокин Б.И., Ротштейн А.П. Soft Computing: идентификация закономерностей нечеткими базами знаний.– Вінниця: Універсум-Вінниця, 2002. – 145 с.

Дикий Олександр Васильович – студент групи ІКН-126, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: san4osq@ya.ru.

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: san4osq@ya.ru.

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

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ МОДУЛЬ ПРОГНОЗУВАННЯ ПРИБУТКУ ПІДПРИЄМСТВА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано використання ефективного інструментарію управління прибутком підприємства на підставі аналізу та прогнозування його прибутку, що дозволить не тільки ефективно використовувати можливості підприємства, але й мінімізувати ризики, пов'язані із закупівлею сировини.

Ключові слова: *прибуток, прогнозування, планування, аналіз прибутку.*

Abstract

Offered to use effective tools profit management on the analysis and forecasting its earnings, which will not only effectively harness the power company, but also to minimize the risks associated with the purchase of raw materials.

Keywords: *profit, forecasting, planning, analysis of profit.*

Вступ

З метою нейтралізації ризику неприбутковості та покращення фінансової діяльності, прибуток підприємства потребує постійного аналізу та прогнозування. Тому, актуальною проблемою сучасного менеджменту є дослідження ефективних засобів для управління прибутком, які сприяють сталому підвищенню прибутковості підприємств, забезпеченню їх життєдіяльності та конкурентоспроможності в умовах динамічних змін, що відбуваються в сучасному світі [1].

Результати дослідження

В сучасних умовах господарської незалежності промислових підприємств актуальним є питання прогнозування їх прибутку, за рахунок якого виконуються зовнішні фінансові зобов'язання перед бюджетом, банками та іншими організаціями. Прибуток також є базою інноваційного процесу, джерелом утворення фондів економічного стимулювання, базою для прийняття економічно обґрунтованих управлінських рішень.

При формуванні плану виробництва важливі не тільки можливості підприємства, але й попит на продукцію, що випускається. В умовах роботи за «ринковими законами», підприємці повинні оцінювати перспективи розвитку свого підприємства, передбачати наслідки прийнятих рішень. Таким чином, прогнозування наслідків запроваджених управлінських рішень, що повинні дати максимальний прибуток підприємства, є невід'ємною частиною будь-якого сучасного виробництва для підтримки рівня його конкурентоспроможності на ринку [2].

У зв'язку з цим важливою проблемою є розробка ефективних засобів управління прибутком, які забезпечать стаке підвищення доходів підприємств в умовах динамічних, в тому числі кризових, змін, що відбуваються в економіці, а також дозволять максимізувати суму одержаного прибутку, підвищити рівень рентабельності та зміцнити фінансовий стан підприємства. Для розробки таких засобів необхідно широке застосування економіко-математичних методів і моделей, які дозволяють формалізувати фактори зовнішнього і внутрішнього середовища, дослідити закономірності змінення прибутку, створити єдиний інформаційний простір прийняття рішень щодо управління прибутком, прогнозувати можливі наслідки прийнятих рішень.

При цьому слід неупереджено проводити планування процесу формування, розподілу та використання прибутку підприємства з урахуванням чинних договорів й контрактів, економічних нормативів, матеріалів аналізу господарсько-фінансової діяльності у попередньому періоді, що можливо лише, якщо відповідні процеси будуть проводитись з використанням автоматизованих інтелектуальних засобів. Це дозволить на підставі обґрунтованого економічного аналізу з використанням економіко-математичного моделювання та сучасних інформаційних технологій отримати об'єктивне управлінське рішення у визначенні стратегії розвитку підприємства [3].

Висновки

В ході проведення дослідження встановлено, що розробка інтелектуального модуля прогнозування прибутку підприємства 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. Афилов, Э. А. Планирование на предприятии / Э. А. Афилов [учебник] – Москва; Минск: Инфра-М Новое знание, 2015. — 345 с.
3. Коробов М. Я. Фінансово-економічний аналіз діяльності підприємств/ М. Я. Коробов [Навч. Посібник] – К.: Т-во «Знання», КОО, 2000. – 378 с.

Савчук Тамара Олександрівна – к.т.н, доцент кафедри інтелектуальних систем, професор кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Тимошук Тарас Анатолійович – студент групи ІКН-126, 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;

ПРОГНОЗУВАННЯ ВІДВІДУВАНЬ СУПЕРМАРКЕТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано використати нечіткий підхід з метою прогнозування відвідування супермаркетів. Знайдені закономірності допоможуть менеджерам приймати ефективні рішення при формуванні подальшої маркетингової політики організації.

Ключові слова: Прогнозування, нечітка логіка, супермаркет, відвідувач, імовірність.

Abstract

Proposed to use a fuzzy approach to predict the visits to the supermarkets. Found dependences, will help managers to accept effective decisions during formation the future company's marketing policy.

Keywords: prediction, fuzzy logic, supermarket, visitor, probability.

Рентабельне функціонування потужних торгівельних підприємств можливе за умови ефективного прогнозування їх доходів. Одним із шляхів вирішення даної задачі є прогнозування відвідувань та покупок клієнтів на основі попередньої статистики. При цьому, за відсутності формалізованих зв'язків між об'єктами та їх ознаками, неповноти, неточності та неоднозначності вхідних даних, які частіше за все характеризуються лише якісними оцінками, не мають точного рішення і вимагають використання наближених методів, доцільно використовувати теорію нечітких множин.

Незважаючи на активні дослідження автоматизованих систем управління на основі нечіткої логіки, недостатньо вирішені питання, пов'язані з розробкою методів, моделей і алгоритмів виявлення експертних знань, класифікації ситуацій, формулювання управлінських рішень при нечітко заданій інформації про відвідування супермаркетів.

Тому, для підвищення ефективності визначення стратегії маркетингової діяльності актуальною є задача розробки відповідних інтелектуальних засобів прогнозування, що базуються на теорії нечітких множин та нечіткій логіці.

Задача аналізу відвідувань супермаркету в умовах невизначеності зводиться до вибору одного з множини рішень X з області Ω допустимих значень. При цьому кожне з вибраних рішень про відвідуваність оцінюється сукупністю критеріїв $k_1, k_2, \dots, k_n$, які можуть відрізнятися своїми коефіцієнтами відносної важливості. Наприклад, для часового критерію, найбільший коефіцієнт будуть мати дані про частоту відвідувань супермаркету певним покупцем. Критерії відвідуваності k_q ($q = \overline{1, n}$), утворюють інтегральний або векторний критерій оптимальності $F = \{k_q\}$. Кожен локальний критерій характеризує деяку локальну мету прийнятого рішення про відвідуваність супермаркету [1].

Область допустимих рішень про відвідуваність супермаркету Ω може бути розбита на дві непересічні множини: Ω_X^C - область згоди, в якій якість рішення про відвідуваність супермаркету може бути покращено одночасно за всіма локальними критеріями або без зниження рівня будь-якого з критеріїв;

Ω_X^K - область компромісів, в якій поліпшення якості рішення за одними локальними критеріями призводить до погіршення якості рішення про відвідуваність супермаркету з інших.

Очевидно, що оптимальне рішення може належати тільки області компромісів в області допустимих рішень, тому що в області згоди рішення про відвідуваність супермаркету може і має бути покращено за відповідними критеріями [2].

Розглянемо приклад аналізу поведінки покупця протягом певного проміжку часу. На рис. 1 показана статистика покупок одного з клієнтів. Вона відома до 31 січня (30 січня він заплатив 120 гривень, 28-го – 70, 24-го – 30 і т. д.).

Січень 22	Січень 23	Січень 24	Січень 25	Січень 26	Січень 27	Січень 28	Січень 29	Січень 30	Січень 31	Лютий 1	Лютий 2
	45	30				70			120	?	?

Рис. 1. Статистика покупок одного клієнта

Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Нд
		150	80			
100					20	
		45	30			
70			120	?	?	?

Рис. 2. Матриця тижнів

З матриці, зображеної на рис. 2, видно, що в певні дні тижня покупець відвідує супермаркет частіше, ніж в інші. Це можна використати для формування асоціативних закономірностей, які ляжуть в основу прогнозування наступних відвідувань супермаркету цим покупцем.

Область допустимих рішень про доходи від певного покупця можна умовно розділити на підмножини зображені на рис. 3.

A1 (0-50 грн)	A2 (50-200 грн)	A3 (200-1000 грн)	A4 (1000-3000 грн)	A5 (3000 і більше)
Дуже малий дохід	Малий дохід	Середній дохід	Високий дохід	Дуже високий дохід

Рис. 3. Підмножини доходів від покупця

Далі в залежності від того, який дохід приносив покупець під час минулих візитів у певний день, можна визначити середнє значення доходу від цього покупця при наступних візитах у ці самі дні тижня на основі вищеписаних методів пошуку оптимального рішення.

Отже запропонований підхід дозволить ефективно спрогнозувати день, коли покупець наступного разу відвідає супермаркет та кількість грошей, яку він витратить під час цього візиту. Використання нечіткої логіки є оптимальним рішенням для реалізації даного підходу, оскільки це збільшить ефективність пошуку правильного рішення і дозволить отримати результат необхідної точності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Савчук Т. О. Система моделювання неперервних випадкових величин з графічно заданими особливостями «GenGraph» / Т. О. Савчук, В. В. Колодний, А. В. Козачук. // Міжнародний науково-технічний журнал Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія – м. Вінниця, 2011 – №2 (21). – С.49-55.
2. Введение в анализ данных [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://alexanderdyakonov.narod.ru/lpotdyakonov.pdf>

Савчук Тамара Олександрівна — к.т.н, доцент, професор кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Бистрик Максим Васильович — студент групи ІКН-126, 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

Maxym V. Bystryk — Faculty t of Information technologies and Computer engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : max.bystryk@gmail.com;

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ПРИ АНАЛІЗІ МІГРАЦІЙНИХ ПОТОКІВ НАСЕЛЕННЯ ЄВРОПИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

З метою ефективного аналізу міграційних потоків Європи доцільним є використання автоматизованих інформаційних систем. В даній роботі запропоновано модифікацію означених систем з урахуванням аналізу специфіки обраної теми..

Ключові слова: аналіз, міграційні потоки, автоматизовані інформаційні системи.

Abstract

To effectively analyze migration flows in Europe are reasonable use of automated information systems. In this paper we propose a modification of the aforementioned analysis, taking into account the specific topic chosen.

Keywords: analysis, migration flows, automated information systems.

Вступ

Міграція населення – це дзеркало соціально-економічних процесів в країні і тому дуже важливо аналізувати її напрямки та динаміку. Зростання міграційних потоків за останні роки – це наслідок загальносвітових соціально-економічних та політичних процесів. Збільшення вимушених та "економічних" мігрантів ставлять перед державними органами складні нестандартні завдання щодо регулювання міграційної ситуації. Підвищений інтерес до аналізу міграційних процесів сприяє активізації наукових досліджень, щодо їх регулювання.

Результати дослідження

Міграційні процеси населення в більшості своїй – це потоки трудових ресурсів. При вільному переміщенні населення, міграційні потоки здатні впливати на дисбаланси, що виникають у розвитку країни. Для аналізу і подальшого управління міграційними потоками варто застосувати відповідні автоматизовані системи, що функціонують на підставі ґрунтового аналізу [1].

У таких системах доцільно використовувати динамічну модель, в якій значення параметрів «підганяються» під задану ситуацію. Рекомендації та висновки, що формуються на підставі проведеного аналізу, складають основу для прогнозів з ймовірними оцінками. Аналіз міграційних потоків Європи надасть можливість спрогнозувати наслідки зміни місць концентрації населення (політичні, економічні, демографічні) в тій чи іншій країні [2].

Основу прогнозування, як правило, становлять:

- оцінка перспектив розвитку майбутнього стану прогнозованого явища на основі наявного досвіду (найчастіше за допомогою аналогії з уже відомими схожими явищами й процесами);

- екстраполяція тенденцій, закономірності яких відомі;
- модель процесу, побудована відповідно до очікуваних змін, характер і перспективи розвитку яких є відомими.

Ефективне прогнозування міграційних потоків можливе за умови on-line коригування прогнозів щодо динаміки обсягу населення в певному регіоні світу. Такі потужні потоки інформації зможе обробити лише «розумна» автоматизована система, що допоможе розв'язати проблеми міграції населення на державному рівні.

На сьогоднішній день існує багато алгоритмів, які надають можливість проводити аналіз демографічної ситуації, але для них притаманні такі характеристики як: низька точність, відсутність можливості формування висновків та рекомендацій за результатами аналізу. Саме тому виникає необхідність розробки інтелектуального засобу для аналізу даних про населення з пошуком прихованих закономірностей у великих масивах даних з метою визначення міграційної політики держави [3].

Серед поширених програмних засобів, які можливо використовувати для аналізу міграційних потоків слід виділити:

- MS Excel, який є швидким засобом, але не здатен забезпечити достатню точність аналізу;
- STATGRAPHICS, яка має в розпорядженні статистичного консультанта, який інтерпретує отримані результати;
- SPSS – один з лідерів серед універсальних статистичних пакетів.

Всі зазначені програмні засоби є універсальними, а тому на сьогоднішній день задача створення спеціалізованої інтелектуальної системи, яка об'єднає кращі можливості існуючих систем, є актуальною.

Висновки

На підставі проведеного аналізу можна зробити висновок, що застосування автоматизованих рекомендаційних систем для прогнозування міграційних потоків населення є актуальною проблемою, розв'язок якої допоможе вдосконалити процес управління міграційними потоками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Theories of International Migration: A Review and Appraisal / D. Massey, J. Arango, G. Hugo [et al.] // Population and Development Review. – 1993. – Vol. 19, №3. – P. 431–466.
2. Traser J. Report on the free movement of workers in EU-25. Who's afraid of EU enlargement? / J. Traser, T. Venables. – Belgium : European Citizen Action Service, 2005. – 50 p.
3. Цевух Ю. О. Розвиток міграційних процесів в країнах Європи / Ю. О. Цевух // Вісник соціально-економічних досліджень : зб. наук. праць ОДЕУ. – О., 2011. – № 3 (43). – С. 213–218.

Савчук Тамара Олександрівна — к.т.н, доцент, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет.

Чаплинський Тимофій Петрович — студент групи ІКН-126, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: timofei.chaplinskiy@gmail.com.

Tamara O. Savchuk — Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor, Professor of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;

Timofiy P. Chaplinskiy — Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: timofei.chaplinskiy@gmail.com.

АНАЛІЗ РІВНЯ БЕЗРОБІТТЯ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано використання нечіткої логіки при аналізі динаміки рівня безробіття у країнах. Це дозволить математично формалізувати задачу управління означеним явищем з урахуванням причин та факторів, що впливають на нього.

Ключові слова: аналіз, безробіття, нечітка логіка.

Abstract

Suggested the use of fuzzy logic in analyzing the dynamics of unemployment in the countries. This would mathematically formalize the problem of management completely phenomenon with regard to causes and factors that affect it.

Keywords: analysis, unemployment, fuzzy logic.

Актуальність даного дослідження обумовлена ситуацією, що сформувалась на ринку праці України в останні роки, і, в першу чергу, рівень безробіття населення, який суттєво зріс в умовах світової економічної кризи і погіршив життєвий рівень населення.

Це питання потребує значної уваги з боку держави для врегулювання стабільності, визначення основних чинників, які впливають на безробіття, та їх аналізу.

Безробіття має негативні соціально-економічні наслідки, серед яких основними є: зростання маргінальних груп населення, криміналізація суспільства, психологічна пригніченість безробітних, виражена самогубствами, алкоголізмом, наркоманією, і, як наслідок, зниження приросту населення і тривалості життя. Безробіття викликає зростання економічного навантаження на робочу силу за рахунок населення працездатного віку, чийі потреби значно перевищують аналогічні потреби дітей та осіб похилого віку[1].

Для визначення основних чинників та аналізу стану показників, які впливають на безробіття доцільно використати принципи нечіткої логіки, які дозволять встановити лінгвістичний зв'язок між такими поняттями, як безробіття, зайнятість населення, ринок праці.

В умовах невідповідності на ринку праці пропозиції праці 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, що дозволить збільшити швидкість моделювання динамічної системи і запропонувати якісні взаємозв'язки між людьми, що шукають роботу та підприємствами, котрі потребують працівників [2].

Проведемо аналіз рівня безробіття потребує з використанням трьох лінгвістичних змінних нечітких множин: кількість безробітних (U), кількість вакансій з достойною заробітною платнею (V) та безпосередньо рівень безробіття (L)[3]. Побудуємо функції належності для кожної з лінгвістичних змінних (U, V, L). Для змінної кількості безробітних U використаємо три терми:

- низька (50-200 тис. осіб);
- середня (150-350 тис. осіб);
- висока (300-450 тис. осіб).

Для побудови функції належності $\mu_u(x)$ для змінної U використаємо трапецієподібну форму, вона легка у використанні та доступна для розуміння:

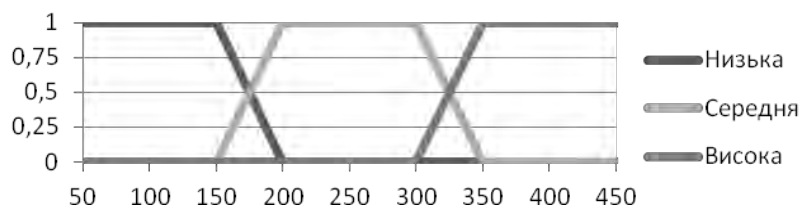


Рис.1 – Функція належності кількості безробітних $\mu_u(x)$

Для опису кількості вакансій V використаємо п'ять термів:

- дуже низька (5-15тис);
- низька (10-25тис);
- середня (20-35тис);
- велика (30-45тис);
- дуже велика (40-50тис).

Аналогічно побудуємо функцію належності для цих змінних:

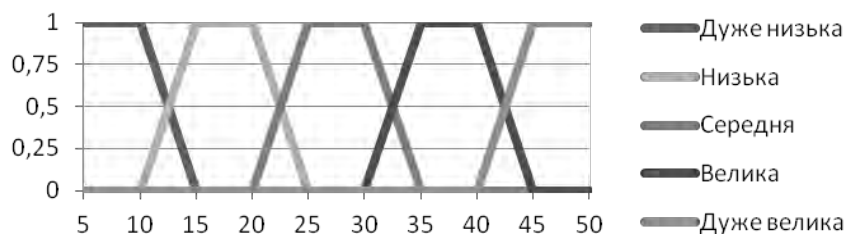


Рис.2 – Функція належності кількості вакансій $\mu_v(x)$ та рівня безробіття $\mu_l(x)$

Після аналітичного опису означених лінгвістичних змінних, з'являється можливість для їх використання в якості математичного об'єкта у операціях і розрахунках. Означений підхід дозволить проводити як статистичний, так і динамічний аналіз якісних і кількісних показників безробіття та спрогнозувати його рівень з рекомендацією ряду ефективних управлінських дій для подолання безробіття, збільшення чи зменшення робочих місць.

Використання нечіткої логіки для формалізації показників безробіття надає можливість аналізу його рівня, що дозволить збільшити швидкість прийняття та якість відповідних управлінських дій щодо усунення такого негативного явища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ростиш В. С. Ринок праці та зайнятість / В. С. Ростиш. – К: «КНЕУ», 2003. – 540 с.
2. Куш С.М. Використання експертних та нечіткологічних систем для оцінки ризиків інформаційної безпеки ІТС / С.М. Куш, В.О. Шутовський // Вісник НТУУ «КПІ». Серія Радіотехніка. Радіоапаратобудування. – 2012. – № 50. – с. 114-120.
3. Офіційна сторінка Державної служби зайнятості України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.dsz.gov.ua>.

Савчук Тамара Олександрівна — к.т.н, доцент, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет

Соловей Владислав Юрійович — студент групи ІКН-126, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail:vladislav.solovey1995@gmail.com.

Tamara O. Savchuk —Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor, Professor of the Computer Sciences 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.

ВИКОРИСТАННЯ ДЕРЕВ РІШЕНЬ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПОТЕНЦІЙНИХ ПОКУПЦІВ ТОВАРУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто питання вибору інструментальних запитів для визначення потенційних покупців товару. Проаналізовано випадки доцільності використання дерев рішень для пошуку асоціативних правил.

Ключові слова: інтелектуальний аналіз даних, дерево рішень, асоціативні правила, ентропія

Abstract

The issues of the selection of tool requests to determine potential buyers of the goods are considered. Cases the feasibility of using decision trees for mining Association rules are analyzed.

Keywords: Data mining, decision tree, association rules, entropy

Однією з найважливіших задач маркетингу є моделювання поведінки покупця [1]. Зокрема, важливо правильно здійснити сегментацію покупців, рекламні заходи, визначення так званих «сукупних» товарів, які часто купуються разом або ніколи разом не купуються.

Одним з найбільш розповсюджених методів Data Mining для розв'язання останньої задачі є афінитивний аналіз (affinity analysis), метою якого є дослідження зв'язків між подіями, що відбуваються сумісно, і виявлення правил (асоціацій), для їх кількісного опису. Базовим поняттям теорії асоціативних правил є транзакція – деяка множина подій, що відбуваються сумісно. Наприклад, купівельні транзакції є набором товарів, куплених покупцем за один візит.

Отож алгоритм асоціативних правил призначений для виявлення в даних залежностей типу $A \rightarrow B$, де A і B є наборами пар атрибут = значення [2].

Правило $A \rightarrow B$ характеризується підтримкою (support), значення якої S співпадає з імовірністю $P(A \& B)$ сумісної появи в одній транзакції товарів A і B :

$$S(A \rightarrow B) = P(A \& B) = D_{A \& B} / D, \quad (1)$$

де D - загальна кількість транзакцій

$D_{A \& B}$ - кількість транзакцій, що містить товари A і B .

Мірою точності правила $A \rightarrow B$ є його достовірність (confidence), яка співпадає з умовною імовірністю купівлі товару B за умов покупки товару A :

$$C(A \rightarrow B) = P(B|A) = P(A \& B) / P(A) = \frac{D_{A \& B}}{D_A} = D_{A \& B} / D_A, \quad (2)$$

де D_A - кількість транзакцій, що містить товар A .

Алгоритми пошуку асоціативних правил мають знаходити всі правила $A \rightarrow B$, підтримка і достовірність яких є вищими за деякі наперед визначені мінімальні пороги.

Разом з тим, Data Mining має й інші інструментальні засоби для виявлення закономірностей, зокрема такі, як Байєсовські класифікатори і дерева рішень. Метою даної роботи було визначення доцільності використання дерев рішень для розв'язання задач виявлення асоціацій

Алгоритм дерева рішень призначений для вирішення задач регресії та класифікації, тобто для виявлення залежності цільового параметра від значення інших параметрів. Процедура побудови дерева рішень по навчальній множині T об'єктів (записів, прикладів) заснована на ітераційному обчисленні ступеня впливу кожного вхідного атрибуту на значення цільового атрибуту з точки зору приросту інформації і використовує атрибут, що впливає на цільовий атрибут найбільшою мірою для розбиття вузла дерева рішень [3]:

$$Gain(X) = Info(T) - Info_x(T), \quad (3)$$

де $Info(T)$ – ентропія множини T , а

$$Info_x(T) = \sum_{i=1}^n \frac{T_i}{T} \times Info_x(T_i), \quad (4)$$

де кожна підмножина T_i містить усі приклади зі значенням O_i обраного ознаки O .

Вузол верхнього рівня описує розподіл значень вихідного атрибута по всій сукупності даних. Кожен наступний вузол описується розподілом вихідного атрибута при дотриманні умов на значення вхідних атрибутів у цьому вузлі. Дерево росте доки, поки дочірні вузли збільшують якість прогнозу. Зростання припиняється також коли кількість записів в базі даних, що описують вузол, стає меншою за визначений рівень. Алгоритм здійснює пошук атрибутів і їх значень, розбиття по яким дозволяє з найбільшою ймовірністю правильно передбачити значення вихідного атрибута.

Незважаючи на схожість розв'язуваної задачі і форми подання результатів, правила, одержувані обома алгоритмами, в окремих випадках можуть значно відрізнятись, оскільки процес побудови дерева рішень заснований на максимізації приросту інформації, в той час як алгоритм асоціативних правил заснований на виділенні «частих» наборів з високою частотою появи однієї частини (права частина правила) щодо наборів, в яких є інша частина (ліва частина правила).

Проведені дослідження доводять доцільність використання для виявлення асоціативних правил дерев рішень, зокрема у випадках правил з малою підтримкою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Процесс принятия решения о покупке [Електронний ресурс] / Энциклопедия экономиста. – Режим доступа: <http://www.grandars.ru/student/marketing/process-prinyatiya-resheniya-o-pokupke.html>
2. Паклин Н. Б., Орешков .В. И. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям (+CD): Учебное пособие, 2-е изд., испр. – СПб.: Питер.ю 2013. – 704 с. – ISBN 978-5-459-00717-6.
3. Барсегян А.А. Анализ данных и процессов: учеб. Пособие / А. А. Барсегян, М. С. Куприянов, И. И. Холод, М. Д. Тесс . С. И. Елизаров – 3-е изд., перераб. и доп. СПб: БХВ-Петербург, 2009. – 512 с. – ISBN 978-5-9775-0368-6.

Оленчук Дмитро Сергійович – студент групи ІКН-14мс, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ihaveadreams@mail.ru.

Месюра Володимир Іванович – к.т.н., доцент, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Dmytro S. Olenchuk – Student of Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ihaveadreams@mail.ru.

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

АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі описується інтелектуальний модуль системи організації тайм-менеджменту, який надає допомогу при плануванні подій, прийнятті рішення та прогнозуванні свого часу. Проаналізовано системи-аналоги, а також основні принципи роботи інформаційних систем такого класу.

Ключові слова: тайм-менеджмент, getting things done, інтелектуальна система, база даних.

Abstract

This paper describes an intelligent module of time management system, which assists in planning events, making decisions and predicting his time. The analysis system analogs, and basic principles of information systems in its class.

Keywords: time management, getting things done, intelligent, database.

Вступ

Багато відомих людей, які добились успіху в своєму житті, багато часу присвячують 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 прискорювати роботу користувачів, вивільнить їхній час, не потребуючи значних зусиль чи апаратних засобів [1].

Метою роботи є розробка системних вимог до інформаційної системи тайм-менеджменту та аналіз підходів до її організації.

Підходи до організації тайм-менеджменту

Методика Getting Things Done (GTD) заснована на принципі, який стверджує, що людина повинна звільнити свій розум від запам'ятовування поточних завдань, записуючи їх на інший носій. Таким чином, розум людини, звільнений від запам'ятовування того, що повинно бути зроблено, може сконцентруватися на виконанні самих завдань, які повинні бути чітко визначені і сформульовані заздалегідь [2].

Процес підготовки заходу складається з десятків завдань, дзвінків, поїздок і зустрічей. Щоб все встигати, необхідно контролювати час і правильно його розподіляти, вміти виділяти пріоритетні завдання і не відволікатися на менш важливі справи. Проблема нестачі часу кожен вирішує по-своєму. При цьому є частина людей, які планують кожну годину свого часу з запасом, і досягають успіху.

Для організації тайм-менеджера визначено використання основних 5 етапів за основу: 1) збір даних; 2) обробка; 3) організація; 4) огляд; 5) дії. Для організації розпорядку дня необхідно визначити, якими даними необхідно оперувати: 1) поточні справи; 2) поточні проекти; 3) коло обов'язків; 4) найближчі роки (1-2 роки); 5) п'ятирічна перспектива (3-5 років); 6) життя.

Аналіз дозволяє керувати особистими пріоритетами, які, в свою чергу, визначають пріоритет того, чи потрібно виконувати і коли виконувати конкретні завдання і доручення, зібрані під час процесу управління робочим процесом. Під час щотижневого огляду людина аналізує контексти завдань і розкладає їх за відповідними списками [3].

Також задачами для розробки інформаційної системи тайм-менеджменту є: 1) визначення мети і принципів; 2) бачення бажаних результатів; 3) визначення наступного конкретної дії. У такому випадку, система тайм-менеджменту є надійним та ефективним підходом до упорядкування та узгодження подій та відрізняється швидкістю роботи, легкістю для освоєння та використання, точністю здійснених обрахунків у прогнозуванні, а також не потребує особливих програмних та апаратних засобів, що дозволить провести її ефективне впровадження [2].

Системи тайм-менеджменту є актуальними, ними може користуватись кожен бажаючий, їх можна встановити на комп'ютер чи смартфон. Інформаційна система тайм-менеджменту в перспективі буде містити в собі значку кількість компонентів та систем, підключатиметься до значної кількості служб і цим може забезпечити великий діапазон альтернатив у прийнятті рішень [4].

Аналіз систем-аналогів організації тайм-менеджменту

TIME Planner (рис. 1) – додаток для iOS-пристроїв. Програма поєднує функції менеджера завдань з нагадуваннями та інструменту контролю часу, який дозволяє аналізувати ефективність роботи за певний період. Програма безкоштовна, але є й платна PRO-версія з розширеними можливостями [5].



Рис. 1. Аналіз часу у відсотках в програмі TIME Planner



Рис. 2 . Головне вікно програми My Minutes

My Minutes (рис. 2) – проста англomовна програма для iOS-пристроїв, яка дозволяє створювати розклад справ і задавати певні часові рамки для їх виконання. Користувач додатку отримує два типи оповіщення: коли потрібно почати виконання запланованого завдання і коли закінчиться відведений для нього час. Придбати додаток можна за невелику плату [5].

Daily agenda (рис. 3) – додаток для iOS-пристроїв, який доступний в App Store. Програма повинна зібрати в одному списку зустрічі, події та заходи з різних календарів і інших подібних програм. За задумом розробників, така синхронізація допоможе не відволікатися на перегляд заміток і не хвилюватися через можливість випадково пропустити важливу подію [6].



Рис. 3. Вікно з задачами в програмі Daily agenda

Розробка системних вимог до інтелектуальної системи організації тайм-менеджменту

Для розробки програмного засобу, який надасть змогу прогнозувати завантаженість студента, необхідно визначитись зі структурними модулями, які реалізовуватимуть функції, що необхідні для вирішення поставлених задач.

Так, для забезпечення захищеності вмісту необхідно розробити модуль входу, який передбачатиме авторизацію/реєстрацію користувачів. Необхідною умовою є введення даних, що передбачені “captcha”.

Всі дані про користувачів, їх звіти, файли, правила, які застосовуються для прогнозування, необхідно зберігати в базі даних та базі знань. Дані про події необхідно вводити в окремому модулі – тут не передбачається використання правил, які враховують психотипи особистості. Перед прогнозуванням даних необхідно ввести дані в анкету, яка буде оброблятися в модулі аналізу даних. Модуль прийняття рішень надає рекомендації щодо організації тайм-менеджера. Модуль налаштування передбачає зміни в даних та в налаштуваннях системи.

Зобразимо на схемі IDEF0 (рис. 4) структуру програмного засобу, який проводитиме прогнозування завантаженості дня. Вхідними даними є дані від користувача. Вихідними даними є результати аналізу та звіт з рекомендаціями щодо кращого планування розпорядку дня.

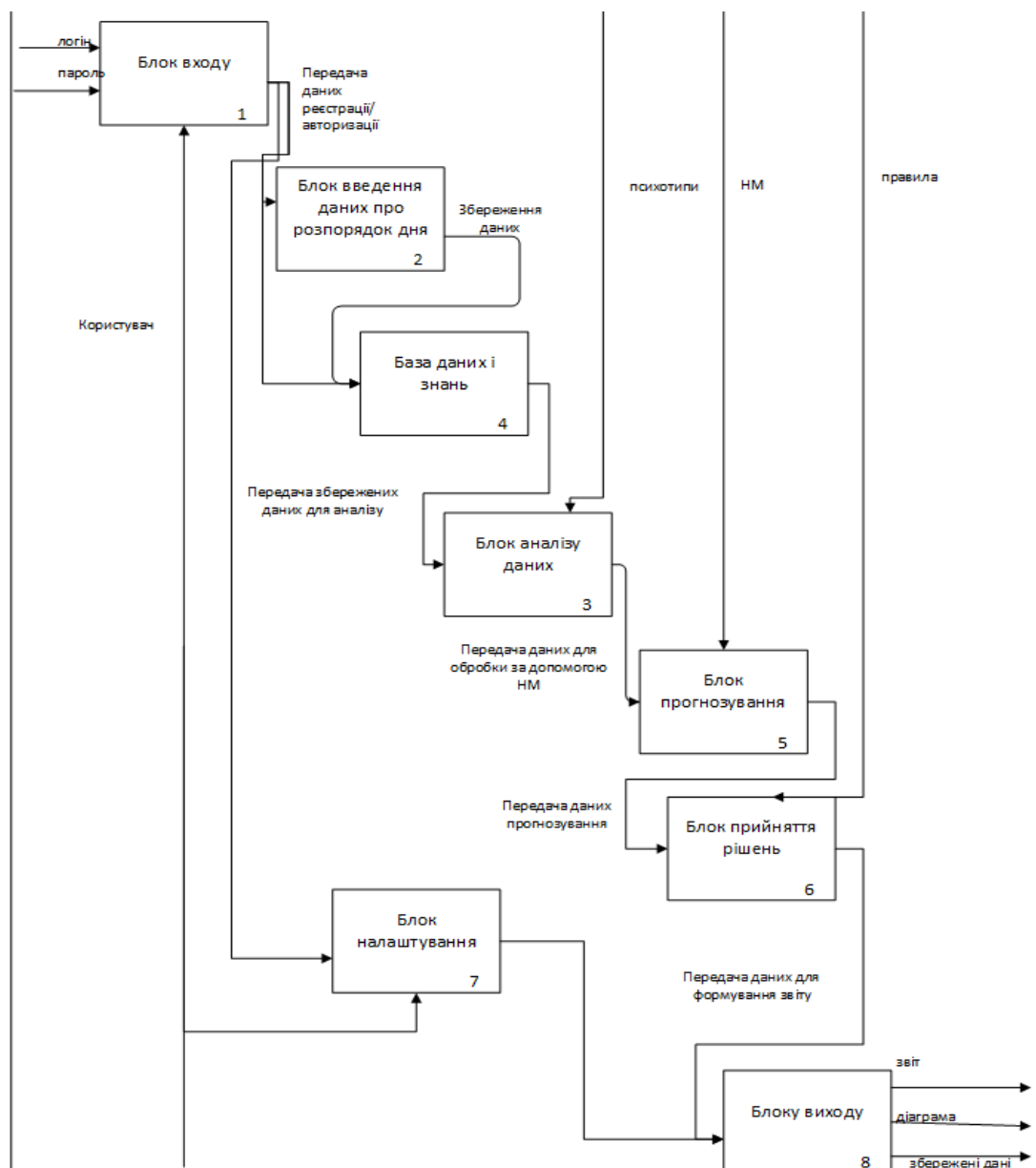


Рис. 4. Структурна схема інтелектуального модуля прогнозування завантаженості дня

Висновки

Під час виконання даної роботи розроблено системні вимоги до інформаційної системи тайм-менеджменту та проаналізовано підходи до його організації. Визначено структуру інтелектуальної системи організації тайм-менеджменту, наведено схему IDEF0 інтелектуального модуля прогнозування завантаженості дня. А також у роботі було описано принципи планування подій, прийняття рішень та розглянуто системи-аналоги.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Захаренко Г. Тайм-менеджмент / Г. Захаренко. – СПб.: Питер, 2004. –130с.
2. Майсюра О. М. Про ефективність використання особистого часу (до питання тайм-менеджменту) / О. М. Майсюра // Актуальні проблеми економіки. - 2010. - №2 (104). – 200с.
3. Брайан Т. Результативный тайм-менеджмент: эффективная методика управления собственным временем [пер. с англ. А. Евтеева] / Трейси Брайан. — М. :СмартБук, 2007. — 79с.
4. Четверик В. М. Методичні підходи щодо аналізу та прогнозування рівня розвитку персоналу. / В. М. Четверик // Формування ринкових відносин в Україні. - 2010. - №5 (108). – 188с.
5. Берд П. Тайм-менеджмент. Планирование и контроль времени. - Пер. с англ. К. Ткаченко / П. Берд. - М.: ФАИР-ПРЕСС, 2004. – 288 с.
6. Дод П. 25 лучших способов и приемов тайм-менеджмента. Как сделать больше, не теряя головы / П. Дод, П. Сандхайм. - Пер. с англ. - СПб.: «Издательство «ДИЛЯ», 2008. – 128с.

Закусило Тарас Миколайович – факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, група 1KN-12б, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: taras.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

Taras M. Zakusylo – Department of Information Technology and Computer Science, the group 1KN-12b, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: taras.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

КЛАСТЕРИЗАЦІЯ СТАНІВ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі запропоновано інформаційну технологію кластеризації станів комп'ютерної техніки, яка базується на інформаційній моделі процесу кластеризації станів такої техніки та удосконалених методах кластеризації станів комп'ютерної техніки K-MEANS і ФОРЕЛ.

Ключові слова: інформаційна технологія, кластеризація, стани комп'ютерної техніки, K-MEANS, ФОРЕЛ.

Abstract

The article offers information technology of clustering states of computer equipment based on the information model of clustering process such states and improved methods of clustering of computer equipment K-MEANS and FOREL.

Keywords: information technology, clustering, state of computer equipment, K-MEANS, FOREL.

Швидкий науково-технічний прогрес сприяв значному збільшенню кількості комп'ютерної техніки (КТ), яка на сьогоднішній день використовується у різних сферах з різною метою. Через це зростає ймовірність виникнення ситуацій, які характеризуються порушенням виконання основних функцій такої техніки, або, взагалі, виходом її з ладу. Отже, актуальною є розробка інформаційних технологій аналізу станів КТ з метою прийняття ефективних рішень щодо подальшої її експлуатації [1].

Постановка задачі. Розробити інформаційну технологію кластеризації станів комп'ютерної техніки, в основу якої буде покладено інформаційну модель процесу кластеризації таких станів, а також удосконалені методи кластеризації станів комп'ютерної техніки K-MEANS і ФОРЕЛ, що дозволить підвищити якість кластеризації таких станів.

Розробка інформаційної технології кластеризації станів комп'ютерної техніки

Інформаційна технологія кластеризації станів КТ – сукупність методів, програмно-технологічних засобів кластеризації таких станів, об'єднаних у технологічний ланцюжок, що забезпечує збирання, зберігання та обробку інформації про стани КТ для отримання інформації нової якості про такі стани – програмного забезпечення (рис. 1) [2–5].

Основні кроки автоматизованої інтелектуальної обробки даних про стани КТ з метою їх кластеризації такі.

1. Завантаження вхідних даних про стан/множину станів для проведення кластеризації.
2. Підготовка вхідних даних про завантажені стани, що передбачає проведення нормування значень всіх параметрів та характеристик таких станів, яке проводиться з використанням способів, що описані в підрозділі 2.2 дослідження.
3. Класифікація станів КТ (стани з бази даних та нові стани) за класифікаційними ознаками BIOSs і BIOSm.
4. Для всіх класів станів КТ, до яких було віднесено нові стани, виконувати кроки 5–15.
5. Залежно від наявності або відсутності відомостей про кількість кластерів буде виконуватись розбиття множини станів КТ з використанням удосконаленого методу K-MEANS (перейти до 7 кроку) або удосконаленого методу ФОРЕЛ (перейти до 6 кроку).
6. Проведення кластерного аналізу станів КТ за допомогою удосконаленого методу кластеризації ФОРЕЛ. В процесі аналізу використовуються всі відомі параметри та характеристики станів. Для визначення відстані між станами застосовується зважена евклідова відстань.

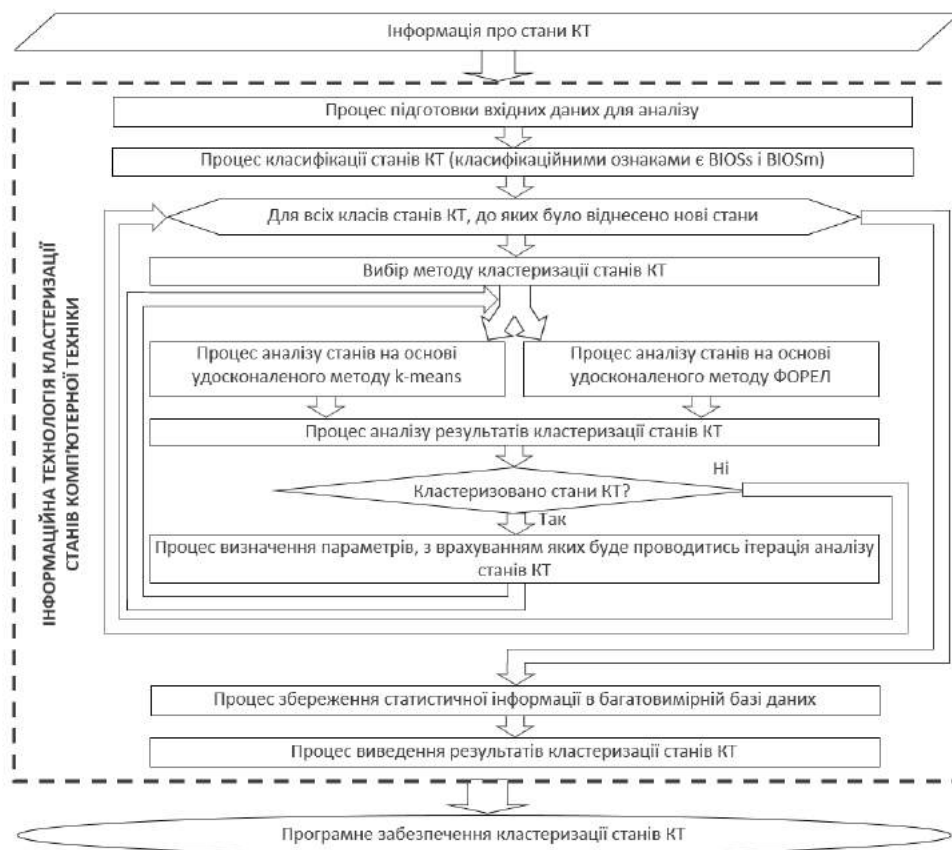


Рис. 1. Структурна схема інформаційної технології кластеризації станів комп'ютерної техніки

7. Проведення кластерного аналізу станів КТ за допомогою удосконаленого методу кластеризації K-MEANS. В процесі аналізу використовуються всі відомі параметри та характеристики станів. Для визначення відстані між станами застосовується зважена евклідова відстань.

8. Перевірка результату на наявність таких станів, які виокремлені в окремий кластер, тобто таких, які знаходяться на великій відстані від всіх сформованих кластерів або на однаковій відстані до двох чи більше кластерів і за допомогою методу кластеризації були віднесені до окремого кластера.

9. БД аналізованих станів КТ доповнюється станами, які були проаналізовані, окрім тих, які знайдені на 8 кроці.

10. Якщо є знайдені кластери з одного стану, то перевіряється є цей стан новим, чи він є збереженим в БД. Якщо він не є новим, то відбувається перехід до 17 кроку, інакше – до 11.

11. Всі параметри та характеристики, за якими проводилась кластеризація станів КТ, класифікуються користувачем за їх ваговими коефіцієнтами, кількість класів також визначається користувачем. Для зручності класи параметрів та характеристик нумеруються від 1 до h . До класу з номером 1 входять параметри та характеристики, ваговий коефіцієнт яких наближається до максимального, а до класу з номером h – до мінімального.

12. Виконання кроків 5–7 з використанням параметрів з класів від 1 до $(h-1)$ та значенням h , що дорівнює $(h-1)$.

13. Перевірка, чи знайдений на 8 кроці стан віднесений до кластера, потужність якого більша за 1.

14. Якщо стан віднесений до кластера, потужність якого більша за 1, то БД аналізованих станів КТ доповнюється станом, який знайдений на 8 кроці, та відбувається перехід до кроку 16.

15. Якщо $h > 1$, виконується крок 13, інакше знайдений на 8 кроці стан відносять до нового кластера та виконується крок 16.

16. БД аналізованих станів КТ доповнюється кластеризованими станами.

17. Подання результатів кластеризації станів КТ користувачу для формування висновку щодо подальшої експлуатації КТ та формування супровідної документації.

Отже, розроблено ІТ кластеризації станів КТ, що дозволило підвищити якість кластеризації за рахунок використання запропонованої ІМ процесу кластеризації та удосконалених методів кластеризації станів КТ K-MEANS і ФОРЕЛ.

Висновки

Експериментальні дослідження та результати впровадження розробленої ІТ показали, що якість кластеризації станів при використанні запропонованої ІТ кластеризації станів КТ підвищилась в 1,115 раза, тобто на 11,5%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Перспективы развития компьютерных систем [Электронный ресурс] – режим доступа : <http://www.itstan.ru/komp-tehnika/perspektivy-razvitiya-kompjuternyh-sistem.html>.

2. Информационные технологии [Электронный ресурс] – режим доступа : <http://technologies.su/>.

3. Петришин С. І. Інформаційна технологія кластерного аналізу надзвичайних ситуацій на залізничному транспорті / С. І. Петришин // Тези студентських доповідей рекомендованих до опублікування XLII НТК професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів університету. – Вінниця, 2013.

4. Петришин С. І. Технологія ідентифікації проблемних ситуацій та їх станів в складних технічних системах / С. І. Петришин // Тези студентських доповідей рекомендованих до опублікування XLIII НТК професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів університету. – Вінниця, 2014.

5. T. O. Savchuk. Identification of technogenic emergency situations in railway transport using cluster analysis/ T. O. Savchuk, S. I. Petrishyn, Laura Sugurova, Andrzej Smolarz // Przegląd Elektrotechniczny – Warsaw, 2014. – № 11/2014. – P. 177–184. – Access mode: <http://pe.org.pl/articles/2014/11/46.pdf>.

Савчук Тамара Олександрівна – к.т.н, доцент, професор кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Петришин Сергій Іванович – асистент кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: petrishyn@gmail.com

Tamara O. Savchuk — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Professor of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Sergiy I. Petrishyn — assistant of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: petrishyn@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ СОЦМЕРЕЖ ДЛЯ ПРОФОРІЄНТАЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Представлено принципи пошукової оптимізації (SEO), які можуть використовуватись при проведенні профорієнтаційної агітації з використанням інформаційних технологій.

Ключові слова: SEO, профорієнтація, соцмережі, пошукова оптимізація, профорієнтаційна агітація, маркетинг в інтернеті, релевантність.

Abstract

Presented by the principles of search engine optimization (SEO), which may be used during the career-oriented propaganda of information technology.

Keywords: SEO, guidance, social networks, search engine optimization, vocational agitation, marketing on the Internet, *relevance*.

Кожне підприємство, організація, установа, які ставлять перед собою мету подальшого розвитку, використовують мережу інтернет, як ефективний засіб просування реклами з пошуком цільової аудиторії за короткий термін. Серед інших, SEO – це форма онлайн-маркетингу, пошукова оптимізація чи пошуковий маркетинг, орієнтований на створення сайту і його контенту максимально релевантного як для пошукових систем, так і для користувачів [1]. Пошукову оптимізацію можна використовувати для реклами в соцмережах.

Метою проведення профорієнтації через соцмережі є підвищення інформованості серед молоді про спеціальність, за якою вони можуть набувати фахову підготовку з обраним освітнім рівнем [1].

Пошукова оптимізація (SEO) в соцмережах включає такі етапи:

- визначення цільової аудиторії;
- створення груп і сторінок в соцмережах;
- підтримка створених груп і сторінок;
- прояв активності за межами груп (форуми: оголошення і обговорення);
- створення зв'язку між групами, сторінками і сайтом організації або її підрозділом [2].

Розглянемо детально етапи роботи з соцмережами для профорієнтації.

Під час проведення дослідження було проаналізовано, використання яких саме соцмереж є доцільним. Серед них були відібрані найпопулярніші на території України серед молоді:

- в контакті (vk.com);
- фейсбук (facebook.com);
- твітер (twitter.com);
- гугл+ (Google+);
- ютуб (youtube.com).

Ці соцмережі можна використовувати для розміщення матеріалів будь-якого типу: відео, презентації, посібники, фотографії тощо. При цьому, за допомогою обраних соцмереж можна розповсюджувати матеріали шляхом пересилання чи розміщення користувачами у себе на сторінці даного матеріалу.

Для ефективної реклами текст має бути оптимізованим, а зображення має бути з альтернативним текстом (відображається в браузері, коли заборонено відображення картинки, або вона відсутня на сервері, хоча в коді прописана) [3]. Оптимізація тексту досягається аналізом на унікальність, а також формуванням семантичного ядра, тобто пошуком ключових слів. Унікальність перевіряється сервісами Google, Яндекс: Advego Plagiatus (програма пошуку в інтернеті часткових або повних копій текстового документа з інтуїтивним інтерфейсом, яка показує ступінь унікальності тексту та зазначеного URL, джерела тексту, відсоток збігу тексту), Double Content Finder (DC Finder),

Praide unique content analyzer, text.ru, content-watch.ru/text [3]. Аналіз відбувається шляхом порівняння з текстами на інших сайтах. Якщо даний текст унікальний менше, ніж на 89% [3], то пошукові сервіси не будуть видавати посилання на бажані статті чи матеріали.

Для підбору ключових слів існують такі сервіси: Wordstat від Яндекс, Keyword Tools від Google, Google AdWords (інструмент підказок по підборі ключових слів і словосполучень), Ubersuggest.org, Youtube Keyword Tool, Google Insights (статистика пошуку), Soovle.com, Alexa Search Analytics, Bing Keyword Research Tool, Google Тренди, GetRank Keyword Suggestion Generator, Yahoo Clues, Google Correlate, SEO Book Free Keyword Suggestion Tool, SEO Book Генератор помилок, SeoQuake, KGen, Ahrefs.com, Wordtracker's Keyword Questions та інші [3]. Потрібно враховувати під час роботи в SEO, що щільність ключових слів не повинна перевищувати 5% [4]. Для уникнення важких для сприйняття довгих текстів, необхідно розміщувати посилання на повний матеріал за запитом на іншому ресурсі та формувати новину, довжиною не більше 250 символів, що збільшить релевантність (міра відповідності отриманого результату бажаному) створених сторінок чи груп в соцмережах при введенні запитів користувачами в пошукових системах таких, як Google, Яндекс, Yahoo!, Рамблер та інші.

Перевагами проведення профорієнтації в соцмережах є:

- спілкування з представниками цільової аудиторії в час, зручний для усіх сторін;
- можливість надати інформацію у зручному вигляді за запитом користувача;
- розширення цільової аудиторії;
- економія коштів шляхом скорочення кількості відряджень працівників організації;
- економія часу за рахунок надання типових відповідей відвідувачам груп і сторінок в соцмережах;
- можливість аналізувати діяльність цільової аудиторії;
- проведення профорієнтації в соцмережах.

Таким чином, застосування пошукової оптимізації забезпечує ефективну профорієнтацію організацій з використанням соцмереж.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мамыкин А.А. Стратегия и тактика маркетинга в Интернет / А. А. Мамыкин. - 2000. – 12 с.
2. Иванов И. И. SEO: Поисковая Оптимизация от А до Я / И. И. Иванов. - Москва: Самоиздательство, 2012. - 584 с.
3. Эффективное продвижение сайтов / А. Кураков, М. Райцин. - Москва: Самоиздательство, 2011. - 61 с.
4. Пименов Ю.С. Использование Интернет в системе маркетинга / Ю.С. Пименов – 2002. – 45 с.

Савчук Тамара Олександрівна — к.т.н., доцент, професор кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Паламаренко Любов Олександрівна – технік, Вінницький національний технічний університет; викладач інформаційних технологій, ДПТНЗ «Вінницьке вище професійне училище сфери послуг», Вінниця, e-mail: lubasya.5@gmail.com

Tamara O. Savchuk — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Professor of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Liubov Palamarenko – techniques, Vinnytsia National Technical University; teacher of information technology, DPTNZ "Vinnytsia higher vocational school service", Vinnitsa, e-mail: lubasya.5@gmail.com

РОЗРОБКА САЙТУ ДЛЯ КАФЕДРИ КН З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ВМІСТУ КОНТЕНТУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано підхід до захисту вмісту контенту для кафедри на всіх рівнях доступу до даних на прикладі розробки сайту.

Ключові слова: захист інформації, технологія захисту вмісту контенту, сайт для кафедри комп'ютерних наук.

Abstract

The approach to content protection for content department at all levels to access data on the example of the development site.

Keywords: data protection, content protection technology content, site for the Department of Computer Science.

Проблема захисту вмісту контенту набула гостроти після збільшення популярності зберігати всі дані не лише на комп'ютері, але і в мережі інтернет. Існуючий сайт кафедри комп'ютерних наук містить багато інформації на сервері, але при цьому дані не достатньо захищені.

Створення сайту повинно супроводжуватись застосуванням методів і засобів забезпечення достатнього рівня захисту їх вмісту. Першим етапом розробки сайту, що зводиться до аналізу наявного коду, та коду, що прописується в момент редагування адміністратором, включає такі основні кроки [1]:

- аналіз існуючого коду (шаблону, якщо він застосовується);
- пошук слабких ланок, через які можна зламати систему захисту і скористатися даними для власної вигоди.

Другим етапом розробки сайту є аналіз IP-адрес, які мали доступ до FTP (File Transfer Protocol – протокол пересилання файлів, який містить програма для спрощення доступу до FTP-сервера) [2] в період функціонування існуючого сайту кафедри комп'ютерних наук, тобто в період з 2004 по 2016 роки. При цьому, будується алгоритм розпізнавання IP-адрес, які не несуть загрози. При такому алгоритмі на основі уже існуючих алгоритмів взаємного блокування та сумісного доступу до бази даних забезпечується робота з одним файлом однієї IP-адресі з блокуванням доступу іншим користувачам. На рисунку 1 представлено удосконалений алгоритм забезпечення достатнього рівня захисту вмісту контенту. Розглянемо його особливості:

- 1) якщо $s=1$, то послуги оплачені;
- 2) якщо $p=1$, то необхідно внести зміни;
- 3) якщо $L=1$, то файли високої якості;
- 4) якщо $Q=false$, то це означає, що доступ до системи заблокований.

Для доступу до бази даних необхідно провести аутентифікацію джерела даних [2] та визначити, чи не виконується транзакція з базою даних, яка аналізується. При відсутності транзакції користувач, що звертається до бази даних, має можливість роботи з сервісом. Означена технологія дозволить уникнути перехвату інформації під час завантаження її на сервер.

Особливої уваги в означеному підході заслуговує аналіз коду сідал IP-адрес, а також видалення резервної копії з серверу, яка може містити вірусні файли.

Так, для того, щоб використати дану технологію, слід синтезувати модулі, які будуть проводити аналіз коду і діяльності IP-адрес. Робота таких модулів має бути автоматичною і динамічною. Останнім етапом розробки є видалення резервної копії з серверу, що може містити вірусні файли.

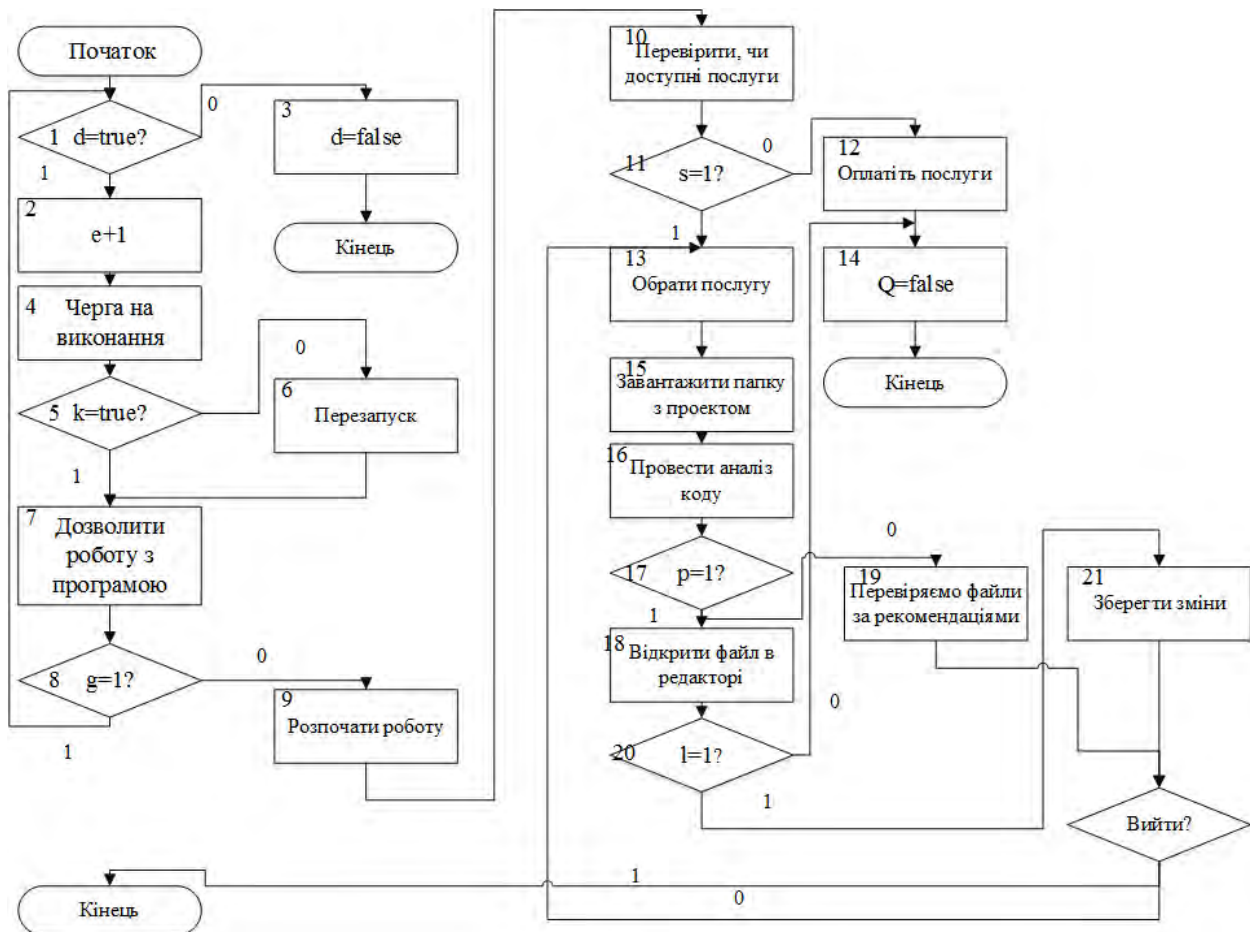


Рисунок 1 - Схема удосконаленого алгоритму забезпечення достатнього рівня захисту вмісту контенту

Отже, запропонований підхід захисту вмісту контенту забезпечить захист даних на внутрішньому рівні, що включає аналіз програмного коду, та на зовнішньому рівні, що включає аналіз транзакцій користувачів з різними IP-адресами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Программно-аппаратная защита информации: учеб. Пособие / С. К. Варлатая, М. В. Шаханова. - Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2007. - 318 с.
2. Железняк В. К. Защита информации от утечки по техническим каналам: учебное пособие / В. К. Железняк. – СПб.: ГУАП, 2006. – 188 с.

Савчук Тамара Олександрівна — к.т.н., доцент, професор кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Паламаренко Любов Олександрівна – технік, Вінницький національний технічний університет; викладач інформаційних технологій, ДПТНЗ «Вінницьке вище професійне училище сфери послуг», Вінниця, e-mail: lubasya.5@gmail.com

Tamara O. Savchuk — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Professor of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Liubov Palamarenko – techniques, Vinnytsia National Technical University; teacher of information technology, DPTNZ "Vinnytsia higher vocational school service", Vinnitsa, e-mail: lubasya.5@gmail.com

ВЕБ-СЕРВІС ОПТИМАЛЬНОГО ЗАВАНТАЖЕННЯ ВАНТАЖУ У ТРАНСПОРТНІ ЗАСОБИ «OPTIMAL LOAD PLANNING»

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній роботі описується мета створення та основні можливості веб-сервісу оптимального завантаження вантажу у транспортні засоби «Optimal load planning».

Ключові слова: сервер, веб-сайт, оптимальне завантаження.

Abstract

This paper describes the purpose of the establishment and the main features of a web service optimum loading cargo transportation vehicles «Optimal load planning» «Optimal load planning».

Keywords: server, website, optimal loading.

У сучасному виробництві все більшого значення набуває впровадження автоматизованих і роботизованих комплексів. Особливо ефективне використання цих комплексів в умовах масового багатосерійного виробництва. Окрім безпосереднього виробництва продукції, на підприємстві постає велика кількість другорядних, але не менш важливих задач. Однією з таких задач є необхідність відвантаження готової запакованої продукції у наданий замовником транспортний засіб так, щоб максимізувати корисну зайняту для завантаження площу, адже часто заздалегідь невідомо, чи вистачить місця у транспортному засобі для необхідної кількості продукції, або чи є можливість довантаження при залишку вільного місця.

Вантажна та комерційна робота займає важливе місце в експлуатаційній діяльності залізниць, портів, вантажівок і включає в себе комплекс питань, пов'язаних з процесом перевезень, а головне – його початковими та кінцевими операціями: оптимальним навантаженням, вивантаженням з організацією прогресивних видів перевезень. Вантажні перевезень потребують впровадження передової технології, постійного удосконалення організації процесу перевезень та управління ним, прискорення розробки та впровадження автоматизованої системи управління транспортом.

Конкуренція і ринкові відносини в транспортному комплексі вимагають більш якісного впровадження прогресивних ідей і принципів. Інновації в області управління перевізним процесом пов'язані з освоєнням і впровадженням множини ефективних транспортних технологій. Основною складовою частиною перевезень має стати проектування оптимального (раціонального) завантажувального процесу. Під цим розуміється пошук найкращих організаційних і технічно можливих рішень, що забезпечують максимальну ефективність завантаження вантажів. При виборі транспорту, в першу чергу, беруть до уваги такі чинники:

- надійність дотримання графіка доставки;
- час доставки;
- вартість перевезення.

Оптимальне завантаження транспортного засобу – важливе завдання логістики, ефективне вирішення якої дозволяє не тільки зменшити витрати на перевезення, так і скоротити час вантажно-розвантажувальних робіт.

Веб-сервіс «Optimal load planning» допоможе компаніям перевізникам, приватним підприємцям, які займаються перевезенням різнотипного вантажу або будь-якому іншому користувачу розрахувати оптимальний план завантаження вантажу у транспортні засоби, надасть можливість користувачеві

імпортувати свою базу даних з параметрами вантажу або експортувати вже готову створену за допомогою веб-сервісу базу даних собі на комп'ютер, що дозволить зекономити час та кошти. У користувача буде можливість створення свого особистого кабінету, де буде зберігатись історія його планувань та бази даних вантажу.

У веб-сервісі «Optimal load planning» буде три типа користувачів: адміністратори системи, зареєстровані користувачі та гості.

Користувачі мають можливість увійти у систему попередньо реєструючись так і без реєстрації. Вони матимуть можливість переглядати інформацію про транспортні засоби їх вантажні характеристики та методи упакування вантажу. Кожен користувач матиме можливість безкоштовно отримати особистий кабінет, для цього йому потрібно буде лише зареєструватись на сайті. Особистий кабінет надає переваги у користування веб-сервісом, оскільки дозволяє імпортувати та експортувати бази даних, та зберігає історію планувань навантаження.

Веб-сервіс буде мати деяку інтеграцію з соціальними мережами такими як Facebook та V Kontakte, а саме те, що користувачі зможуть поділитись інформацією про подію в соціальній мережі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Транспортна логістика: Підручник / За заг. Ред. Л.Б. Миротина. - 2-е вид., Стереотип. - М.: Видавництво «Іспит», 2005.

Білоус Руслан Сергійович, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, група 2KN-12b, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-Mail: ruslan.belous03@gmail.com.

Науковий керівник – **Поремський Юрій Віталійович**, к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Ruslan S. Bilous, department of Information technology and computer science, the group 2KN-12b, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa, E-Mail: ruslan.belous03@gmail.com.

Supervisor – **Yuriy V. Poremsky**, Ph.D., docent, assistant professor of computer science, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa.

СТИСНЕННЯ ЗОБРАЖЕНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ ART

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто актуальність задачі алгоритму стиснення зображень на основі нейронної мережі ART, що виконує операцію векторного квантування. Наведено опис алгоритму роботи і навчання нейронної мережі та алгоритму стиснення зображень.

Ключові слова: алгоритм стиснення, векторне квантування, дискретно-косинусне перетворення, нейронна мережа ART.

Abstract

In this paper an algorithm of image compression is considered. The algorithm is based on Gaussian ART neural network. The network is used for vector quantization. The network's structure, its training algorithm and algorithm of image compression are described.

Keywords: compression scheme, vector quantization, discrete cosine transform, ART neural network.

Вступ

Широке розповсюдження пристроїв, що дозволяють фіксувати, зберігати і передавати графічну інформацію, зумовлює потребу постійного вдосконалення алгоритмів стиснення і методів обробки інформації.

Одним з перспективних представляється розвиток підходу, в основі якого лежать штучні нейронні мережі (ШНМ). При цьому ШНМ можуть використовуватися як при стисненні без втрат (наприклад, в статистичних методах кодування для оцінки ймовірностей появи символів [1]), так і при реалізації стиснення з втратами. В останньому випадку доцільно застосовувати ШНМ, що здійснюють векторне квантування. Запропоновано до застосування ШНМ на основі теорії адаптивного резонансу - ART, для розвитку JPEG-подібних алгоритмів стиснення відеоінформації.

Мережа ART

Функціонування даної мережі, як і будь-якої ШНМ, починається з її навчання. Отриманий після навчання набір нейронів повинен максимально точно відображати вектори з вхідного простору. [2] Залежно від виду вхідних змінних і способу їх обробки застосовують різні моделі ART, серед яких найбільшого поширення набули мережі ART 2 (рис. 1).

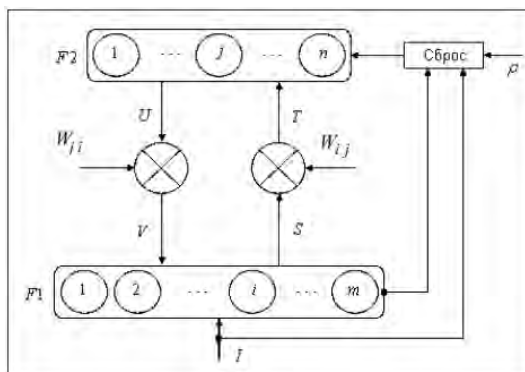


Рис.1. Схема спрощеної мережі ART 2.

Опис методики стиснення графічної інформації із залученням ШНМ ART

Загальна схема стиснення відеоінформації складається з таких основних кроків: дискретно-косинусне перетворення, векторне квантування, диференціальне кодування, ентропійне кодування.

Дискретно-косинусне перетворення (ДКП) являє собою по суті розкладання ділянок зображення по амплітудам деяких частот. Для скорочення обсягу інформації, що зберігається, використовується той факт, що в матриці частот багато коефіцієнтів або близькі, або дорівнюють нулю [3].

Векторне квантування. Квантування коефіцієнтів частотної матриці, являє собою операцію, яка визначає ступінь стиснення і втрати інформації, збільшує кількість однакових і рівних нулю елементів. При цьому з простору вибирається обмежена кількість векторів (кодових слів) для найбільш точного відображення розподілу вихідних векторів, отриманих з представленого у вигляді блоків зображення.

Диференційне кодування. Якщо припустити, що більшість частин зображення мають плавні переходи, то диференціальне кодування, застосоване після векторного квантування, призведе до «зменшення» кодів в цілому.

Ентропійне кодування - кодування словами (кодами) змінної довжини, при якій довжина коду символу має зворотну залежність від ймовірності появи символу в переданому повідомленні.

Пропонований алгоритм стиснення включає наступні кроки:

1. Умове розбиття початкового зображення на квадратні блоки розміром $n \times n$ пікселів, наприклад, 4×4 або 8×8 .
2. Застосування до кожного блоку дискретно-косинусного перетворення.
3. Подання кожного блоку у вигляді вектора в 16- або 64-вимірному просторі відповідно.
4. Низькочастотна фільтрація (виключення з векторів коефіцієнтів, відповідних високочастотним складовим).
5. Навчання нейронної мережі ART.
6. Зчитування індексів нейронів, що відповідають кожному вхідному вектору.
7. Формування таблиці відповідності між індексом і усередненим вектором (кластерним центром).
8. Стиснення послідовності індексів з використанням кодування довжин серій і алгоритму Хаффмана.

Висновки

Отже основною відмінною особливістю даного нейромережевого підходу є те, що на етапі векторного квантування була застосована ШНМ ART. Розглянутий алгоритм стиснення більш ефективний, ніж алгоритм, заснований на використанні карт Кохонена і описаний в [4]. Результати моделювання даного алгоритму свідчать про можливість застосування даного виду ШНМ для стиснення зображень. Подальший розвиток алгоритму можливий при застосуванні імпульсних нейронних мереж [5,6].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Schmidhuber J. Sequential Neural text Compression / J. Schmidhuber, S. Heil // IEEE Trans. on Neural Networks. – 1996. – V. 7, N. 1 – P. 142-146.
2. Meneganti M. Fuzzy neural networks for classification and detection of anomalies / M. Meneganti, F.S. Saviello, R. Tagliaferri // IEEE Transactions on Neural Networks. – 1998. – Vol. 9, № 5. – P. 848-861.
3. Ahmed N. Discrete cosine transform / N. Ahmed, T. Natarajan and K. R. Rao // IEEE Trans. Comput. – 1974. – C-23. – P. 90-93.
4. Руденко О.Г. Сжатие изображений на основе нейронной сети ART / О.Г. Руденко, М.С. Сныткин // Кибернетика и системный анализ. – 2008. – № 6. – С. 10-16.
5. В.Ф.Бардаченко, О.К.Колесницький, С.А.Василецький. Перспективи застосування імпульсних нейронних мереж з таймерним представленням інформації для розпізнавання динамічних образів// УСiМ.-2003-№6.- С. 73-82.
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_Kolesnytsky.pdf

Міщанчук Андрій Павлович — студент групи 2КН–12б, 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: **Oleg K. Kolesnytskyj** — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Assistant Professor of the Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

АНАЛІЗ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ МОНІТОРИНГУ СПОРТИВНИХ ЗАНЯТЬ ТА РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

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. Розроблено системні вимоги до програмного засобу моніторингу спортивних занять та рекомендацій щодо фізичних навантажень.

Ключові слова: програмний продукт, рекомендаційна система, моніторинг спортивних занять.

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 system requirements for the subject of monitoring sports and recommendations for physical activity is developed.

Keywords: software product, recommender systems, monitoring sport training.

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 спортивних занять, а також визначення системних вимог до інтелектуальної системи моніторингу спортивних занять та рекомендацій щодо фізичних навантажень.

Аналіз програмних засобів моніторингу спортивних занять

1. Програмні додатки для бігу, спортивної ходьби і велоспорту

Програмні додатки, призначені для бігу та спортивної ходьби, по праву вважаються найпопулярнішою категорією. Для того, щоб почати заняття бігом або спортивною ходьбою, не потрібні додаткові витрати або спеціальна підготовка. У той же час, результати в цих видах спорту дуже легко виміряти і порівняти [2].

Один з найпоширеніших додатків для бігунів - Endomondo Sports Tracker. Для визначення позиції бігуна під час тренувань Endomondo використовує вбудований GPS-приймач смартфона. Розраховується середня швидкість пересування, відстань, витрачені калорії. Також можна слухати музику, не залишаючи програми. Перед активацією програми потрібно зареєструватися на сайті розробника. Тут відкривається доступ до своєї статистики, постановки цілей і результатів інших учасників [2].

У програмному додатку Cardio Trainer для Android-смартфонів застосовується той же принцип, що і в Endomondo. Під час бігу, прогулянок або плавання розраховується середня швидкість переміщення і відстань з урахуванням перепадів висот. Крім того, є можливість відображення розбиття швидкості по кілометрах пройденого шляху, щоб зрозуміти, на якому етапі користувач почав прискорюватися або сповільнюватися. Згодом можна порівнювати кожне тренування з пробіжками тижневої або місячної давності [3].

2. Додатки для фітнесу і силових тренувань

Додаток для фітнесу та занять в тренажерному залі – All-in Fitness, містить більше 1000 різних вправ з детальними поясненнями, відеороликами. Додаток дає змогу скласти план домашніх тренувань, стежити за технікою виконання вправ і вести облік результатів. Всі вправи та їх опис автоматично завантажуються з сервера [4].

Схожий функціонал користувачам Android-смартфонів, iPhone і iPad пропонує безкоштовний додаток Workout Trainer. Спочатку потрібно вибрати напрямок тренування і позначити свої цілі. Наприклад, позбавитися від зайвої ваги або наростити м'язову масу. Програма вибирає варіант тренування під поставлене завдання, а віртуальні тренери наочно показують на відеороликах техніку виконання будь-якої вправи. В цілому програма розрахована на домашнє застосування, оскільки більшість вправ не потребує тренажерів. Єдиний недолік для певної групи користувачів All-in Fitness і Workout Trainer в тому, що обидва додатки доступні лише англійською [5].

Аналіз рекомендаційної системи щодо фізичних навантажень

Програмний додаток “Мій Тренер, Фітнес тренування”, для комплексних занять спортом, а також для розвитку всіх груп м'язів. Кожній групі приділяється окрема увага, формується графік занять, і з кожним днем навантаження поступово збільшується, але є абсолютно непомітним для користувача. Наявна, також, система нагадування, яка сповіщає про необхідне виконання тренувань. Статистика дозволяє стежити за результатами і відображає прогрес чи регрес. Проте, після досягнення певного рівня додаток стає платним, а також немає можливості позначати виконані підходи, значно обмежена кількість вправ [3].

Розробка системних вимог до інтелектуальної системи моніторингу спортивних занять та рекомендацій щодо фізичних навантажень

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 тренування на попередніх параметрах, що дозволить користувачеві досягати нових рекордів. 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. Структурна схема інтелектуальної системи моніторингу спортивних занять та рекомендацій щодо фізичних навантажень

Висновки

Проаналізовано найпопулярніші, сучасні програмні продукти для моніторингу занять спортом та рекомендацій щодо фізичних навантажень. 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. Розроблено системні вимоги до інтелектуальної системи моніторингу спортивних занять та рекомендацій щодо фізичних навантажень, а також наведено її структурну організацію.

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. Составляем свой план тренировок с мобильным приложением Sworkit Pro. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://lifehacker.ru/2012/07/12/sostavlyaem-svojj-plan-trenirovok-s-mobilnym-prilozheniem-sworkit-pro/>
3. Самые лучшие спортивные приложения для Android [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://samsunggalaxytabblog.ru/samye-luchshie-sportivnye-prilozheniya-dlya-android/>
4. Мой Тренер, Фитнес тренировки. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.vadlabs.trainer>
5. Топ-10 спортивных приложений для iPhone и Android. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.macdigger.ru/iphone-ipod/top-10-sportivnyx-prilozhenij-dlya-iphone-i-android.html>

Очеретна Інна Ігорівна — студентка групи 1-КН-12б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: inna.ocheretna@mail.ru;

Науковий керівник: **Андрій Анатолійович Яровий** — д-р техн. наук, професор, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: a.yarovyy@gmail.com.

Inna I. Ocheretna— Department of Information Technology and Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: inna.ocheretna@mail.ru;

Supervisor: **Andriy A. Yarovyy**— Dr. Sc. (Eng.), Professor, Professor of Department for Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: a.yarovyy@gmail.com.

Інтелектуальний модуль лінгвістичної індексації картин на основі нейронної мережі

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано актуальний модуль лінгвістичної індексації картин на основі нейронної мережі. Для створення лінгвістичної моделі було запропоновано мережу Кохонена, яка є краща для візуалізації є те, що мережа навчена розпізнаванню структури даних, її можна використовувати як засіб візуалізації при аналізі даних.

Ключові слова: нейронні мережі, лінгвістична система індексація картин, кластеризація, мережа Кохонена.

Abstract

An actual module linguistic indexing of pictures based on neural network. To create a linguistic model was proposed Kohonen network that is best for imaging is that the network is trained to recognize patterns of data it can be used as a tool in the analysis of imaging data.

Keywords: neural networks, linguistic indexing system pictures, clustering, Kohonen network.

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] картин. Класи можуть бути наперед задані користувачем [3].

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. Відомі роботи з цієї тематики пропонують використовувати нейронні мережі Кохонена [2] або згорткові нейронні мережі [4]. Перевагою лінгвістичного підходу є здатність розпізнавання об'єкта по заданому опису найбільш значущих особливостей еталона, без необхідності задання точного еталонного зображення. Перевагою мережі Кохонена є те, що мережа навчена розпізнаванню структури даних, її можна використовувати як засіб візуалізації при аналізі даних. Тому на основі цієї мережі реалізується інформаційна модель кластеризації зображень. 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. 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. Мережі Кохонена можна використовувати і в задачах, де класи відомі - перевага буде у спроможності мережі виявляти подібність між різноманітними класами [3].

У даній доповіді пропонується використовувати для лінгвістичної індексації картин імпульсні нейронні мережі [5]. Це покращить точність індексації. 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 // УСiМ.-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. 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>

4. Круглов В. В., Искусственные нейронные сети. Теория и практика / В. В. Круглов, В. В. Борисов – М.: Горячая линия - Телеком, 2001. – 382с.

5. Бардаченко В. Ф. Таймерні нейронні елементи та структури. Монографія / В. Ф. Бардаченко, О. К. Колесницький, С. А. Василюк. – 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_Kolesnytsky.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 ІКН-14мс, 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.

ECMAScript 6 у повсякденному житті

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Представлено структури даних нового стандарту ECMAScript 6 з метою кращого абстрагування, забезпечення стійкості структури додатку до зовнішніх та внутрішніх чинників.

Ключові слова: ECMAScript 6, ECMAScript 5, Single page application.

Abstract

Presented data structure of the new standard ECMAScript 6 to better abstraction, ensuring the stability of the structure of the annex to external and internal factors.

Keywords: ECMAScript 6, ECMAScript 5, Single page application.

Розробка web-додатків таких, як Single page application [1], та серверної частини NodeJs [1] набирають все більшої популярності, замінюючи додатки, які були розроблені виключно для специфічних операційних систем. ECMAScript 6 [3], який прийшов на зміну ECMAScript 5 [1], дозволяє зберегти функціональність вже існуючого стандарту та розширити його, що дасть можливість розробляти системи підвищеної складності, здатні до масштабування.

У ES-2015 [3] передбачені нові способи оголошення змінних, а саме через `let` і `const` замість `var`: “`let a = 5`”;

При цьому, стосовно змінні `let` характерно таке.

1. Змінні видно тільки після оголошення.
2. Змінні видно тільки в поточному блоці.
3. Змінні видно не можна пере оголошувати в тому ж блоці.
4. При оголошенні змінної в циклі `for (let ...)` її видно тільки в поточному циклі. При цьому, в кожній ітерації оголошується своя змінна `let`.
5. Константа `const` оголошується лише раз для кожної операції.

Деструктуризація (destructuring assignment) - це особливий синтаксис присваювання, що дозволяє виконати призначену операцію стосовно масив або об'єкту одночасно кільком змінним, розбивши його на частини:

```
let {prop : varName = default, ...} = object.
```

Двокрапка задає відображення властивості `prop` в змінну `varName`, а значення “default” задає вираз, який буде використано, якщо значення відсутнє.

Для масивів, де має значення порядок, можна використовувати значення за замовчуванням:

```
let [var1 = default, var2, ...rest] = array.
```

Оголошення змінної на початку конструкції не обов'язково. Можна використовувати існуючі змінні, однак при деструктуризації об'єкта може знадобитися взяти вираз в дужки.

Опис вкладених об'єктів і масивів є класичним але при деструктуризації потрібно зберегти туж саму структуру що й вихідний об'єкт / масив.

У функціях основні зміни стосуються передачі параметрів, але, потрібно ввести додатковий короткий запис через стрілку `=>` [3].

```
function showMenu(title = "Без заголовку", width = 100, height = 200) {  
  alert(`${title} ${width} ${height}`);  
}
```

При передачі будь-якого значення, крім undefined, включаючи порожній рядок, нуль або null, параметр вважається переданим, і значення, за замовчуванням, не використовується.

В стандарті ECMAScript 6 покращена підтримка Unicode [3]. Внутрішнє кодування рядків в JavaScript - це UTF-16, тобто під кожен символ відводиться рівно два байта. Проте 2 байт під будь-які символи мов світу не вистачає, що призводить до використання двох Юнікодних символів (4 байта) на один символ мови. Таке поєднання називають «сурогатною парою» [1]. Найчастіший приклад сурогатної пари - це китайські ієрогліфи. Однак не всякий китайський ієрогліф - сурогатна пара. Значна частина “основного” юнікод-діапазону орієнтована на китайську мову, а тому деякі ієрогліфи представляються одним юнікод-символом, а всі інші – двома:

```
alert( '我'.length ); // 1
alert( '鯨'.length ); // 2
```

У тексті вище для першого ієрогліфа є окремий юнікод-символ, а тому довжина рядка 1, а для другого - використовується сурогатна пара (довжина – 2). Китайськими ієрогліфами сурогатні пари, як правило, не обмежуються. Їх використовують для представлення непоширених математичних символів, а також деяких символів для емоцій, наприклад:

```
alert( 'X'.length ); // 2, MATHEMATICAL SCRIPT CAPITAL X
alert( '☹'.length ); // 2, FACE WITH TEARS OF JOY
```

В сучасний JavaScript додані методи String.fromCodePoint і str.codePointAt - аналоги String.fromCharCode і str.charCodeAt, що коректно працюють з сурогатними парами [2]. Наприклад, charCodeAt вважає сурогатну пару двома різними символами і повертає код кожної.

У багатьох мовах є символи, які формуються як поєднання основного символу і позначки над ним/під ним. Найбільш часто зустрічаються такі поєднання, що мають окремий Юнікодний код. Для генерації довільних поєднань використовуються кілька Юнікодних символів.

Стандарт ECMAScript 6 є актуальним, оскільки популярність web-додатків таких, як Single page, на просторі інтернет зростає крім того стандарт ECMAScript 6 не конфліктує з ECMAScript 5, це дає змогу використовувати існуючі модулі.

Отже, новий стандарт ECMAScript 6, що підтримується близько 80% браузерів, можна використовувати, транспілюючи його в ECMAScript 5 за допомогою Babel.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Крокфорд Д. JavaScript сильні сторони / Дуглас Крокфорд. - Санкт-Петербург, Мир книг, 2013. 147 ст.
2. Босуел Д. Читаемый код или Программирование как искусство / Д. Босуел, Т. Фаучел. - Мир книг, 2012. 152 ст.
3. MOZILLA DEVELOPER NETWORK [Електронний ресурс] : [JavaScript reference] Режим доступу: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript/Reference>

Савчук Тамара Олександрівна — к.т.н., доцент, професор кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Куліковський Ігор Іванович — студент кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: kulikovsky93@gmail.com.

Tamara O. Savchuk — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Professor of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia;

Igor I. Kylikovsky — student of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: kulikovsky93@gmail.com.

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ МАСШТАБУВАННЯ ХМАРНОГО ЗАСТОСУНКУ З НЕПЕРІОДИЧНИМИ ПІКАМИ НАВАНТАЖЕННЯ

Вінницький національний технічний університет, Україна

Анотація

Запропоновано математичну модель, що описує роботу хмарного застосунку як багатоканальну систему масового обслуговування з необмеженою чергою. На основі побудованої математичної моделі розраховано середній час виконання мережевого запиту, значення якого необхідне для прийняття рішень щодо масштабування хмарного застосунку.

Ключові слова: хмарні обчислення; прогнозування часу виконання мережевого запиту; СМО.

Abstract

Model that describes cloud application state as a multichannel queuing system with infinitive queue was build. Based on this model we calculate average network request execution time, that can be used when making a decision about cloud application scaling strategy.

Keywords: cloud computing; forecasting of a network request execution time; queuing theory.

Використання хмарних обчислень дозволяє значно полегшити підтримку інфраструктури, збільшити швидкість розгортання застосунку, а також адаптуватися під змінний режим навантаження з періодичними піками. Нерівномірність інтенсивності використання хмарних застосунків робить актуальною задачу оптимізації обчислювальних ресурсів, що виділяються для підтримання роботи хмарного застосунку. Ця задача розв'язується завдяки масштабуванню хмарного застосунку – адаптації кількості виділених обчислювальних ресурсів до завантаженості хмарного застосунку.

Для збільшення ефективності масштабування доцільно здійснювати прогнозування стану хмарного застосунку, зокрема такого параметру його як середній час виконання мережевих запитів.

Представимо хмарний застосунок зі станом інфраструктури $\langle S, N, P \rangle$ як багатоканальну систему масового обслуговування (СМО). Кількість каналів приймемо рівною кількості процесорних ядер C , яка залежить від кількості віртуальних машин та їх типу: $C = C(S, N)$. Заявками у такій системі масового обслуговування є мережеві запити до хмарного застосунку. Усі канали обслуговування є однорідними з інтенсивністю потоку обслуговування μ та математичним сподіванням часу обслуговування $\bar{T}_{об}, \bar{T}_{об} = 1/\mu$.

При заповненості всіх каналів очікування запити потрапляють у чергу. При перебуванні у СМО протягом тривалого часу, запит відхиляється, формуючи потік відхилених запитів з інтенсивністю ν . Чергу будемо вважати необмеженою. Таким чином за дисципліною обслуговування введена СМО належить до СМО змішаного типу. Так як кількість джерел запитів-користувачів хмарного застосунку може бути великою та від одного користувача може надходити кілька паралельних запитів, СМО є відкритою [1].

Багатоканальна система масового обслуговування з необмеженою чергою містить нескінченну кількість станів $S_0, S_1, \dots, S_C, S_{C+1}, \dots$, де перші C станів відповідають хмарному застосунку у якого є незадіяні процесорні ядра та черга запитів – пуста. Граф станів СМО зображений на рисунку 1.

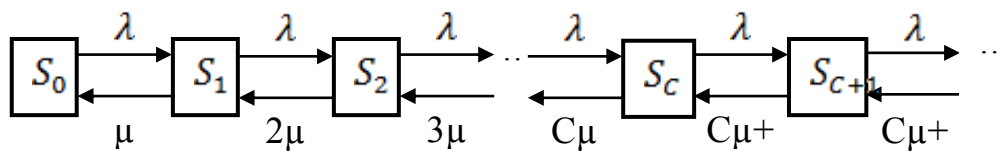


Рисунок 1 – Граф станів СМО хмарного застосунку

Потік запитів послідовно переводить систему з довільного стану у стан, що знаходиться правіше на рисунку з постійною інтенсивністю λ . Інтенсивність потоку обслуговування зростає зі збільшенням кількості задіяних каналів до $C\mu$, коли задіяні всі канали. Також на систему діє потік відхилених запитів, який переводить систему зі стану S_i у стан S_{i-1} . Інтенсивність потоку відхилених запитів зростає при збільшенні черги на v для кожного наступного стану СМО. Відповідно до граничної теореми про складання потоків [2], сумарний потік обслуговування становить $i\mu$ при $i \leq C$ та $C\mu + (i - C)v$ при $i > C$, де i – номер стану СМО. Така СМО може бути описана за допомогою системи диференціальних рівнянь (1), розв'язок яких дозволяє визначити середню кількість мережевих запитів у черзі i , відповідно, середній час виконання мережевого запиту.

Об'єднаємо отримані співвідношення в систему диференціальних рівнянь:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dp_0}{dt} = \mu p_1 - \lambda p_0 \\ \frac{dp_1}{dt} = 2\mu p_2 - (\lambda + \mu)p_1 + \lambda p_0, \\ \dots \\ \frac{dp_i}{dt} = (i+1)\mu p_{i+1} - (\lambda + i\mu)p_i + \lambda p_{i-1}, i < C \\ \dots \\ \frac{dp_i}{dt} = (C\mu + (i - C + 1)v)p_{i+1} - (\lambda + C\mu + (i - C)v)p_i + \lambda p_{i-1}, i \geq C \\ \dots \end{array} \right. \quad (1)$$

Тоді, середній час перебування мережевого запиту у СМО хмарного застосунку визначається як сума середнього часу виконання мережевого запиту та часу перебування в черзі. При цьому, останній, в свою чергу, дорівнює часу обробки одного запиту помноженому на кількість запитів в черзі:

$$\bar{R} = \bar{T}_{об} + k\bar{T}_{об} = \frac{1}{\mu} + \bar{k} \frac{1}{\mu} = \frac{\bar{k} + 1}{\mu}, \quad (2)$$

де $\bar{k}$ – середня кількість запитів у черзі, $\bar{R}$ – середній час виконання мережевого запиту.

Такии чином, було розраховано середній час виконання мережевого запиту за рахунок застосування теорії систем масового обслуговування до моделі хмарного застосунку, значення якого необхідно для роботи інформаційної технолонії масштабування хмарного застосунку з неперіодичними піками навантаження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Саакян Г.Р. Теория массового обслуживания[Текст] / Г. Р. Саакян // Шахты, 2006.
2. Гнеденко Б. В. Введение в теорию массового обслуживания/ Б. В. Гнеденко, И. Н. Коваленко// М. "Наука", 1966 - 434с.

Савчук Тамара Олександрівна — к.т.н.,доцент, систем, професор кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Козачук Андрій Валерійович — асистент кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: kozachuk35@rambler.ru

Tamara O. Savchuk — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Professor of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Andriy V. Kozachuk — assistant of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kozachuk35@rambler.ru

МЕТОДИ ПЕРЕВІРКИ РОБОТИ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ В РЕЖИМІ АТАКИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі описуються основні методи перевірки роботи комп'ютерної мережі в режимі атаки. Розглянуто питання про вплив атаки на мережу, основні способи захисту від атак та їх наслідків. Визначено основні поняття та актуальність даної теми.

Ключові слова: комп'ютерна мережа, мережева атака.

Abstract

This paper describes the basic methods of verification of computer network attack mode. The question of the impact of the attacks on the network, the main ways to protect against attacks and their consequences. The basic concept and relevance of the topic.

Keywords: computer network, network attack.

На сьогоднішній день інформаційні технології проникли в усі сфери життя людини. Їх невід'ємною частиною є глобальна мережа Internet. Одним з головних завдань є забезпечення безпеки поводження інформації всередині мережі. Однією з небезпек для безпеки є мережеві атаки [1].

Знання методів атак необхідне для появи необхідних методів захисту. Багато компаній забезпечують власну безпеку, використовуючи мережеві екрани та механізми шифрування. Вся область мережевої безпеки досить обширна та еволюціонує з кожним кроком. Для початку визначемо основні поняття, а саме, що таке мережева атака та комп'ютерна мережа.

Мережева атака - дія, метою якою є захоплення контролю (підвищення прав) над віддаленою / локальною обчислювальною системою, або її дестабілізація, або відмова в обслуговуванні, а також отримання даних користувачів користуються цією віддаленою / локальною обчислювальною системою [1].

Комп'ютерна мережа (англ. Computer NetWork, від net - мережа і work - робота) - сукупність комп'ютерів, з'єднаних за допомогою каналів зв'язку і засобів комутації в єдину систему для обміну повідомленнями та доступу користувачів до програмних, технічних, інформаційних і організаційних ресурсів мережі [2].

На даний момент виділяють наступні атаки: mailbombing, переповнення буфера, використання спеціалізованих програм (вірусів, сніфферів, троянських коней, поштових черв'яків, rootkit-ів і т.д.), мережева розвідка, IP-спуфінг, man-in-the-middle, ін'єкція (SQL-ін'єкція, PHP- ін'єкція, міжсайтовий скриптинг або XSS-атака, XPath-ін'єкція), відмова в обслуговуванні (DoS- і DDoS-атаки), phishing-атаки [1].

Розглянемо деякі із зазначених атак та визначимо основні способи боротьби з ними.

Для атаки типу man-in-the-middle зломисникові потрібен доступ до пакетів, що передаються по мережі. Атаки проводяться з метою крадіжки інформації, перехоплення поточної сесії і отримання доступу до приватних мережевих ресурсів, для аналізу трафіку і отримання інформації про мережу та її користувачів, для проведення атак типу DoS, спотворення переданих даних і введення несанкціонованої інформації в мережеві сесії. Способи боротьби з цією атакою: використання шифрування даних [3].

Атака на переповнення буфера (buffer overflows) ґрунтується на пошуку програмних або системних вразливостей, здатних викликати порушення границь пам'яті і аварійно завершити додаток або виконати довільний бінарний код від імені користувача, під яким працювала вразлива програма. Якщо програма працює під обліковим записом адміністратора, то дана атака може дозволити отримати повний контроль над комп'ютером, на якому виводиться дана програма [4].

Результатами даної атаки є порушення умов цілісності, доступності, конфіденційності інформації. Методами захисту є використання спеціальних «безпечних» аналогів небезпечних функцій, заборона на виконання коду в області стека, перевірка меж змінних при кожному доступі до них та ін [5].

Проаналізовані основні мережні атаки та способи протидії показали, що не дивлячись на можливість використання комплексних мір по захисту інформаційних систем, тобто цілеспрямованого застосування різних методів і засобів [5,6], найбільш надійним способом захисту комп'ютера є використання перевірених електронних ресурсів і дотримання жорстких умов розмежування привілеїв. Виявлено, що сучасний підхід до побудови систем виявлення мережних вторгнень і виявлення ознак комп'ютерних атак на інформаційні системи сповнений недоліків і вразливостей [6].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Боршевников А. Е. Сетевые атаки. Виды. Способы борьбы [Текст] / А. Е. Боршевников // Современные тенденции технических наук: материалы междунар. науч. конф. — Уфа, лето 2011. — С. 8-13.
2. Шауцукова Л. З. Информатика. Теория (с задачами и решениями) [Электронный ресурс] / Л. З. Шауцукова. — Режим доступа: <http://book.kbsu.ru/theory/>
3. Кадер М. Типы сетевых атак, их описания и средства борьбы [Электронный ресурс] / М. Кадер. — Режим доступа: <http://vmw.cnews.info/reviews/free/oldcom/security/ciscoattacks.shtml>
4. Колищак А. Атаки на переполнение буфера [Электронный ресурс] / Колищак А. — Режим доступа: <https://securityvulns.ru/articles/bo.asp>
5. Защита от хакеров корпоративных сетей / [Ахмад Д.М., Дубравский И., Флин Х. и др.] ; под ред. Р. Рассела. — Компания АйТи; ДМК Пресс. — 2005. — 864 с. - ISBN: 5-98453-015-5, 1-928994-70-9.
6. Корпань Я.В. Класифікація загроз інформаційній безпеці в комп'ютерних системах при відділеній обробці даних / Я. В. Корпань // Методи захисту інформації в комп'ютерних системах і мережах. — 2015. — Т17, №2. — С. 39 – 46.

Гикава Марія Вікторівна — факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, група 2КН-126, 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.

Розробка модуля підтримки прийняття рішень для трейдера фондової біржі

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній роботі описується мета створення інтелектуального модуля підтримки прийняття рішень для трейдера фондової біржі. Описується метод інтелектуального аналізу даних для автоматизації процесу технічного аналізу при проведенні торгових операцій на біржі.

Ключові слова: фондова біржа, технічний аналіз, інтелектуальний аналіз даних, дерева рішень.

Abstract

This paper describes the purpose of creating intelligent decision support module for the trader Stock Exchange. The method of data mining to automate the process of technical analysis during the trading on the exchange.

Keywords: stock exchange, technical analysis, data mining, decision trees.

Становлення і розвиток фондових бірж характеризується зростанням кількості акцій, обсягів торгових операцій, та скороченням часу на прийняття торгових рішень, а також рядом інших наслідків, що ускладнюють прийняття раціональних рішень при проведенні торгових операцій. Все це зумовлює необхідність постійного вдосконалення та розробки нових підходів і методів підтримки та прийняття рішень в області проведення технічного аналізу [1]. Інноваційним напрямом підвищення ефективності прийняття рішень при проведенні технічного аналізу є розробка інтелектуальних систем для автоматизації процесу технічного аналізу. Їх використання на практиці учасниками фондових бірж дозволить автоматизувати процес технічного аналізу, що в свою чергу скоротить час на прийняття раціональних при проведенні торгових операцій [2].

Розроблюваний модуль являє собою додаток, в основу роботи якого покладено пошук горизонтальних ліній опору і підтримки або, як їх ще називають, опорні рівні цін. Рівні підтримки і опору один із найбільш точних методів технічного аналізу. Вони дозволяють отримати не лише сигнал про розворот тренду, але і спрогнозувати наступне стійке значення ціни. Ним може стати один з попередніх рівнів опору або підтримки. Крім того, таким рівнем може стати ціна з круглим числом. Це пов'язано з психологією гравців – своєрідним страхом нових вимірів цін [3].

Для автоматизації пошуку рівнів підтримки та опору на графіках котирувань, обрано такий метод інтелектуального аналізу даних як дерева рішень. Метод дерев рішень один із найпопулярніших методів вирішення задач класифікації та прогнозування [4]. За допомогою <if-then> правил, які покладені в основу дерев рішень, допоможуть швидко виконати процес технічного аналізу для обраних акцій чи валютних пар [5].

Основними функціями розроблюваного модуля є:

- проведення автоматичного технічного аналізу в ході поточної торгової сесії;
- повідомлення користувача про наявність сигналу для проведення торгових операцій по певних акціях чи валютних парах;
- відображення графіків котирувань акцій і валютних пар;
- позначення рівня опору чи підтримки, який сформувався, на графіках котирувань.

Особливістю даного програмного продукту є те, що дані функції виконуються в режимі реального часу і без затримки, що є значною перевагою при проведенні торгових операцій на фондовій чи валютній біржах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Програмна реалізація системи підтримки прийняття рішень, що базується на методи дискретно-неперервного аналізу розподілу корисності // С. В. Юхимчук, В. В. Колодний, Д. П. Зарезенко / Вісник ВПП. - 2009. - №2. - С. 70-77.
2. Бучко Ю.В. Оптимизация алгоритмических торговых систем фондового рынка / Ю.В. Бучков // Фондовый рынок: Тенденции развития в посткризисный период. М.: Бизнес Элайнмент, 2011. – 200 с.
3. Роберт В. Колби Энциклопедия технических индикаторов рынка / Роберт В. Колби, Томас А. Мейерс – М: Издательский дом «Альпина», 1998. – 456 с.
4. Теорія алгоритмів // І. Р. Арсенюк, В. В. Колодний, А. А. Яровий. - Вінниця: ВНТУ, 2006. - 150 с.
5. Чубукова И.А. Data Mining: учебн. пособ. / И.А. Чубукова – М.: Интернет университет информационных технологий БИНОМ: Лаборатория знаний, 2006. – 382 с.

Дзигар Андрій Юрійович - студент групи 1Кн-15м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: dzigar2011@mail.ru.

Науковий керівник – *Колодний Володимир Володимирович*, кандидат техн. наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Andriy Y. Dzygar - Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dzigar2011@mail.ru.

Supervisor: **Volodymyr V. Kolodnyi** – Cand. Sc., Assistant Professor, Assistant Professor of the Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Методи покращення планування перевезень

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано спосіб вирішення задачі маршрутизації транспорту, як невід'ємної частини планування перевезень, за допомогою генетичного алгоритму та алгоритму локального пошуку.

Ключові слова: задача маршрутизації транспорту, планування перевезень, генетичний алгоритм, алгоритм локального пошуку.

Abstract

One offered a way to solve the vehicle routing problem (VRP) as the inalienable part of traffic planning using genetic algorithm and local search algorithm.

Key words: vehicle routing problem, traffic planning, genetic algorithm, local search algorithm.

Невід'ємною частиною планування перевезень є вирішення задачі маршрутизації транспорту. Задача полягає в тому, щоб скласти найкращі маршрути для певної кількості транспортних засобів, яким необхідно відвідати декілька віддалених точок. Постає питання про пошук найкращого алгоритму для розв'язання даної задачі.

Найкращий варіант - використання генетичного алгоритму, оскільки таким способом можна розв'язати не тільки стандартну задачу маршрутизації транспорту, але і її модифікації, наприклад задачі маршрутизації транспорту часовими вікнами, з заборонами відвідувати певним машинам певні точки, з обмеженнями вантожопідйомності.[1]

Задача розв'язується за допомогою паралельного генетичного алгоритму. Алгоритм називається паралельним, тому що одночасно розвиваються декілька ізольованих популяцій. В окремі моменти часу хромосоми переміщуються до іншої популяції. Кожен варіант розв'язку є хромосомою. Хромосоми схрещуються між собою або піддаються мутаціям. Отриманий нащадок додається до загальної популяції. Розмір популяції обмежений і найменш пристосовані хромосоми видаляються.

Хромосома – це масив масивів де кожен вкладений масив представляє собою один маршрут. Кожен елемент цього масиву – замовник, якому треба доставити товар.

Використовуються 2 типи схрещувань: випадкове і однорідне. При випадковому схрещуванні випадкова частина випадкового маршруту батька №2 переходить до батька №1 і розміщується у найкращому для вставки місці. Найкращим місцем є те, яке дає мінімальну довжину маршрута.

При однорідному схрещуванні обчислюються індекси густини для всіх маршрутів обох батьків і вибираються маршрути з найменшим індексом. Точки, які залишились розміщуються у місцях найкращої вставки.

Використовуються 2 типи мутацій: випадкові і направлені на віддалені частини маршрута. Випадкові мутації вирізають випадкову частину маршруту і вставляють її в таке місце, щоб загальна довжина маршруту була мінімальною. В другому випадку найвіддаленіші точки у випадкових маршрутах переміщуються у місця для найкращої вставки.

Фітнес функція має такий вигляд:

$$h = l + F_O * O + F_U * U,$$

де l – загальна відстань, F_O і F_U – штрафи за перевантаження і недовантаження, O і U – перевантаження і недовантаження.

Алгоритм завершує роботу при досягненні заданої максимальної кількості епох або за відсутності покращень за певну кількість епох.

Проте такий підхід має один великий недолік – алгоритм працює повільно, навіть не зважаючи на те, що він є паралельним. Для прискорення пошуку розв'язання можна поєднати генетичний алгоритм та алгоритм локального пошуку. Алгоритм локального пошуку полягає у тому, що після схрещування і мутацій обираються 2 маршрути і комбінуються між собою всіма можливими способами. Якщо було знайдено кращий маршрут, він стає частиною популяції і інші маршрути змінюються з врахуванням

нового. Обирати ці маршрути можна як випадково, так і використовуючи певні критерії. Найкращим варіантом буде вибір двох найкоротших маршрутів.[2]

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Задача маршрутизації транспорта [Електронний ресурс] – Режим доступу:
<http://rain.ifmo.ru/cat/view.php/theory/unsorted/vrp-2006>
2. Áslaug S. B. Solving the Vehicle Routing Problem with Genetic Algorithms / S. B. Áslaug – Technical University of Denmark, 2004. – 127 с.

Гребінь Максим Вячеславович – студент групи ІКН-12б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: max.grebin@gmail.com

Науковий керівник: **Суприган Олена Іванівна** – кандидат техн. наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Maksym V. Hrebin – Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: max.grebin@gmail.com

Supervisor: **Olena I. Supryhan** – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Assistant Professor, of the Computer Science Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Аналіз підходів до нейромережевого розпізнавання номерних знаків автомобілів

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано підходи до розпізнавання символів, запропоновано загальну структуру інтелектуальної системи нейромережевого розпізнавання номерних знаків автомобілів, а також здійснено порівняльний аналіз систем-аналогів.

Ключові слова: *нейронні мережі, розпізнавання символів, ідентифікація.*

Abstract

The approaches to the recognition of symbols were analyzed; the general structure of the intellectual system of neural network recognition of car license plates was proposed; the comparative analysis of analog systems was performed.

Keywords: *neural network, symbol recognition, identification.*

Вирішення проблеми ідентифікації автомобіля за реєстраційним номерним знаком є важливим аспектом безпеки і контролю. Системи розпізнавання номерних знаків автомобілів доцільно використовувати на автотранспортних підприємствах, при контролі в'їзду на територію, при контролі швидкості руху, на заправних станціях, на автомобільних стоянках тощо.

Метою даної роботи є аналіз підходів до розпізнавання символів, а також розробка структури інтелектуальної системи розпізнавання номерних знаків автомобілів.

У загальному випадку, розпізнавання тексту складається з наступних процедур і методів [1]:

- передобробка;
- сегментація;
- розпізнавання.

Процедура попередньої обробки використовується практично завжди після отримання інформації, і являє собою застосування операцій усереднення і вирівнювання гістограм, застосування різного типу фільтрів, а також зменшення зовнішніх шумів.

Під сегментацією розуміється процес розподілу зображення на окремі символи.

Кінцевий етап обробки – розпізнавання. Для цього етапу вхідними даними є зображення, отримані в результаті шумозаглушення і процесу сегментації. Натеper можна виділити такі основні підходи до розпізнавання символів – шаблонний, структурний і ознаковий [2].

Шаблонні методи перетворюють зображення окремого символу, порівнюють його зі всіма шаблонами, наявними в базі даних і вибирають шаблон з найменшою кількістю елементів, відмінних від вхідного зображення. Шаблонні методи досить стійкі до дефектів зображення і мають високу швидкість обробки вхідних даних, але надійно розпізнають лише ті шрифти, шаблони яких їм «відомі» [3].

У структурних методах об'єкт описується як граф, вузлами якого є елементи вхідного об'єкта, а дугами – просторові відношення між ними. Методи, що реалізують подібний підхід, зазвичай, працюють з векторними зображеннями. Структурними елементами є складові символ-лінії. До недоліків структурних методів слід віднести їх високу чутливість до дефектів зображення, що порушують складові елементи. Також, додаткові дефекти може додати векторизація. Крім того, для цих методів відсутні ефективні автоматизовані процедури навчання, тому структурні описи найчастіше доводиться створювати вручну [2].

В ознакових методах усереднене зображення кожного символу представляється як об'єкт в n -вимірному просторі ознак. Самі ознаки встановлюються і оброблюються на стадії попередньої обробки зображення. Отриманий n -вимірний вектор порівнюється з еталонними, і зображення відносять до класу, що найближчий за ступенем подібності до елементу [1].

Одним із перспективних підходів до розпізнавання символів є застосування нейронних мереж [5]. В проведених дослідженнях на основі аналізу підходів до розпізнавання символів прийнято рішення розробляти інтелектуальну систему нейромережевого розпізнавання.

Загальна архітектура інтелектуальної системи нейромережевого розпізнавання номерних знаків автомобілів наведена на рис. 1. Зображення з відеокамери надходить на вхід апаратного модуля відеозахоплення, де активується алгоритм локалізації. Програмний детектор знаходить автомобіль. Потім визначається положення номерного знака. Після цього виділений номер розпізнається програмою оптичного розпізнавання символів. База даних, в залежності від поставлених перед системою завдань, може мати різну структуру [1].



Рис. 1. Загальна структура інтелектуальної системи розпізнавання номерних знаків автомобілів

Натепер одними з найбільш популярних програм-аналогів є:

1. «АВТО-Інспектор»;
2. «Авто-Інтелект»;
3. SL-Traffic;
4. «ДИГНУМ АВТО»;
5. CarFlow II.

Ці програмні продукти мають певні недоліки, серед яких можна відзначити досить високу вартість. При використанні даних продуктів точність розпізнавання може зменшуватись з 90-98% до 80-87%. Використовувані алгоритми локалізації та розпізнавання номерних знаків не публікуються, лише деякі компанії називають їх типи.

На основі аналізу систем-аналогів розпізнавання номерних знаків автомобілів зроблено висновок про доцільність розробки нейромережевої інтелектуальної системи, що дозволить підвищити точність розпізнавання номерних знаків автомобілів.

Отже, у ході даної роботи проаналізовано підходи до нейромережевого розпізнавання символів, запропоновано загальну структуру інтелектуальної системи нейромережевого розпізнавання номерних знаків автомобілів, а також здійснено порівняльний аналіз систем-аналогів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Распознавание автомобильного регистрационного номерного знака с локализованной области [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.inf.tsu.ru/library/DiplomaWorks/CompScience/2006/burenin/diplom.pdf>
2. Хайкін С. Нейронні мережі. Повний курс / Саймон Хайкін. – М.: Вільямс, 2005. – 1104 стр.
3. Ясницкий Л. Н. Введение в искусственный интеллект. 2-е изд / Л. Н. Ясницкий – М.: Академия, 2005. – 177 стр.

4. Смолин Д. В. Введение в искусственный интеллект. Конспект лекцій / Д. В. Смолин. – М.: Физмалит, 2004. – 208 стр.
5. Паралельно-ієрархічне перетворення як системна модель оптико-електронних засобів штучного інтелекту : [Монографія.] / В.П. Кожем'яко, Ю.Ф. Кутаєв, С.В. Свечніков, Л.І. Тимченко, А.А. Яровий – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2003. – 324 с.

Чорнолуцький Олександр Олександрович – студент групи 1-КН-15сп, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: happy_hippi@ukr.net.

Науковий керівник: **Яровий Андрій Анатолійович** – д-р техн. наук, професор, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: a.yarovyy@gmail.com.

Oleksandr O. Chornolutskyi – Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: happy_hippi@ukr.net.

Supervisor: **Andrii A. Yarovy** — Doctor of Science (Eng.), Professor, Professor of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Khmelnytske shose, 95, e-mail: a.yarovyy@gmail.com.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВРАЗЛИВОСТЕЙ НУЛЬОВОГО ДНЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі досліджено вразливості та атаки нульового дня, життєвий цикл вразливостей, актуальність та проблематику. Розглянуто характеристику появ вразливостей нульового дня у інформаційних системах.

Ключові слова: Вразливості нульового дня, атаки нульового дня, захист інформації, кіберзлочинці.

Abstract

Zero day vulnerabilities and attacks, as well as vulnerability lifecycle, relevance and perspective are researched in this work. The feature of zero-day vulnerability occurrences in information systems is considered.

Keywords: 0-day vulnerabilities, 0-day attacks, information security, cybercriminals.

У сьогоднішній день проблема вразливостей нульового дня є досить актуальною та важливою, оскільки чимало відомих компаній стали жертвами кіберзлочинців, які використали саме такі вразливості для атак. Жертвами атак нульового дня можуть стати будь-хто: відомі бренди як Microsoft [1], Apple [2] та навіть хмаринні технології Google [3]. Тому постає питання боротьби з вразливостями та атаками нульового дня.

Вразливості класифікуються за місцем їх появи: у апаратному забезпеченні, програмному забезпеченні, інформаційно-комунікаційних системах, веб-ресурсах, а також через персонал [4].

Для розуміння вразливостей нульового дня необхідно розглянути їх життєвий цикл, описаний у (рис. 1) [5]. При виявленні вразливості кіберзлочинці можуть здійснити атаку з її використанням. У цей час «власник вразливості» зазнає збитків від атаки та може навіть не здогадуватися про неї. Після того, як потенційна жертва виявляє атаку та вразливість, вона намагається запобігти збиткам та випускає оновлення з патчем, який зменшить або нейтралізує дію атаки. У той час зловмисник намагається обійти патч для продовження експлуатації вразливості у своїх цілях. Така гонка між атаками та новими патчами може тривати навіть протягом декількох років, поки вразливість не буде повністю нейтралізована.

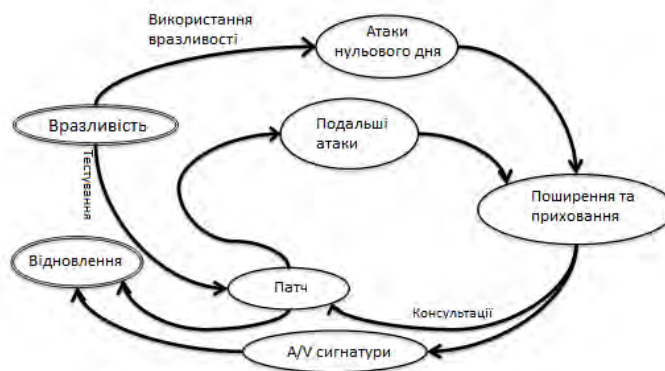


Рисунок 1 – Життєвий цикл вразливості нульового дня

Вразливості нульового дня сприяють розповсюдженню шкідливого коду, що використовується кіберзлочинцями для створення ефективного механізму зараження інформаційних систем [6]. Зрозуміло, що зловмисники проводять атаки на продукти масового використання для ефективності розповсюдження шкідливого програмного забезпечення. Проте вразливості нульового дня можуть використовувати не лише хакери, а й спецслужби у національних інтересах тієї чи іншої країни. Для прикладу, уряд США повідомив, що буде збирати усі звіти вразливостей нульового дня з усіх зареєстрованих на території країни компаній-гігантів, таких як Microsoft, Apple та інші [7].

Атаки нульового дня можуть тривати по-різному [8], від кількох днів і до кількох років. Середня тривалість вразливості нульового дня складає близько 312 днів. За цей час, компанія, на яку була здійснена атака, може втратити до половини свого бюджету. Для прикладу, вразливості CVE-2015-2545 та CVE-2015-2546 були приховані у документах Microsoft Office та дозволяли здійснювати приховані атаки на користувачів [1].

Проте необхідно пам'ятати, що після оприлюднення вразливості нульового дня та її «повної нейтралізації», атаки можуть продовжуватися ще деякий час. У наступних патчах знову може бути щілина, що відкриває шлях до вразливості нульового дня, тому зазвичай хакери спостерігають за інформаційною системою навіть після оприлюднення вразливості та виходу фінального патча [5].

Виявлення атак нульового дня швидше за зловмисника наразі є однією з найбільших проблем, оскільки не можна чекати, поки хакери продадуть цю вразливість іншим, як це робить Dark-Web Market [9].

Платформа Microsoft Windows, а також мобільні платформи Android, iOS стали найголовнішою мішенню для кібер-атак протягом останніх років, тому чимало провідних компаній з інформаційної безпеки розробляють спеціалізоване програмне забезпечення саме для них, в тому числі таке, що дозволяє виявити або захиститись від вразливостей нульового дня. Також серед найбільшої кількості здійснених атак нульового дня є програмне забезпечення, базоване на мові програмування JavaScript [1]. За статистикою лідером за кількістю жертв атак нульового дня став браузер Internet Explorer [10].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Kindlund D. Recent zero-day exploits and vulnerabilities. // Kindlund D., Pidathala V. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.fireeye.com/current-threats/recent-zero-day-attacks.html> - назва з екрану.
2. Ducklin P. Secret Apple iPhone zero-day exploit earns \$1000000. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : <https://nakedsecurity.sophos.com/2015/11/03/secret-apple-iphone-zero-day-exploit-earns-1000000-well-maybe/> - назва з екрану.
3. Knaddison G. J. Cloudy with the chance of zero day [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : <http://crackingdrupal.com/blog/greggles/cloudy-chance-zero-day> - назва з екрану.
4. ISO/IEC, "Information technology -- Security techniques-Information security risk management" ISO/IEC FIDIS 27005:2008
5. Leyla B. Before we knew it: an empirical study of zero-day attacks in the real world. // Bilge, L., Dumitras, T. In Proceedings of the 2012 ACM conference on Computer and communications security (pp. 833-844) [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2382284> – назва з екрану.
6. PC Tools What is zero-day vulnerability? [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : <http://www.pctools.com/security-news/zero-day-vulnerability/> - назва з екрану.
7. Антипов А. Правительство США будет эксплуатировать уязвимости нулевого дня [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : <http://www.securitylab.ru/news/473324.php> - назва з екрану.
8. Jones G. How to find zero-day vulnerabilities [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : <http://www.slideshare.net/secfigo/owasp-session-feb-2012> - назва з екрану.
9. Greenber A. New Dark-Web Market Is Selling Zero-Day Exploits to Hackers [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : <http://www.wired.com/2015/04/therealdeal-zero-day-exploits/> - назва з екрану.
10. ПуинY. Уязвимость нулевого дня в IE [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : <https://business.kaspersky.ru/0day-ie-windows-xp/1700/> - назва з екрану.

Головенько Віталій Олександрович, студент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, 1БС-14б, torvald124@gmail.com

Войтович Оlesia Петрівна, к.т.н., доцент, доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Holovenko Vitaliy Oleksandovych, student, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, 1BS-14b, torvald124@gmail.com

Voitovych Olesya Petrivna, Ph.D. docent, docent of Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, chair of information security.

АНАЛІЗ АТАКИ ТИПУ ARP-SPOOFING

Вінницький національний технічний університет

***Анотація** У проекті досліджена атака типу ARP-Spoofing, був проаналізований протокол arp і його вразливості, а також було проаналізовано методи виявлення та захист від цієї атаки.*

***Ключові слова:** ARP-Spoofing, захист локальних мереж, ARP*

***Abstract:** The project investigated the attack type ARP-Spoofing, arp protocol was reviewed and its vulnerability, and were analyzed by methods of detection and protection against this attack.*

***Key words:** ARP-Spoofing, protection of local networks, ARP*

Актуальність. В сучасному світі з кожним днем збільшується використання комп'ютерів та комп'ютерних мереж. Все більш розповсюдженими є як мобільні пристрої – телефони та планшети. Всі ці пристрої підключені до локальної мережі. Однією з найбільш розповсюджених загроз локальних мереж є атака ARP-Spoofing [1].

Стан проблеми. При збройному пограбуванні банку втрати в середньому становлять 19 тисяч доларів, а при комп'ютерному злочині - вже 560 тисяч. За оцінкою американських фахівців, збитки від комп'ютерних злочинів протягом останніх десяти років щорічно збільшується в середньому на 35%. При цьому виявляється в середньому 1% комп'ютерних злочинів, а ймовірність того, що за розкритий комп'ютерне шахрайство злочинець потрапить до в'язниці, - не більше 10%. Дуже велика частина атак проводиться у локальних мережах, цей вид атак називається «людина посередині». Одним з видів такої атаки є ARP-Spoofing яка стала дуже поширена в наш час. В глобальній мережі інтернет є дуже велика кількість способів реалізації атаки ARP-Spoofing у відкритому доступі [2].

Сучасні системи виявлення атаки ARP-spoofing ще не досконалі і недостатньо ефективні з точки зору безпеки рішень. Тому методи роботи в цьому напрямку необхідні і актуальні.

Постановка задачі. Проаналізувати протокол ARP та визначити які вразливості він має. Проаналізувати методи атаки типу ARP-Spoofing та засоби захисту від неї.

Розв'язання задачі. ARP-spoofing (ARP - poisoning) - різновид мережевої атаки типу MITM що застосовується в мережах з використанням протоколу ARP, в основному атака застосовується в мережах Ethernet. Атака заснована на недоліках протоколу ARP.

Аналіз безпеки протоколу ARP показує, що, перехопивши на атакуючому вузлі усередині даного сегмента мережі ширококомовний ARP-запит, можна послати помилковий запит - ARP-відповідь, в якому можливо оголосити себе потрібним вузлом (наприклад, маршрутизатором), і в подальшому активно контролювати мережевий трафік вузла, впливаючи.

Протокол ARP є абсолютно незахищеним. Він не володіє ніякими способами перевірки автентичності пакетів: як запитів, так і відповідей. Ситуація стає ще більш складною, коли може використовуватися мимовільний ARP [3].

Незважаючи на ефективність мимовільного ARP, він є особливо небезпечним, оскільки з його допомогою можна запевнити віддалений вузол в тому, що MAC-адресу будь-якої системи, що знаходиться з нею в одній мережі, змінився і вказати, яку адресу використовується тепер[3].

До виконання ARP-spoofing в ARP-таблиці вузлів А і В існують записи з IP- і MAC-адресами один одного. Обмін інформацією здійснюється безпосередньо між вузлами А і В.

В ході виконання ARP-spoofing'a комп'ютер С, виконує атаку, відправляє ARP-відповіді (без отримання запитів):

вузлу А: з IP-адресою вузла В і MAC-адресою вузла С;

вузлу В: з IP-адресою вузла А і MAC-адресою вузла С.

В силу того що комп'ютери підтримують мимовільний ARP (gratuitous ARP), вони модифікують власні ARP-таблиці і поміщають туди записи, де замість справжніх MAC-адрес комп'ютерів А і В варто MAC-адресу комп'ютера С.

Після того як атака виконана, коли комп'ютер А хоче передати пакет комп'ютера В, він знаходить в ARP-таблиці запис (вона відповідає комп'ютера С) і визначає з неї MAC-адресу одержувача. Відправлений у цій MAC-адресу пакет приходить комп'ютера С замість одержувача. Комп'ютер С потім ретранслює пакет того, кому він дійсно адресовано - тобто комп'ютера В [4].

Незважаючи на те що напади відбуваються на мережевому рівні, організація атаки не представляє проблем навіть для дилетантів: в Internet чимало програм такого призначення.

- ARPoison - додаток для командного рядка під UNIX. Воно дозволяє генерувати і пересилати підроблені відгуки ARP.

- dsniff - бібліотека інструментів для спуфінга ARP або DNS. Додатково вона допомагає проводити атаки Man in the Middle на сеанси HTTP.

- Ettercap можна назвати «швейцарським ножом» серед інструментів для прослуховування і спуфінга: поряд з наведеними функціями перерахованих програм це ПО успішно проводить атаки Man in the Middle на з'єднання SSH і HTTP [5].

Всі ці програми знаходяться у відкритому доступі, і використати їх може будь хто завгодно.

Методи для виявлення і запобігання ARP-Spoofing:

- 1) Організація VLAN. Якщо в локальній мережі є поділ на кілька VLAN, то атака ARP-spoofing може бути застосована тільки до комп'ютерів, які знаходяться в одному VLAN. Ідеальною ситуацією, з точки зору безпеки, є наявність тільки одного комп'ютера і інтерфейсу маршрутизатора в одному VLAN. Атака ARP-spoofing для такого сегмента неможлива.

- 2) Використання статичного ARP. Можна уникнути атаки ARP-spoofing шляхом налаштування ARP-таблиці вручну. Тоді зломисник не зможе оновлювати ARP-таблицю шляхом посилки ARP-відповідей на інтерфейси комп'ютерів.

- 3) Використання шифрування. Для запобігання атаки ARP-spoofing (як і будь-якої атаки "людина посередині") в локальній мережі можна використовувати протоколи шифрування даних, для захисту переданої інформації від зломисника. Наприклад такі протоколи як PPPoE або IPSec.

- 4) Виявлення атак за допомогою програмних засобів. Програмні засоби відстежують ARP активність на заданих інтерфейсах. Можуть виявити атаку ARP-spoofing, але не можуть запобігти їй. Для запобігання атаки потрібне втручання адміністратора мережі, прикладами таких програм є програми arpwatc, BitCometAntiARP[6].

Висновки: В результаті аналізу був проаналізований протокол ARP, та було визначено що протокол є абсолютно незахищеним. Був проаналізований механізм за допомогою якого працює атака типу ARP-Spoofing. Також проаналізовані методи захисту від цієї атаки такі як: використання шифрування, статичний ARP та організація VLAN, та були знайдені програмні засоби які виявляють атаку. Так як програмні засоби можуть лише виявити атаку ARP то доцільно розробити програмний засіб який нейтралізує атаку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Разработка локальной сети и защита передачи данных на основе перспективных технологий [Електронний ресурс].– Режим доступу:URL: <http://www.dissercat.com/> Назва з екрану.
2. Какими бывают компьютерные атаки [Електронний ресурс].– Режим доступу:URL: <http://argon.pro/internet/attack> Назва з екрану.
3. ARP-Spoofing [Електронний ресурс].– Режим доступу:URL: <http://xgu.ru/wiki/ARP-spoofing> Назва з екрану.
4. ARP-spoofing: старая песня на новый лад [Електронний ресурс].– Режим доступу:URL: <http://www.securitylab.ru/contest/313500.php> Назва з екрану.
5. Опасности спуфинга ARP [Електронний ресурс].– Режим доступу:URL: <http://www.osp.ru/lan/2004/06/139202> Назва з екрану.
6. Защита WiFi-сети от ARP-спуфинга [Електронний ресурс].– Режим доступу:URL: <http://bgbilling.ru/v6.1/doc/ch14s22s04.html> Назва з екрану.

*Алімов Роман.Андрійович, ВНТУ, ФІТКІ, група БС-12б, nemesi4m@mail.ru
Куперштейн Леонід Михайлович, к. т. н., доцент кафедри ЗІ, ВНТУ*

Колібабчук Е. І.
Науковий керівник: к. т. н., доц. Войтович О. П.

ДОСЛІДЖЕННЯ DOS-АТАК

Вінницький національний технічний університет

Анотація: У статті проаналізовано та класифіковано засоби та способи проведення атак на відмову в обслуговуванні.

Ключові слова: хакерська атака, відмова в обслуговуванні, бот-мережі.

Abstract: Methods and ways to perform denial-of-service attack are analyzed and classified in this work.

Keywords: hackers' attack, denial-of-service, bot networks.

В сучасному світі з кожним днем збільшується використання комп'ютерів та комп'ютерних мереж. Все більш розповсюдженими є як мобільні пристрої – телефони та планшети, так і розумна побутова електроніка – телевізори, холодильники, сучасні ігрові приставки. Однією з найбільш розповсюджених загроз є атака на відмову в обслуговуванні. Ця атака унеможливує роботу системи, частково або повністю блокує необхідні користувачу ресурси та послуги.

Атаки на відмову в обслуговуванні можна поділити на 2 великі групи – власне Denial-of-Service-атаки та Distributed-Denial-of-Service-атаки. Остання характеризується використанням декількох мережевих вузлів для реалізації атаки, зазвичай достатньо велика кількість, що значно утруднює виявлення такої атаки та захист від неї.

Для полегшення виявлення та захисту від подібних атак необхідно мати чітку класифікацію за різними критеріями. На даний момент існує велика кількість класифікацій DoS-атак, базовою з яких вважається [1], проте такої, яка б дозволила максимально охопити всі сучасні особливості проведення DoS-атак, з можливістю застосовувати в реальних системах не має.

Основні запропоновані критерії класифікації наведено нижче (рис. 1).

За кількістю задіяних пристроїв – за цією ознакою атаки можна поділити власне на: прості DoS-атаки; групові DDoS-атаки – з використанням невеликої кількості добровільно задіяних комп'ютерів (до 100 пристроїв) та масовані DDoS-атаки – більше 100 пристроїв.

Відповідно слід розрізняти методи боротьби з такими атаками. У разі простих, або групових атак достатнім може бути блокування пакетів з відповідних машин в ручному режимі за принципом чорного списку. У разі масованих атак проблематично заблокувати усі можливі джерела атаки у ручному режимі, а особливо відрізнити легальних користувачів від атакуючих.

За приналежністю джерел атаки до зловмисника атаки можна поділити на: добровільні атаки з машин зловмисників, атаки з використанням бот-мереж, атаки з використанням фізичних та віртуальних виділених серверів, атаки з використанням проміжних машин та засобів тунелювання та атаки з використанням випадкових користувачів.

Необхідно звернути увагу на те, що якщо атака виконується з виділених серверів, трафік може бути значним навіть при невеликій кількості пристроїв, оскільки подібні сервери зазвичай мають багатогігабітні канали. При забезпеченні захисту від атак з проміжних засобів тунелювання необхідно враховувати, що один засіб тунелювання може одночасно використовуватись як для атаки так і для легального доступу для сервісу, розпізнавання цієї різниці може викликати труднощі.

Атаки з використанням бот-мереж можна поділити на атаки з використанням заражених серверів [2], атаки з використанням заражених домашніх комп'ютерів та атаки з використанням заражених мобільних пристроїв.

За складом машин-джерел атаки DoS-атаки можна поділити на статичні (використовується фіксована кількість конкретних машин), динамічні з керуванням (кількість та розташування машин-джерел атаки може змінюватись з часом, при цьому існує конкретний перелік можливих джерел атаки – список IP-адрес, нод Тог або IP-адреси користувачів IRC-каналу) та динамічні без керування – відрізняються відсутністю технічної можливості встановити список машин-джерел атаки.

За засобом керування атаки можна поділити на: ручні (зловмисник вручну створює кожний необхідний пакет), керовані (розподілена атака керується віддалено) та автоматичні (атака виконується без втручання людини).

Відповідно засоби керування атакою можна розділити за засобом комунікації на пряме керування – централізоване керування з одного центра, машини мають відкритий порт, за яким можна ідентифікувати машини-джерела та непряме керування – машини не мають відкритого порта, керуються за допомогою реверс-з'єднань або додаткових протоколів (IRC, BitTorrent) [5].



Рисунок 1 – Класифікація DOS-атак

Керовані атаки з прямим керуванням можна поділити за засобом включення у мережу: на випадкове сканування – зловмисник випадково сканує IP-адреси на наявність заражених машин, сканування за списком – зловмисник має список заражених машин та зворотній зв'язок – заражені машини приховано повідомляють про своє зараження.

За типом вразливості атаки можна поділити на семантичні – використання особливостей конкретного протоколу або сервісу та flood – спроби «тупого» перевантаження за допомогою величезної кількості або розміру пакетів.

За коректністю адреси джерела атаки можна поділити на: атаки з вказуванням коректного джерела – можливо чітко визначити адресу джерела атаки в пакеті даних, атаки з вказуванням підробленого джерела – адреса джерела в пакеті відсутня або вказана некоректно та реверс-атаки (amplification attack) – використання відповіді сервера для атаки (DNS, Google), відповідно складається враження, що атаку виконує легальний сервіс, який насправді просто відповідає на некоректно сформовані запити.

За динамікою потужності атаки можуть бути поділені на: атаки з постійною потужністю – атака виконується з фіксованою потужністю, атаки з випадковою змінною потужністю – потужність атаки змінюється випадковим чином, атаки з визначеною змінною потужністю – потужність змінюється за відомим алгоритмом, атаки з потужністю, що коливається – потужність атаки коливається або пульсує, атаки з потужністю, що збільшується – потужність атаки постійно збільшується.

За рівнем реалізації атаки можна поділити на атаки на фізичному рівні – фізичне втручання в комп'ютерну систему, таке як обрив кабелю, збільшення напруги, випромінювання, атаки на каналному рівні [4] – атака на рівні фізичної адресації та кадрів, атаки на мережному рівні – атака на рівні IP-пакетів, атаки на транспортному рівні – атака на рівні сегментів та дейтаграм, атаки на сеансовому рівні – атака у межах логічних з'єднань, атаки на прикладному рівні – атака з використанням протоколів прикладного рівня [3] та атаки на рівні сервісів – атака з використанням особливостей конкретного додатку або сервісу [6].

Необхідно враховувати, що чим вищий рівень атаки, тим менше сервісів вона вражає. Відповідно атака на фізичному рівні або мережному рівні може вивести з ладу всю мережу підприємства, атака на прикладному рівні – веб-сервер з усіма розміщеними сайтами, а атака на рівні сервісу лише заблокує використання конкретного сервісу, наприклад певного веб-сайту.

За впливом на жертву атаки можна поділити на атаки, що блокує доступ – результатом є блокування з'єднань сервісу з клієнтами, атаки, що збільшує споживання ресурсів – не блокує доступ повністю, а лише значно збільшує споживання ресурсів, атаки, що призводить до руйнування – наслідком атаки є руйнування компонентів системи – втрачання даних внаслідок переповнення жорсткого диску, перегрівання та вихід з ладу обладнання.

Блокуючи атаки можна поділити на атаки з можливістю відновлення – з'єднання клієнтів стане можливим, як тільки атака припиниться та атаки без можливості відновлення – з'єднання клієнтів не стане, як тільки атака припиниться – необхідне ручне втручання, можливо відновлення даних. За типом вразливості атаки можна поділити на атаки на протокол та атаки на реалізацію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Mikrovik J. A taxonomy of DDoS attack and DDoS defense mechanisms / J J Mirkovic, P Reiher // ACM SIGCOMM Computer Communication. – 2004. – Режим доступу до ресурсу : https://www.researchgate.net/profile/Peter_Reiher/publication/2879658_A_taxonomy_of_DDoS_attack_and_DDoS_defense_mechanisms/links/02e7e51d1ce0432910000000.pdf.
2. Sah JJ. Impact of DDOS attacks on cloud environment / JJ Sah, DLJ Malik // IJRCCCT. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: <http://ijrcct.org/index.php/ojs/article/download/276/pdf>.
3. J. Yu. A detection and offense mechanism to defend against application layer DDoS attacks / J. Yu, Z. Li, H. Chen, X. Chen // Networking and Services. – 2007. – Режим доступу до ресурсу: https://www.researchgate.net/profile/Xiaoming_Chen17/publication/4314603_A_Detection_and_Offense_Mechanism_to_Defend_Against_Application_Layer_DDoS_Attacks/links/546ee4da0cf29806ec2ebfeb.pdf.
4. V. Gupta. Denial of service attacks at the MAC layer in wireless ad hoc networks / V. Gupta, S. Krishnamurthy // MILCOM. – 2002. – Режим доступу: <https://www.cs.wmich.edu/wise/doc/spins/dos/denial-of-service-attacks.pdf>.
5. Z. Chi. Detecting and blocking malicious traffic caused by IRC protocol based botnets / Z. Chi, Z. Zhao // Parallel Computing Workshops. – 2007. – Режим доступу до ресурсу: http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=4351531.
6. M. Srivatsa / Mitigating application-level denial of service attacks on Web servers: A client-transparent approach / M. Srivatsa, A. Iyengar, J. Yin, L. Liu // ACM Transactions on the Web. – 2008. – Режим доступу до ресурсу: <http://researcher.ibm.com/files/us-aruni/TWEBDDoS.pdf>

Колібабчук Едуард Ігорович факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, студент групи БС-126, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, alien@openmailbox.org.

Войтович Оlesia Петрівна кандидат технічних наук, доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Kolibabchuk Eduard faculty of Information Technologies and Computer Engineering, student group BS-12b, Vinnytsya National Technical University, Vinnytsya, alien@openmailbox.org.

Voitovych Olesya Petrivna, Ph.D. docent, docent of Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, chair of information security.

Дослідження інцидентів в ОСAndroid

Вінницький національний технічний університет

Анотація: стрімкий розвиток мобільних технологій ставить під загрозу інформаційну безпеку користувачів. Велика кількість бажаних заволодіти конфіденційною інформацією відкриває нові проблеми захисту. Дослідження комп'ютерних інцидентів є потужним засобом для усунення проблем такого роду.

Ключові слова: ОС Андроїд, мобільний пристрій, комп'ютерний інцидент, експерт, зловмисник, AndroidDebugBridge.

Abstract: The rapid development of mobile technology threatens the security of user information. A large number of people willing to seize sensitive information open new protection problems. Forensic is a powerful tool to avoid such problems.

Keywords: Android OS, mobile device, forensics, expert, attacker, AndroidDebugBridge.

Людина стає все більш залежною від мобільних пристроїв. З різкими змінами технологій та зростанням обчислювальної потужності велика частина щоденних справ перейшла до мобільних пристроїв. Кожен використовує їх за своїм власним сценарієм. Задачі, які вони виконують різні: від звичайного нагадування про події до складних банківських операцій на великі суми грошей [1]. Але завжди там де є важлива інформація є той, хто хоче нею заволодіти.

Розслідування комп'ютерних інцидентів (Forensics) дозволяє виявити приховані функції додатків або сервісів на факт витоку конфіденційної інформації або несанкціонованої зміни вмісту. За допомогою спеціальних засобів та методів можна дізнатися яким способом відбувався або може відбутися витік та які саме дані були втрачені. Сама ж експертиза відбувається за алгоритмом зображеному на рис. 1. Перш за все потрібно ідентифікувати загрозу та виявити канали, по яким відбувається витік. Потім потрібно ізолювати шкідливий додаток від та відібрати усі його права до компонентів пристрою. Далі, за можливістю, за допомогою логів, які зберігаються в системі, визначити, обсяг втрачених даних або нанесеної шкоди та зафіксувати їх на випадок надання доказів. Після чого отримані дані зберегти, а додаток видалити із системи [2].

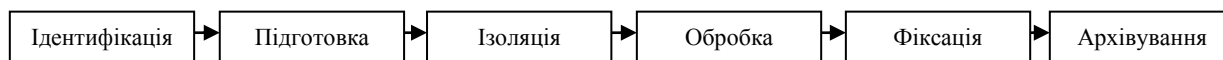


Рисунок 1 – Алгоритм методу аналізу загрози

Далеко не завжди виробники мобільних пристроїв зацікавлені у наданні достатніх засобів для проведення дослідження комп'ютерних інцидентів через питання приватності даних користувачів. Зокрема останнім часом широкий резонанс викликала подія, щодо доступу до персональних даних мобільного пристрою iPhone заарештованого терориста [3]. На думку Федерального Бюро Розслідування, компанія виробник має надати усю їм необхідну інформацію з пристрою злочинця, але політика Apple не передбачає розголошення приватних даних своїх клієнтів, навіть якщо це необхідно при співпраці з уповноваженими структурами. На відміну від Apple, компанія Google має вбудований автоматизований механізм, який дозволяє в будь-який момент часу отримати необмежений доступ до будь-якого вмісту файлів та даних будь-якого пристрою Android із встановленими сервісами Google [4].

Заходи, що вживаються компанією Google щодо забезпечення безпеки мобільної платформи Android приносять свої плоди: з кожною новою версією ця ОС отримує чергові поліпшення і стає більш захищеною. Однак незважаючи на це однією з головних загроз для користувачів Android-пристроїв, як і раніше залишаються шкідливі програми, кількість і різноманітність яких неухильно зростає. Серед інструментів протидії їм корпорацією відзначається поява вбудованої в ОС антивірусної надбудови, що попереджає користувачів про потенційну небезпеку встановлюються або вже інсталюваних програм, а також дистанційне видалення шкідливих додатків [5].

Ситуація на ринку програмних засобів аналізу складу мобільних пристроїв суттєво відрізняється від ситуації з ПК, оскільки більшість виробників смартфонів вважають за краще

використовувати власні операційні системи. З цієї причини великий і вибір інструментальних засобів роботи з мобільними пристроями. Незважаючи на різноманіття продуктів, всі вони отримують дані з пристрою за допомогою фізичного або логічного клонування. Фізичне клонування має на увазі побітове копіювання всієї фізичної пам'яті, в той час як логічне - працює тільки з віртуальною пам'яттю. Фізичне клонування дозволяє відновлювати видалені файли, але логічне простіше для розуміння і використання. Тому бажано, по можливості, використовувати обидва методи клонування даних. Розрізняють програмні засоби forensics, які зберігають цілісність оригінального джерела даних і отриманої з нього інформації, та позасудові рішення, які не гарантують відсутності зворотного потоку інформації. Збереження цілісності не тільки підкріплює довіру з боку експерта, але і дозволяє використовувати це джерело для повторного аналізу. Також всі інструментальні засоби ділять на рішення для аналізу сім-карт, безпосередньо вмісту мобільних пристроїв і інтегральних продуктів, що забезпечують вилучення даних з обох джерел. Зазвичай, щоб охопити широкий ряд мобільних пристроїв і сім-карт, експерту потрібно набір з декількох рішень.

Існують системи для повного технічного аналізу Android-пристрою, проблема лише у тому, що у відкритому доступі їх немає. Але так як Android – це різновид Linux системи, то одним з найпотужніших інструментів є AndroidDebugBridge. ADB – це інструмент, який встановлюється з Android-SDK та дозволяє керувати пристроєм за допомогою ПК. Працює на будь-яких Android-пристроях та має такі функції:

- перегляд логів;
- копіювання файлів з\на пристрій;
- встановлювати\видаляти додатки
- видаляти\очищати\перемонтовувати розділи system та data;
- перепрошивати розділ system;
- виконувати різні скрипти управління;
- використання системної відладки;
- керувати мережевими параметрами.

Для роботи на ПК потрібно встановити AndroidSDKPlatform. Після підключення Android-пристрою до ПК та увімкнення відладки управління виконується через командну строку Windows.

Зрозуміло, що абсолютного захисту не існує. Через свою популярність ОС Android завжди буде привертати більшу увагу зловмисників. Навіть найновіші оновлення не можуть гарантувати безпеки. В даний момент технічна експертиза розвинута не так сильно, як сама ОС. Звичайний користувач не в змозі використовувати методи аналізу типу ADB. Але в перспективі, коли ця ланка стане більш розвинутою, системи дослідження комп'ютерних інцидентів стануть доступнішими та отримають більш зручний інтерфейс, тоді використання мобільних пристроїв стане набагато безпечнішим [6].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Lessard J., Kessler G. AndroidForensics: SimplifyingCellPhoneExaminations. – 2010.
- [2] GettingstartedwithAndroidForensics [Електронний ресурс]. – Режим доступу:URL: <http://resources.infosecinstitute.com/getting-started-android-forensics/>- Назва з екрану.
- [3] War encryption [Електронний ресурс]. – Режим доступу:URL: <http://www.theguardian.com/technology/2016/fbi-apple-pr-war-encryption-mobile-security-> Назва з екрану.
- [4] Examinationofmobiledevices: Tools[Електронний ресурс]. – Режим доступу:URL: <http://www.securityinfowatch.ru/view.php?section=articles&item=576/>- Назва з екрану.
- [5] AndroidForensicsFocus [Електронний ресурс]. – Режим доступу:URL: <https://articles.forensicfocus.com/2012/09/12/android-forensics/>- Назва з екрану.
- [6] AndroidDebugBridge [Електронний ресурс]. – Режим доступу:URL: <http://4pda.ru/forum/index.php?showtopic=383300>- Назва з екрану.

Гурський Максим Васильович, студент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, 1БС-12б, amazing.vn.ua@gmail.com

Войтович Олеся Петрівна, к.т.н., доцент, доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

HurskiyMaxym, student, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, 1BS-12b, amazing.vn.ua@gmail.com

VoitovychOlesyaPetrivna, Ph.D. docent, docent of Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, chair of information security.

ВІЯВЛЕННЯ АНОМАЛІЙ НА ОСНОВІ СТОХАСТИЧНОЇ НЕЙРОТЕХНОЛОГІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація: у даній роботі досліджено проблему мережесих атак на відмову в обслуговуванні. Розглянуті наявні методи захисту від DDoS-атак.

Ключові слова: DDoS-атаки, захист інформації, кіберзлочинці.

Abstract: Explored problem of network attacks on denial of service. Considered existing methods of protection form DDoS attacks.

Keywords: DDoS attacks, information security, cybercriminals.

На сьогоднішній день атаки відмови в обслуговуванні найбільш популярні, так як вони дозволяють привести до відмови майже будь-яку систему. Жертвами таких атак може бути будь-який ресурс відкритий ресурс. Повністю захиститись від DDoS-атак неможливо, так як не існує повністю надійних систем. Тому виникає проблема пошуку методів для захисту від атак відмови в обслуговуванні.

Число атак з відмови в обслуговуванні в другому кварталі 2015 року досягли рекордно високого рівня, відповідно до останніх доповіді від Akamai. Перше місце серед країн з яких проводилися DDoS-атаки займає Китай, після нього йдуть США і Великобританія.

DDoS-атаки стали звичайним засобом кіберзлочинців, щоб відволікти охорону цілі. У Великобританії було скоєно DDoS-атаку на компанію продажу мобільних телефонів Carphone Warehouse, і в цей же час хакерами було викрадено мільйони клієнтських даних[1]. За результатами дослідження, проведеного фахівцями Лабораторії Касперського і B2B International, DDoS-атаки на інтернет-ресурси компанії може привести до значних втрат - з середніми значеннями в діапазоні від \$ 52000 до \$ 444000 в залежності від розміру компанії. Для багатьох організацій ці втрати серйозно впливають на положення компанії серед конкурентів, а також наносять шкоду репутації через втрату доступу до інтернет-ресурсів для партнерів і клієнтів[2].

Для захисту використовують різні методи. DDoS-атаки розглядаються як проблема перевантаженості контролю, а тому більшість таких затворів викликано шкідливими хостами, які не підкоряються традиційному контролю перевантаження. Функціональність додається до кожного маршрутизатора для виявлення і відкидання пакетів, які, ймовірно, належать до атаки[3]. Хмарні провайдери надають захист від DDoS-атак. Вони надають досить велику пропускну здатність, що не дозволяє більшості DDoS-атак нанести будь-яку шкоду. Крім того хмарні ресурси зберігаються розподілено, і при відмові одного їх сховищ інші будуть доступними[4].

Метод для виявлення DDoS шляхом побудови нечіткої оцінки основаної на середньому часі прибуття пакетів. Проблема розділена на дві проблеми, перша з яких фактичне виявлення, для DDoS-подій, а другий ідентифікація IP-адрес порушника. Введені суворі обмеження в режимі реального часу для першого виклику і більш слабші обмеження для ідентифікації адрес. Через емпіричні оцінки підтверджено, що виявлення може бути завершено в межах реального часу і за допомогою нечітких оцінок замість чітких статистичних описів можливо уникнути недоліків, пов'язаних з припущеннями про моделі розподілу трафіку. Крім того, вдалося отримати результати у проміжку виявлення 3 сек[.].

Виявлення та захист від DDOS-атак методами пакетної передачі даних включає в себе: блок збору інформації потоку для збору, з одного або більше вхідних пакетів з IP-адресою в цільовому нападі системи на IP-адресу призначення, потік інформації, у тому числі джерело IP-адреси вхідних пакетів і пакетів пунктам одним або декількома потоками, які класифікуються для кожної з IP-адреси джерела і кожного з різних типів протоколів; огляд блоку для розрахунку пакетів в секунду (PPS) значення потоків на основі графів пакетів; і блок відгуку для визначення способу реагування атаки

DDoS для кожного з потоків на основі значення PPS і типу протоколу відповідного потоку, що обробляє відповідний потік з використанням певної DDoS методу атаки[6].

Застосування нейронних мереж дозволило створити «інтелектуальну» систему, в якій детектори здатні ефективно виявляти не тільки відомі, але і невідомі комп'ютерні атаки[7]. Перевагою у використанні нейромережевого підходу при виявленні аномалій в мережевому трафіку є гнучкість, яку ці мережі надають[7]. Система на основі нейронної мережі ідентифікує ймовірність того, що окрема подія, або серія подій вказують на те, що проти системи здійснюється атака. Нейромережа здатна аналізувати неповні або перекручені дані, одержувані з мережевого трафіку. Здатність обробляти дані від великої кількості джерел є особливо важливою при розгляд розподілених атак, проведених проти мережі скоординованими численними атакуючими. Найбільш важлива перевага нейромереж при виявленні аномалій мережевого трафіку полягає в її здатності до вивчення характеристик умисних атак та ідентифікації елементів, які не схожі на ті, що спостерігалися в трафіку колись. Таким чином, нейромережі володіють адаптивністю, що дуже важливо для забезпечення сучасної інформаційної безпеки[8].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. DDoS attacks hit record numbers in Q2 2015. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.digitaltrends.com/computing/ddos-attacks-hit-record-numbers-in-q2-2015> - назва з екрану.
2. A single DDoS attack can cost a company more than \$400,000. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : <http://www.kaspersky.com/about/news/business/2015/A-single-DDoS-attack-can-cost-a-company-more-than-400000-dollar> - назва з екрану.
3. Implementing Pushback: Router-Based Defense Against DDoS Attacks [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : <http://academiccommons.columbia.edu/catalog/ac:126886> - назва з екрану.
4. VP of Technology, Verisign, special to Network World. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.networkworld.com/article/2170051/tech-primers/tech-primers-four-ways-to-defend-against-ddos-attacks.html> – назва з екрану.
5. An intelligent method for real-time detection of DDoS attack based on fuzzy logic [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: https://www.researchgate.net/publication/225379905_An_intelligent_method_for_real-time_detection_of_DDoS_attack_based_on_fuzzy_logic- назва з екрану.
6. DDoS attack detection and defense apparatus and method using packet data [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL <https://www.google.com.tr/patents/US8634717> - Назва з екрану
7. Виявлення мережевих аномалій на основі нейромережевих технологій. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://ua.nauchebe.net/2015/04/viyavlennya-merezhevix-anomali%D1%97-na-osnovi-nejromerezhevomu-texnologij/>- назва з екрану.
8. Кондратенко Н. Р., Куземко С. М. Основи нейромереж. Теорія і практика. Навчальний посібник, ВНТУ. – 2006.

Никитюк Олесь Миколайович, студент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, 1БС-12б, olesnk21@gmail.com

Кондратенко Наталя Романівна, к.т.н., професор кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Nykytiuk Oles Mykolayovuch, student, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, 1BS-12b, olesnk21@gmail.com

Kondratenko Natalya Romanivna, Ph.D. professor of Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, chair of information security.

НАВІСНИЙ ЗАХИСТ ВІД SQL-ІН'ЄКЦІЙ

Вінницький національний технічний університет

Анотація: існуючі вразливості web-ресурсів ставлять під загрозу нормальну роботу інформаційно-комунікаційних систем. Найбільш поширеними загрозами web-ресурсів є sql-ін'єкції. У даній статті описані відомі підходи для захисту від sql-ін'єкції, а також запропоновано навісний захист для фільтрації вхідних даних.

Ключові слова: Вразливість Web-ресурсів, Web-додатки, класифікація вразливостей Web-ресурсів, SQL-ін'єкція.

Abstract: Existing vulnerabilities of Web-resources threaten the regular work of information systems. The most common Web-resource vulnerability is SQL Injection. This article describes the known approaches to protect Web-applications against SQL Injection attacks and offers SQL Injection prevention system for filtrating incoming data.

Keywords: Web-resources vulnerabilities, Web-applications, classification of Web-resources vulnerabilities, SQL Injection.

Більшість Web-ресурсів не відповідають сучасним вимогам безпеки. Вразливості Web-ресурсів можуть поставити під загрозу імідж, фінанси, активи, персональні дані та інші цінні ресурси організацій, а отже як підсумок можливе банкрутство або повна ліквідація компанії.

На сьогоднішній день існує велика кількість класифікацій [1], які систематизують різні види вразливостей та атак, що на них базуються, за різноманітними параметрами. Розглянуто такі класифікації як OWASP [2], систематику Маркова [3], реєстр вразливостей CAPEC, класифікацію загроз WASC [4], модель загроз Microsoft STRIDE та класифікацію лабораторії Касперського [5]. У цих та інших джерелах описані основні вразливості Web-ресурсів та атаки на них [6].

Найбільш поширеними загрозами web-ресурсів, які виділені в усіх класифікаціях як найнебезпечніші, є SQL-ін'єкції. SQL - ін'єкція - це вразливість, яка виникає при зверненні Web-додатку до бази даних. Це один з поширених способів злому сайтів і програм, які працюють з базами даних.

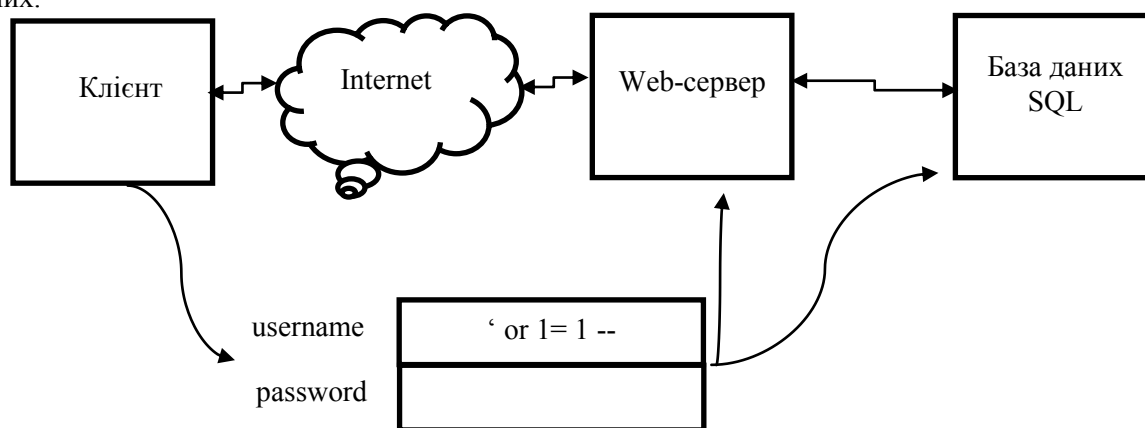


Рисунок 1 – Реалізація SQL-ін'єкції

SQL-ін'єкція, в залежності від типу використовуваної СУБД і умов впровадження, може дати можливість атакуючому виконати довільний запит до бази даних (наприклад, прочитати вміст будь-яких таблиць, видалити, змінити або додати дані), отримати можливість читання і / або запису локальних файлів і виконання довільних команд на сервері [7].

Атака за допомогою використання SQL-ін'єкції стає можливою через некоректну обробку вхідних даних, що використовуються в SQL-запитах.

Для захисту від SQL-ін'єкції запропоновано навісний захист, який виконує три функції:

1. Екранування одинарних і подвійних лапок.

Передаючи разом із значенням будь-якого строкового параметра одинарні або подвійні лапки (в залежності від їх використання в додатку), хакер може внести зміни в структуру формованого SQL-запиту. Якщо параметр, який передається, в рядку запиту обрамляється в одинарні лапки, то отримавши в запиті разом із значенням параметра одинарні лапки ' і символ коментаря - (або / *), додаток обробить такий запит без помилок.

```
$name = $db->real_escape_string($_POST["name"]);
```

```
$query = "SELECT * FROM `users` WHERE `login` = '$_POST['name']'";
```

2. Перевірка типу або примусове задавання типу даних.

Необхідно перевіряти усі дані, що вводяться користувачем, виконуючи перевірку типу, довжини, формату і діапазону даних. При реалізації запобіжних заходів, спрямованих проти зловмисного введення даних, враховується архітектура і сценарії виконання програми. Наприклад, якщо за задумом в змінній, яка згодом вставляється в запит, повинні зберігатися числові дані, необхідно використовувати примусове приведення отриманого типу до числового.

```
$id = settype($_GET["id"], "integer");
```

```
$email = settype($_GET["id"], "varchar");
```

3. Перевірка структури вхідних даних за допомогою регулярних виразів.

Якщо за задумом передбачається, що вхідні дані мають певну структуру, наприклад це e-mail клієнтів, телефон або дата - то є сенс "прогнати" такі значення через регулярні вирази. Тим самим, перевіряється точність введених даних і одночасно відсікаються усі небажані символи і неприпустимі модифікації переданих вхідних даних. Однак, регулярні вирази можна використовувати і в разі простих запитів. Наприклад, за допомогою можна переконатись, що вхідний параметр це чотириохзначне число, або що це тільки рядкові латинські літери, кількістю від 5 до 10 символів.

```
$email = $_POST["mail"];
```

```
if (preg_match("/^\w @[a-zA-Z_]?[a-zA-Z]{2,6}$/", $email)) {
```

```
    // формуємо запит до бази даних
```

```
} else {
```

```
    // виводимо помилку або формуємо строку запиту за замовченням
```

```
}
```

Таким чином, запропоновано навісний захист, який виконано у вигляді набору скриптів, які підключаються на сторінки Web-ресурсів. Це дозволяє запобігти виконанню атак за допомогою SQL-ін'єкцій. Необхідно розуміти, що зловмисники використовують різні методи, які для різних баз даних працюють по-різному, тому одна і та сама атака на сайт з використанням СУБД MySQLi на сайт з використанням СУБД PostgreSQL буде мати різні наслідки. Даний навісний захист в основному розрахований на роботу з MySQL, так як за статистикою саме ця система управління баз даних використовується на 56% сайтах у мережі Internet.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

[1] СТАТИСТИКА УЯЗВИМОСТЕЙ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНІЙ 2012 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: http://ptsecurity.ru/download/analitika_web.pdf - Назва з екрану.

[2] 2013 Top 10 Vulnerabilities List [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: https://www.owasp.org/index.php/Top_10_2013-Top_10 - Назва з екрану.

[3] Марков А. С. Систематика уязвимостей и дефектов безопасности программных ресурсов / А. С. Марков, А. А. Фадин [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: http://www.npro-echelon.ru/doc/is_taxonomy.pdf - Назва з екрану.

[4] Common Web Application Vulnerabilities [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <https://cve.mitre.org/> - Назва з екрану.

[5] Защита от эксплойтов в Антивирусе Касперского [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: http://www.kaspersky.ru/downloads/pdf/technology_auto_protection_from_exploit.pdf - Назва з екрану.

[6] Класифікація вразливостей Web-ресурсів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <http://itce.pu.if.ua/files/topics/Voytovych-Yuvkovetskyi.pdf>

[7] SQL Injection Attacks and Defense, Second Edition, Justin Clarke, Syngress, 576 ст. - 2012

Ювковецький Олександр Сергійович факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, студент групи БС-126, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, hockenhaim@gmail.com.

Войтович Олена Петрівна кандидат технічних наук, доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, voytovych.op@gmail.com.

Yuvkovetskyi Oleksandr Information Technologies and Computer Engineering department, BS-12b student, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, hockenhaim@gmail.com.

Voytovych O.P Ph.D, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, voytovych.op@gmail.com.

МЕТОДИ ЛЕКСИЧНОЇ ОБФУСКАЦІЇ ПРОГРАМ НА ОСНОВІ ШИФРУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація: У даній роботі представлено метод лексичної обфускації, який ґрунтується на використанні буквеного генератора. Описано підхід, який покращить стійкість обфускованих програмних засобів до зламу.

Ключові слова: обфускація, деобфускація, декомпілятор, дизасемблер.

Abstract: This paper presents a method of lexical obfuscate which is based on using alphabetic generator. The approach, which improves infeasibility of obfuscated software, is presented.

Key words: obfuscate, deobfuscate, decompiler, disassemblers.

Поширеність піратства обумовлюється недостатньою стійкістю програмних засобів до зламу, якщо в ньому немає відповідного захисту, пірати можуть скопіювати програми та неліцензійно їх поширювати. Однією із великих компаній, які зазнали краху, від піратства є Black Isle Studios, що займалась розробкою комп'ютерних ігор [1]. Таким чином, питання захисту програмного забезпечення від несанкціонованого копіювання, поширення й використання є одним з найбільш важливих у комп'ютерній практиці.

Одним із методів захисту програмних засобів від піратства є обфускація (заплутування програмного коду). Недоліком обфускації є те, що більшість із відомих методів сповільнюють роботу програм та легко піддаються декомпіляторам і дезасемблерам.

Метою є підвищення стійкості обфускації до атак на програмні засоби.

Для створення ефективного обфускатора здійснено аналіз наведених методів обфускації [2] лексичної, обфускації даних, обфускації зберігання та обфускації непрозорих предикат. Проаналізувавши методи, слід звернути увагу на лексичну обфускацію, адже при обфускуванні даних, не вимагається використання додаткових дій, які б сповільнювали процес виконання обфускованої програми. Пропонується покращення лексичної обфускації, шляхом подолання проблеми заміни за конкретним алфавітним розташуванням, що піддається декомпіляторам та дезасемблерам.

Надійність лексичної обфускації пропонується використання буквеного генератора, який виконуватиме заміну, наприклад таку, яка наведена на рис.1.



Рисунок 1 – Заміна з використанням буквеного генератора

Для покращення запропоновано використовувати набір алфавітних таблиць, а номер таблиці, яка повинна використовуватись на i -й ітерації визначати на основі згенерованих генератором псевдовипадкової послідовності, представленою у такому вигляді:

$$i = rand * (r_{i-1}),$$

де r_i — кількість таблиць, які використовувати для заміни.

Отримані значення n згенерованих таблиць матимуть такий вигляд рис.2.

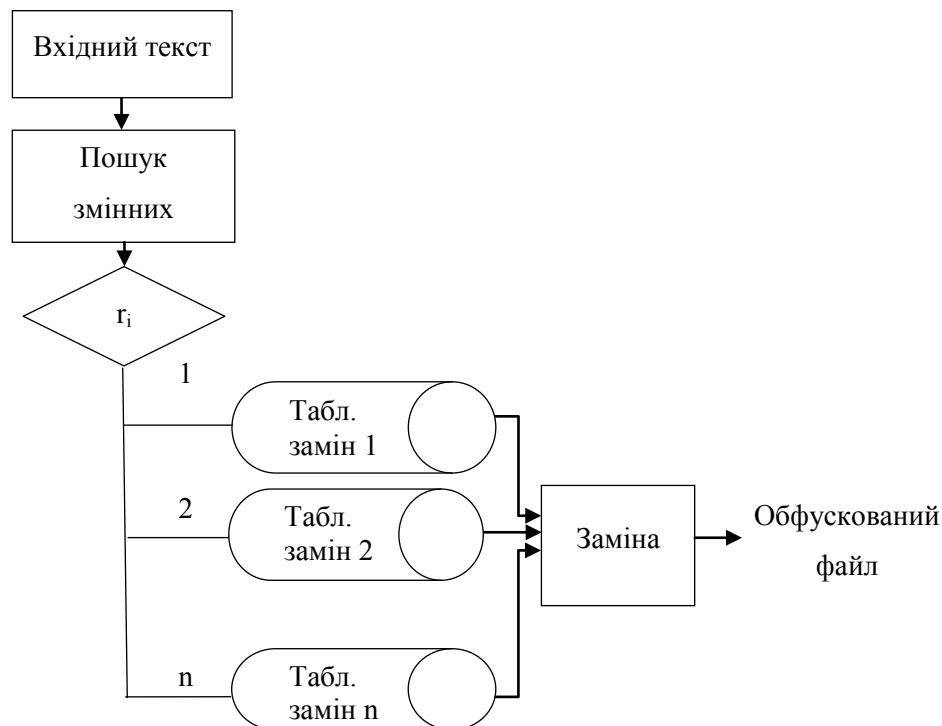


Рисунок 2 – Фрагмент алгоритму обфускації

Використання згенерованих таблиць поліпшить захищеність програмних засобі, оскільки заміна відбуватиметься щоразу випадковою послідовністю, це сприятиме значному забілюванню даних, обфускований програмний засіб не піддаватиметься декомпіляторам та дизасемблерам, що значно ускладнить використання піратства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. L.Cheong Game Info. Lionheart Chronicles / L.Cheong // GameSpy – Режим доступу: - <http://www.ign.com>.
2. C. Colleberg Taxonomy of Obfuscating Transformation./ C. Colleberg, C. Thomborson// Department of Computer Science, The University of Auckland, 1997 – 56p. - Режим доступу: <http://www.cs.arizona.edu/colleberg/Research/Publications/Collberg>.
3. А. В. Чернов Анализ запутывающих преобразований программ / Библиотека аналитической информации 2003. С. 24-26 с. — Режим доступу : <http://www.citforum.ru/security/articles/analysis/>.
4. Ю.М. Лифшиц Запутывание (обфускация) программ /Обзор. СПб. отд. Мат. Инст. Им. В. А. Стеклова РАН, 2004 - Режим доступа: <http://logic.pdmi.rac.ru/~yura/of/survey1.pdf>.

Мазур Ірина Вікторівна факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, студент групи БС-12б, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, irkamazur88@gmail.com.

Баришев Юрій Володимирович кандидат технічних наук, доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, yuriy.baryshev@gmail.com.

Mazur Iryna faculty of Information Technologies and Computer Engineering, student group BS-12b, Vinnytsya National Technical University, Vinnytsya, irkamazur88@gmail.com.

Baryshev Yuriy ph.d Vinnytsya National Technical University, Vinnytsya, yuriy.baryshev@gmail.com.

МЕТОДИ АВТЕНТИФІКАЦІЇ ВІДДАЛЕНИХ КОРИСТУВАЧІВ

Анотація

Дослідження, присвячені розгляду та аналізу сучасних підходів, які використовуються сьогодні для автентифікації користувачів комп'ютерних систем. Визначено найбільш поширеним є метод автентифікації на основі паролю, проаналізовано його переваги та недоліки, запропоновано шляхи вдосконалення даного методу.

Ключові слова: автентифікація, ідентифікація, пароль, автентифікатор, USB-токен, смарт карта, електронний ключ, конфіденційність, інформаційна безпека.

Abstract

The research is devoted to the review and analysis of modern approaches which are used today for authentication of users of the computer systems. The method of authentication based on a password was determined as the most common, it's advantages and disadvantages were analyzed and ways of its improving were proposed.

Key words: authentication, identification, password authenticator, USB-token, smart card, electronic key, privacy, information security.

Одним з найбільш розповсюджених методів автентифікації є автентифікація користувача на основі паролю [1]. Перевагою даного методу є те, що він є простим як у реалізації, так й у використанні. Процес паролльної автентифікації не вимагає додаткових витрат: він реалізований у більшості програмних продуктів. Таким чином, система захисту інформації виявляється простою і доступною.

Метою даних досліджень є покращення захисту конфіденційності інформації користувачів, шляхом встановлення надійного паролю.

Для досягнення мети насамперед необхідно виконати аналіз вже існуючих методів, які вже знайшли широке застосування. Суть паролльної автентифікації полягає в тому, що кожен зареєстрований користувач певної системи одержує набір персональних реквізитів (зазвичай використовуються пари логін-пароль) [3]. Далі при кожній спробі входу він повинен вказати свою інформацію. Оскільки вона унікальна для кожного користувача, то на підставі її система й робить висновок про особистість та ідентифікує її. Процедура автентифікації користувача в мережі можна представити наступним чином. При спробі входу в мережу користувач набирає свої логін та пароль. Ці дані надходять і за логином користувача знаходиться відповідний запис. З нього отримується пароль і порівнюється з тим паролем, який ввів користувач. Якщо вони збіглися, то автентифікація відбулась успішно — користувач отримує ті права та ресурси мережі, які визначені для його статусу системної авторизації. На рис. 1 зображено схему автентифікації на основі паролю [2].

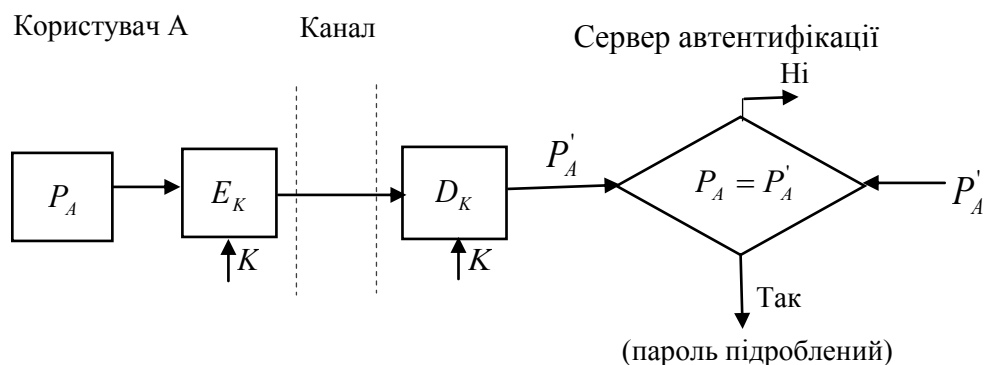


Рисунок 1 – Проста автентифікація з використанням паролю

Передача паролю та логіну користувача може відбуватись декількома способами [5]:

- в незашифрованому вигляді; наприклад, згідно протоколу пароліної автентифікації PAP (Password Authentication Protocol) паролі передаються лінією зв'язку у відкритій незахищеній формі;
- в захищеному вигляді; всі дані, що передаються (логін і пароль користувача, випадкове число і мітки часу) захищені за допомогою шифрування або однонаправленої функції.

Варіант автентифікації з передачею паролі користувача в незашифрованому вигляді не гарантує навіть мінімального рівня безпеки, так як він схильний до чисельних атак. Для захисту паролі, його необхідно зашифрувати перед пересиланням незахищеним каналом [4]. Для цього в схему автентифікації включають засоби шифрування E_K та розшифрування D_K , керовані розподіленим секретним ключем K . Перевірка автентичності користувача базується на порівнянні паролі E_K , який був відправлений користувачем і вихідного значення, який зберігається на сервері автентифікації. Якщо значення E_K і P'_A збігаються, то пароль P_A вважається автентичним, а користувач A — законним [6].

Крім того, необхідно щоб користувач міг здійснювати вхід лише з обмеженого кола комп'ютерів, відповідно запуск і робота додатків також має виконуватись не на кожному комп'ютері. Попри те, що існує безліч відомих методів автентифікації, які мають багато переваг, служба безпеки не гарантує повної захищеності секретної інформації. У зв'язку з цим необхідно встановити захист від несанкціонованого доступу шляхом прив'язки до флеш-носія.

Наприклад, якщо особа, знаходячись у громадському транспорті, вводить свій логін і пароль, то злоумисник може відслідкувати порядок їх введення. Отже, необхідно забезпечити надійний захист.

У дослідженні було проаналізовано відомі методи автентифікації. Досліджено основні проблеми методу на основі пароліного захисту. Очевидні переваги пароліної автентифікації – відсутність додаткових витрат, оскільки пароліна автентифікація є складовою частиною всіх сучасних операційних систем. Найголовніший недолік пароліної автентифікації – величезна залежність надійності автентифікації від самих користувачів, точніше, від обраних ними паролів. Також недоліком даного методу є те, що без використання інших механізмів захисту пароліний захист, сам по собі, не є надійним, оскільки не може забезпечити потрібного захисту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Галатенко В. А. Основы информационной безопасности : учеб. пос. / В. А. Галатенко ; под ред. академика РАН В. Б. Бетелина. – 4-е изд. – М. : МГИУ, 2008. – 160 с.
2. Задонский А. Ю. Вопросы аутентификации в современных информационных системах / А. Ю. Задонский [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.compserv.ru/>
3. Методы аутентификации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.panasenko.ru/Articles/69/>
4. Романец Ю. В. Защита информации в компьютерных системах и сетях / Ю. В. Романец, П. А. Тимофеев, В. Ф. Шаньгин ; под ред. В. Ф. Шаньгина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Радио и связь, 2001. – 376 с.
5. Сарбуков А. Аутентификация в компьютерных системах / А. Сарбуков, А. Грушо // Системы безопасности. – 2003. – № 5 (53). – С. 25–29.
6. Шрамко В. Н. Защита компьютеров: электронные системы идентификации и аутентификации / В. Н. Шрамко // PC Week/RE. – 2004. – № 12. – С. 15–21.

Відомості про авторів

Баришев Юрій Володимирович – к. т. н., доцент кафедри захисту інформації Вінницького національного технічного університету, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця

Неуїміна Крістіна Володимирівна – студентка кафедри захисту інформації Вінницького національного технічного університету, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, e-mail: kris.vladimirovna99@gmail.com

Baryshev Yuriy Volodymyrovych – c.t.s, assistant professor of information security Vinnitsa National Technical University, Khmelnytsky Highway 95, m. Vinnytsya

Neuimina Kristina Volodymyrivna – student of the department of information security Vinnitsa National Technical University, Khmelnytsky Highway 95, m. Vinnytsya, e-mail: kris.vladimirovna99@gmail.com

ЗАХИСТ ФАЙЛІВ В ОПЕРАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ ANDROID

Вінницький національний технічний університет

Анотація: У даній роботі розробляється програмний засіб для захисту файлів в операційній системі android. Програмний засіб даватиме можливість виконати захист двома способами: шифрування виконуваних файлів і приховування від файлових менеджерів.

Ключові слова: Android, шифрування файлу, приховування файлу, пароль, зловмисник.

Abstract: Application to protect file system in android. Application make it possible to perform protection in two ways: Encrypt and hide executable files from file managers.

Keywords: Android, file encryption, information security, hide files, password, wrecker.

Розвиток технологій дійшов до того, що мобільні пристрої дають змогу вміщати в собі великі обсяги пам'яті та працювати з доволі великою продуктивністю. В даний час мобільний пристрій стає все більш в центрі вашої роботи і життя та дають змогу вільно працювати з файлами різних типів. Звичайно, це означає, що мобільні пристрої все частіше використовується для доступу до конфіденційної інформації. Тому виникає потреба у захисті важливих файлів на мобільних пристроях [1].

Метою розробити є аналіз відомих методів шифрування та приховування файлів та розробка програмного засобу, який виконуватиме захист від несанкціонованого доступу до файлів з конфіденційною інформацією в операційній системі Android використовуючи комбінування досліджених методів для розробки програмного захисту більшого рівня.

Операційні системи Android є аналогом Linux, тому методи приховування файлів та папок від файлових менеджерів Linux повинні спрацювати на Android. Приховування можна виконати двома способами [2].

Перший спосіб присвячений приховуванню папок. Потрібно просто при створенні нової папки поставити крапку перед її іменем. Не має значення яка буде назва папки, головне поставити крапку перед нею. Ця крапка в основному говорить Android про те, що потрібно забути цю папку і переглядати її вміст. Це означає, що файли які знаходяться в папці не будуть відображатись в галереї, мультимедійних програвачах, поштових клієнтах, офісних редакторах тощо.

Другий спосіб присвячений приховуванню мультимедійних та фото файлів в рамках вже існуючих папок шляхом створення .nomedia файлу в середині них. Цей файл не матиме розширення або якогось вмісту. Це просто порожній файл який називається “.nomedia” без цитат. Він приховає всі файли (фотографії і відео) для будь-якої програми, яка намагатиметься взаємодіяти з ними. Ці два методи доволі прості в реалізації і допоможуть надійно приховати файли з конфіденційною інформацією від зловмисників але не від досвідчених користувачів. Якщо надати мобільному пристрою root права, то це дасть змогу користуватися програмними засобами, які надають доступ до прихованих файлів. Тому доцільно додати шифрування файлів, як один рівень захисту на випадок знаходження зловмисником прихованих файлів та папок.

Для шифрування файлів можна використовувати різні протоколи та методики. В роботі пропонується виконувати шифрування бітового масиву даних файлу з використанням прихованого ключа. Для початку роботи обирається файл будь-якого типу, розширення та розміру і вводиться ключ на основі якого виконується шифрування вмісту файлу. Ключ може бути будь-якої розмірності та використовувати як цифри так і великі і малі літери англійського алфавіту. Обраний в програмному засобі файл та введений секретний ключ перетворюються в байтові масиви [3]. Масив файлу розділяється на блоки розмірністю 1024 біти для збільшення складності зламу. Для шифрування до кожного з отриманих блоків додається бітовий масив секретного ключа [4]. Після завершення шифрування останнього блоку зашифровані дані перезаписуються в файл. Так як в блоки бітового масиву було додане ще одне значення, то старий вміст файлу повністю заміниться на не зрозумілий для посторонніх осіб набір символів (рис. 1).



Рисунок 1 – Схема шифрування вмісту файлу

Таким чином програмний засіб зможе надавати 2 рівні захисту файлів та папок на мобільних пристроях, що ускладнюватиме зловмисникам спроби доступу до конфіденційної інформації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. How to: Android file encryption. [Electronic resource]. – Access to resources: <https://www.sookasa.com/resources/Android-file-encryption/> – name from screen.
2. How to hide files and folders on Android without installing paranoid apps. [Electronic resource]. – Access to resources: http://www.phonearena.com/news/How-to-hide-files-and-folders-on-Android-without-installing-paranoid-apps_id57615 – name from screen.
3. InputStream. [Electronic resource]. – Access to resources: <http://developer.android.com/intl/ru/reference/java/io/InputStream.html> – name from screen.
4. OutputStream. [Electronic resource]. – Access to resources: <http://developer.android.com/intl/ru/reference/java/io/OutputStream.html> – name from screen.

Прокопчук Сергій Олегович, студент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, 1БС-12б, prokopchukserhii@gmail.com

Куперштейн Леонід Михайлович, к.т.н., доцент, доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Prokopchuk Serhii Olehovych, student, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, 1BS-12b, prokopchukserhii@gmail.com

Kupershtein Leonid Mykhailovych, Ph.D. docent, docent of Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, chair of information security.

КОНСТРУКЦІЇ ГЕШУВАННЯ ІЗ ЗАВ'ЯЗУВАННЯМ БЛОКІВ ДАНИХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація: У даній роботі представлено аналіз атак, які ґрунтуються на знаходженні мультиколізій та методів протидії ним. Проаналізовано відомі підходи підвищення стійкості ґешування до мультиколізій. Запропоновано новий підхід до побудови конструкцій ґешування стійкого до мультиколізій.

Ключові слова: конструкція ґешування, мультиколізії, атака ЖУ.

Abstract: This work presents an analysis of attacks which are based on multicollision finding and their counteraction methods. Known approaches were analyzed to improve the hash infeasibility against multicollision. The new approach of multicollision resistant hash constructions designing.

Key words: hash construction, multicollisions, Joux attack.

Для функціонування інформаційних технологій періодично необхідно розв'язувати задачі автентифікації користувачів та перевірки цілісності даних. Для забезпечення криптографічно стійкості при реалізації поставлених задач використовують алгоритми гешування [1].

Оскільки існують загальні атаки на конструкції гешування й загрози аналізу та підбору геш-значення, усі методи гешування що мають однакові конструкції будуть чутливі до цих атак.

Метою дослідження є підвищення стійкості гешування до загальних атак.

Відома низка методів підвищення стійкості гешування до загальних атак. Зокрема відомий метод Правіна Гаураварама, який передбачає підвищення стійкості за рахунок формування контрольної суми з блоків повідомлення та проміжних значень геш-функції (рис. 1) [4].

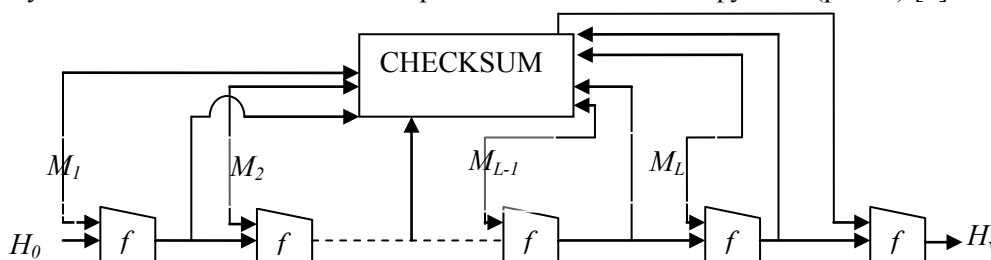


Рисунок 1– Конструкція гешування з лінійною контрольною сумою

Отримане значення контрольної суми подається вхідний аргумент функції ущільнення на останній ітерації. Однак аналіз таких підходів показав несуттєве зростання стійкості внаслідок їх реалізації [3]. Такий підхід дещо ускладнює роботу злоумисника за рахунок введення додаткових обчислень на кожному з проміжних етапів, але не відіграє значної ролі в подоланні геш-атак загалом. Алгоритм гешування передбачає використання лінійних операцій для зав'язування блоків даних тому злоумисник, як і перед вдосконаленням функції має можливість реалізовувати загальні атаки.

Для покращення методів гешування запропоновано конструкцію, наведену на рис. 2.

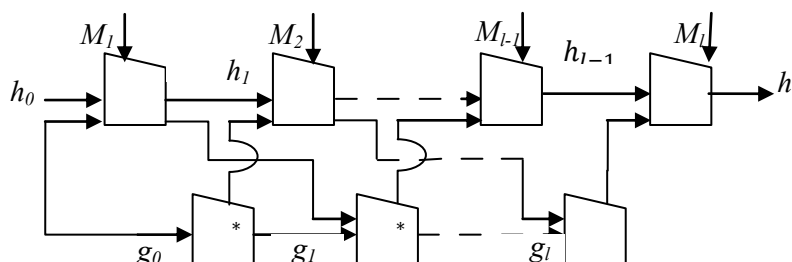


Рисунок 2— Конструкція гешування, що усуває лінійні залежності в зав'язуванні блоків даних

На вхід функції ущільнення подається значення елементів масиву, проміжних значень h_i та g_i . В основі побудови нового методу лежить ідея введення залежності проміжних геш-значень від певного виразу, що обчислюється на кожній ітерації, наприклад таким чином:

$$\begin{cases} h_i = f(h_i, g_i, m_i) \\ g_i = f^*(h_{i-1}, g_{i-1}) \end{cases},$$

де g_i обчислюється для кожної ітерації окремо та формується із значень отриманих на попередній ітерації.

Дану конструкцію пропонується удосконалити шляхом введення додаткових залежностей між проміжними геш-значеннями з метою протидії атаці Нострадамуса, представлена в роботі [5]:

$$\begin{cases} s = rand(h_{i-2}, g_{i-1}) \\ g_i = f^*(h_{i-1}, s) \\ h_i = f(h_{i-1}, g_{i-1}, m_i) \end{cases},$$

де s – псевдовипадкове значення, що формується на основі попередніх ітерацій g_i та h_i . В свою чергу значення g_i обчислюється для кожної ітерації окремо та формується із власного попереднього проходу та попередньої ітерації h_i .

Оскільки значення h_i залежить від інших аргументів, що обчислюються на кожній ітерації, утруднюється атака Kelsey–Kohno, адже для її реалізації важливою є незалежність геш-значення на i -й ітерації від геш-значень, отриманих на всіх ітераціях, крім попередньої [1].

Введення залежностей h_i від інших аргументів дозволяє підвищити стійкість геш-функції до загальних атак, зокрема до атаки Нострадамуса [5], однак дані конструкції мають недолік, пов'язаний із несуттєвим зростанням стійкості до атаки Жу, що обумовлює необхідність подальших досліджень в даній галузі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. В. А. Лужецький. Конструкції гешування стійкі до мультиколізії / В. А. Лужецький, Ю. В. Баришев // Наукові праці ВНТУ. – №1–2011. – 8 с. – Режим доступу до ресурсу : praci.vntu.edu.ua/article/download/1032/62
2. В. А. Лужецький. Методи та засоби паралельно керованого гешування / В. А. Лужецький, Ю. В. Баришев // Наукові праці ВНТУ. – № 2–2011. – 6 с. – Режим доступу до ресурсу : <http://praci.vntu.edu.ua/article/view/1372>
3. Kelsey J. Second preimages on n -bit Hash Function for Less than 2^n Work. / J. Kelsey, B. Schneier // Cryptology ePrint Archive. – 2004. – 15 с. – Режим доступу до ресурсу : <http://eprint.iacr.org/2004/304.pdf>
4. P. Gauravaram. Cryptanalysis of a class of cryptographic hash functions / P. Gauravaram, J. Kelsey // Cryptology ePrint Archive. – 30 с. – Режим доступу до ресурсу : <http://eprint.iacr.org/2007/277.pdf>
5. J. Kelsey. Herding Hash Functions and the Nostradamus Attack / J. Kelsey, T. Kohno // National Institute of Standards and Technology. – 18 с. – Режим доступу до ресурсу : <https://eprint.iacr.org/2005/281.pdf>

Слободян Світлана Олександрівна факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, студент групи БС-12б, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, feride.fe@list.ru.

Баришев Юрій Володимирович кандидат технічних наук, доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, yuriy.baryshev@gmail.com.

Slobodyan Svitlana faculty of Information Technologies and Computer Engineering, student group BS-12b, Vinnytsya National Technical University, Vinnytsya, feride.fe@list.ru.

Baryshev Yuriy ph.d associate professor of information protection Vinnytsya National Technical University, Vinnytsya, yuriy.baryshev@gmail.com.

ПРОГРАМНИЙ ЗАСІБ ДЛЯ ЗАХИСТУ ФАЙЛІВ НА WINDOWS 10 MOBILE

Вінницький національний технічний університет

Анотація: У статті представлено дослідження Windows app platform та Windows 10 mobile, обґрунтовано необхідність захисту файлів на даній операційній системі. Запропоновано і реалізовано протокол для шифрування і можливість перенесення даного додатку на настільну версію ОС Windows.

Ключові слова: шифрування, Windows, WAP, AES, захист файлів.

Abstract: The paper presents the research Windows app platform 10 and Windows mobile, the necessity of protecting files on this operating system. Proposed and implemented a protocol for encryption and the ability to transfer this application on the desktop version of Windows.

Keywords: encryption, windows, WAP, AES, file protection .

У наше століття науково-технічного прогресу дуже складно уявити собі життя і побут сучасного суспільства без використання мобільних пристроїв. Прискорюється ритм життя, разом з ним прискорюється процес створення суспільством технічних новинок для своєї зручності. Взяти, приміром, мобільні телефони. Ми користуємося ними всюди – вдома, у потягу, на роботі, на відпочинку. Це зручно і, можна навіть сказати, комфортно. Мобільний телефон є у кожного – і у бізнесмена, і у школяра, він несподівано увірвався, але міцно осів і закріпився в нашому житті.

Якщо на зорі свого розвитку телефони намагалися зробити компактними і дешевими, то сьогодні, досягнувши в цьому пристойних показників, мобільні телефони роблять універсальним пристроєм, який може замінити диктофон, фотоапарат, і навіть комп'ютер.

Це ставить задачу захисту файлів, які зберігаються та передаються на мобільних пристроях, адже втрачений або вкрадений пристрій може зберігати в собі конфіденційну інформацію, банківські данні, особисті файли та ін. В цьому приходить на допомогу шифрування та стеганографії, що набагато збільшує, або не уможливлює доступ до даних.

Універсальність мобільних пристроїв досягається завдяки новим можливостям операційних систем, які розвиваються разом з самими апаратними можливостями. Успіх мобільного пристрою в більшій мірі залежить від того, яка операційна система на ньому встановлена.

Платформа Microsoft покриває широкий спектр пристроїв – від смартфонів і планшетів до настільних комп'ютерів та ігрової приставки Xbox One, і цілком природно, що розробнику хочеться мінімізувати зусилля при створенні додатків під усі форм-фактори (рис. 1). На конкуруючих платформах існує величезна різниця між настільними і мобільними додатками, оскільки вони працюють під управлінням різних операційних систем [1].

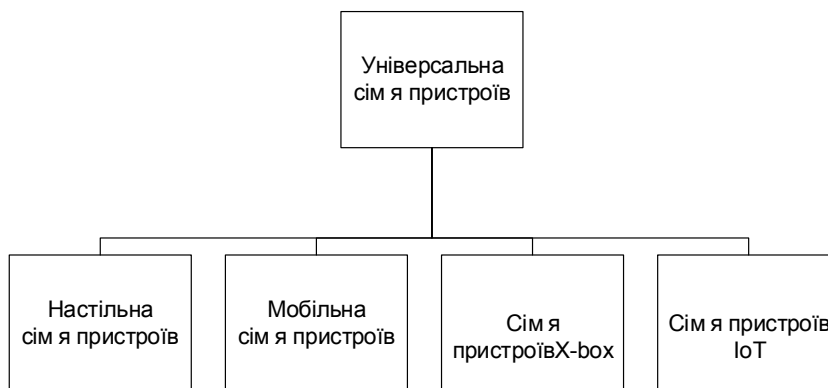


Рисунок 1 – Сімейство універсальних додатків

На даний момент корпорація Microsoft впригул підійшла до того, щоб уніфікувати всі платформи (Windows Phone, Windows 8, Xbox One) з точки зору API, і дозволити програмістам максимально використовувати загальний код при створенні додатків будь-яких додатків [2]. При цьому постає проблема малої кількості програм, що дозволяють захистити файли, які зберігаються або передаються на мобільній версії цієї ОС та недовіра до тих, які уже створені.

Для шифрування запропоновано використовувати AES. Стандарт AES (Advanced Encryption Standard) є стандартом шифрування США, прийнятим в 2000-му році. Він специфікує алгоритм Rijndael. Цей алгоритм є симетричним блоковим шифром, який працює з блоками даних довжиною 128 біт та використовує ключі довжиною 128, 192 і 256 біт (версії AES-28; AES-192 і AES-256) (рис. 2). Сам алгоритм може працювати і з іншими довжинами блоків даних і ключів, але ця можливість в стандарт не увійшла. При використанні 128-бітного ключа для злому шифрування, за заявою уряду США, буде потрібно 149 трильйонів років [3].

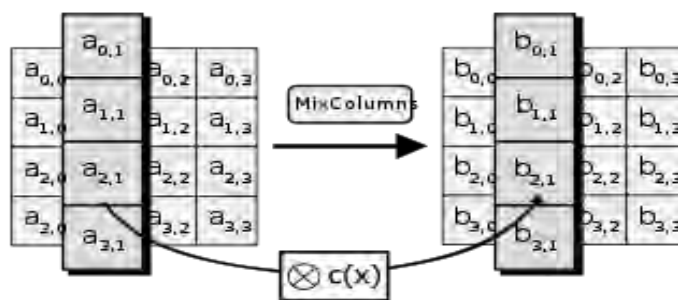


Рисунок 2 – Схема шифрування AES

Rijndael став новим стандартом шифрування даних завдяки цілому ряду переваг перед іншими алгоритмами. Насамперед, він забезпечує високу швидкість шифрування на всіх платформах: як при програмній, так і при апаратній реалізації. Його відрізняють незрівнянно кращі можливості розпаралелювання обчислень у порівнянні з іншими алгоритмами, представленими на конкурс. Крім того, вимоги до ресурсів для його роботи мінімальні, що важливо при використанні в пристроях, що володіють обмеженими обчислювальними можливостями.

Недоліком алгоритму можна вважати лише властиву йому нетрадиційну схему. Справа в тому, що властивості алгоритмів, заснованих на мережі Фейстеля, добре досліджені, а Rijndael, на відміну від них, може містити приховані уразливості, які можуть виявитися лише через деякий час з моменту початку його широкого розповсюдження [4].

Розроблений програмний засіб дозволить виконувати шифрування на операційній системі Windows 10 mobile будь-яких файлів та матиме можливість перенесення коду майже без змін на настільну версію, що підвищить рівень захисту та не уможливить доступ до захищених файлів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Универсальные приложения для Windows и Windows Phone [Електронний ресурс] // habrahabr.ru. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: <https://habrahabr.ru/company/microsoft/blog/218441/>.
2. Пугачев С. Разработка приложений для Windows 8 на языке C# / С. Пугачев, А. Шериев, К. Кичинский. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2013. – 416 с.
3. Бензин О. С. Стандарт криптографической защиты – AES / О. С. Бензин, М. А. Иванов. – Москва: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2002. – 176 с.
4. Семенов Ю. А. Алгоритм шифрования AES [Електронний ресурс] / Ю. А. Семенов. – 2010. – Режим доступу до ресурсу: <http://book.itep.ru/6/aes.htm>.

Булда Олександр Олександрович, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, студент групи БС-14МС, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, bulda.alex@gmail.com.

Каплун Валентина Аполінаріївна, ст. викл. кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, valuka8379@gmail.com.

Bulda Alexander, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, student group BS-14MS, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, olegskavun@mail.ru.

Kaplun Valentina Apolinariyevna, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, valuka8379@gmail.com.

Створення дампу оперативної пам'яті

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі розробляється програмний засіб для створення дампу пам'яті в операційній системі Windows. Програмний засіб даватиме можливість створювати дамп оперативної пам'яті, в якому відображатимуться усі запущені процеси в операційній системі, їхня адреса в пам'яті, розмір та бібліотеки які вони використовують.

Ключові слова: Дамп пам'яті, оперативна пам'ять, API-функції.

Abstract

In this paper, we developed a software tool to create a memory dump of the operating system Windows. The software tool will give an opportunity to create a dump of memory, which will show all running processes in the operating system, their address in memory size and libraries they use.

Keywords: Memory dump, RAM, API-functions.

Дамп пам'яті - це копія вмісту оперативної пам'яті, що знаходиться на жорсткому диску або іншому енергонезалежному пристрої пам'яті. Природно, дампом може бути не вся оперативна пам'ять, а тільки якась певна її частина, яка, так би мовити, цікавить в даний момент ту програму, яка робить цей дамп [1].

Використовуючи дамп пам'яті, можна легко отримати повноцінний профіль системи.

В останні роки дамп оперативної пам'яті використовується при дослідженні комп'ютерних інцидентів [2]. Дослідники використовують спеціальне програмне забезпечення для захоплення оперативної пам'яті і зазвичай роблять це після авторизації на пристрої. Подібні дампи пам'яті використовуються для пошуку шкідників і прихованих процесів.

Дамп пам'яті, як правило, створюється при різних збоях в програмному забезпеченні (наприклад, в операційній системі), що призводять до його краху, але ще дозволяють запустити ту частину програми, яка призначена для збору інформації про причини збою. Власне, сама істотна область застосування дампу пам'яті якраз і полягає в зборі інформації про причини фатальних для програмного забезпечення збоїв в його власній роботі. Також за допомогою дампа пам'яті можна виявити шкідливі програми [3].

Метою дослідження є виявлення сторонніх процесів у пам'яті операційної системи Windows, при дослідженні комп'ютерних інцидентів.

Оскільки найбільш поширеною операційною системою є Windows, і більшість проблем та інцидентів з інформаційною безпекою трапляється з нею, то доцільним є розробка програмного засобу саме під цю операційну систему.

Серед API-функцій є функція «CreateToolhelp32Snapshot», яка виконує дамп процесів, а також купи, модулів і тем, використовуваних цими процесами [4].

Дамп, зроблений за допомогою цієї функції розглядається іншими функціями для виводу окремих результатів.

Прототип цієї функції:

```
HANDLE WINAPI CreateToolhelp32Snapshot (  
    _In_ DWORD dwFlags,  
    _In_ DWORD th32ProcessID);
```

Аргумент dwFlags визначає, який дамп необхідно отримати. Деякі можливі значення – TH32CS_SNAPPROCESS, TH32CS_SNAPMODULE, TH32CS_SNAPTHREAD. Параметр dwProcessId задає ідентифікатор процесу, для якого створюється дамп. Може бути непотрібним і встановлюватися в нуль залежно від dwFlags. У разі успіху процедура повертає дамп, який повинен бути потім закритий за допомогою процедури CloseHandle.

У випадку помилки повертається значення `INVALID_HANDLE_VALUE`, а подробиці допоможе дізнатися `GetLastError`.

Для того щоб витягнути інформацію про перший процес, що зустрічається в дампі, який зробила функція `CreateToolhelp32Snapshot`, використовується `Process32First` (`hSnapshot, &peProcessEntry`), синтаксис має такий вигляд:

```
BOOL WINAPI Process32First (  
    _In_ HANDLE hSnapshot,  
    _Inout_ LPPROCESSENTRY32 lppe);
```

Функція повертає `TRUE`, якщо перший запис у списку процесів був скопійований в буфер або `FALSE` в іншому випадку. `ERROR_NO_MORE_FILES` – значення помилки повертається функції `GetLastError`, якщо не існує ніяких процесів або дамп не містить інформації про процес [5].

Для отримання інформації про інші процеси, записані в тому ж дампі, використовується функція `Process32Next`.

Також використовуються функції `Module32First` та `Module32Next`, які використовуються для виводу модулів пов'язаних з процесом.

Прототип функції `Module32First`:

```
BOOL WINAPI Module32First (  
    _In_ HANDLE hSnapshot,  
    _Inout_ LPMODULEENTRY32 lpme);
```

Функції `Module32First` и `Module32Next` працюють аналогічно функціям `Process32First` та `Process32Next`. Функція `Module32First` повертає `TRUE`, якщо перший запис у списку модулів був скопійований в буфер або `FALSE` в іншому випадку. `ERROR_NO_MORE_FILES` – значення помилки повертається функції `GetLastError`, якщо не існує жодного модуля або дамп не містить інформації про модуль. Для отримання інформації про інші модулі, пов'язані із зазначеним процесом, використовують `Module32Next` функцію.

У роботі досліджено задачу створення дампу пам'яті в операційній системі Windows. Результатом проведеного дослідження є перелік функцій для створення дампу оперативної пам'яті, за допомогою якого можна відобразити усі запущені процеси в операційній системі, їхня адреси в пам'яті, розмір та бібліотеки які вони використовують. Досліджені та використані функції для отримання дампу пам'яті, а саме: функція для отримання дампу процесів `CreateToolhelp32Snapshot`, функції `Process32First` та `Process32Next` для отримання першого і наступних процесів, що ідуть за ним, функції для отримання списку модулів, які використовує процес, `Module32First` та `Module32Next`.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дамп пам'яті [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <http://www.kv.by/index2008061109.htm> - Назва з екрану
2. Dieterle, D. (2011). Memory Forensics: How to Pull Passwords from Memory Dump. Cyber Arms – Computer Security. Retrieved 2013-11-18.
3. Дамп пам'яті Windows 7 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: http://www.winline.ru/os/windows_7/Damp_pamyati_Windows_7.php - Назва з екрану.
4. `CreateToolhelp32Snapshot` function [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: [https://msdn.microsoft.com/enus/library/windows/desktop/ms682489\(v=vs.85\).aspx](https://msdn.microsoft.com/enus/library/windows/desktop/ms682489(v=vs.85).aspx) - Назва з екрану
5. `Process32First` function [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: [https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/windows/desktop/ms684834\(v=vs.85\).aspx](https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/windows/desktop/ms684834(v=vs.85).aspx) - Назва з екрану

Павленко Іван Валентинович, студент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, ІБС-126, vanyapavlenko7@gmail.com.

Войтович Олеся Петрівна, к.т.н., доцент, доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Pavlenko Ivan Valentinovich, student, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa, Department of Information Technology and Computer Engineering, IBS-12b, vanyapavlenko7@gmail.com.

Voitovych Olesya Petrivna, Ph.D. docent, docent of Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, chair of information security.

ВИЯВЛЕННЯ АНОМАЛІЙ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ САМООРГАНІЗАЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація: у даній роботі проведено аналіз методу виявлень аномалій на основі технології самоорганізації за допомогою кластеризації. Розглянуто спосіб прийняття рішення на основі даного методу.

Ключові слова: Кластеризація, трафік, виявлення аномалій, зловживання.

Abstract: This paper analyzes the method of detection of anomalies technology based on self-dopomohuyu clustering. The way to make a decision based on this method.

Keywords: Clustering, traffic, anomaly detection, abuse.

Інформаційні технології все більше проникають у всі сфери людської діяльності. Інформація може представляти велику цінність та бути предметом купівлі-продажу. Здебільшого саме через це інформаційні ресурси стають об'єктом атаки з метою їх заволодіння. Це призводить до того, що актуальним стає питання захисту. У зв'язку зі збільшенням обсягів інформації, що циркулюють в локальних обчислювальних мережах, та розширенням спектра завдань, що вирішуються за допомогою інформаційних систем, виникає проблема, пов'язана зі зростанням числа загроз і підвищенням вразливості інформаційних ресурсів [1].

Методи виявлення атак в сучасних системах недостатньо опрацьовані в частині формальної моделі атаки, і, отже, для них досить складно строго оцінити такі властивості, як обчислювальна складність, коректність, завершеність і т.д. Прийнято розділяти методи виявлення атак на методи виявлення аномалій і методи виявлення зловживань. Зловживання – це такий тип атак, у яких використовуються відомі недоліки інформаційних систем. Аномалія – це незвичайна активність в цілому, що може свідчити про вторгнення. Якщо зафіксована активність користувача відрізняється від очікуваної поведінки, то говорять про аномалію.

Створення ефективних підходів до захисту інформаційних систем зіштовхується також із браком обчислювальної потужності. З самого початку розвитку комп'ютерів і комп'ютерних мереж спостерігаються дві тенденції – щорічне подвоєння продуктивності обчислювачів, доступних за одну й ту ж вартість, та потроєння пропускну здатності каналів зв'язку за той же період. Таким чином, зростання обчислювальної потужності вузлів мережі відстає від зростання обсягів переданої по мережі інформації, що з кожним роком посилює вимоги до обчислювальної складності алгоритмів систем захисту інформації [2].

При побудові системи виявлення аномалій використано нейромережну модель. До основних переваг отриманої моделі можна віднести те, що навчивши систему, вона узагальнює цю інформацію та формує очікувану реакцію у подібних ситуаціях. Паралельна обробка інформації у нейромережних системах дозволяє створювати достатньо швидкодіючі чи навіть он-лайн системи. В процесі навчання нейромережна система дає можливість виділяти ті найважливіші ознаки дій користувачів чи зловмисників, які формують базу для прийняття рішень. Ще однією важливою перевагою нейромережної моделі системи виявлення аномалій є можливість прогнозування роботи системи на основі її минулих дій. Нейромережна система виявлення аномалій будується таким чином, що на її вхід подається набір параметрів, які характеризують роботу системи, а на виході отримуємо два кластера, білий та чорний, що характеризує наявність чи відсутність аномалій у її роботі. За вхідні параметри можуть бути використані час роботи користувача, які програми він використовує найбільше, швидкість набору команд і т.п. Такий підхід дає можливість не тільки виявляти аномалії, але й проводити ідентифікацію користувачів [5].

У даній статті розглянутий підхід до побудови системи виявлення вторгнень. Показано, що аналіз дій користувача є одним із ефективних засобів виявлення зловмисника у комп'ютеризованих

системах. Як інструмент при реалізації даної системи використані штучні нейронні мережі. За допомогою кластерів, користувачу надається змога краще оцінити стан мережі та прийняти правильне рішення. За допомогою розподілення на 2 кластери, білий - нормальний режим роботи та чорний – аномальний, можна приймати рішення щодо даної ситуації. Таким чином, сьогодні потрібно використовувати кластеризацію, адже це є ефективно і допомагає для нормальної роботи мережі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ryan J. Intrusion Detection with Neural Networks / Ryan J., Lin M.-J., Mikkilainen R. // Advances in Neural Information Processing Systems. – Cambridge, MA : MIT Press, 1998. – P. 254-272.
2. Большев А.К. Подход к обнаружению аномального трафика в компьютерных сетях с использованием методов кластерного анализа / А.К. Большев, В.В. Яновский // Известия Государственного Электротехнического Университета, серия Информатика, управление и компьютерные технологии. –2006. – Выпуск 3/2006. – Изд-во СПбЭТУ, СПб. – С. 38-45.
3. Котенко И.В. Перспективные направления исследований в области компьютерной безопасности /И.В. Котенко, Р.М. Юсупов // Защита информации. Инсайд. 2006. – № 2. – С. 46-57.
4. Denning D. An Intrusion Detection Model / D. Denning // IEEE Transactions on Software Engineering. –1987. – V. SE-13, № 1. – P. 222-232.
5. Головкич В.А. Нейронные сети: обучение, организация, применение / В.А. Головкич // Нейрокомпьютеры и их применение : [учеб. пособие]. – М., 2001. – – 256 с
6. Виявлення мережевих аномалій на основі нейромережевих технологій. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://ua.nauchebe.net/2015/04/viyavlennya-merezhevix-anomali%D1%97-na-osnovi-nejromerezhevomu-texnologij/>- назва з екрану.
7. Кондратенко Н. Р., Куземко С. М. Основи нейромереж. Теорія і практика. Навчальний посібник, ВНТУ. – 2006.

Мідзяєв Вадим Сергійович, студент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, 1БС-12б, vadim14121993@gmail.com

Кондратенко Наталя Романівна, к.т.н., професор кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Midziayev Vadym Serhiyovych, student, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, 1BS-12b, vadim14121993@gmail.com

Kondratenko Natalya Romanivna, Ph.D. professor of Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, chair of information security.

ЗАХИСТ SQL-БАЗИ ДАНИХ В ОПЕРАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ ANDROID

Вінницький національний технічний університет

Анотація: У статті запропоновано методи для захисту SQL бази даних в операційній системі Android. Методи ґрунтуються на використанні алгоритму TOTP (Time-based One Time Password Algorithm). Запропоновано алгоритм захисту бази даних за допомогою TOTP, а також спосіб блокування файлу бази даних через мережу Інтернет.

Ключові слова: захист бази даних, SQL, Android, TOTP.

Abstract: In this article presented methods to protect SQL database in operating system Android. Methods based on the use of the algorithm TOTP (Time-based One Time Password Algorithm). Offered an algorithm for database protection via TOTP, but also a way to lock the database file on the Internet.

Keywords: protection database, SQL, Android, TOTP.

Захист персональних даних – одна найбільш актуальних тем сьогодення у сфері інформаційних технологій. Кожного для безліч користувачів зберігає персональні дані у мобільних додатках. Це може бути інформація про кредитні картки, облікові записи певних сервісів, а також автентифікаційні дані, які використовуються навіть на робочому місці особи. Тому, зберігаючи такого роду дані, потрібно бути обережним, оскільки велика кількість зловмисників постійно шукають спосіб отримання персональної інформації, яка у разі втрати може призвести не тільки до власних, а й до кооперативних матеріальних втрат.

На сьогоднішній день на 80% мобільних пристроїв використовується саме операційна система Android. Тому захист ресурсів саме цієї операційної системи є актуальним.

Метою дослідження є пошук оптимальних рішень для забезпечення захисту бази даних в операційній системі Android, а також спроба створити універсальних програмний засіб захисту, який можна буде легко інтегрувати у мобільний додаток.

Для вирішення даної проблеми запропоновано використання TOTP (Time-based One Time Password Algorithm) – достатньо стійкого до криптографічних атак алгоритму односторонньої автентифікації, який використовується для створення одноразових паролів на основі часу [1]. При цьому використовується не статичне значення, а певний інтервал часу, який доволі важко взяти, якщо немає вихідних кодів програми. У програмному засобі пропонується реалізувати сервіс, який буде постійно працювати у фоновому режимі. Такий сервіс буде генерувати код на основі параметрів часу, який буде використовуватись як маска для генерування паролю доступу до бази даних. Тобто, коли програма працює, час від часу змінюється код доступу до бази даних і програмний засіб продовжує свою роботу. Використання цього методу є кращим, ніж використання автентифікації через СМС або за допомогою QR-коду, оскільки використання СМС-сервісу потребує коштів і вміст повідомлення може бути перехоплений. Що ж стосується QR-коду, то зазвичай користувачі не зовсім охоче сканують такого роду коди, а тим більше якщо кожного разу, заходячи у програму, необхідно відскановувати код для доступу до бази даних. У разі, якщо зловмисник отримає пароль доступу, він не зможе його використати, оскільки за умов використання паролю на основі часу пароль зловмисника буде не актуальним, застарілим. Тому можна вважати, що цей метод дозволить забезпечити доволі стійкий захист файлів бази даних.

Для того, щоб виконати шифрування бази даних буде використано SQLCipher – open-source розширення для SQLite, яке забезпечує шифрування файлів бази даних за допомогою алгоритму шифрування AES з використанням 256 бітного ключа [2]. AES – симетричний алгоритм блокового шифрування, який наразі використовується як стандарт шифрування [3]. Цей алгоритм є криптостійким, тому його використання є доцільним для забезпечення безпеки файлу бази даних.

Переваги цієї бібліотеки:

- відносно легке інтегрування у проект;

- використання стійкого алгоритму шифрування;
- наявність документації;
- схожість API з SQLite.

Існує твердження, що використання open-source бібліотек негативно впливає на захист додатку, так як зломисник може проаналізувати вихідні коди і зламати захист. У нашому випадку використання такого роду засобів становить небезпеку, проте можна заплутати логіку, використавши при цьому пароль, який надходить у програму через сервіс, як маску, яка буде накладатись на ключ, який буде зберігатись у програмі. Враховуючи те, що пароль буде змінюватись часто, взяти пароль доступу до бази даних методом перебору буде дуже важко, а й навіть не можливо. На рисунку 1 наведено базову схему роботи додатку.

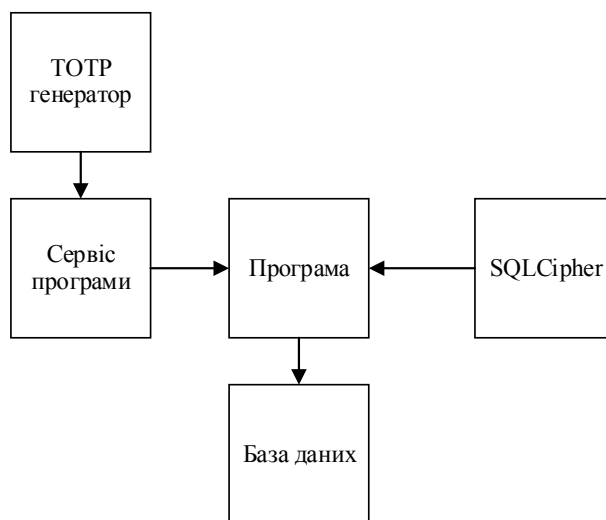


Рисунок 1 – Базова схема роботи додатку

Крім того, запропоновано забезпечити можливість очищення бази даних віддалено, що може стати у нагоді у випадках, коли мобільний пристрій викрадений, або загублений. Для цього пропонується використовувати технологію пуш-нотифікації, при отриманні якої буде проведено очищення даних програмного засобу. Цей метод дозволить певним чином захистити свої персональні дані у разі втрати мобільного пристрою.

Отже, запропоновано декілька методів захисту персональних даних користувача у мобільних пристроях, які працюють під управлінням операційної системи Android. Обґрунтовано їхню доцільність та економічність застосування. Продемонстровано основну ідею роботи програмного засобу.

Список використаних джерел

1. TOTP: Time-Based One-Time Password Algorithm [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL <https://tools.ietf.org/html/rfc6238> - Назва з екрану.
2. SQLCipher: Encrypted Database [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL <https://guardianproject.info/code/sqlcipher/> - Назва з екрану.
3. Advanced Encryption Standard (AES) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL <http://searchsecurity.techtarget.com/definition/Advanced-Encryption-Standard> - Назва з екрану.

Гайдаєнко Олег Миколайович, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, група БС-12 б, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, gaydayenko.o@gmail.com

Науковий керівник: **Каплун Валентина Аполінаріївна**, ст. викл. кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, valuka8379@gmail.com

Gaydayenko Oleh Mykolayovych, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, group BS-14b, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, gaydayenko.o@gmail.com

Supervisor: **Valentyna A. Kaplun** — Lecturer of the Chair of Safety of Information and Communication Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, valuka8379@gmail.com

ОБФУСКАЦІЯ ЯК ОДИН З МЕТОДІВ ЗАХИСТУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

У статті здійснено наведено результати дослідження з одного з методів захисту програмного забезпечення – обфускації. Розглянуто деякі види затемнення, які відрізняються один від одного способом дії. Визначено переваги та слабкі місця даного методу захисту.

Ключові слова: обфускація, захист програмного забезпечення, атаки з боку зловмисного хоста.

Abstract

The article presents the results of research a method of software protection OJEC chenie - obfuskatsiyi. We consider certain types of eclipses, which differ from one mode of action. Objectified cheno advantages and disadvantages of this method of protection.

Keywords: obfuscation, protection software, attack from abuse intentional host.

В даний час досить актуальною є проблема захисту програмного забезпечення. Даючи користувачам доступ до файлів встановлення програм, компанії неминуче розкривають свої професійні секрети і напрацювання, і ніщо не зупиняє конкурентів від копіювання та крадіжки чужих алгоритмів, а так само дослідження програми заради її злому. У більшості випадків для обходу захисту зловмиснику потрібно вивчити принцип роботи його коду, і те, як він взаємодіє з програмою, що підлягає захисту, цей процес вивчення називається процесом реверсивної (зворотної) інженерії.

Обфускація ("obfuscation" – заплутування) – це один з методів захисту програмного коду, який дозволяє ускладнити процес реверсивної інженерії коду. Суть процесу обфускації полягає в тому, щоб заплутати програмний код і усунути більшість логічних зв'язків в ньому, тобто трансформувати його так, щоб досліджуваний код був дуже важкий для вивчення і модифікації сторонніми особами (будь то хакери, або програмісти, які збираються дізнатися унікальний алгоритм роботи захищеної програми) [1].

Доцільним є використання обфускації для захисту програмного забезпечення від зловмисного хоста. Це галузь, в якій вся міць шифрування виявляється повністю беззахисною перед реверсивною інженерією. Єдиним способом, який міг би ускладнити зворотний аналіз, є заплутування семантики, приховування логіки роботи програми з тим, щоб перешкодити атакуючому зрозуміти особливості її роботи.

«Заплутування» коду може здійснюватися на декількох рівнях: на рівні алгоритму, на рівні сирцевого (вихідного) тексту та/або на рівні асемблерного тексту.

Користувачу сирцевий код програми може бути доступний на JavaScript, VBScript і подібних скрипт-мовах. В цьому випадку форматуванням тексту й заміною імен можна зробити текст менш читабельним.

Зазвичай обфускація на рівні машинного коду зменшує швидкість виконання і, відповідно, збільшує час виконання програми. Тому вона застосовується в критичних для безпеки, але не критичних для швидкості місцях програми, таких як, наприклад, перевірка реєстраційного коду, серійного номеру продукту. Найпростіший спосіб обфускації машинного коду – вставлення в нього недіючих конструкцій.

На рівні проміжного коду обфускацію застосовують в таких мовах програмування, як Java, NetP і інших мовах платформи. NET. На відміну від таких мов, як C++ і Pascal, які компілюють в машинний код, ці мови компілюють сирцевий код в проміжний код (байт-код), який містить достатньо інформації для відновлення сирцевого коду. З цієї причини для цих мов застосовується обфускація проміжного коду.

Перетворення, що заплутують, можна розділити на декілька груп залежно від того, на трансформацію якого з компонентів програми вони націлені.

- 1) *Перетворення форматування*, які змінюють тільки зовнішній вигляд програми. До цієї групи належать перетворення, що видаляють коментарі, відступи в тексті програми або перейменовують ідентифікатори. Цей вид перетворень є найпростішим і в той же час забезпечує найменший захист.
 - 2) *Перетворення структур даних*, які змінюють структури даних, з якими працює програма. До цієї групи належать, наприклад, перетворення, що змінюють ієрархію успадкування класів в програмі, або перетворення, що об'єднують скалярні змінні одного типу в масив.
 - 3) *Перетворення потоку управління програми*, які змінюють структуру її графа потоку керування. До таких перетворень відносяться такі як внесення недосяжного коду, мертвого коду (код в програмі виконується, але його виконання ніяк не впливає на результат роботи програми), надлишкового коду (він виконується, і результат його виконання використовується в подальшому в програмі, але такий код можна спростити або зовсім видалити, оскільки обчислюється або константне значення, або значення, обчислене раніше), переплетення та клонування функції [2].
 - 4) *Превентивні перетворення*, націлені проти певних методів декомпіляції програм або ті, що використовують помилки в певних інструментальних засобах декомпіляції [3].
- До недоліків обфускації відносять втрату гнучкості коду, тобто код після обфускації може стати більш залежним від платформи або компілятора, та ускладнення в процесі знаходження та усунення вад програмного засобу.
- Істотним плюсом заплутування є його повна автономність. Заплутування оперує тільки з виконуваним кодом і не вимагає для своєї роботи ніяких додаткових модулів (як програмних, так і апаратних).
- Однак, заплутування не є універсальним методом. Неможливо побудувати перетворення, яке буде ефективно заплутувати будь-яку вхідну програму. Проте, на практиці для більшості програмних засобів можна побудувати заплутуючі перетворення, які будуть забезпечувати досить високий рівень захисту [4].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Обфускация и защита программных продуктов [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : <http://citforum.ck.ua/security/articles/obfus/> – Назва з екрану.
2. C. Collberg, C. Thomborson, D. Low. A Taxonomy of Obfuscating Transformations. Department of Computer Science, The University of Auckland. – 1997. <http://www.cs.arizona.edu/~collberg/Research/Publications/CollbergThomborsonLow97a>.
3. Чернов А.В. Анализ запутывающих преобразований программ. Труды Института Системного программирования РАН [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : <http://citforum.ck.ua/security/articles/analysis/> – Назва з екрану.
4. А. В. Анисимов, И. Ю. Иванов Подходы к защите программного обеспечения от атак злонамеренного хоста. – 2005. – С. 49-50.

Ольга Володимирівна Гнатюк – студентка групи БС-14 б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: olichka05.02@mail.ru.

Науковий керівник: **Каплун Валентина Аполінарівна** – старший викладач кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Olha V. Hnatiuk – Department of Information technology and computer engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: olichka05.02@mail.ru.

Supervisor: **Valentyna A. Kaplun** – Lecturer of the Chair of Safety of Information and Communication Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ЗАХИСТ ПРОГРАМ ЗА ДОПОМОГОЮ САМОМОДИФІКОВУВАНОГО КОДУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація: У статті представлено дослідження та основні аспекти використання саомодифікованих кодів в захисних механізмах програм. Розглянуто вразливості та недоліки методів, що базуються на застосуванні саомодифікованих кодів для захисту.

Ключові слова: саомодифікований код, саомодифікація, механізм захисту.

Abstract: The article describes the main aspects and use self-modify codes in protective mechanisms programs. Also discussed vulnerabilities and weaknesses of methods use self-modify codes for protection..

Keywords: self-modify code, selfmodification, protection mechanism.

У деяких джерелах використання саомодифікованого коду вважається поганим прикладом програмування, звинувачуючи його у відсутності переносимості, поганій сумісності з різними операційними системами, необхідності обов'язкових звернень до асемблеру. Дана стаття має ціль – показати, що ці думки невірні. Низька ефективність існуючих захистів програм і величезна кількість хакерів свідчать про необхідність посилення захисних механізмів доступними засобами, в тому числі саомодифікованим кодом.

Саомодифікованим кодом можна назвати прийом програмування, при якому програма створює або змінює частину свого програмного коду під час виконання. Такий код, зазвичай, використовують в програмах, написаних під процесор з фон-нейманівською організацією пам'яті [1].

Під час процесу модифікації можна зробити поділ на модифікацію при ініціалізації та модифікацію на льоту. В першому випадку модифікація проводиться один раз перед запуском змінного коду, а в другому – змінюється стан програми під час її виконання. В обох випадках зміна проходить безпосередньо в машинному коді, коли нові інструкції перезаписують старі.

Зрозуміло, що недоліком такого коду є те, що при модифікації машинних команд у пам'яті модифікується кеш даних. Потім відбувається екстренне скидання кодового кеша і перезавантаження змінених кеш-лінійок, на що витрачається досить велика кількість процесорних тактів.

Саомодифікований код не слід виконувати у глибоко вкладеному циклі, оскільки це дуже сповільнить роботу програми [1].

Саомодифікація не перешкоджає трасуванню і для налагоджувача вона є повністю "прозорою". Зі статичним аналізом дещо складніше. Дизасемблер відображає програму у тому вигляді, в якому вона була отримана на момент зняття дампа або завантаження вихідного файлу, негласно розраховуючи на те, що жодна з машинних команд не зазнає змін в ході свого виконання. В іншому випадку реконструкція алгоритму буде виконана. Однак, якщо факт саомодифікації буде виявлено, скорегувати дизасемблерний лістинг не складе великих труднощів.

Більш прогресивні захисні технології базуються на динамічному зашифруванні коду. А зашифрування – це один з різновидів саомодифікації. Очевидно, що аж до того моменту, поки двійковий код не буде повністю розшифрований, для дизасемблювання він непридатний. А якщо розшифрувальник нашпигований антивідлагоджувальними прийомами, безпосереднє налагодження стає неможливим також.

Статичне зашифрування, що характерне для більшості навісних протекторів в даний час, визнана абсолютно безперспективною. Дочекавшись моменту завершення розшифрування, хакер знімає дампи і потім досліджує його стандартними засобами. Захисні механізми так чи інакше намагаються цьому протистояти. Вони спотворюють таблицю імпорту, затирають PE-заголовок, встановлюють атрибути сторінок в NO_ACCESS, проте для досвідчених хакерів такі способи захисту не є проблемою. Будь-хто, навіть найвитонченіший навісний протектор, вручну легко зніметься, а для деяких існують і автоматичні зламники [2].

Ні в який момент часу весь код програми не повинен бути розшифрований цілком. Потрібно виконувати правило - розшифровуючи один фрагмент, зашифровувати інший. Причому розшифрувальник повинен бути сконструйований так, щоб хакер не міг використовувати його для розшифрування програми. Це типова вразливість більшості захисних механізмів. Хакер знаходить точку входу в розшифрувальник, відновлює його прототип, і пропускає через нього всі зашифровані блоки, отримуючи на виході готовий до використання дамп. Причому, якщо розшифрувальник являє собою тривіальний XOR, хакеру буде достатньо визначити місце зберігання ключів, а розшифрувати програму він зможе і сам [3].

Щоб цього не сталося, захисні механізми повинні використовувати поліморфні технології та генератори коду. Автоматизувати розшифрування програми, що складається з декількох сотень фрагментів, зашифрованих криптограмами, згенерованими на "льоту", практично неможливо. Однак і реалізувати подібний захисний механізм досить складно.

У Гарвардській архітектурі пам'ять для коду і пам'ять для даних розділені. Відповідно, в них сильно ускладнюється робота саомодифікованого коду. Хоча архітектура x86 визначена як фон-нейманівська, більшість сучасних процесорів мають роздільні області кеша для коду та для даних. При цьому кеш коду не підтримує запис, і при зміні закешованої ділянки пам'яті може знадобитися або апаратно проведене часткове або повне скидання кешу коду (x86) або явна інструкція процесору на скидання кешу коду. Через це щойно змінений код може виконуватися повільніше, або вимагати додаткових команд для правильної роботи. Також зміна коду скидає конвеєр процесора [3].

Також, деякі ідеї Гарвардської архітектури реалізуються в ОС і в процесорах. У цих реалізаціях окремі фрагменти пам'яті можуть бути помічені як невиконувані або як виконувані, але немодифіковані, тобто код без права на зміну. Використання саомодифікованого коду в таких програмних середовищах ускладнюється, оскільки його доводиться розташовувати або в незахищеній області пам'яті, або явно відключати захист для зміни коду [1, 3].

Процесори сімейства Pentium відстежують модифікацію команд, які вже перебувають на конвеєрі, і тому програмна довжина конвеєра дорівнює нулю. Як наслідок - захисні механізми конвеєрного типу, потрапивши на Pentium, помилково вважають, що завжди виконуються під відлагоджувачем. Це цілком документована особливість поведінки процесора, яка мабуть збережеться і в наступних моделях.

Використання саомодифікованого коду з формальної точки зору цілком законно. Однак слід пам'ятати, що надмірне зловживання останнім негативно впливає на продуктивність програми, яку ми захищаємо. Кодовий кеш першого рівня доступний тільки на читання і прямий запис в нього неможливий. При модифікації машинних команд у пам'яті в дійсності модифікується кеш даних. Потім відбувається екстрений скидання кодового кеша і перезавантаження змінених кеш-лінійок, на що витрачається досить велика кількість процесорних тактів. Ніколи не слід виконувати саомодифікований код у глибоко вкладеному циклі, тому, що це дуже сповільнить роботу програми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Крис Касперски. Хакер. / Андрей Комаров, Степан Ильин, Леонид Стройков, Сергей Яремчук, Денис Колесниченко. — 2003., - 104-110 с - Режим доступа до ресурсу : <http://book.uz/wp-content/uploads/2010> .
2. Домарев В. Безопасность информационных технологий. Методология создания систем защиты / В. Домарев., 2000. — 688 с. - Режим доступа до ресурсу : <http://www.twirpx.com/file/26250>.
3. Касперски К. Компьютерные вирусы изнутри и снаружи / Крис Касперски. – Питер, 2006. – 526 с.

Кавун Олег Вікторович факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, студент групи БС-14МС, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, olegskavun@mail.ru.

Каплун Валентина Аполінаріївна, ст. викл. кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, valuka8379@gmail.com

Kavun Oleg Faculty of Information Technology and Computer Engineering, student group BS-14MS, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, olegskavun@mail.ru.

Kaplun Valentina Apolinariyivna, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, valuka8379@gmail.com.

МЕТОД ТА ПРОГРАМНИЙ ЗАСІБ РОЗПАРАЛЕЛЕНОГО ГЕШУВАННЯ СТІЙКОГО
ДО ЗАГАЛЬНИХ АТАК

Вінницький національний технічний університет

Анотація: У даній роботі проведено аналіз сучасного стану розвитку геш-функцій, атак, які ґрунтуються на знаходженні мультиколізій та методів протидії ним. Для покращення стійкості конструкцій, що передбачають розпаралелення запропоновано конструкції гешування та алгоритми.

Ключові слова: конструкція гешування, мультиколізії, атака Жу.

Abstract: This work presents an analysis of attacks which are based on multicollision finding and their counteraction methods. Known approaches were analyzed to improve the hash infeasibility against multicollision. The new approach of multicollision resistant hash constructions designing.

Keywords: hash construction, multicollisions, Joux attack.

Для оптимального використання багатоядерних процесорів програмні засоби мають виконувати розпаралелені обчислення. Особливої значущості це набуває для криптографічних обчислень, які передбачають обробку чисел великої розрядності. До таких обчислень зокрема належить гешування. Водночас відома низка загальних атак, що використовують мультиколізії, яка особливо значуща для методів розпаралеленого гешування [1], при цьому стійкість до мультиколізій не залежить від криптографічних примітивів, що використовуються під час гешування, а залежать від використовуваних конструкцій [2-5]. Відповідно постає актуальна задача розробки методів підвищення стійкості гешування до атак на основі мультиколізій, які б дозволяли використовувати можливість розпаралелення обчислень зі збереженням стійкості геш-функції до зламу.

Метою даної роботи є підвищення стійкості методів гешування шляхом зав'язування даних, що гешуються.

Відома низка методів підвищення стійкості до мультиколізій [1, 2, 6-8]. Однак їх аналіз показав, що дані методи лише ускладнюють зловмиснику задачу побудови мультиколізії, при цьому залишаючи саму можливість її побудови.

В роботі [1] показано, що вразливість до цього класу атак криється в конструкціях, тому методи протидії повинні впроваджуватись саме на рівні конструкцій. Для покращення стійкості до мультиколізій пропонується така конструкція:

$$\begin{cases} h_i = f(h_{i-1}, m_i, m_{i-r_i}) \\ r_i = \text{rand}(m_i) \end{cases},$$

де $\text{rand}(\cdot)$ – функція, що забезпечує рівномірний розподіл вихідних значень r_i на кожній ітерації (якщо $i - r_i < 0$, то обирається блок $i - r_i + l$).

Для покращення стійкості такого методу, з послідовним обчисленням, пропонується визначати номер другого блоку даних залежно від більшої кількості аргументів функції $\text{rand}(\cdot)$:

$$\begin{cases} h_i = f(h_{i-1}, m_i, m_{i-r_i}) \\ r_i = \text{rand}(m_i, m_{i+1}) \end{cases},$$

Для тестування було згенеровано 5 псевдовипадкових послідовностей довжиною 63992 байт. З додаванням розміру повідомлення і розбиванням на 256 біт, отримано 1000 блоків даних.

Таблиця 1 – Частота вибору блоку у якості аргументу функції ущільнення

	Експе- римент №1	Експе- римент №2	Експе- римент №3	Експе- римент №4	Експе- римент №5
Блоки не були зав'язані	361/1000	385/1000	367/1000	367/1000	364/1000
Зав'язані блоки на 1 ітерації	381/1000	354/1000	478/1000	363/1000	381/1000
Зав'язані блоки на 2 ітераціях	175/1000	172/1000	171/1000	197/1000	173/1000
Зав'язані блоки на 3+ ітераціях	83/1000	89/1000	84/1000	73/1000	82/1000

В таблиці 1 зображено частоту вибору певного блоку на кожній ітерації гешування для кожної з п'яти послідовностей. З таблиці видно, що близько третини блоків не беруть участі у зав'язуванні блоків, близько 40% використовуються на певній ітерації 1 раз, і менше третини блоків використовуються у функції ущільнення більше одного разу.

Даний експеримент був проведений для реалізації, у якій згенерований номер блоку даних залежить від значення двох блоків на кожній ітерації (m_i та m_{i+1}). Як наведено в табл. 2, в даному випадку кожен блок даних став аргументом функції ущільнення як мінімум один раз (не враховуючи те, що він є аргументом m_i на i -ій ітерації).

Таблиця 2 – Частота вибору блоку у якості аргументу функції ущільнення

	Експеримент №1	Експеримент №2	Експеримент №3	Експеримент №4	Експеримент №5
Блоки не були зав'язані	-	-	-	-	-
Зав'язані блоки на 1 ітерації	1000/1000	1000/1000	1000/1000	1000/1000	1000/1000
Зав'язані блоки на 2 ітераціях	375/1000	368/1000	371/1000	389/1000	380/1000
Зав'язані блоки на 3+ ітераціях	258/1000	264/1000	255/1000	262/1000	261/1000

Порівнявши дані таблиць можна зробити висновок, що зав'язаність блоків в цілому (кількість використань блоку на інших ітераціях) збільшилась більше ніж в 2 рази.

З аналізу загальних атак, що використовують мультиколізії, та відомих конструкцій гешування випливає, що наразі невідомі методи, які б унеможливили побудову мультиколізій. Для цього було запропоновано низку конструкцій гешування повідомлення, які передбачають використання аргументу у функції ущільнення, що визначається за певним псевдовипадковим законом. Аналіз цього підходу дозволив формально та експериментально обґрунтувати підвищення стійкості, зокрема до атак Жу та Келсі-Коно.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лужецький В. А. Конструкції хешування стійкі до мультиколізій / В. А. Лужецький, Ю. В. Баришев // Наукові праці ВНТУ. – 2010. – №1. – С 1-8
2. Joux A. Multicollisions in Iterated Hash Functions. Application to Cascaded Constructions / Antoine Joux // Lecture Notes in Computer Science. – 2004. – № 3152. – С. 306-316
3. 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>
4. Lucks S. Design Principles for Iterated Hash Functions / S. Lucks // Cryptology ePrint Archive. – 2004. – 22 с. – Режим доступу до ресурсу: <http://eprint.iacr.org/2004/253.pdf>
5. Hoch J. Breaking the ICE - Finding Multicollisions in Iterated Concatenated and Expanded (ICE) / Jonathan J. Hoch, Adi Shamir. – 2006. – 16 с. – Режим доступу до статті: http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F11799313_12
6. Gauravaram P. Cryptographic Hash Functions: Cryptanalysis, Design and Applications. / Praveen Gauravaram. – 2009. – 298 с. – Режим доступу до ресурсу: http://eprints.qut.edu.au/16372/1/Praveen_Gauravaram_Thesis.pdf
7. Preneel B. Analysis and Design of Cryptographic Hash Functions: PhD thesis / Bart Preneel. – Leuven: Katholieke Universiteit Leuven, 1993. – 323 с. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: http://homes.esat.kuleuven.be/~preneel/phd_preneel_feb1993.pdf
8. Bertoni G. The Keccak sponge function family. / G. Bertoni, J. Daemen, M. Peeters, G. V. Assche. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL http://keccak.noekeon.org/specs_summary.html

Комаров Андрій Олегович факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, студент групи ЗІ-15м, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, komand9@gmail.com.

Баришев Юрій Володимирович кандидат технічних наук, доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, yuriy.baryshev@gmail.com.

Andrii Komarov faculty of Information Technologies and Computer Engineering, student group ZI-15m, Vinnytsya National Technical University, Vinnytsya, komand9@gmail.com.

Yurii Baryshev ph.d associated professor of information protection chair, Vinnytsya National Technical University, Vinnytsya, yuriy.baryshev@gmail.com.

МЕТОДИ ФОРМУВАННЯ ПСЕВДОВИПАДКОВИХ ЧИСЕЛ ДЛЯ ПСЕВДОНЕДЕТЕРМІНОВАНИХ ГЕШ-ФУНКЦІЙ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У дослідженні виконано аналіз загальних атак, які базуються на пошуку мультиколізій, та конструкцій гешування для протидії їм. Для деяких розглянутих конструкцій гешування підвищеної стійкості необхідне якісне генерування псевдовипадкових чисел. Досліджено відомі генератори псевдовипадкових чисел та запропоновані нові методи формування послідовностей псевдовипадкових чисел. Розроблена програма, що дозволяє виконувати дослідження статистичних характеристик генераторів.

Ключові слова: гешування, конструкція гешування, загальні атаки, мультиколізії, генератори псевдовипадкових чисел, псевдовипадкові послідовності.

Abstract

Generic attacks based on multicollisions search hash constructions are analyzed at the work. Some of hash constructions with increased infeasibility needs a quality pseudo-random number generators. Known pseudo-random number generators were analyzed and new methods are proposed. The program was developed which provides the necessary statistics characteristics research of some generators.

Key words: hashing, hash constructions, generic attacks, multicollisions, pseudo-random number generators, pseudo-random number sequences.

Одним з методів захисту інформаційних ресурсів є гешування, що використовується для обчислення контрольної суми з метою перевірки автентичності повідомлень, цифрових підписів, пошуку однакових наборів даних, безпечного зберігання паролів в області пам'яті та ін. [1]

Наразі, окрім атак, що здійснюються на основі криптоаналізу, залишається актуальною проблема захисту від загальних атак, які використовують мультиколізії [2]. Для цього необхідна розробка нових конструкцій гешування, які б мали підвищену стійкість до цих атак. Дослідження в даній галузі виявили, що причиною можливості побудови зловмисником мультиколізій є ітеративність процесу гешування [3]. Відповідно для підвищення стійкості пропонується порушувати цю ітеративність. Одним з таких підходів є псевдонедетерміноване гешування [4].

Для реалізації псевдонедетермінованого гешування необхідні специфічні методи генерування псевдовипадкових чисел, які поміж іншим дозволятимуть генерувати числа у змінних діапазонах значень.

Метою дослідження є підвищення стійкості геш-функцій до загальних атак шляхом дослідження генераторів псевдовипадкових чисел (ГПВЧ).

Серед найвідоміших ГПВЧ лінійний та квадратичний конгруентні, а також на основі чисел Фібоначчі.

Лінійним конгруентним генератором з параметрами (x_0, a, c, M) називається генератор, що створює послідовність псевдовипадкових чисел за допомогою рекурентного співвідношення:

$$x_{i+1} = (ax_i + c) \bmod M, i = 0, 1, \dots$$

Квадратичний конгруентний генератор описується таким рекурентним співвідношенням:

$$x_{i+1} = (dx_i^2 + ax_i + c) \bmod N, i = 0, 1, \dots$$

Конгруентний генератор, що використовує множення з перенесенням визначається рекурентним співвідношенням:

$$x_{t+1} = (ax_t + c_t) \bmod N, t = 0, 1, \dots,$$

де $c_t = c(x_{t-1}, x_{t-2}, \dots, x_0)$ змінюється на кожній ітерації і залежить від аргументів нелінійно таким

$$\text{чином: } c_i = \left\lfloor \frac{ax_{i-1} + c_{i-1}}{N} \right\rfloor.$$

Загальний вид рекурентного співвідношення, що описує ГПВЧ за принципом Фібоначчі:

$$x_i = (x_{i-r} \diamond x_{i-s}) \bmod m, \quad i = r, r+1, r+2, \dots,$$

для початкових значень $x_0, x_1, \dots, x_{r-1}$, де $r, s \in N, (r > s)$ - параметри генератора; $\diamond$ - символ бінарної операції [5].

Відомі методи генерування псевдовипадкових чисел не забезпечують виконання вимог щодо високого ступеня нелінійності у залежності i -го псевдовипадкового числа від $(i-1)$ -го або не забезпечують рівномірність розподілу чисел. Для усунення цього недоліку пропонуються нові підходи генерування псевдовипадкових чисел. Розглянуто властивості псевдовипадкових послідовностей, утворених поєднанням принципів квадратичного конгруентного генератора та використання рекурентного приросту:

$$x_{i+1} = (dx_i^2 + ax_i + c_i) \bmod N, i = 0, 1, \dots; \quad c_i = \left\lfloor \frac{ax_{i-1} + c_{i-1}}{N} \right\rfloor.$$

Пропонується спосіб удосконалення ГПВЧ на основі чисел Фібоначчі з використанням наступної формули поточного відхилення:

$$r_i = (r_{i-a} + r_{i-b}) \bmod p,$$

де a і b обрані випадково.

Розроблений ГПВЧ з умовою парності, що описується наступним чином:

$$x_{i+1} = (x_i \diamond x_{i-1} * x_i \bmod 2 - x_i \diamond i * (x_i \bmod 2 - 1)) \bmod N.$$

Отже, у даній роботі представлено дослідження властивостей генераторів псевдовипадкових чисел, що використовуються в деяких конструкціях гешування для досягнення псевдонедедетермінованості.

Наведені результати роботи розробленої на основі досліджень програми надають необхідну статистику для оцінки характеристик досліджуваних генераторів псевдовипадкових чисел.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. Ferguson N. Practical Cryptography— 2nd ed.// Ferguson N., Schneier B. //New York: John Wiley & Sons, Inc., – 2003 – 493с.
2. Joux A. Multicollisions in Iterated Hash Functions. Application to Cascaded Constructions / Antoine Joux// Lecture Notes in Computer Science. – 2004. – № 3152. – С. 306-316.
3. Лужецький В. А. Конструкції хешування стійкі до мультиколізій / Лужецький В. А., Баришев Ю.В. // Наукові праці ВНТУ. – №1. – 2010. – 8 с.
4. Лужецький В. А. Концепція псевдонедедетермінованого хешування / В. А. Лужецький, Ю. В. Баришев // Системи управління, навігації та зв'язку. – №3, 2010. – С. 94-98.
5. Харин Ю.С. Математические и компьютерные основы криптологии: Учеб. пособие / Ю.С. Харин, В.И. Берник, Г.В. Матвеев, С.В. Агиевич// МН: Новое знание – 2003. – 193 с.

Кравчук Тетяна Андріївна — студентка групи ІБС-136, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: domrenysh@gmail.com.

Баришев Юрій Володимирович — к.т.н., доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Tetiana A. Kravchuk — student of Information Technologies and Computer Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: domrenysh@gmail.com;

Yurii V. Baryshev — Ph.D., associated professor of the information protection chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

МЕТОДИ ЗАХИСТУ ВІД ПРОГРАМНИХ ЗАКЛАДОК В ОС ANDROID

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано особливості поведінки шкідливого програмного забезпечення для операційного середовища Android, зокрема розглянуто принципи роботи шпигунського програмного забезпечення. Проаналізовано відомі алгоритми пошуку шкідливого програмного забезпечення. За результатами аналізу створено базу сигнатур та застосунок для виявлення шпигунського програмного забезпечення в операційному середовищі Android.

Ключові слова: шпигунське програмне забезпечення, операційне середовище Android, сигнатури, сканування.

Abstract

Peculiarities of malware performance developed for the operational system Android was analyzed, in particular spyware performance basics were considered. Known malware detection algorithms were analyzed. The signature base and the application for spyware scanning at operational system Android were developed based on these analyses results

Key words: hashing, hash constructions, generic attacks, multicollisions, pseudo-random number generators, pseudo-random number sequences.

На сьогоднішній день операційне середовище Android містить багато різних несправностей, починаючи від низького рівня захисту в ядрі Linux, так і включаючи рівні компонентів Library, Application Framework, та закінчуючи самими застосунками [1]. Тому метою досліджень є покращення захисту ОС Android від шпигунських програмних закладок.

Як правило, такі дії як: крадіжка грошей з мобільного рахунку чи платіжних карт, крадіжка особистої інформації включаючи прослуховування, визначення місцезнаходження, доступ до камери проводяться за допомогою спеціальних програм (віруси), які тим чи іншим способом встановлюються на пристрій. У більшості випадків віруси потрапляють на пристрій під виглядом якихось нешкідливих застосунків: браузерів, плеєрів, ігор, книг, і навіть антивірусів [2]. Причому це може бути застосунок, який тільки "прикидається" оригінальним, а насправді має абсолютно інший зміст, або оригінальний застосунок, але з доданим шкідливим кодом.

Отже, робота присвячена дослідженню програмних закладок у встановлених застосунках та розробці методів захисту. Дослідження проведено на основі створення програмної закладки прослуховування мобільного пристрою на прикладі розробленої гри. Прослуховування здійснено засобами вбудованого мікрофона в мобільному пристрої. Імітується робота користувача, при якій користувач встановлює гру. При встановленні операційне середовище сповіщує про доступ до параметрів, які запитує застосунок. Після узгодження, гра встановлюється. Аналіз таких дій показав, що за статистикою 70% користувачів мобільних пристроїв з операційним середовищем Android, узгоджують весь доступ до компонентів, не звертаючи увагу про небезпечні параметри [2]. Таким чином розглянута ситуація, при якій причиною прослуховування є необережність користувачів. Однак також можливий випадок, коли розроблена гра використовує мікрофон для своїх цілей і паралельно прослуховує мобільний пристрій. Головною задачею користувача є відкриття застосунку, при якому спрацьовує сервіс зловмисника для прослуховування. Отже, сервіс неможливо зупинити, якщо сама гра буде закрыта і видалена з фоновому режиму. Таким чином, постає питання, щодо захисту різних гаджетів від даної проблеми. Пошук небезпечних програмних закладок буде відбуватись виключно за сигнатурою та евристичним методом [3].

Антивірус для Android сканує програми під час їх встановлення та оновлення, на вимогу користувача (якщо користувач натиснув кнопку просканувати), за розкладом (розклад вибирається в настройках продукту). Крім цього скануються файли, які зберігає користувач з браузера в теку Download. Крім цього, є режим розширеного захисту, в цьому випадку перевіряються файли на карті пам'яті при будь-якій їх зміні, а також всі нові файли, що записуються на карту пам'яті [4].

Приклад схеми перевірки коду з базою даних сигнатур наведено на рис. 1.

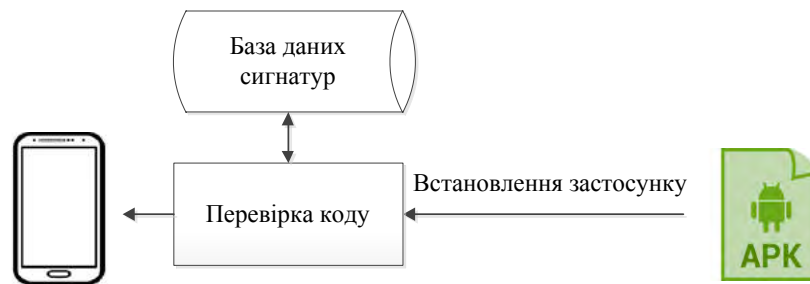


Рис.1.1 – Схема перевірки фрагментів коду з базою даних сигнатур

Сигнатура - це підпис відбиток вірусу. Він являє собою набір унікальних даних, або біт коду, які дозволяють йому бути ідентифіковані. Антивірусне програмне забезпечення використовує сигнатури вірусів, щоб знайти вірус у комп'ютерній файлової системі, що дозволяє виявляти, заносити вірус до карантину і видалити його. У антивірусного програмного забезпечення, вірус підпису називається файлом визначення або DAT-файл [5].

Кілька вірусів можуть мати одну і ту ж сигнатуру, яка дозволяє антивірусним програмам виявити декілька вірусів. Зазвичай нові віруси мають сигнатури вірусів, які не використовуються іншими вірусами. База сигнатур створена на основі підозрілих фрагментів коду, таких як: `startService()`, `MediaRecorder`, `new MediaRecorder()`, `android.permission.RECORD_AUDIO`.

Антивіруси, що використовують метод знаходження підозрілої поведінки програм (евристичний метод), не намагаються ідентифікувати відомі віруси, замість цього вони стежать за поведінкою всіх програм. Якщо програма намагається записати якісь дані в файл, що виконується, програма-антивірус може зробити помітку цього файлу, попередити користувача і спитати, що треба зробити. На відміну від методу відповідності визначенню вірусів в словнику, метод знаходження підозрілої поведінки дає захист від абсолютно нових вірусів, яких ще немає в жодному словнику вірусів [6].

В операційному середовищі Android, ні один застосунок за замовчуванням не має дозволу на виконання різних операцій пов'язаних з роботою пристроїв. Різні операції можуть негативно вплинути на додатки, операційну систему чи самого користувача. Сюди може входити: читання або запис особистих даних користувача (наприклад, контактів або електронних листів), отримання gps місцезнаходження, доступ до мікрофону, камери. Таким чином розроблено базу сигнатур, на основі сигнатурного та евристичного методів, створено застосунок для сканування файлової системи на наявність небезпечних закладок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. 1. Основы безопасности операционной системы Android. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <http://habrahabr.ru/post/176093/>. – Назва з екрану.
2. 2. Aditya Gupta. Learning Pentesting for Android Devices/ Gupta Aditya – Birmingham: Packt Publishing Ltd, 2014. – 129 с. – ISBN: 978-1-78328-898-4.
3. 3. Sheran Gunasekera. Android Apps Security. / Gunasekera Sheran. – New-York: SPI Global, 2012. – 223 с. – ISBN: 978-1-4302-4062-4.
4. 4. Joshua J. Drake. Android Hacker's Book /Joshua J., Collin M.. – Danvers: Sons Ins, 2014. – 523 с. – ISBN: 978-1-118-60864-7.
5. 5. Elenkov Nikolay. Android Security Internals. / Nikolay Elenkov – San Francisco: No Starch Press, 2014. – 377 с. – ISBN-10: 1-59327-581-1.
6. 6. Bargman N. Hacking Exposed Mobile: Security Secrets & Solutions. /Bargman N., Stanfield M. – Santa-Klar: McGraw-Hill Osborne Media, 2013. – 269 с. – ISBN: 978-0-07-181701-1.

Відомості про авторів

Совецький Дмитро Вадимович – студент групи ІБС-136, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця e-mail: appsandroid@gmail.com

Барішев Юрій Володимирович – к. т. н., доцент кафедри захисту інформації Вінницького національного технічного університету, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця

Dmytro V. Sovetskyi – student of Information Technologies and Computer Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: appsandroid@gmail.com

Yurii V Baryshev – ph. D., associated professor of information protection chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Задачі, які приводять до варіаційних проблем

Вінницький національний технічний університет

Анотація: У статті розглянуто поняття функціонала. Визначено, що варіаційне числення вивчає методи, що дозволяють знаходити максимальні й мінімальні значення функціоналів. Приведено приклади конкретних задач варіаційного числення з їх математичною формалізацією.

Ключові слова: функціонал, варіаційне числення, брахістохрона, максимум, мінімум.

Abstract: In the article the concept of functional is considered. Determined that the calculus of variations is studying methods to find the maximum and minimum values of the functional. Examples of specific calculus of variations problems with mathematical formalization are given.

Keywords: functional, calculus of variations, brachistochrone curve, maximum, minimum.

Функціоналами називаються змінні величини, значення яких визначаються вибором однієї або декількох функцій [1].

Наприклад, функціоналом являється довжина l дуги плоскої (рис. 1) (або просторової) кривої, що з'єднує дві задані точки $A(x_0; y_0)$ і $B(x_1; y_1)$. Величина l може бути обчислена, якщо задане рівняння кривої $y = y(x)$, тоді

$$l[y(x)] = \int_{x_0}^{x_1} \sqrt{1 + (y')^2} dx. \quad (1)$$

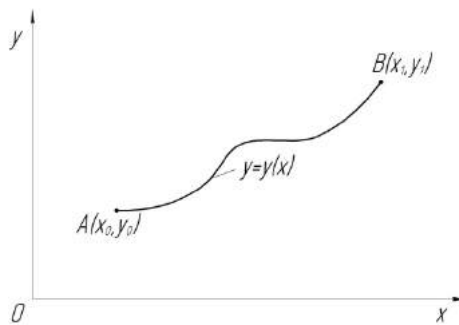


Рис. 1

Площа S деякої поверхні також є функціоналом, тому що вона визначається вибором поверхні, тобто вибором функції $z(x, y)$, що входить у рівняння поверхні, $z = z(x, y)$. Як відомо,

$$S[z(x, y)] = \iint_D \sqrt{1 + \left(\frac{\partial z}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial z}{\partial y}\right)^2} dx dy, \quad (2)$$

де D – проекція поверхні на площину Oxy .

Моменти інерції, статичні моменти, координати центру ваги деякої однорідної кривої або поверхні також є функціоналами, тому що їхні значення визначаються вибором кривої або поверхні, тобто вибором функцій, що входять у рівняння цієї кривої або поверхні.

У всіх цих прикладах ми маємо характерну для функціоналів залежність: функції відповідає число, у той час як при визначенні функції $z = f(x)$ числу відповідало число.

Варіаційне числення вивчає методи, що дозволяють знаходити максимальні й мінімальні значення функціоналів. Задачі, у яких потрібно досліджувати функціонал на максимум або мінімум, називаються варіаційними задачами.

Багато законів механіки й фізики зводяться до твердження, що деякий функціонал у розглянутому процесі повинен досягати мінімуму або максимуму [2, 3]. У такому формулюванні ці

закони називаються варіаційними принципами механіки або фізики. До числа таких варіаційних принципів або найпростіших наслідків з них належать: принцип найменшої дії, закон збереження енергії, закон збереження імпульсу, закон збереження кількості руху, закон збереження моменту кількості руху, різні варіаційні принципи класичної й релятивістської теорії поля, принцип Ферма в оптиці, принцип Кастіліано в теорії пружності і т.д.

Різноманітність задач, що приводять до пошуку максимуму або мінімуму деякої інтегральної величини відображається у мудрому висловленні великого Ейлера: „ У світі немає нічого, у чому не було б видно зміст якого-небудь максимуму або мінімуму”.

Приклади успішного вирішення екстремальних проблем можна знайти вже в прадавній історії.

Приклад 1 (задача Дідона). В IX в. до н.е. фінікійська царівна Дідона й декілька її супутників, рятуючись від переслідування тирської знаті, бігли з м.Тиру й висадилися на африканському березі Середземного моря. Вирішивши поселитися саме тут, Дідона впросила місцевих жителів віддати в її розпорядження ділянку землі, яку можна охопити шкірою бика. Простодушний правитель тих місць не зрозумів усієї глибини задуму й погодився віддати втікачам ділянку землі, яка, по його розумінню, повинна бути рівною площі розправленої шкіри бика. Дідона ж після укладання угоди розрізала шкіру бика на тонкі смужки, зв'язала їх у довгий ремінь і обмежила їм досить значну територію на березі моря. Так було закладено місто Карфаген.

Якщо вважати берег моря прямолінійним (рис. 2), то задача, яку поставила Дідона, може бути сформульована в такий спосіб: знайти таку криву $y(x)$ заданої довжини l , яка обмежує на площині фігуру найбільшої площі:

$$S[y(x)] = \int_a^b y(x) dx \rightarrow \max, \quad (3)$$

$$\begin{cases} l = \int_a^b \sqrt{1 + (y'(x))^2} dx; \\ y(a) = y(b) = 0. \end{cases} \quad (4)$$

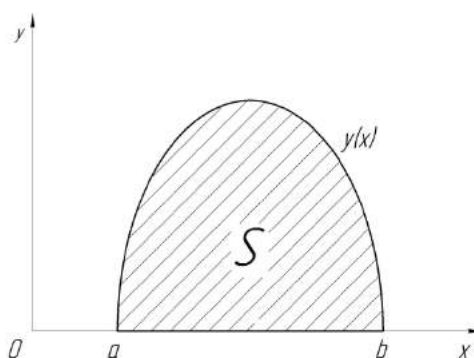


Рис. 2

Задачі подібного роду ставили й вирішували (своїми, оригінальними, способами) ще Аристотель і Архімед. Так, Архімед установив чудову властивість кола: із усіх замкнених кривих, довжини яких рівні деякому заданому значенню, коло охоплює найбільшу площу; із усіх замкнених кривих, які охоплюють задану площу, коло має найменшу довжину.

Незважаючи на наявність прадавніх прецедентів, моментом народження варіаційного обчислення як математичної дисципліни прийнято вважати 1696 рік, коли з'явився лист І. Бернуллі, у якому він писав: „Найкмітливіших математиків усього світу вітаю я, Іоган Бернуллі! Людей високого розуму не можна нічим більш залучити до роботи, як указати їм важку й разом з тим корисну задачу, розв'язком якої можливо й славу придбати, і залишити по собі вічний пам'ятник. Я сподіваюся, що заслужу дяку вченого миру, якщо я, за прикладом Паскаля, Ферма й інших великих, запропоную кращим математикам нашого часу задачу, яка дасть їм можливість визначити, чи гарні ті методи, якими вони володіють, і яка велика сила їх розуму. Якщо хто-небудь знайде розв'язок запропонованої задачі й сповістить про це мені, то я оголошу йому привселюдно заслужену хвалу”.

Задача, запропонована І. Бернуллі така.

Приклад 2 (задача про брахістохрону). У вертикальній площині через дві дані точки O та B , що не лежать на одній вертикалі, провести криву (тобто знайти її рівняння), рухаючись по якій, матеріальна точка під дією сили тяжіння переміститься з верхньої точки в нижню за найкоротший час (рис. 3). Цю ж задачу можна сформулювати й так: як спроектувати дах будинку, щоб краплі дощу скочувалися з даху за найменший проміжок часу.

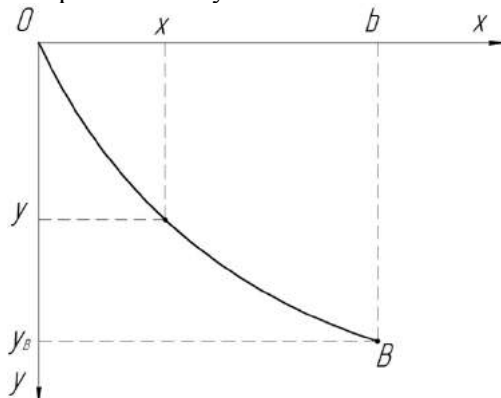


Рис. 3

Помістимо початок координат у точку O , вісь Ox направимо горизонтально, вісь Oy – вертикально вниз. Швидкість руху матеріальної точки $v = \sqrt{2gy}$, звідки знаходимо час, затрачуване на переміщення точки з положення O у положення B . За умови, що початкова швидкість падаючої точки дорівнює нулю, а сили тертя відсутні, отримаємо таку задачу

$$t[y(x)] = \frac{1}{\sqrt{2g}} \int_0^b \frac{\sqrt{1 + (y'(x))^2}}{\sqrt{y}} dx \rightarrow \min, \quad (5)$$

$$y(0) = 0, \quad y(b) = y_B. \quad (6)$$

Приклад 3 (задача про мінімальну поверхню обертання). В площині xOy з'єднати точки $A(a, y_A)$ і $B(b, y_B)$ кривою так, щоб бічна поверхня тіла, отриманого від обертання цієї кривої навколо осі Ox , мала найменшу площу (рис. 4).

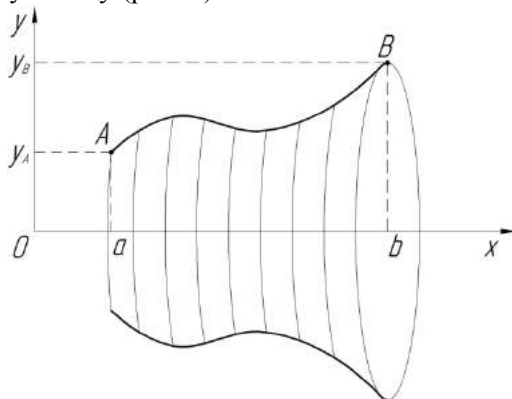


Рис. 4

$$S[y(x)] = 2\pi \int_a^b y \sqrt{1 + (y'(x))^2} dx \rightarrow \min, \quad (7)$$

$$y(a) = y_A, \quad y(b) = y_B. \quad (8)$$

Приклад 4 (задача про геодезичні лінії). На поверхні, заданій в прямокутній системі координат $Oxyz$ рівнянням $\varphi(x, y, z) = 0$, проведемо криву, що з'єднує дві точки A та B цієї поверхні і що має найменшу довжину (рис. 5).

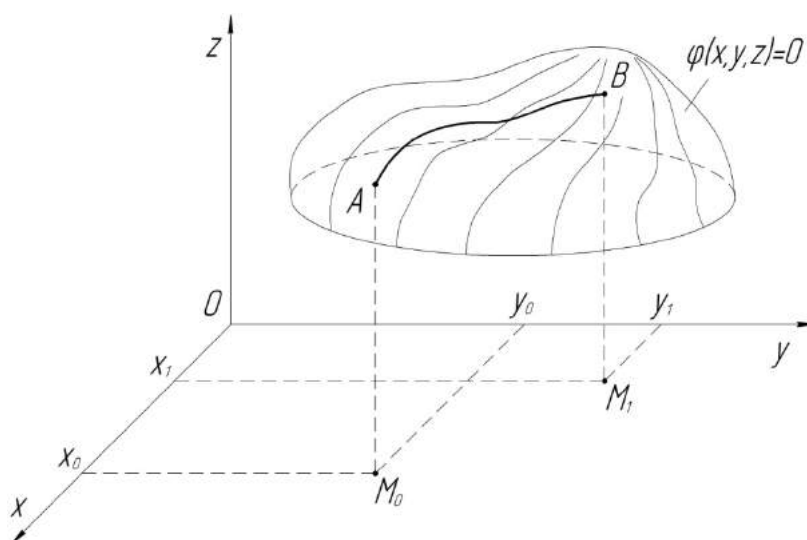


Рис. 5

Найменші по довжині лінії між двома точками деякої поверхні є геодезичними лініями цієї поверхні. Якщо припустити, що шукана крива може бути задана рівняннями $y = y(x)$, $z = z(x)$, $x \in [a, b]$:

$$l[y(x), z(x)] = \int_a^b \sqrt{1 + (y'(x))^2 + (z'(x))^2} dx \rightarrow \min, \quad (9)$$

$$\begin{aligned} \varphi(x, y(x), z(x)) &= 0; \\ y(x_0) &= y_0, \quad y(x_1) = y_1, \\ z(x_0) &= z_0, \quad z(x_1) = z_1. \end{aligned} \quad (10)$$

Оригінальність сформульованих задач – у тому, що невідомими в них є функції, які повинні зробити значення інтеграла найменшим або найбільшим.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гельфанд И. М. Вариационное исчисление / И. М. Гельфанд, С. В. Фомин. – М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1961. – 228 с.
2. Михалеви́ч В. М. Формулювання варіаційної задачі для моделі накопичення пошкоджень при гарячому деформуванні / В. М. Михалеви́ч, В. О. Краєвський // В зб.: «Обработка материалов тиском». Збірник наукових праць. – Краматорськ, 2009. – №2(21). – С. 12-16.
3. Mikhalevich V. M., Kraevskii V. A. Variational problems for damage accumulation models heritable type / V. M. Mikhalevich, V. A. Kraevskii // The nonlinear analysis and application 2009: Materials of the international scientific conference (April 02-04th 2009, Kyiv). – Kyiv: NTUU "KPI", 2009. – p. 109-110.

Ошовська Анастасія Валентинівна – студент Вінницького національного технічного університету, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, група Бт-12, anastasiaoshovska@mail.ru

Науковий керівник: Краєвський Володимир Олександрович – к.т.н., доцент кафедри вищої математики Вінницького національного технічного університету

Oshovska Anastasia - 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

Порівняння термінів варіаційного числення та теорії дослідження функцій на максимум та мінімум

Вінницький національний технічний університет

Анотація: У статті, зважаючи на подібність методів розв'язання варіаційних задач із методами дослідження функцій на максимум та мінімум, розглядається теорія максимуму та мінімуму функцій і паралельно вводяться аналогічні поняття для функціоналів.

Ключові слова: функціонал, варіаційне числення, варіація функціонала, максимум, мінімум.

Abstract: In this paper, according of the similarity of methods for solving variational problems with methods of research functions to the maximum and minimum, the theory of functions maximum and minimum is considered and simultaneously a similar concept to functional is introduced.

Keywords: functional, calculus of variations, variation of functional, maximum, minimum.

Методи розв'язання варіаційних задач, тобто задач на дослідження функціоналів на максимум і мінімум, досить подібні з методами дослідження на максимум і мінімум функцій [1]. Тому доцільно нагадати коротко теорію максимуму й мінімуму функцій і паралельно ввести аналогічні поняття й довести подібні теореми для функціоналів.

1. Змінна величина z називається функцією змінної величини x , що позначається так: $z = f(x)$, якщо кожному значенню x з деякої області зміни x відповідає значення z , тобто має місце відповідність: числу x відповідає число z .

Аналогічно визначаються й функції декількох змінних.

2. Приростом Δx аргументу x функції $f(x)$ називається різниця між двома значеннями цієї змінної $\Delta x = x - x_1$. Якщо x — незалежна змінна, то диференціал x співпадає з приростом $dx = \Delta x$.

3. Функція $f(x)$ називається неперервною, якщо малій зміні x відповідає мала зміна функції $f(x)$.

1. Змінна величина v називається функціоналом, що залежать від функції $y(x)$, що позначається так: $v = v[y(x)]$, якщо кожній функції $y(x)$ з деякого класу функцій відповідає значення v , тобто має місце відповідність: функції $y(x)$ відповідає число v .

Аналогічно визначаються й функціонали, що залежать від декількох функцій, і функціонали, що залежать від функцій декількох незалежних змінних.

2. Приростом або варіацією δy аргументу $y(x)$ функціонала $v[y(x)]$ називається різниця між двома функціями $\delta y = y(x) - y_1(x)$. При цьому передбачається, що $y(x)$ змінюється довільно в деякому класі функцій.

3. Функціонал $v[y(x)]$ називається неперервним, якщо малій зміні $y(x)$ відповідає мала зміна функціонала $v[y(x)]$.

Останнє визначення потребує уточнення й роз'яснення: які зміни функції $y(x)$, що є аргументом функціонала, називаються малими або, що те ж саме, які криві $y = y(x)$ і $y = y_1(x)$ вважаються мало відмінними або близькими.

Можна вважати близькими функції $y(x)$ і $y_1(x)$ у тому випадку, якщо модуль їх різниці $y(x) - y_1(x)$ малий для всіх значень x , для яких задаються функції $y(x)$ і $y_1(x)$, тобто вважати

близькими криві, що близькі по ординатах.

В багатьох випадках більш природно вважати близькими тільки ті криві, які близькі по ординатах і по напрямках дотичних у відповідних точках, тобто вимагати, щоб для близьких кривих не тільки модуль різниці $y(x) - y_1(x)$ був би малий, але, крім того, був би малий і модуль різниці $y'(x) - y_1'(x)$.

Іноді ж виявляється необхідним уважати близькими тільки ті функції, для яких малі модулі кожної з різниць:

$$y(x) - y_1(x), y'(x) - y_1'(x), y''(x) - y_1''(x), \dots, y^{(k)}(x) - y_1^{(k)}(x).$$

У зв'язку із цим доводиться ввести наступні визначення близькості кривих $y(x)$ і $y_1(x)$.

Криві $y(x)$ і $y_1(x)$ близькі в розумінні близькості нульового порядку, якщо модуль різниці $y(x) - y_1(x)$ малий.

Криві $y(x)$ і $y_1(x)$ близькі в розумінні близькості першого порядку, якщо модулі різниць $y(x) - y_1(x)$ і $y'(x) - y_1'(x)$ малі.

Криві $y(x)$ і $y_1(x)$ близькі в розумінні близькості k -го порядку, якщо модулі різниць $y(x) - y_1(x)$, $y'(x) - y_1'(x)$, $\dots$, $y^{(k)}(x) - y_1^{(k)}(x)$ малі.

На рис. 1 зображені криві, близькі в змісті близькості нульового порядку, але не близькі в розумінні близькості першого порядку, тому що ординати в них близькі, а напрямки дотичних не близькі. На рис. 2 зображені криві, близькі в розумінні близькості першого порядку.

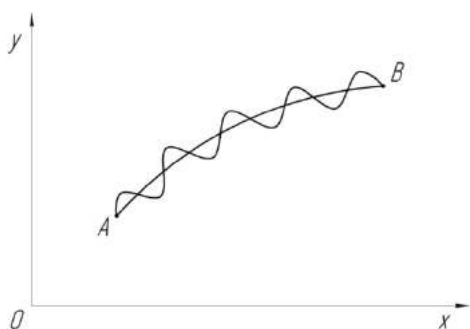


Рис. 1

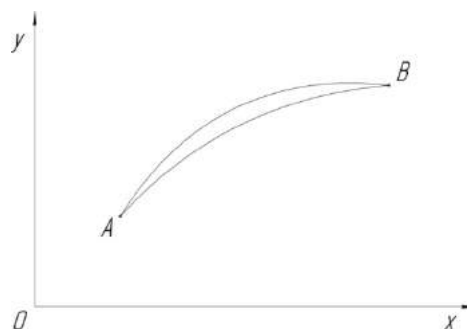


Рис. 2

Якщо криві близькі в розумінні близькості k -го порядку, то вони тим більше близькі у розумінні близькості будь-якого меншого порядку.

4. Лінійною функцією називається функція $l(x)$, що задовольняє такі умови:

$$l(cx) = cl(x),$$

$$l(x_1 + x_2) = l(x_1) + l(x_2),$$

де c — довільна стала.

Лінійна функція однієї змінної має вигляд

$$l(x) = kx,$$

де k — стала.

5. Якщо приріст функції $\Delta f = f(x + \Delta x) - f(x)$ може бути представлений у вигляді

$$\Delta f = A(x)\Delta x + \beta(x, \Delta x) \cdot \Delta x,$$

4. Лінійним функціоналом називається функціонал $L[y(x)]$, що задовольняє наступним умовам:

$$L[cy(x)] = cL[y(x)]$$

$$L[y_1(x) + y_2(x)] = L[y_1(x)] + L[y_2(x)],$$

де c — довільна стала.

Прикладом лінійного функціонала є

$$L[y(x)] = \int_{x_0}^{x_1} (p(x)y + q(x)y') dx.$$

5. Якщо приріст функціонала $\Delta v = v[y(x) + \delta y] - v[y(x)]$ можна записати у вигляді

$$\Delta v = L[y(x), \delta y] + \beta(y(x), \delta y) \max |\delta y|,$$

де $A(x)$ не залежить від Δx , а $\beta(x, \Delta x) \rightarrow 0$ при $\Delta x \rightarrow 0$, то функція називається диференційною, а лінійна відносно Δx частина приросту – $A(x)\Delta x$ називається диференціалом функції і позначається df . Поділивши на Δx і переходячи до границі при $\Delta x \rightarrow 0$, отримуємо, що $A(x) = f'(x)$, і, звідки, $df = f'(x)\Delta x$.

де $L[y(x), \delta y]$ – лінійний відносно δy функціонал, $\max|\delta y|$ – максимальне значення $|\delta y|$ і $\beta(y(x), \delta y) \rightarrow 0$ при $\max|\delta y| \rightarrow 0$, то лінійна відносно δy частина приросту функціонала, тобто $L[y(x), \delta y]$, називається варіацією функціонала і позначається δv .

Варіація функціонала – це головна, лінійна відносно δy , частина приросту функціонала.

Означення. Функціонал $v[y(x)]$ досягає на кривій $y = y_0(x)$ максимуму, якщо значення функціонала $v[y(x)]$ на будь-якій близькій до $y = y_0(x)$ кривій не більше, ніж $v[y_0(x)]$, тобто $\Delta v = v[y(x)] - v[y_0(x)] \leq 0$.

Якщо $\Delta v \leq 0$, причому $\Delta v = 0$ тільки при $y(x) = y_0(x)$, то говорять, що на кривій $y = y_0(x)$ досягається строгий максимум. Аналогічно визначається крива $y = y_0(x)$, на якій реалізується мінімум. В цьому випадку $\Delta v \geq 0$, для всіх кривих, близьких до кривої $y = y_0(x)$.

6. Якщо диференційована функція $f(x)$ досягає максимуму або мінімуму у внутрішній точці $x = x_0$ області визначення функції, то в цій точці

$$df = 0.$$

6. Якщо функціонал $v[y(x)]$, що має варіацію, досягає максимуму або мінімуму при $y = y_0(x)$, де $y_0(x)$ – внутрішня функція області визначення функціонала, то при $y = y_0(x)$,

$$\delta v = 0.$$

Поняття екстремуму функціонала потребує уточнення [2]. Говорячи про максимум або мінімум, точніше, про відносний максимум або мінімум, ми мали на увазі найбільше або найменше значення функціонала тільки стосовно значень функціонала на близьких кривих. Але, як було зазначено вище, близькість кривих може бути, що розуміється по-різному, тому у визначенні максимуму або мінімуму треба вказувати, якого порядку близькість мається на увазі.

Якщо функціонал $v[y(x)]$ досягає на кривій $y = y_0(x)$ максимуму або мінімуму стосовно всіх кривих, для яких модуль різниці $y(x) - y_0(x)$ малий, тобто стосовно кривих, близьких у розумінні близькості нульового порядку, то максимум або мінімум називається сильним.

Якщо ж функціонал $v[y(x)]$ досягає на кривій $y = y_0(x)$ максимуму або мінімуму лише стосовно кривих, близьким до $y = y_0(x)$ у розумінні близькості першого порядку, тобто стосовно кривих, близьких до $y = y_0(x)$ не тільки по ординатах, але й по напрямках дотичних, то максимум або мінімум називається слабким.

Очевидно, що якщо на кривій $y = y_0(x)$ досягається сильний максимум (або мінімум), то тим більше досягається й слабкий.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гельфанд И. М. Вариационное исчисление / И. М. Гельфанд, С. В. Фомин. – М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1961. – 228 с.
2. Mikhalevich V. M., Kraevskii V. A. Variational problems for damage accumulation models heritable type / V. M. Mikhalevich, V. A. Kraevskii // The nonlinear analysis and application 2009: Materials of the international scientific conference (April 02-04th 2009, Kyiv). – Kyiv: NTUU "KPI", 2009. – p. 109-110.

Кузьменко Аліна – студент Вінницького національного технічного університету, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, група БМ-14, alinchik270@gmail.com

Бричанський Артур – студент Вінницького національного технічного університету, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, група БМ-14

Науковий керівник: Краєвський Володимир Олександрович – к.т.н., доцент кафедри вищої математики Вінницького національного технічного університету

Kuzmenko Alina - student of Vinnytsia National Technical University, Faculty of Civil Engineering, Thermal Power Engineering and Gas Supply

Brichanskii Artur - 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

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ СПАДКОВОГО ТИПУ ДЛЯ ОПИСАННЯ ДЕГРАДАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ РІЗНОЇ ПРИРОДИ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Наведена стисла характеристика моделі спадкового типу у теорії підсумовування пошкоджень. Продемонстрована можливість застосування вказаної моделі у різних галузях. Відзначено становлення нового наукового напрямку, що пов'язаний із формулюванням та дослідженням задач оптимізації у теорії підсумовування пошкоджень.

Ключові слова: теорія підсумовування пошкоджень, модель спадкового типу, задачі оптимізації.

Abstract

Brief description of the type of model of inheritance in the theory of summation of the damage done. Possibility of application of this model is demonstrated in various fields. Becoming a new scientific field, associated with the formulation and study of optimization problems in the theory of summation of damage noted.

Keywords: theory of damage summation, model of hereditary type, optimization problems.

Вступ

В рамках механіки деформівного твердого тіла побудовано теорію підсумовування пошкоджень, яка знайшла застосування в багатьох інших галузях, зокрема в металургійній, машинобудівній, будівельній, хімічній.

Метою роботи є стисла характеристика моделі спадкового типу у теорії підсумовування пошкоджень та демонстрація її потенціалу до застосування в різних галузях та напрямках.

Результати дослідження

У працях Пальмгрена-Майнера була запропонована та обґрунтована гіпотеза лінійного підсумовування пошкоджень, що започаткувало формування та розвиток теорії підсумовування пошкоджень. Фундаментальні результати у цьому напрямі отримано О. А. Іл'юшиним, який сформулював основні гіпотези та запропонував тензорний варіант теорії тривалої міцності [1].

Сутність підходу, заснованого на різних гіпотезах щодо закону підсумовування пошкоджень полягає в можливості прогнозування граничного стану макрочастинки, що знаходиться в умовах нестационарного деформування або навантаження на основі даних з досягнення граничного стану за стаціонарних умов. Теорія підсумовування пошкоджень вирішує два основні завдання: Перша полягає в описі граничних станів у вигляді побудови залежностей для досліджуваної величини від ряду факторів за умови незмінності величин, що характеризують зазначені фактори протягом випробування даного зразка. На практиці найбільш поширеними є ситуації, при яких зазначені аргументи не залишаються постійними в досліджуваному процесі, тобто умови нестационарного навантаження або деформування. Побудова граничних станів за подібних умов і відноситься до другої задачі [2, 3].

Перший крок на шляху використання даного підходу до аналізу процесів обробки тиском був зроблений В. Л. Колмогоровим, який фактично запропонував змістовно нові змінні для запису інтеграла Бейлі [2].

Іншими словами були запропоновані координати запису лінійного принципу підсумовування пошкоджень. Зазначене зауваження жодним чином не зменшує важливості запропонованої моделі, що отримала унікально масове використання та цитування в сотнях, а скоріш - в тисячах наукових праць.

Завдяки зусиллям ряду вітчизняних вчених, в першу чергу наукової школи В. А. Огороднікова, [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12], були закладені основи теорії деформованості, що дозволяє визначати

граничні деформації матеріалів в різних процесах пластичного формозмінення.

Одним з ключових результатів роботи [3] стало встановлення загальних концепцій і наявних відмінностей між тензорною моделлю тривалої міцності О. А. Іл'юшина і моделями граничних деформацій. Це дозволило об'єднати переваги двох зазначених варіантів побудови моделей в рамках єдиного, що, в свою чергу, призвело як до збагачення самої теорії, так і її додатків. Серед найважливіших наслідків зазначеного об'єднання є розробка моделі спадкового типу, яка враховує залежність граничної деформації від закону зміни швидкості деформації при гарячому деформуванні

$$\psi(t) = \int_0^t \varphi(t-\tau; I(\tau)) \cdot f(\dot{\varepsilon}_u) \cdot d\tau, \quad (1)$$

де ψ - параметр пошкоджуваності ($\psi(t_*) = 1$); $\varphi(t, \nu)$ - ядро спадковості; t, τ - час; t_* - час до руйнування за умов нестационарного гарячого деформування; I - сукупність показників, що впливають на тривалість досягнення граничного стану макрочастинки матеріалу за умови стаціонарності; $\dot{\varepsilon}_u$ - інтенсивність швидкостей деформацій; f - невідома функція.

За умов стаціонарного гарячого деформування накопичена деформація змінюється за законом

$$t_{*c} = \varepsilon_{*c}(\dot{\varepsilon}_u, I) / \dot{\varepsilon}_u, \quad (2)$$

або

$$\varepsilon_{*c} = \varepsilon_{*c}(\dot{\varepsilon}_u, I), \quad (3)$$

де t_{*c} , ε_{*c} - відповідно час та накопичена деформація до руйнування.

У працях [13, 14, 15] показано застосування цієї моделі в спорті, екології, електротехніці, звідки впливає можливість та перспективність застосування цієї моделі і у багатьох інших неочікуваних випадках, зокрема у дослідженні закономірностей в економічній та освітянській галузях, для яких характерні процеси із запізненням.

Стосовно до триступеневого процесу на основі моделі (1) отримано критеріальне співвідношення

$$\begin{aligned} & (\psi_1 + \psi_2 \alpha_{21} + \psi_{*3} \alpha_{31})^n - (\psi_2 \alpha_{21} + \psi_{*3} \alpha_{31})^n + (\psi_2 + \psi_{*3} \alpha_{32})^n \\ & - (\psi_{*3} \alpha_{32})^n + \psi_{*3}^n = 1 \end{aligned} \quad (4)$$

де ψ_1 - витрачений відносний ресурс на першій ступені; ψ_2 - витрачений відносний ресурс на другій ступені; ψ_{*3} - залишковий відносний ресурс на третій ступені; $\alpha_{ij} = \frac{t_{*i}}{t_{*j}}$, $i = 2, 3$; $j = 1, 2$;

$$t_{*c} = \varepsilon_{*c}(\dot{\varepsilon}_u^{(i)}, I^i) / \dot{\varepsilon}_u^{(i)}, i = 1, 2, 3.$$

Результати розрахунків за співвідношенням (1) представлені на рис. В цих результатах міститься велика кількість закономірностей, значна кількість з яких на якісному рівні підтверджується накопиченим досвідом.

З отриманих даних випливає, що при $\psi_1 > 0,5$ на другій ступені з'являється ефект часткового відновлення ресурсу, що був витрачений на першій ступені. Це означає, що зазначений ефект відновлення з'являється тільки після досягнення певного рівня втоми (деградації об'єкта). Від яких факторів залежить величина зазначеного рівня? Відповіді на це та багато подібних питань можна отримати шляхом детального дослідження запропонованої моделі [14].

Слід звернути особливу увагу на те, що відновлення ресурсу по відношенню до швидкості $\dot{\varepsilon}_u^{(1)}$ відбувається одночасно зі зменшенням ресурсу по відношенню до швидкості пересування $\dot{\varepsilon}_u^{(2)}$ ($\dot{\varepsilon}_u^{(2)} < \dot{\varepsilon}_u^{(1)}$)! Яскраво вираженим ефект часткового відновлення стає при $\psi_1 \approx 0,8 \div 1$.

Для прийнятих значень параметрів моделі величина відновлення може досягати до 0,16 відносного ресурсу. Причому це максимальне значення досягається в момент $\psi_2 = 0,07$ ($\psi_1 = 1$). Подальше зменшення ресурсу на другій ступені супроводжується зниженням величини часткового відновлення і при $\psi_2 \geq 0,64$ відновлення по відношенню до швидкості першої ступені вже не відбувається! Це означає,

що після досягнення зазначеного моменту за умови збереження швидкості пересування $\dot{\varepsilon}_u^{(2)}$ спортсмен вже не здатний повернутися на швидкість пересування $\dot{\varepsilon}_u^{(1)}$ [14].

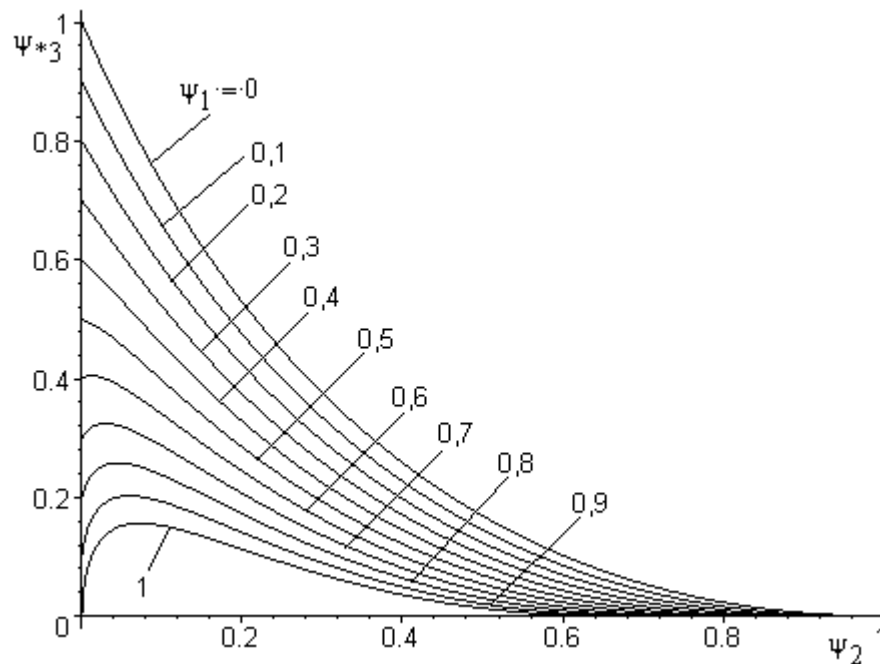


Рис. Залежність залишкового відносного ресурсу спортсмена на третій ступені ψ_{*3} від відносного витраченого ресурсу на другій ступені ψ_2 при різних значеннях витраченого ресурсу на першій ступені ψ_1 : розрахунок за (3), $n = 0,5$; $t_{*1} = t_{*3}$, $t_{*3} = 10$.

Ті ж самі закономірності можуть бути сформульовані і відносно до принципово інших об'єктів, зокрема відновлення ресурсу тривалої міцності матеріала за вказаних умов дії механічних або електричних напружень; відновлення ресурсу граничних деформацій матеріала за вказаних умов зміни швидкості деформації.

У працях [14, 15, 16, 17, 18, 19, 20] на основі моделі (1) сформульовані та досліджені оптимізаційні задачі (варіаційні та нелінійного програмування), аналогі яких відсутні у теорії підсумовування пошкоджень, що свідчить про становлення нового наукового напрямку.

Висновки

Показано, що модель спадкового типу, розроблена у рамках теорії підсумовування пошкоджень механіки деформівного твердого, має значний потенціал до застосування в різних галузях та напрямках.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ильюшин А.А. Об одной теории длительной прочности // А.А. Ильюшин, Изв. АН СССР. Механика твердого тела. - 1967. - №3. - С.21-35.
2. Михалевич В. М. История и современное состояние тензорной теории накопления повреждений // В. М. Михалевич / Надійність і довговічність машин і споруд: Міжнар. наук.-техн. зб. – К.: ІПМіцн. ім. Г.С.Писаренка НАНУ, 2013. – Вип. 37. – С. 132-140.
3. Михалевич В.М. Тензорні моделі накопичення пошкоджень / Михалевич В.М. /Вінниця: "УНІВЕРСУМ-Вінниця", 1998 - 195 с.
4. Огородников В.А. Оценка деформируемости металлов при обработке давлением / В.А. Огородников - К.: Выща шк., 1983. - 173 с.
5. Огородников В. А. Деформируемость и разрушение металлов при пластическом формоизменении/ В.А. Огородников – К.: УМК ВО, 1989. – 152 с.

6. Огородников В.А. Энергия. Деформация. Разрушение (задачи автотехнической экспертизы)/ В.А. Огородников, В.Б. Киселёв, И.О. Сивак – Вінниця, УНІВЕРСУМ–Вінниця, 2005. – 196 с.
7. Огородніков В. А. Механіка процесів холодного формозмінювання з однотипними схемами механізму деформації / В. А. Огородніков, В. І. Музичук, О. В. Нахайчук. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2007. – 179 с. ISBN 978-966-641-217-4
8. 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.
9. 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.
10. Михалевич В.М. Математичне моделювання механіки формоутворення при холодному торцевому розколюванні / В. М. Михалевич., В. О. Краєвський. – Вінниця: "УНІВЕРСУМ-Вінниця", 2008. – 188 с. ISBN 978-966-641-238-9
11. Огородніков В. А. Деформація волочінням і фізико-механічні властивості тонких термопарних дрітків / В. А. Огородніков, О. Ю. Співак, О. В. Грушко – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2014. – 112 с.
12. Огородніков В. А., Кириця І. Ю., Перлов В. Є. Механіка процесів холодного пластичного деформування вісесиметричних заготовок з глухим отвором / В. А. Огородніков, О. Ю. Співак, О. В. Грушко – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2015. – 164 с.
13. Михалевич В.М. До лінійного принципу накопичення пошкоджень// Михалевич В.М. // Вісник ВПІ. – 1998. - № 1. - С. 117-121.
14. Михалевич В.М., Краевский В. А., Козлова К.Ф. Моделирование израсходования ресурса спортсмена на дистанции // В.М. Михалевич, В. А. Краевский, К.Ф. Козлова // Збір. наук. праць «Фізична культура, спорт та здоров'я нації». – Вінниця, 2009. – Випуск 8, Том 2. – С. 103-109. ISSN 2071-5285.
15. Михалевич В.М., Краевский В. А., Козлова К.Ф. Определение оптимальной схемы изменения скорости бега спортсмена на длинной дистанции // Збір. наук. праць «Фізична культура, спорт та здоров'я нації». – Вінниця, 2011. – Випуск 12, Том 2. – С. 155-162. ISSN 2071-5285.
16. Mikhalevich V. M., Kraevskiy V. O. Variational problems for damage accumulation models heritable type // V. M. Mikhalevich, V. O. Kraevskiy // The nonlinear analysis and application 2009: Materials of the international scientific conference (April 02-04th 2009, Kyiv). – Kyiv: NTUU "KPI", 2009. – p. 109-110.
17. 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.
18. 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.
19. Михалевич В. М. Поиск решения вариационной задачи при горячем деформировании / В.Михалевич., В.Краєвський // Обработка материалов давлением. – Краматорск: ДГМА. – 2010. – №1(22). – С. 38-43.
20. Краєвський В. А. Вариационные задачи в теории деформируемости // В. А. Краєвський, В. М. Михалевич / Надійність і довговічність машин і споруд: Міжнар. наук.-техн. зб. – К.: ІПМіцн. ім. Г.С.Писаренка НАНУ, 2013. – Вип. 37. – С. 90-97.

Володимир Маркусович Михалевич — докт. техн. наук, професор, завідувач кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет

Volodymyr M Mykhalevych — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Chair for Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

ВВЕДЕННЯ В ОСВІТНІЙ ПРОСТІР ПОНЯТТЯ «МАТЕМАТИЧНА МОБІЛЬНІСТЬ»

Вінницький національний технічний університет

Анотація. У статті визначено, що однією із нових вимог до професійної освіти, є розвиток мобільності та адаптованості особистості майбутнього випускника до мінливих умов динамічного середовища. Автором проаналізовані поняття «мобільність» та «професійна мобільність» та на основі аналізу науково-методичних праць встановлено, що ключовим для поняття «професійна мобільність» є здатність особи швидко переключатися на суміжний вид діяльності в межах своєї спеціальності. Визначено математичну мобільність, що визначається у: здатності швидко актуалізувати й відтворювати потрібну математичну інформацію, готовності до оперативного відбору та реалізації оптимальних способів виконання математичних завдань; володінні високим рівнем математичних знань, вмінні ефективно використовувати систему узагальнених математичних прийомів для виконання будь-яких математичних завдань.

Ключові слова: вища математика, мобільність, математична мобільність, професійна мобільність

І.В. Хом'юк

ВВЕДЕНИЕ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО ПОНЯТИЯ «МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОБИЛЬНОСТЬ»

Аннотация. В статье определено, что одним из новых требований к профессиональному образованию является развитие мобильности и адаптированности личности будущего выпускника к меняющимся условиям динамической среды. Автором проанализированы понятия «мобильность» и «профессиональная мобильность» и на основе анализа научно-методических работ установлено, что ключевым для понятия «профессиональная мобильность» является способность личности быстро переключаться на смежный вид деятельности в пределах своей специальности. Определено математическую мобильность, которая определяется в: способности быстро актуализировать и воспроизводить нужную математическую информацию, готовности к оперативному отбору и реализации оптимальных способов выполнения математических задач; владении высоким уровнем математических знаний, умении эффективно использовать систему обобщенных математических приемов для выполнения любых математических задач.

Ключевые слова: высшая математика, мобильность, математическая мобильность, профессиональная мобильность

I.V.Khomyuk

INTRODUCTION TO EDUCATIONAL SPACE CONCEPT «MATHEMATICAL MOBILITY»

Summary. The article found that one of the new requirements to professional education is the development of mobility and adaptability of the personality of the future graduate to the changing conditions of dynamic environment. The author analyzes the concept of "mobility" and "professional mobility" and based on the analysis of scientific and methodical work found that the key to the concept of "professional mobility" is a person's ability to switch quickly to an adjacent activity within their specialty. Defined mathematically mobility, which is determined: the ability to quickly update and play the desired mathematical information, preparedness for rapid selection and implementation of the best ways to perform mathematical tasks; possession of a high level of mathematical knowledge, the ability to effectively use the system of generalized mathematical methods to perform any mathematical problems.

Keywords: *higher mathematics, mobility, mathematical mobility, professional mobility*

Постановка проблеми. У сучасних дослідженнях підкреслюється, що підготовка у ВНЗ сучасного фахівця будь-якої галузі має бути спрямована на оволодіння ним високим рівнем фундаментальних знань та навичок, що дають змогу досконало виконувати посадові обов'язки. Тобто, у стінах вищого навчального закладу студент має набути як необхідні знання, уміння, навички, так і якості особистості, що обумовлюють здатність творчо удосконалюватись у професійній діяльності.

Нині обсяг знань зростає дуже швидко, і за короткий термін навчання у ВНЗ студенти не в змозі збагатитися тим об'ємом знань, якого вистачить на весь час їх професійної діяльності. Саме тому, першочергове завдання вищої інженерної освіти – сформувані в майбутніх фахівців прагнення до безперервного оновлення знань, умінь та навичок. Разом з тим, входження України до Болонського процесу висунуло нові вимоги до професійної освіти, однією з яких є розвиток *мобільності* та адаптованості особистості майбутнього випускника до мінливих умов динамічного середовища.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичний аналіз наукових джерел показує, що базовими для розв'язання проблеми розвитку професійної мобільності є дослідження, пов'язані з ідеєю формування нового покоління фахівців та наукового осмислення проблеми мобільності (В. П. Андрущенко, П. Блау, О. Данкен, І. А. Зязюн, В. Г. Кремень, П. А. Сорокін, Д. Фезерман та інші).

Деякі аспекти феномену професійної мобільності висвітлені в педагогічних дослідженнях з проблеми формування професійної компетентності фахівців різних напрямів підготовки, і саме професійна мобільність розглядається як одна з важливих складових професійної компетентності (Е. Ф. Зеєр, І. А. Зимня, А. К. Маркова, А. В. Хуторський та ін.).

Питанню формування професійної мобільності приділяють увагу все більше коло вчених нашої держави – О. М. Джеджула, Є. А. Іванченко, Н. В. Коваліско, Л. І. Нічуговська, Е. В. Сайфутдинова, Л. Л. Сушенцева, І. В. Шпекторенко; країн близького зарубіжжя – О. І. Архангельський, Н. В. Василенко, Л. В. Горюнова, С. Е. Каплина, С. А. Кугель, Н. С. Мерзлякова; країн дальнього зарубіжжя – Goldthorpe J., Mark E. Mendenhall, Barbara Townley та ін.

У працях цих учених відображено пошук нових підходів до формування професійної мобільності фахівців, проте питання формування математичної мобільності студентів технічних ВНЗ на даний момент залишається невивченим.

Мета даної статті – визначити та теоретично обґрунтувати поняття «математичної мобільності» майбутніх інженерів у вищому технічному навчальному закладі.

Виклад основного матеріалу. Спочатку звернемося до з'ясування критеріального апарату даного процесу, а саме визначимо ключові для нас категорії «мобільність» та «професійна мобільність».

Поняття «мобільність» розглядалося багатьма представниками різних наук економіки, соціології, психології, педагогіки тощо, та суттєвою вадою цих розвідок є те, що їй досі немає єдиного означення цього поняття.

В залежності від відповідних сфер життєдіяльності людини розрізняють соціальну мобільність, кар'єрну мобільність, трудову мобільність, професійну мобільність, академічну мобільність, культурну мобільність та ін. Оскільки в кожному з наведених видів мобільності присутній термін «мобільність», то зупинимось докладніше на визначеннях саме цього поняття, оскільки воно є одним з ключових для вирішення нашої проблеми.

Визначення будь-якого невідомого терміна починають із тлумачних словників, енциклопедій, прослідкуємо висвітлення нашого поняття у деяких енциклопедичних виданнях. Результати знайдених тлумачень подано у вигляді табл. 1.

Тлумачення терміну «мобільність»

Видання	Тлумачення терміну
Ідеографічний словник [1]	рух, рухливість – мобільність (від лат. mobilis – рухомий, пересувний)
«Словник російської мови» (ред. А. П. Євгенєва) [9]	«мобільність» трактується як рухливість (здатність до швидкого пересування, переміщення; рухливий)
Великий тлумачний словник сучасної української мови [3]	мобільність в загальноприйнятному значенні визначає здатність до швидкої зміни статусу, стану, вміння швидко орієнтуватися в ситуації, знаходити потрібні форми діяльності. Крім того, мобільність розглядається як соціальна категорія (перехід людей з одних громадських груп, шарів до інших). Більш вузьке розуміння мобільності пов'язано з безпосереднім швидким виконанням певних завдань
«Велика радянська енциклопедія» [2]	мобільність (від. лат. mobilis – рухливий) трактується як рухливість, готовність до швидкого виконання завдань
Словник російської мови С. І. Ожегова і М. Ю. Шведова [8]	мобільність як готовність до швидкого пересування, дії. Бачимо, що це визначення співзвучне до попереднього.
«Українська радянська енциклопедія» та «Український радянський енциклопедичний словник» [11; 12]	Подібні визначення

Проведений аналіз досліджуваних джерел дає можливість нам зробити висновки:

- поняття «мобільність» визначено досить повно;
- думки авторів з цього приводу здебільшого збігаються, стверджуючи, що «мобільність» тісно пов'язана з рухом, дією, здатністю та готовністю до швидкого виконання завдань.

Підсумовуючи наведені поняття «мобільності», можна констатувати, що мобільність це – одна із сутнісних характеристик людини, яка проявляється в процесі праці, тобто в професійній діяльності. Отже, поняття «мобільність» розглядають як:

- міру широти професійного поля діяльності фахівця і стійкості (узагальненості) способів здійснення технологічних операцій (Ю. К. Бабанський);
- засіб адаптації робочої сили, яка підвищує її конкурентоспроможність (Н. Г. Мурадян);
- здатність до переміщення, можливість змінювати місце прикладання праці, процесу переносу об'єкта в просторі (Ж. А. Зайончковская).

Підсумовуючи наведені погляди на поняття «мобільність», ми можемо доповнити зроблене узагальнене визначення мобільності як однієї із сутнісних характеристик людини, яка проявляється в процесі праці, тобто в професійній діяльності, здатністю самостійно, вільно мислити і оцінювати події, здатністю до критичного мислення, умінням знаходити нестандартні рішення в нових ситуаціях, умінням передбачати характер і хід змін як у галузі, в якій працює фахівець, так і в суспільному розвитку. Але вирішення поставлених у дослідженні завдань вимагає вивчення поняття «професійна мобільність». З'ясуємо, завдяки

чому виникла проблема професійної мобільності. Перш за все доцільно відмітити, що поняття «професійна мобільність» особливо актуальним в Україні з'явилося в останні 1,5–2 десятиліття минулого століття, внаслідок суттєвих змін соціальних умов життя. Саме в цей період зник гарантований державний розподіл на роботу після закінчення вищого навчального закладу, різко змінилися умови оплати праці, а відповідно і рівень життя людей різних професій. По-друге, настав різкий спад промислового виробництва, що зумовило кардинальні зміни на ринку праці. Саме друга умова суттєво вплинула і на систему вищої професійної освіти. Вона повинна була вивчати, враховувати і оперативно пристосовуватися до змін ринку праці, а отже надавати в стінах навчального закладу такий рівень освіти, який дозволяв би випускнику адаптуватися до широкого спектру все можливих змін умов своєї професійної діяльності.

Проведений нами аналіз психолого-педагогічної літератури свідчить про те, що існують різні погляди на визначення поняття «професійна мобільність» (ПМ). В одних випадках ПМ визначається як зміна групою чи індивідом позиції, місця, яке він обіймає у професійній структурі, переходу людей з одних професійних груп і прошарків до інших (В. Воронкова [4]); в інших – ми знаходимо визначення ПМ як своєрідної форми адаптації особистості до нових технологічних і економічних умов функціонування (Т. І. Заславська[5]) або як інтегровану якість особистості (Є. А. Іванченко [6]). Деякі джерела визначають ПМ як готовність і здатність особи достатньо швидко і успішно оволодівати новими технологіями, які забезпечують ефективність нової професійної діяльності (І. В. Шпекторенко [15]). Зустрічається і визначення ПМ як внутрішньої свободи, самовдосконалення особистості, що базується на стабільних цінностях та потребі в самоорганізації, самовизначенні і саморозвиткові, здатності швидко реагувати на зміни в соціумі завдяки грамотності, освіченості та професійній компетентності (Л. І. Рибникова [9]). Також з психологічної точки зору ПМ трактують як рівень психологічної готовності фахівця до діяльності в умовах конкуренції та нестабільності на ринку праці (Ф. Н.Гайсин, Ф. Н. Хаїзов [14]).

Дослідники А. В. Коржуєв та В. А. Попков [7] розглядають такі типи професійної мобільності:

- за певних обставин випускник ВНЗ змінює сферу діяльності в рамках однієї широкої спеціальності, але при цьому явного професійного росту не відбувається;
- характер діяльності працівника зазнає тих чи інших змін у зв'язку з призначенням на нову (вищу) посаду;
- працівник змінює одну професію на іншу, тією чи іншою мірою подібну до першої, що дозволяє хоча б в обмеженому варіанті спиратися на набуті в процесі навчання у ВНЗ знання, уміння і навички: наприклад, викладач фізики ВНЗ переходить працювати до фізичної лабораторії науково-дослідного інституту і навпаки;
- тип професійної мобільності, що означає кардинальну зміну професії, коли потрібно заново опанувати нове поле діяльності [7].

Ми поділяємо точку зору тих науковців, які вважають, що професійна мобільність пов'язана з діяльністю в нових умовах. Синтезувавши різні точки зору науковців щодо сутності поняття «професійна мобільність» як психолого-педагогічної категорії, можна констатувати, що вона є невід'ємною рисою кваліфікованого фахівця, формою його адаптації до мінливих умов середовища.

У контексті нашого докторського дисертаційного дослідження «Система формування професійної мобільності майбутніх фахівців машинобудівної галузі» [13] ключовим у визначенні цього поняття ми визначили здатність особи швидко переключатися на суміжний вид діяльності в межах своєї спеціальності, що в свою чергу вимагає: постійно підвищувати свою освіту і кваліфікацію; швидко освоювати технічні засоби, технічні

процеси; уміння швидко орієнтуватися в ситуації; здатності швидко реагувати на соціально-економічні зміни завдяки професійній компетентності.

На нашу думку, професійна мобільність майбутнього інженера-машинобудівника визначається у:

- вмінні поєднувати узагальнені професійні знання з точної механіки, електронних систем керування та інформаційно-комп'ютерних технологій під час розв'язання будь-яких виробничих завдань;
- здатності швидко переключатися з одного виду діяльності на інший, що обумовлений створенням нових технологічних машин та комплексів;
- готовності визначати оптимальні умови виконання технологічних операцій, застосовуючи сучасні алгоритми оптимізації технологічних режимів, засоби автоматизації для умов реального виробництва;
- спроможності вивчити та аналізувати науково-технічну літературу, періодичні видання, Internet та досвід промисловості щодо досліджуваного технологічного процесу або об'єкта дослідження, застосовуючи сучасні методики пошуку науково-технічної інформації, засоби автоматизованого проектування для умов реального виробництва або технологічної лабораторії.

Сучасний рівень і темпи розвитку науки і техніки, вимагають сформованості професійної мобільності у майбутніх інженерів. Формування професійної мобільності майбутнього інженера-машинобудівника має починатись з перших занять у стінах ВНЗ. Отже, саме викладачі фундаментальних дисциплін повинні закласти її першу ланку-основу, яка буде базовим рівнем для подальшого розвитку. Але згодом, переосмисливши саме поняття «професійної мобільності», з дня у день, викладаючи вищу математику у технічному ВНЗ, зародилось питання: «А чи не маємо ми справу з математичною мобільністю практично на кожному занятті з вищої математики?» – , яка є одним із видів професійної мобільності майбутніх інженерів. Перевіримо нашу теорію на практиці. Розглянемо розв'язування деяких практичних завдань з вищої математики.

Завдання 1. Обчислити інтеграл $\iint_D (1+x+y)^{-2} dx dy$, якщо D — область, обмежена прямими $x = y$, $y = 2x$, $y = 6 - x$ (рис. 1).

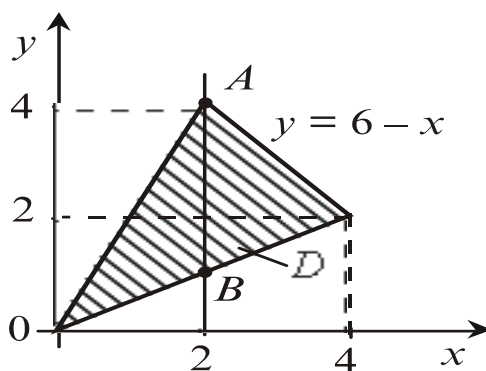


Рис. 1 – Область інтегрування

Для розв'язання даного завдання студента мають:

- 1) побудувати область інтегрування D , а для цього їм необхідно *швидко переключитися* від обчислення повторних інтегралів до побудови кривих, що є границями інтегрування і хоча в даному завданні криві визначаються звичайними прямими, враховуючи слабкий шкільний рівень для багатьох студентів це є проблемою;

2) *проаналізувати* отриману область інтегрування і зробити висновок, щодо розбиття її на дві області, тобто студенти мають бути готовими до оперативного відбору та реалізації оптимальних способів виконання завдань.

Відрізком AB поділимо D на два трикутники D_1 і D_2 . Тоді

$$\iint_D (1+x+y)^{-2} dx dy = \iint_{D_1} (1+x+y)^{-2} dx dy + \iint_{D_2} (1+x+y)^{-2} dx dy.$$

3) знайти координати точки перетину прямих розв'язавши систему відповідних рівнянь, тобто проявити *вміння ефективно використовувати* систему сформованих математичних прийомів до розв'язування відповідного класу задач;

$$\iint_{D_1} (1+x+y)^{-2} dx dy = \int_0^2 dx \int_{\frac{x}{2}}^{2x} \frac{dy}{(1+x+y)^2} = \int_0^2 \left(-\frac{1}{1+x+y} \right) \Big|_{\frac{x}{2}}^{2x} dx = \int_0^2 \left(-\frac{1}{1-3x} + \frac{1}{1+\frac{3}{2}x} \right) dx = -\frac{1}{3} \ln 7 + \frac{2}{3} \ln 4;$$

$$\iint_{D_2} (1+x+y)^{-2} dx dy = \int_2^4 dx \int_{\frac{x}{2}}^{6-x} \frac{dy}{(1+x+y)^2} = \int_2^4 \left(-\frac{1}{1+x+y} \right) \Big|_{\frac{x}{2}}^{6-x} dx = -\frac{2}{7} + \frac{2}{3} (\ln 7 - \ln 4).$$

$$\text{Отже, } \iint_D (1+x+y)^{-2} dx dy = \frac{1}{3} \ln 7 - \frac{2}{7}.$$

4) для того, щоб розв'язати отримані інтеграли студенти мають володіти високим рівнем знань із тем функції багатьох змінних та з методів інтегрування та *порівняно легко переходити від одного виду діяльності до іншого*.

Завдання 2. Дослідити на збіжність числовий ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 - 4n + 5}{3^n \cdot (n+1)}$.

Для розв'язання даного завдання студента мають:

1) проявити *готовність до оперативного відбору* ознак збіжності числових рядів та реалізувати оптимальний спосіб виконання завдання, спираючись на запис загального члену ряду, оскільки в ньому є показникова функція 3^n , то використовується ознака Даламбера.

Для даного ряду:

$$a_n = \frac{n^2 - 4n + 5}{3^n \cdot (n+1)}; \quad a_{n+1} = \frac{(n+1)^2 - 4(n+1) + 5}{3^{n+1} \cdot ((n+1)+1)}.$$

2) обчислити

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)^2 - 4(n+1) + 5}{3^{n+1} \cdot ((n+1)+1)} \cdot \frac{n^2 - 4n + 5}{3^n \cdot ((n+1)+1)} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)^2 - 4(n+1) + 5}{n^2 - 4n + 5} \cdot \frac{3^n \cdot (n-1)}{3^{n+1} \cdot ((n+1)+1)} = \frac{1}{3} < 1.$$

А для цього необхідно *швидко переключитися* з рядів до обчислення границь і *легко перейти* від ознак збіжності до правил розкриття невизначеностей у границях.

3) зробити правильний висновок, що за ознакою Даламбера цей ряд збігається.

І таких прикладів завдань з вищої математики можна навести досить багато.

Окрім теоретичних знань з вищої математики та практичних умінь розв'язання математичних задач курс математики сприяє:

- з'ясуванню різних засобів розв'язання прикладних задач;
- з'ясуванню універсальності математичної мови;

- формуванню загальної культури особистості;
- формуванню двох важливих функцій особистості: правильно ставити мету та відповідно до неї визначати умови і можливості її досягнення;
- моделювати та програвати на моделях можливі ситуації, в результаті отримувати оптимальні рішення.

Отже, ми вважаємо, що математична мобільність майбутнього інженера визначається у:

- здатності швидко актуалізувати й відтворювати потрібну математичну інформацію, встановлювати зв'язки між новими та засвоєними знаннями та переключатися або змінювати вид математичної діяльності в процесі розв'язування математичних завдань;
- готовності до оперативного відбору та реалізації оптимальних способів (методів, прийомів) виконання відповідного класу математичних завдань;
- володінні високим рівнем математичних знань, досвідом їх вдосконалення та самостійного здобування;
- вмінні ефективно використовувати систему узагальнених математичних прийомів для виконання будь-яких математичних завдань, і прикладних в тому ж числі;
- порівняно легко переходити від одного виду математичної діяльності до іншого, згідно з аналізом математичного завдання.

Аналізуючи дослідження пов'язані з питаннями вивчення, аналізу та удосконалення математичної підготовки майбутніх інженерів слід відмітити основні ідеї, що потребують реалізації в навчальному процесі технічного ВНЗ:

- курс математики повинен враховувати розвиток системи ідей, які лежать в основі застосування математики;
- викладачам необхідно знати математичний апарат всіх основних дисциплін спеціальності, вміти оцінювати правильність його вибору в цих дисциплінах, розумно прогнозувати його розвиток;
- основними рисами математичної освіти спеціаліста мають бути математична інтуїція, навички в знаходженні оптимальних розв'язків реальних математичних задач, уміння користуватися математичними поняттями, які розглядаються в літературі зі спеціальності;
- курс математики повинен будуватися за принципом ретельного добору інформації;
- неперервність математичної освіти студентів вимагає як від студентів, так і від викладачів чіткого усвідомлення того, що математична освіта не закінчується із закінченням відповідного курсу, а продовжується на протязі всіх років навчання;
- на практичних заняттях з математики поряд з формальними задачами і прикладами необхідно розглядати і такі, що імітують етапи реального дослідження; розв'язувати задачі, які найбільш близькі до спеціальності студентів;
- широко практикувати задачі з перевизначеними умовами або з неоднозначною постановкою; задачі, пов'язані з попереднім складанням рівнянь; задачі з невизначеним попередньо методом розв'язання, або такі, що потребують для свого розв'язання знань з різних розділів; задачі з параметрами.

Ми переконані в тому, що подальша розробка перерахованих ідей та їх втілення в сучасний навчальний процес з підготовки майбутніх інженерів, дозволять розв'язати проблему підвищення рівня підготовки інженерних кадрів вищої кваліфікації, що володіють високим рівнем математичної мобільності.

Висновки. Отже, сучасні вимоги до конкурентоспроможності випускників технічних ВНЗ на ринку праці потребують вивчення проблеми формування математичної

мобільності майбутніх інженерів, тому що саме ця якість є необхідною і достатньою умовою успішної навчальної, а згодом і професійної діяльності.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо у розробці принципів, форм та методів формування математичної компетентності майбутніх інженерів, що впливають із методологічних підходів.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Баранов О. С. Идеографический словарь русского языка [Электронный ресурс] / О. С. Баранов. – 2002. – 1200 с. – Режим доступа: <http://rhymes.amlab.ru/thsaorus>.
2. Большая советская энциклопедия / Гл. ред. А. П. Прохоров. – М. : Из-во «Советская энциклопедия», Т. 16. – 1974. – С. 364.
3. Великий тлумачний словник сучасної української мови / Уклад. і голов. ред. В. Т. Бусел. – К. ; Ірпін'я : ВТФ «Перун», 2001. – С. 534.
4. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології : навч. посіб. / І. М. Дичківська. – К. : Академвидав, 2004. – 352 с.
5. Заславская Т. И. Социология экономической жизни: Очерки теории Т. И. Заславская, Р. В. Рывкина. – Новосибирск : Изд-во Новосибирского гос. ун-та, 1991. – 442 с.
6. Іванченко Є. А. Професійна мобільність майбутніх фахівців: навчальний посібник / Є. А. Іванченко. – Одеса : СМІЛ, 2004. – 120 с.
7. Попков В. А. Теория и практика высшего профессионального образования: учеб. пособие для системы дополнительного педагогического образования / В. А. Попков, А. В. Коржуев. – М. : Академический Проект, 2004. – 432 с.
8. Ожегов С. И. Словарь русского языка /С. И. Ожегов, Н. Ю. Шведовой. – М. : Русский язык, 1987. – С. 348.
9. Рыбникова Л. И. Организация практического обучения в колледже как один из путей формирования социально-профессиональной мобильности специалиста [Электронный ресурс] / Л. И. Рыбникова. – Режим доступа: // <http://www.igpk.ru>.
10. Словарь русского языка: в 4-х т. /АН СССР; Ин-т русского языка; под. ред. А. П. Евгеньевой.-2-е изд. Испр. и доп.-М. : Русский язык, 1981. – 1984. Т. 2. К-О. 1982. – 736 с.
11. Украинская советская энциклопедия / Гл. ред. М. П. Бажан. – К. : Главная редакция украинской советской энциклопедии, 1981. –Т. 6. – 552 с.
12. Украинский советский энциклопедический словарь / Под ред. Анатолия Викторовича Кудрицкого. – К. : Главная редакция Украинской Советской Энциклопедии им. М. П. Бажана, 1988. – Т. 2. – 768 с.
13. Хом'юк І.В. Система формування професійної мобільності майбутніх інженерів машинобудівної галузі: дис.док.пед.наук: 13.00.04 / Хом'юк Ірина Володимирівна. – К., 2013. – 495 с.
14. Шевченко Л. П. Управление качеством образования в профессиональном лицее № 22. [Электронный вариант] – Режим доступа: <http://www.biysk.nsu.ru/lisey22/WIN/EXPERT/shevc.htm>.
15. Шпекторенко І. В. Поняття та структура феномену професійної мобільності державного службовця / І. В. Шпекторенко //Університетські наукові записки, 2007. – №4 (24). – С. 467–472.

Відомості про автора

Хом'юк Ірина Володимирівна
доктор педагогічних наук, професор
професор кафедри вищої математики
Вінницький національний технічний університет
Електронна пошта e-mail: vikira_v@mail.ru

СТРУКТУРНА МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ

Анотація. У статті здійснено науковий аналіз психолого-педагогічної літератури й наукових досліджень із проблеми моделювання, оскільки моделювання в педагогіці обумовлено пошуком шляхів удосконалення підготовки фахівців різного рівня, наведено авторське тлумачення моделі формування математичної компетентності майбутніх інженерів. Розроблено й теоретично обґрунтовано структурну модель процесу формування математичної компетентності майбутніх інженерів у вищому технічному навчальному закладі, яка включає такі структурні блоки: концептуально-цільовий, організаційно-змістовий, процесуально-технологічний та аналітико-результативний. Запропонована модель, реалізована в середовищі фундаментальних дисциплін, які є методологічною основою процесу формування компетентності майбутнього інженера.

Ключові слова: структурна модель, майбутній інженер, математична компетентність, модель, метод моделювання.

В.В. Хом'юк

СТРУКТУРНАЯ МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ

Аннотация. В статье осуществлен научный анализ психолого-педагогической литературы и научных исследований по проблеме моделирования, поскольку моделирование в педагогике обусловлено поиском путей совершенствования подготовки специалистов различного уровня, приведено авторское толкование модели формирования математической компетентности будущих инженеров. Разработана и теоретически обоснована структурная модель процесса формирования математической компетентности будущих инженеров в высшем техническом учебном заведении, включая такие структурные блоки: концептуально-целевой, организационно-содержательный, процессуально-технологический и аналитико-результативный. Предложенная модель, реализованная в среде фундаментальных дисциплин, которые являются методологической основой процесса формирования компетентности будущего инженера.

Ключевые слова: структурная модель, будущий инженер, математическая компетентность, модель, метод моделирования.

V.V.Khomyuk

STRUCTURAL MODEL OF FORMATION OF MATHEMATICAL COMPETENCE OF FUTURE ENGINEERS

Summary. This article provides a scientific analysis of psychological and educational literature and research on the problem of simulation modeling in teaching because due to the search for ways to improve training of specialists at various levels, are the author's interpretation of the model of mathematical competence of future engineers. Developed and theoretically grounded structural model of the formation of mathematical competence of future engineers in higher technical educational institution, which includes the following structural units: conceptual and trust, organizational, semantic, procedural and technological and analytical results. The process of formation of mathematical competence of future engineer in machine engineering industry via system approach shall have to be based upon the students' individual peculiarities having involved the different aspects of training process. The model is implemented in the environment of the fundamental disciplines that is the methodological basis of the process of formation of competence of future engineer.

Keywords: a structural model, future engineer, mathematical competence, model, modeling method.

Постановка проблеми. Реформування вищої освіти, наближення її до європейських та світових стандартів зумовлює потребу проведення кардинальних змін, у тому числі й у системі підготовки інженерних кадрів. У сучасному суспільстві зростають вимоги до фахової підготовки майбутніх інженерів та таких їх соціально значимих особистих якостей як комунікативна мобільність, прагнення до успіху, готовність до творчої діяльності, відповідальність, самостійність, здатність вирішувати завдання в нестандартних ситуаціях, вміння швидко та ефективно реагувати на різноманітні соціальні зміни. У цих умовах трансформуються цілі і завдання системи освіти в цілому і вищої освіти зокрема. В основу розробки галузевих стандартів вищої освіти нового покоління покладено компетентнісний підхід, а одним із показників оцінки якості підготовки фахівців інженерного профілю у вищих технічних навчальних закладах є сформованість професійної компетентності, однією із складових якої є саме математична компетентність.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема моделювання як вивчення різноманітних явищ і процесів знайшла своє відображення в працях А.Кочергіна, В.Венікова, М.Вартофського, М.Гамеза, І.Домашенка, О.Зинов'єва, В.Нікадрова, В.Штоффа. У педагогічній науці особливості методу моделювання розкрито в працях В.Загвязинського, В.Монахова, О.Дахіна, Є.Лодатка, В.Міхеєва, І.Підласого та ін. У контексті дослідження науковий інтерес викликали моделі підготовки майбутніх педагогів, розроблені Н.Борисенко, Н.Верещагіною, В.Шаховим, О.Таможньою, Н.Зеленко. Теоретичному обґрунтуванню методу моделювання присвячені роботи С. Архангельського, В. Афанасьєва, Ю. Бабанського, Б. Глінського, О. Дахіна, Н. Кузьміної, І. Новік, Г. Суходольського, В. Штофф та інших вчених.

Дослідження цих педагогів та психологів вносять багато цінного для вирішення питання застосування компетентнісного підходу в процесі підготовки майбутніх інженерів, між тим проблема формування математичної компетентності як складової професійної компетентності не знайшла достатнього висвітлення.

Мета даної статті – розробити й теоретично обґрунтувати структурну моделі процесу формування математичної компетентності майбутніх інженерів у вищому технічному навчальному закладі.

Виклад основного матеріалу. Спочатку звернемось до з'ясування критеріального апарату даного процесу, а саме визначимо ключові для нас категорії «моделювання» та «модель».

Метод моделювання на сьогоднішній день займає все більш вагоміше місце в педагогічних дослідженнях. Моделювання в педагогіці обумовлено пошуком шляхів удосконалення підготовки фахівців різного рівня. Зокрема, Ю. Бабанський справедливо відзначає, що моделювання в педагогічних дослідженнях виступає як вища і особлива форма наочності, як засіб впорядкування інформації, що дозволяє більш глибоко розкрити сутність досліджуваного явища [1].

М. Ярмаченко [7, с. 323] вважає, що метод моделювання лежить в основі будь-якого методу наукового дослідження – як теоретичного, при якому використовуються різноманітні знакові, абстрактні моделі, так і експериментального, де використовуються предметні моделі.

Метод моделювання є інтегративним, він дозволяє об'єднати теоретичне і емпіричне в педагогічному дослідженні, дозволяє досліджувати педагогічні об'єкти у взаємозв'язку і проектувати логічні конструкції, що відображають педагогічне явище в розвитку. [10, с. 48–55].

Отже, можна стверджувати, що педагогічне моделювання забезпечує достовірність обробки отриманих результатів, а результатом моделювання, в нашому випадку, є модель

формування математичної компетентності майбутніх інженерів машинобудівної галузі, що описує досліджуваний нами процес.

Для того, щоб дати тлумачення моделі формування математичної компетентності майбутніх інженерів звернемось до трактування «моделі» науковцями. Зокрема, Л. Пустовіт «модель», як термін іншомовного походження, трактує як «зразок, примірник чого-небудь, схема для пояснення якогось явища або процесу» [7, с.433]; як штучно створений об'єкт у вигляді схеми, фізичних конструкцій, знакових форм або формул, який відображає і відтворює в найпростішому вигляді структуру, властивості, взаємозв'язки і відношення між елементами цього об'єкта [5]. Згідно О. Дахіну, модель – це штучно створений об'єкт у вигляді схеми, фізичних конструкцій, знакових форм або формул, будучи подібним досліджуваному об'єкту, відображає і відтворює в більш простому вигляді структуру, властивості, взаємозв'язки і відносини між елементами цього об'єкта [3, с. 65–93.].

Як зазначає В. Ягупов [10, с. 227], наукова категорія «модель» має еталонне значення, яке «визначає цілі, основи організації та проведення навчального процесу».

У свою чергу, В. Штофф під моделлю розуміє подумки подану або матеріально реалізовану систему, яка, відображаючи або відтворюючи об'єкт дослідження, здатна заміщати його так, що її вивчення дає нам нову інформацію про об'єкт [9].

Таким чином, загальнонаукові поняття «модель» і «моделювання» є важливими і водночас складними інструментами для педагогіки. По-перше, вони потрапили в означену сферу з інших галузей знань; по-друге, як зазначає Є. Лодатко, вони мають «особливості, природа яких ґрунтується на нечіткості, розпливчастості педагогічних понять» [6, с. 11].

Отже, в якості об'єкта моделювання нами представлений процес формування математичної компетентності майбутніх інженерів, який здійснюється в навчально-виховному процесі професійної підготовки студентів технічних ВНЗ. Під моделлю формування математичної компетентності майбутніх інженерів ми будемо розуміти опис та теоретичне обґрунтування структурних компонентів даного процесу.

Розроблена нами модель, реалізована в середовищі фундаментальних дисциплін та включає такі структурні блоки: концептуально-цільовий, організаційно-змістовий, процесуально-технологічний та аналітико-результативний.

1. Концептуально-цільовий блок містить мету, завдання, методологічні підходи, принципи формування математичної компетентності майбутніх інженерів. Оскільки розроблена нами модель, являє собою педагогічну систему, яка спрямована на розвиток особистості майбутнього інженера, то найважливішим чинником будь-якої педагогічної системи є мета, як образ того результату, що очікується. На думку М. Красовицького, «ефективність системи педагогічної освіти значною мірою залежить від правильно визначеної системи цілей цієї роботи. Мета – це прогностична модель знань та вмінь, якими повинен володіти спеціаліст, щоб оптимально виконувати свої посадові функції» [4]. Постановка мети є найважливішим етапом проектування моделі і створює передумови для об'єднання всіх інших її елементів в цілісну єдність. Під метою будемо розуміти ідеальну модель бажаного результату: випускник технічного ВНЗ, досягнув оптимального рівня математичної компетентності в єдності мотиваційно-діяльнісного (включає систему мотивів, мету, потребу у вивченні математичних дисциплін, що створюють передумови для засвоєння професійно орієнтованих дисциплін у системі інженерної освіти), когнітивно-творчого (визначає ступінь володіння теоретичними знаннями з математичних дисциплін), операційно-технологічного (передбачає вибір та застосування математичного інструментарію в процесі роботи з професійною задачею і визначається як технологічність вирішення виробничих проблем), мобільно-гностичного (швидке відтворення інтеграційних зв'язків, об'єднання знань, здобутих з різних видів діяльності та різних джерел, озброєння майбутніх інженерів навичками навчальної діяльності) компонентів.

В процесі формування математичної компетентності майбутнього інженера основні завдання полягають в тому, щоб сформувати:

- позитивне мотиваційно-ціннісне ставлення до вивчення математичних дисциплін та застосування математичного апарату у майбутній професійній діяльності;
- уміння правильно обирати відповідність математичної технології (техніки, методу) до розв'язування відповідного класу прикладних задач;
- інформаційно-пошукові уміння, які передбачають в максимально короткий термін здійснити пошук, відбір потрібної інформації, її обробку та використання для отримання нових знань, на основі яких, приймається ефективний розв'язок професійної задачі;
- систему вмінь і навичок щодо планування та організації самоосвіти та саморозвитку, поновлення власних математичних знань у відповідній галузі.

В основу проектування моделі навчального процесу, відповідно до її мети, були покладені методологічні підходи, що відповідають специфіці розв'язуваної проблеми. До таких, на нашу думку, належать:

1. Компетентнісний підхід, на основі якого розроблені галузеві стандарти вищої освіти, мають сприяти її вищій якості через підвищення компетентності майбутніх випускників інженерів.

На думку професора О. Голубенка «...однією з особливостей компетентнісного підходу є перенесення акцентів з процесу навчання на його результати» оскільки ... «результати навчання ... відіграють важливу роль у найбільш широкому контексті, що містить інтеграцію академічної і професійної освіти і підготовки, оцінку попереднього навчання, розвиток структур кваліфікацій упродовж усього життя...». При цьому під процесом навчання розуміється «...процес поступового засвоєння складних та абстрактних галузей за принципом наростаючої складності (концепції, поняття, категорії і моделі поведінки), а також умінь і широких компетенцій. ... Результати навчання – набір знань, умінь і/або компетенцій, засвоєних особою, які вона може продемонструвати під час завершення навчання. ... Результати навчання дозволяють: студентам – розуміти, що очікується від них; викладачам – зосереджуватися на майбутніх досягненнях студентів; роботодавцям – одержувати інформацію про компетенції випускників» [2].

2. Системний підхід дозволяє розглядати досліджуваний процес з точки зору його структури, змісту, функцій, сукупність методів, системних зв'язків.

3. Особистісно-орієнтований підхід передбачає створення умов для формування у студентів потреби в математичній освіті, для розвитку й самовдосконалення студентів.

Наповнення кожного блоку моделі та їх взаємодія визначаються дією принципів, що лежать в основі використовуваних педагогічних технологій. До принципів формування математичної компетентності майбутніх інженерів нами віднесено:

1. *Принцип інтегративності*, який забезпечується використанням міжпредметних зв'язків для поповнення змісту фундаментальних дисциплін прикладними задачами зі спеціальності в процесі навчання.

2. *Принцип професійної мобільності*, який означає таку побудову змісту математичної освіти, за яким спеціаліст здатен швидко переключатися з одного виду діяльності на інший, що обумовлено створенням нового технологічного обладнання та комплексів; майбутній фахівець отримує не тільки традиційні знання, вміння та навички, але й оволодіває комплексом самоосвітніх компетенцій щодо досліджуваного технологічного процесу, застосовуючи сучасні методики пошуку науково-технічної інформації.

3. *Принцип мотивації*, який передбачає створення таких психолого-педагогічних умов, за яких студент спроможний зайняти активну особистісну позицію і найбільш повною мірою розкритися не тільки як об'єкт навчальної діяльності, а й як суб'єкт.

4. *Принцип самоорганізації*, який означає, що в умовах ринкової економіки суспільству потрібні ініціативні та самостійні фахівці, здатні постійно удосконалювати себе, виявляти готовність до швидкого оновлення знань, розширення навичок і вмінь, освоєння нових технологій.

5. *Принцип раціонального поєднання колективних та індивідуальних форм і способів навчальної роботи* передбачає застосовувати різноманітні методи і форми навчальної діяльності під час проведення занять.

6. *Принцип практичної та прикладної спрямованості навчання* полягає в розумінні зв'язків і залежностей між пізнанням дійсності, наслідком якої є теорія та практикою. Під час проведення лекцій студенти мають здобувати знання, необхідні для їх успішної професійної діяльності, а на практичних заняття – навчитись ефективно діяти в умовах, що пов'язані з розв'язуванням прикладних задач спеціальності.

7. *Принцип системності й послідовності навчання* можна розглядати як похідний від принципу науковості, оскільки кожна наука, маючи свою систему, передбачає певну систему і послідовність викладу в дидактичному процесі.

2. Організаційно-змістовий блок включає систему знань, умінь та навичок з навчальних дисциплін «Вища математика», «Математика», структурні компоненти математичної компетентності та їх функції.

У процесі дослідження ми виділили наступні компоненти математичної компетентності майбутніх інженерів:

1) *Мотиваційно-діяльнісний компонент* включає систему мотивів, мету, потребу у вивченні математичних дисциплін, що створюють передумови для засвоєння професійно орієнтованих дисциплін у системі інженерної освіти.

Даний компонент реалізує *координаційну функцію*, яка полягає у потребі студентів оволодінням математичними знаннями та уміннями, в пробудженні в них інтересу до математичної діяльності і бажанні самореалізуватися.

2) *Когнітивно-творчий компонент* визначає ступінь володіння теоретичними знаннями з математичних дисциплін, характеризується умінням проявляти інтуїцію, знаходити оригінальний розв'язок, готовністю до творчого осмислення використання математичних знань, умінь та навичок у професійній діяльності. Компонент виконує *освітню функцію* процесу формування математичної компетентності майбутнього інженера, яка полягає в озброєнні їх методами і способами розв'язування професійних задач на основі математичного апарату, в ознайомленні з особливостями використання математики в майбутній професійній діяльності.

3) *Операційно-технологічний компонент* передбачає вибір та застосування математичного інструментарію в процесі роботи з професійною задачею і визначається як технологічність вирішення виробничих проблем. Виконує *результативну функцію*, яка полягає у розвитку в студентів умінь розв'язування задач прикладного характеру, у виборі прийомів і способів розв'язування нестандартних задач.

4) *Мобільно-гностичний компонент* спрямований на формування в студентів потреби у знаннях з вищої математики для успішної подальшої професійної діяльності та озброєння майбутніх інженерів навичками навчальної діяльності. Виконує *інтегровальну функцію*, яка сприяє об'єднанню знань, здобутих з різних видів діяльності та різних джерел, тобто покликана інтегрувати в одне ціле різноманітну фрагментарну інформацію.

3. Процесуально-технологічний блок включає:

а) етапи формування математичної компетентності майбутніх інженерів:

I етап – діагностично-актуалізаційний. Оскільки процес формування математичної компетентності бере свій початок ще зі школи, то наші майбутні інженери, приходять у ВНЗ вже зі сформованим рівнем математичної компетентності, причому в кожного із них цей рівень свій. Вказаний етап визначається перевіркою (діагностикою) вхідного рівня

сформованості математичної компетентності студентів-першокурсників за допомогою контрольних завдань, написання «нульової» контрольної роботи. У процесі оволодіння новими знаннями важливість етапу полягає не лише в тому, що знання потрібні майбутньому спеціалісту для практичної діяльності та його особистісного розвитку, а й у тому, що формування практичних умінь та навичок сприяє усвідомленню навчального матеріалу, розвитку творчих здібностей студентів. Метою цього етапу є визначення вхідного рівня сформованості математичної компетентності студентів-першокурсників;

II етап – мотиваційно-пошуковий забезпечує формування особистісної мотивації необхідності математичної компетентності для подальшої професійної діяльності. Мотиваційно-пошуковий етап забезпечує формування особистісної мотивації необхідності математичної компетентності для подальшої професійної діяльності. Метою цього етапу є розвиток пізнавального інтересу та елементів пізнавальної самостійності та активності студентів. Він характеризується продуктивним пізнанням й аналізом нового математичного матеріалу, установленням взаємозв'язків відомого з невідомим, пошуком причинно-наслідкових зв'язків, формування в студентів бажання до вивчення вищої математики, вироблення позитивного ставлення до математичної діяльності, подоланням кожним учасником навчального процесу внутрішніх протиріч;

III етап – системно-узагальнюючий передбачає формування цілісної системи знань, умінь та навичок у студентів необхідні для подальшого формування математичної компетентності. Важливим на цьому етапі є структурування навчального матеріалу, встановлення зв'язку і закономірностей між математичними поняттями і явищами професійної діяльності (аналіз і синтез), оформлення систематизованих знань через символічно-графічні засоби (структурно-логічні схеми, систематизуючи та узагальнюючи таблиці, схеми тощо), перехід від часткових до широких узагальнень. До аспектів даного етапу слід віднести організацію знань, спроби самостійного узагальнення, класифікації, систематизації, побудову опорної схеми здобутих знань, умінь та навичок. Метою цього етапу є формування в студентів компонентів математичної компетентності;

IV етап – діяльнісний передбачає формування способів діяльності на певному етапі формування математичної компетентності. Етап визначається умінням доцільно використовувати існуючий навчальний потенціал у процесі розв'язування професійних завдань.

V етап – оцінково-коригувальний. Метою цього етапу є перевірка критеріїв сформованості структурних компонентів математичної компетентності та корекція сформованості математичної компетентності.

б) *педагогічні умови* формування математичної компетентності майбутніх інженерів:

- розвиток мотивації вивчення математичних дисциплін на основі комплексу професійно орієнтованих завдань створення позитивної мотиваційної настанови на вивчення дисциплін математичного циклу;
- розробка і структурування змісту фундаментальних дисциплін у взаємодії з іншими спецпредметами, що забезпечує взаємозв'язок навчального матеріалу фундаментальних дисциплін зі змістом майбутньої професійної діяльності;
- поетапне формування математичної компетентності;
- науково-методичне забезпечення навчально-виховного процесу (створення нових навчальних посібників, дистанційних курсів, застосування в оптимальному поєднанні традиційних та новітніх педагогічних технологій, які вимагають методичних рекомендацій і методичних розробок впровадження інтерактивних технологій в навчальний процес, кадрове забезпечення);
- використання модульно-рейтингової моделі навчання в рамках кредитно-модульної системи.

в) Основними *формами* організації навчального процесу, спрямованого на формування математичної компетентності майбутніх інженерів є *традиційні* лекції, практичні заняття, самостійна навчальна робота (аудиторна та позааудиторна) студентів, консультації, студентська науково-дослідна робота; *інноваційні* – мультимедійні лекції, ігрові практичні заняття, лекції-конференції, лекції-консультації, експрес-колоквиуми.

г) засоби формування математичної компетентності майбутніх інженерів: навчальні посібники, методичні вказівки, навчальні програми, дистанційні курси, комплекс розвиваючих логічних завдань, тестування (паперове, комп'ютерне), ІКТ.

4. Аналітико-результативний блок розробленої структурної моделі передбачає поєднання критеріїв: *пізнавально-цільового* (рівень навчальної мотивації та мотивації до вивчення математичних дисциплін); *когнітивного* (визначає ступінь володіння теоретичними знаннями з математичних дисциплін); *операційного* (передбачає вибір та застосування математичного інструментарію в процесі роботи з професійною задачею і визначається як технологічність вирішення виробничих проблем); *рефлексивно-аналітичного* (прагнення та мотивація до професійного саморозвитку та самовдосконалення в аспекті математичної підготовки) сформованості математичної компетентності майбутніх інженерів, а також діагностичний інструментарій, побудований на їхній основі.

Слід зазначити, що між усіма блоками моделі існує зворотній зв'язок, який дозволяє, ґрунтуючись на отриманих результатах, вносити зміни до змісту, форм і методів навчання (рис.1).

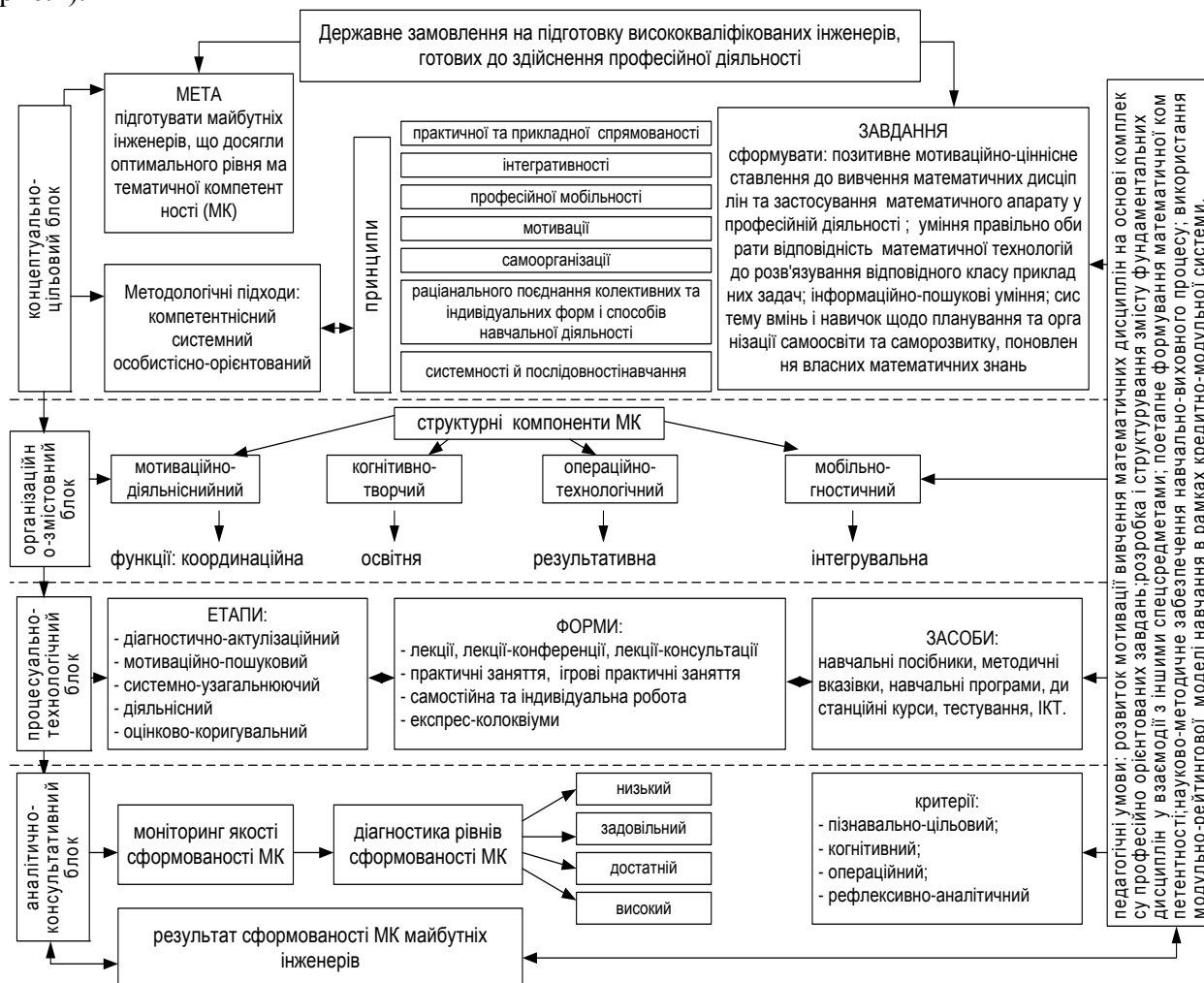


Рис.1 – Структурна модель формування математичної компетентності майбутніх інженерів

Висновки. Компетентного фахівця відрізняє вміння серед багатьох рішень обирати оптимальне, аргументовано спростовувати хибні рішення, піддавати сумніву ефектні, але неефективні рішення, тобто мати критичне мислення, а для цього необхідно володіти *математичною компетентністю*, яка формується в процесі вивчення математичних дисциплін. Фахівці (випускники ВНЗ) повинні знати основи математичного апарату, необхідного для вирішення теоретичних і практичних завдань, мати досить високий рівень розвитку логічного мислення, уміти переводити практичне завдання з професійної на математичну мову.

Таким чином, процес формування математичної компетентності майбутніх інженерів відбувається за умов навчальної діяльності, яка регламентується системою вимог із боку викладачів та навчальних програм.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо у визначенні тактичних складових названої моделі, до яких ми відносимо види навчання та педагогічні умови, що проектуватимуть навчально-виховне середовище, яке продукує обставини, що впливають на розвиток професійних та особистісних якостей студентів і врахування яких необхідне для ефективного формування математичної компетентності, зокрема, майбутніх інженерів-машинобудівників.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Бабанский Ю.К. Оптимизация процесса обучения: общедидактический аспект /Ю.К.Бабанский // Избранные педагогические труды. –М.: Педагогика, 1989. –124 с.
2. Голубенко О. Освітні стандарти як інтерфейс між освітою та сферою праці / О. Голубенко. –[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ualogos.kiev.ua/fulltext.html?id=624>.
3. Дахин А.Н. Педагогическое моделирование: сущность, эффективность и ...неопределенность/ А. Н. Данин// Теория и практика образовательной технологии. –М.: НИИ школьных технологий, 2004. –С. 65–93.
4. Жерносенко И.Ф.Повышение квалификации педагогических кадров/ под. ред. И.Ф.Жерносенка, М.Ю.Красовицкого, С.В.Крысюка. –Киев: Освита, 1992. –190 с.
5. Коджаспирова Г.М. Педагогический словарь: [для студ. высш. и сред.пед. учеб. завед.] / Г.М. Коджаспирова, А.Ю.Коджаспиров. –М.: Издат. центр «Академия», 2003. –176 с.
6. Лодатко Є. О. Моделювання в педагогіці: точки відліку [електронний ресурс] / Є. О. Лодатко// Педагогічна наука: історія, теорія, практика, тенденції розвитку : е-журнал. – 2010. – Вип. No 1. – Режим доступу: http://intellect-invest.org.ua/pedagog_editions_e-magazine_pedagogical.
7. Словник іншомовних слів: 23000 слів та термінологічних словосполучень/ Л.О. Пустовіт(уклад.). – К. : Довіра, 2000. – 1017с.
8. Педагогічний словник / [ред . М. Д. Ярмаченко]. – К. : Пед. Думка, 2001. – 363 с.
9. Штофф В.А. Моделирование и философия/ В. А. Штофф. –М. ;Л.: Наука, 1986. –302 с.
10. Ягупов В. В. Педагогіка : навчальний посібник / В. В. Ягупов. – К. : Либідь, 2003. – 560с.
11. Янова М.Г. Разработка модели формирования организационно-педагогической культуры будущего учителя / М.Г. Янова // Инновации в непрерывном образовании. –2011. –№ 2.–С. 48–55

Відомості про автора

Хом'юк Віктор Вікторович
кандидат технічних наук, доцент
доцент кафедри вищої математики
Вінницький національний технічний університет
Електронна пошта e-mail: vikira_v@mail.ru

КЛАСИФІКАЦІЯ СКІНЧЕННИХ НІЛЬНАПІВГРУП, 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 нільнапівгруп, для яких інверсний моноїд локальних автоморфізмів є переставним.

Ключові слова: нільнапівгрупа, 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 nilsemigroups for which the inverse monoid of local automorphisms is permutable.

Keywords: nilsemigroup, 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 $L\text{Aut}(C)$. Зазначимо, що найбільш природним чином інверсний моноїд з'являється саме у вигляді $L\text{Aut}(C)$. Наприклад, якщо S – напівгрупа правих нулів, то $L\text{Aut}(C)$ 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 $L\text{Aut}(C)$ 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 r -групи. Далі, напівгрупа S з нулем 0 називається нільнапівгрупою, якщо для довільного елемента $x \in S$ існує натуральне число n таке, що $x^n = 0$. Найпростішим прикладом нільнапівгрупи є напівгрупа з

нульовим множенням, тобто напівгрупа в якій виконується тотожність $x \cdot y = 0$, для будь-яких елементів x, y . В анонсованій роботі ми класифікуємо усі скінченні нільнапівгрупи, для яких інверсний моноїд локальних автоморфізмів є переставним.

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

РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ФОРМОЗМІНИ ЦИЛІНДРИЧНИХ ЗАГОТОВОК В УМОВАХ ВІСЕСИМЕТРИЧНОГО ПЛАСТИЧНОГО ДЕФОРМУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Проаналізована структура математичної моделі формозміни початково циліндричних зразків в умовах вісесиметричного пластичного деформування та здійснено математичне моделювання з графічним зображенням динаміки формозміни.

Ключові слова: вісесиметричного пластичного деформування, стиск, циліндричний зразок, бічна поверхня.

Abstract

The structure of the mathematical model of forming the initial cylindrical specimens under axisymmetric deformation was analyzed. Mathematical modeling of the dynamics with a graphical image forming was performed.

Keywords: theory of damage summation, model of hereditary type, optimization problems.

Вступ

Незважаючи на відносну простоту процесу осадження циліндричних заготовок та величезну кількість праць, що присвячені його дослідженню цей процес залишається у центрі уваги наукової спільноти.

Це пояснюється тим, що осадження циліндричних заготовок є одним з найрозповсюджених методів дослідження механічних властивостей матеріалів, а також основою багатьох технологічних операцій із наявністю позаконтактних зон заготовки [1, 2, 3].

При вісесиметричному осадженні початково циліндричних заготовок, внаслідок виникнення тертя на контакті інструмента із заготовкою форма заготовки стає бочкоподібною

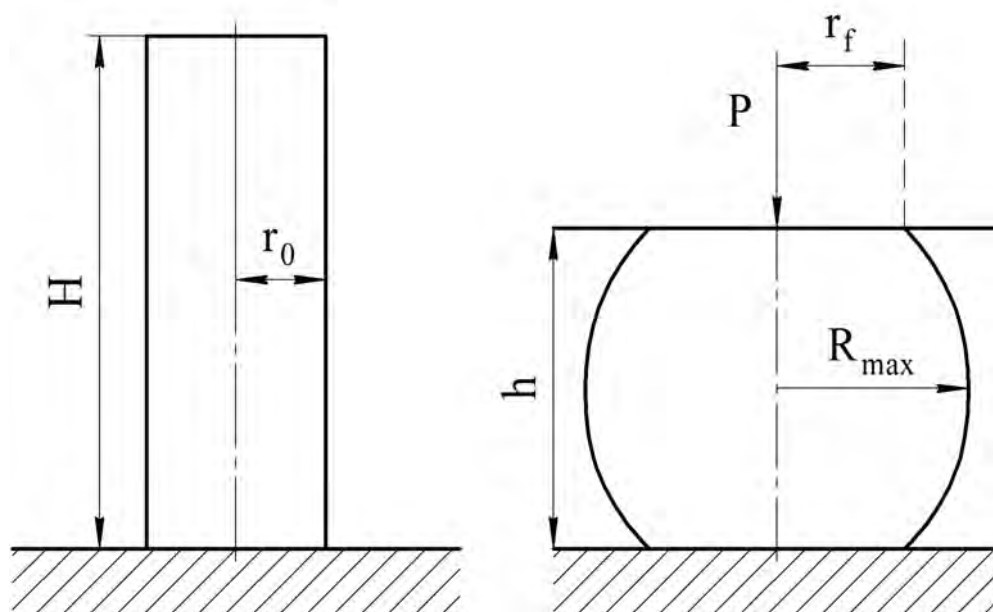


Рис. 1. Схематичне представлення процесу вісесиметричного осадження [4].

Ступінь викривлення бічної поверхні заготовки істотно впливає на напружено-деформований стан

та граничні деформації матеріалу [1, 2, 3]. Тому дослідження геометрії цих поверхонь є важливим для удосконалення технологічних процесів на основі вісесиметричного осадження з метою забезпечення певної конфігурації деталей під час їх виготовлення, прогнозування якості поверхонь та можливості руйнування [1, 2, 3].

У працях [4, 5, 6] запропоновані різні аналітичні залежності опису форми бічної поверхні при вісесиметричному осадженні початково циліндричних зразків. Проте недостатньо уваги приділено аналізу структури цих співвідношень та отриманню графічної візуалізації динаміки формозміни початково циліндричних зразків.

Метою роботи є аналіз структури математичної моделі формозміни циліндричних зразків в умовах вісесиметричного пластичного деформування та розробка програми для графічного зображення динаміки формозміни.

Результати дослідження

Аналіз динаміки формозміни початково циліндричних зразків в умовах вісесиметричного пластичного стиску показує, що форма бічної поверхні залежить від величини тертя на контакті інструмента з досліджуваним зразком, геометричних параметрів зразка та ступеня деформації. На основі праць [4, 5, 6] можна отримати співвідношення, що описує динаміку формозміни бічної поверхні

$$r = r_0 \cdot \sqrt{1 + k \cdot \left(\frac{H}{h} - 1\right)} + \frac{\left(5 \cdot r_0 \cdot \sqrt{1 + k \cdot \left(\frac{H}{h} - 1\right)} - \sqrt{\frac{30 \cdot r_0^2 \cdot H}{h} - 5 \cdot r_0^2 \cdot \left(1 + k \cdot \left(\frac{H}{h} - 1\right)\right)}\right) \cdot z \cdot (z - h)}{h^2}, \quad (1)$$

де $r = r(z, h, H, r_0, k)$; H , r_0 – початкові висота та радіус циліндричного зразка; h ($0 < h \leq H$) – поточна висота заготовки під час деформування; $0 \leq z \leq h$; k ($1 \leq k \leq \infty$) – параметр, що характеризує тертя на контакті інструмента з досліджуваним зразком.

Аналіз праць [4, 5, 6] разом із співвідношенням (1) показує, що розробку математичної моделі формозміни циліндричних заготовок в умовах вісесиметричного пластичного деформування можна представити у вигляді двох частин. Перша частина полягає у представленні залежності радіуса торця від геометричних параметрів циліндричного зразка та поточної висоти zdeформованого тіла

$$r_f = r_0 \cdot \sqrt{1 + k \cdot \left(\frac{H}{h} - 1\right)}. \quad (2)$$

Остання залежність отримана розв'язанням диференціального рівняння, що побудовано на основі прозорих припущень

$$\frac{dr_f}{dh} = -\frac{1}{2} \cdot k \cdot \frac{r_0^2}{r_f} \cdot \frac{H}{h^2}. \quad (3)$$

Адекватність цієї частини моделі може бути перевірена незалежно від моделі (1).

Друга частина полягає у побудові апроксимації симетричної опуклої кривої, яку для отримання співвідношення (1) представлено квадратичним поліномом.

Для отримання графічного зображення динаміки формозміни бічної поверхні початково циліндричного зразка створено Maple-процедуру, результати роботи якої представлено на рис. 2

Висновки

Аналіз структури математичної моделі формозміни циліндричних зразків в умовах вісесиметричного пластичного деформування та розробка програми для графічного зображення динаміки формозміни сприятиме кращому розумінню особливостей моделі та здійсненню перевірки її адекватності експериментальним даним.

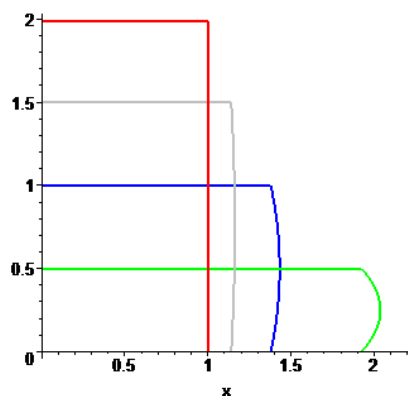


Рис. 2. Форма початково циліндричного зразка на різних стадіях вісесиметричного стиску: розрахунок за (1), $k=0.9$, $H=2$, $r_0=1$; — $h=2$, — $h=1.5$, — $h=1$, — $h=0.5$.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Огородников В.А. Оценка деформируемости металлов при обработке давлением / В.А. Огородников - К.: Выща шк., 1983. - 173 с.
2. 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.
3. Михалевич В. М. Моделивання 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.
4. Михалевич В. М. Аналітичне представлення максимального радіуса циліндричних заготовок під час вісесиметричного осадження із бочкоутворенням / В. М. Михалевич, Ю. В. Добранюк, Є. А. Трач // Вісник машинобудування та транспорту. – Вінниця: ВНТУ – 2015. – № 1. – С. 59 66.
5. Михалевич В. М. Аналітичний опис динаміки формозміни циліндричних заготовок під час торцевого стиснення / В. М. Михалевич, Ю. В. Добранюк, // Вісник Нац. техн. ун-ту «ХПІ»: зб. наук. пр. Темат. вип. : Інноваційні технології та обладнання обробки матеріалів у машинобудуванні та металургії. – Харків: НТУ «ХПІ». – 2015. – № 47 (1166). – С. 53 56.
6. Михалевич В. М. Формозміна бічної поверхні циліндричних заготовок під час вісесиметричного осадження / В. М. Михалевич, Ю. В. Добранюк, Е. А. Трач // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях – Харків: НТУ «ХПІ». – 2013. – № 42 (1015). – С. 126–131.

Сергій Іванович Котик— студент групи ІМ-156, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: iim.15b.kotykh@gmail.com;

Денис Петрович Комар— студент групи ІМ-156, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Науковий керівник: **Володимир Маркусович Михалевич** — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Kotykh Sergiy I. — Faculty for Machine Building and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : iim.15b.kotykh@gmail.com;

Komar Denys P. — Faculty for Machine Building and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: **Mykhalevych Volodymyr M.** — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Chair for Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, vmykhal@gmail.com.

МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ТА MAPLE-ПРОГРАМИ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ НАОЧНОГО ЗОБРАЖЕННЯ ПЛОСКИХ ФІГУР, ЩО ОБМЕЖЕНІ КРИВИМИ ЛІНІЯМИ ТА ОБЧИСЛЕННЯ ПЛОЩ ЦИХ ФІГУР.

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Висвітлено проблему автоматизації наочного зображення в середовищі системи Maple плоских фігур, що обмежені кривими лініями та обчислення площ цих фігур. Показано шляхи вирішення цієї проблеми.

Ключові слова: Maple, штриховка, filled, автоматизація наочного зображення.

Abstract

Solving typical mathematical problems in the Maple system environment is considered in this paper. The problem of automating a visual image of plane figures bounded by curved lines as well as the calculation of the area described in the paper. Solutions to this problem are shown.

Keywords Maple, shading, filled, visual image automation.

Вступ

Аналіз наукових праць, зокрема [1, 2, 3], а також практичний досвід роботи з системами комп'ютерної математики (СКМ) свідчить, що їх використання відкриває широкі можливості, як для усунення другорядних рутинних операцій, що заважають освоєнню основного матеріалу, так і реалізації дидактичного принципу наочності. Під час роботи над темою застосування подвійних інтегралів до обчислення площ плоских фігур бажано мати наочне зображення фігур, межі яких представляються заданими у прикладах функціями. Побудова цих областей вручну потребує певного часу і в багатьох випадках відволікає студентів на необхідність виконання другорядних громіздких побудов. СКМ Maple має розвинені графічні інструменти. Проте, як не дивно, в усіх версіях цієї системи включаючи Maple 18, відсутні зручні інструменти виділення певних областей суцільним кольором або штриховими лініями.

Метою роботи є висвітлення фрагментів математичної моделі та Maple-програми для автоматизації наочного зображення плоских фігур, що обмежені кривими лініями та обчислення площ цих фігур.

Результати дослідження

У праці [4] відзначається, що при кресленні графіків для наочності часто потрібно заштрихувати області, що обмежені заданими лініями. І наводиться програмний код у середовищі Maple, що забезпечує побудову вертикальних ліній штрихування області, обмеженої хвилею синусоїди на відрізок від 0 до 2π :

```
> with(plots):with(plottools):  
n:=50:f:=k->2*Pi*k/n:  
lines:=seq(line([f(i),0],[f(i),sin(f(i))]),i=1..n-1):  
gr1:=plot(sin(x),x=0..2*Pi,color=blue,thickness=2):  
display([gr1,lines],view=[0..6.5,-1.1..1.1],tickmarks=[spacing(Pi/2),[-  
1,0,1]]);
```

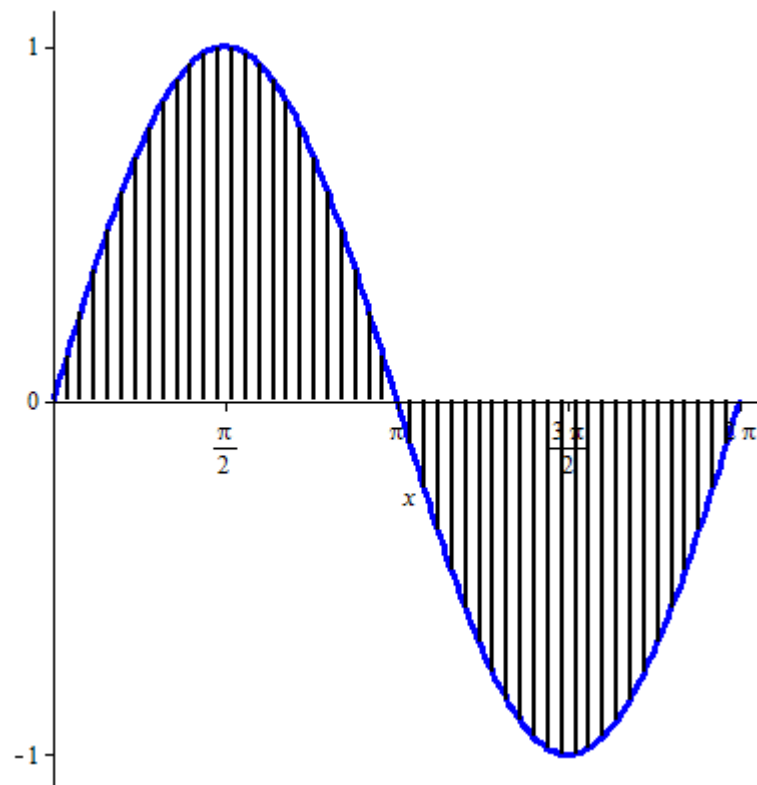


Рис. 1. Графік функції $\sin(x)$ з нанесеною, завдяки спеціальному програмному коду, штриховкою

Проте у подібних випадках області, що показано штриховкою, можна виділити заливкою зображення стандартними засобами системи Maple (опція *filled* команди *plot*)

`plot(sin(x), x=0..2*Pi, filled=true, color=[gray], thickness=[1]);`

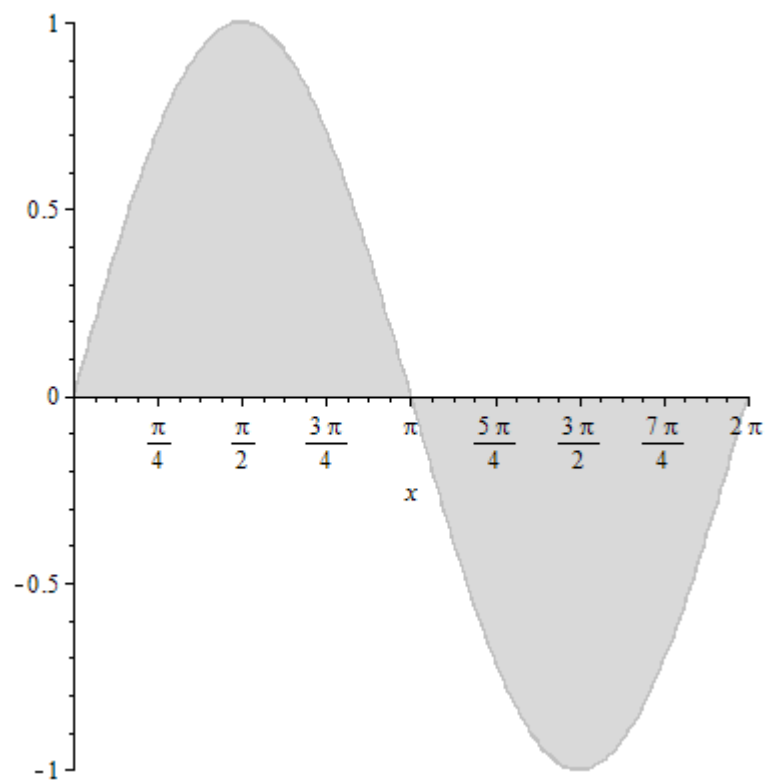


Рис. 2. Зображення функції $\sin(x)$ з активізацією опції *filled*.

Для виокремлення на зображенні самої кривої можна скористатися таким прийомом

```
g10:=plot(sin(x),x=0..2*Pi,filled=false,color=[blue],thickness=[3]):
g20:=plot(sin(x),x=0..2*Pi,filled=true,color=[gray]):
plots[display]([g10,g20]);
```

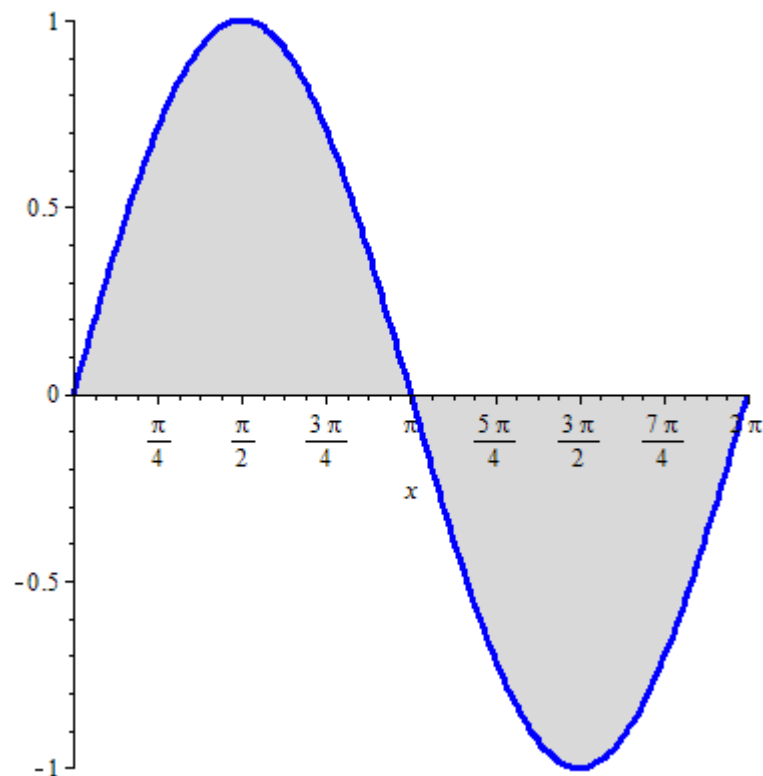


Рис. 3. Зображення функції $\sin(x)$ з активізацією опції *filled* та виокремленням графіка самої кривої.

Застосування опції *filled* надає можливість виокремити суцільним кольором область між кривою та віссю Ox . У більш складних випадках пропонується користуватися спеціально створеною процедурою заповнення штриховкою області між двома кривими. Вказана процедура базується на математичній моделі, що включає обчислення абсцис точок, через які проходять лінії штриховки

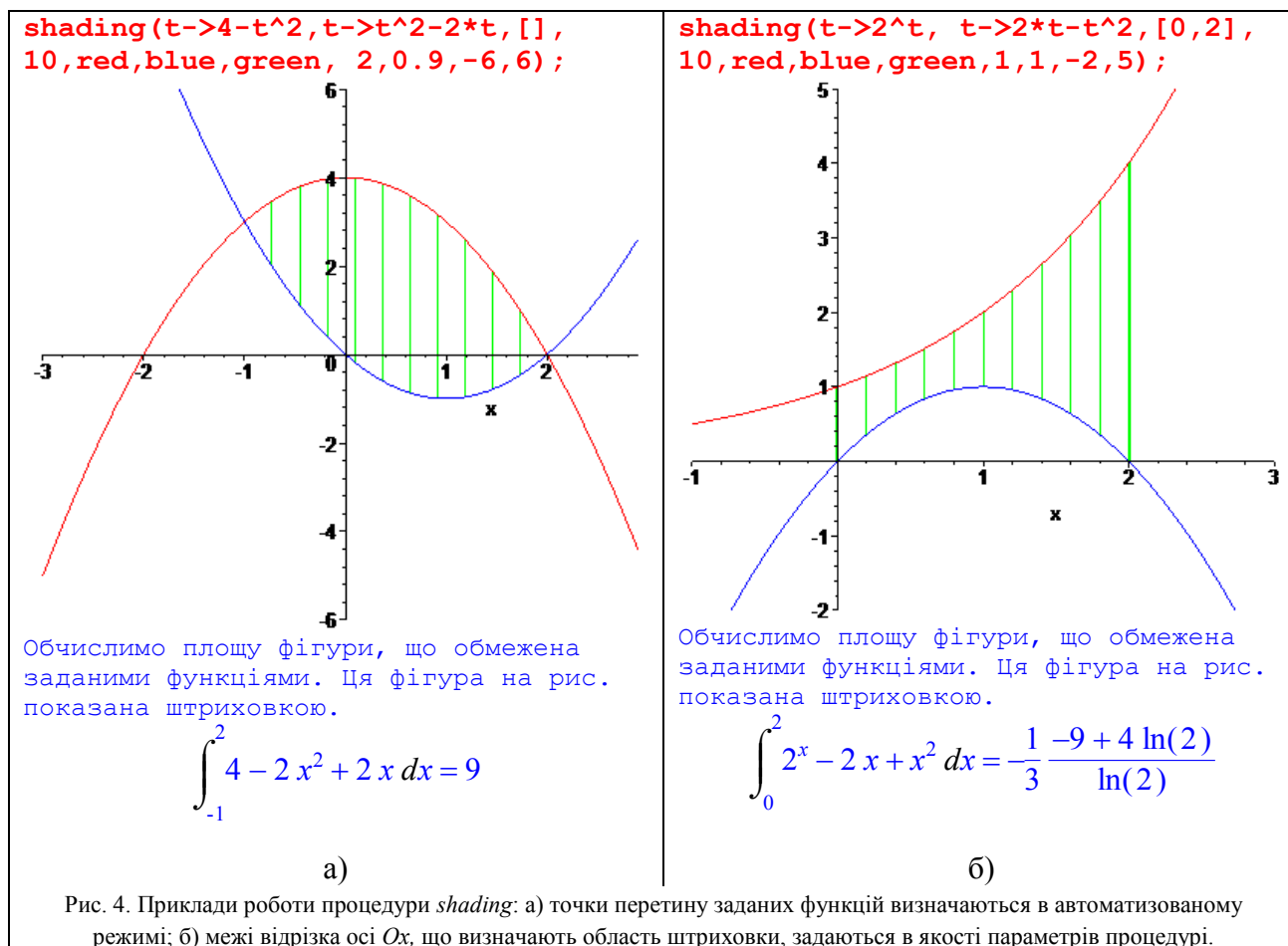
$$x_i = x_1 + \frac{x_2 - x_1}{n} \cdot i, i = \overline{1, n},$$

де n – кількість вертикальних ліній штриховки; x_1, x_2 – абсциси точок відповідно першої та останньої штрихових ліній.

Процедура *shading*($f_1, f_2, roots::list, n, colorOne, colortwo, colorShad, deltaXL, deltaXR, yBotom, yTop$) має такі параметри: f_1, f_2 – функції, що обмежують область яку необхідно виокремити штриховкою; *roots* – список, що містить абсциси x_1, x_2 (якщо список задан пустим запускається алгоритм автоматизованого визначення абсцис точок перетину заданих функцій); *colorOne, colortwo, colorShad* – колір відповідно першої, другої функцій та штрихових ліній; *deltaXL, deltaXR, yBotom, yTop* – змінні, що задають межі області виведення зображення графіка.

Результати роботи вказаної процедури показані на рис. 4. З цього рис. видно, що вказана процедура в автоматизованому режимі надає можливість не тільки отримати виокремлення заданої області штриховкою, а й обчислити площу цієї області.

У праці [1] зазначається, що ефективність формування умінь і навичок розв'язування типових задач вищої математики, як елементів процедурної компетентності майбутніх випускників вищих технічних навчальних закладів, може бути підвищена за допомогою створення та використання навчальних Maple-тренажерів. Описані в статті прийоми та процедура *shading* є фрагментами вказаних тренажерів.



Висновки

Представлені прийоми та процедура *shading* є фрагментами Maple-тренажерів, використання яких сприяє підвищенню ефективності роботи студентів з навчальним матеріалом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. 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.
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. — Т. 38 — № 6. — Режим доступу до журн.: <http://journal.iitta.gov.ua>.
3. Тютюнник О. І. Реалізація принципу наочності за допомогою засобів СКМ у процесі навчання лінійного програмування / О. І. Тютюнник, В. М. Михалевич // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми : зб. наук. пр. — Випуск 36 / редкол. : І. А. Зязюн (голова) та ін. — Київ-Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2013. — С. 434-440.
4. Мельников О. И. Математическое моделирование с применением системы Maple / О. И. Мельников, А. А. Морозов // Минск: Национальный институт образования. — 2009. — 112 с. ISBN 985-435-850-X

Ростислав Романович Федчук — студент групи ІМ-156, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: 1im.15b.fedchuk@gmail.com;

Владислав Валентинович Бабак — студент групи ІМ-156, факультет машинобудування та транспорту, 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.

Fedchuk Rostislav R. — Faculty for Machine Building and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : 1im.15b.fedchuk@gmail.com;

Babak Vladyslav V. — Faculty for Machine Building and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : 1im.15b. babak @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.

Математична модель формозміни циліндричної заготовки під час торцевого стиснення

Вінницький національний технічний університет

Анотація.

Розроблена методика побудови моделі для аналітичного опису радіуса бочки в залежності від умов тертя та ступеня стиску під час торцевого стиснення циліндричних заготовок в явному вигляді містить закладені гіпотези та умови механіки формозміни. Вказана методика може бути покладена в основу створення математичної моделі динаміки формозміни бічної поверхні циліндричної заготовки під час торцевого стиснення.

Ключові слова: торцеве стиснення, формозміна, бічна поверхня, циліндрична заготовка.

Abstract.

Developed technique constructing a model for the analytical description of the barrel's radius depending on the friction and compression ratio during face-end compression of cylindrical billets in explicit form contains the hypotheses and conditions laid forming mechanics. This technique can be the basis for creating a mathematical model of the dynamics of forming the lateral surface of the cylindrical billets during face-end compression.

Keywords: face-end compression, forming, lateral surface, cylindrical billets.

Одним із найпоширеніших процесів деформування є торцеве стиснення, яке використовується і як складова частина технологічного процесу виготовлення деталей, так і як спосіб дослідження фізико-механічних властивостей матеріалів. Наукові напрацювання стосовно цього процесу є базовими для створення та удосконалення переважної більшості теоретичних методик розрахунку технологічних параметрів різноманітних процесів пластичного деформування. Отже, отримані дані про особливості та закономірності цього процесу деформування мають надзвичайно великий теоретичний та практичний інтерес [1–8].

Під час торцевого стиснення, у зв'язку із нерівномірністю деформацій, відбувається викривлення форми вільної поверхні, так зване бочкоутворення, від якого залежить напружено-деформований стан та граничні деформації матеріалу. Надзвичайно велику перевагу науковці насамперед надають задачам дослідження напружено-деформованого стану та граничних деформацій бічної поверхні циліндричних заготовок. З цією метою було удосконалено експериментально-аналітичну методику дослідження НДС вказаної небезпечної, стосовно накопичення розсіяних пошкоджень, частини заготовки, розроблено та апробовано моделі граничних деформацій бічної поверхні циліндричних заготовок під час нестационарного деформування під час торцевого стиснення [1–8].

На відмінно від НДС та граничних деформацій, задачам аналітичного опису та аналізу геометричних параметрів заготовки не приділено потрібної уваги. Хоча аналітичний опис заготовки під час нестационарного деформування є не менш важливою задачею під час дослідження та удосконалення технологічних процесів, в основу виготовлення яких покладено процес торцевого стиснення. Зокрема для прогнозування якості поверхонь, можливості їх руйнування, а також забезпечення певної конфігурації деталей під час їх виготовлення [2 – 9]. Проведений аналіз свідчить про те, що під час моделювання форми бічної поверхні циліндричних заготовок під час стиснення використовується велика кількість підходів [2]. Найвідомішими серед них є варіаційний метод, метод жорстких макроблоків та ін. Значна кількість досліджених методик аналізу формозміни вільної поверхні циліндричних заготовок базуються на отриманні співвідношень для обчислення одного із геометричних розмірів бічної поверхні при деформуванні.

Розробка аналітичного представлення геометричних параметрів заготовки під час торцевого стиснення базується на врахуванні таких припущень [9, 10]:

- забезпечення умови незмінного об'єму заготовки

$$V = S_0 \cdot H = const;$$

де S_0 , H – площа поперечного перерізу та висота заготовки до деформування;

– течія матеріалу має лише радіальний та осьовий компоненти;

– під час стиснення забезпечується симетрія заготовки відносно її вісі, тобто розглядається торцеве стиснення;

– будь-який осьовий переріз є симетричною кривою, яку апроксимуємо параболою.

Використовуючи диференціальне рівняння, яке описує швидкість зміни радіусу бочки при торцевому стисненні

$$\frac{dr_b}{dh} \cdot \frac{h}{h} = -\frac{1}{2} \cdot r_0^2 \cdot \frac{H}{h^2} \cdot \frac{1}{r_b} \cdot \frac{1}{h},$$

розроблено методику аналітичного опису геометричних параметрів заготовки під час деформування та отримано аналітичне представлення радіусу бочки під час торцевого стиснення при нестационарному деформуванні, тобто за умови наявності тертя на торцях заготовки:

$$r_b \cdot h, k = r_0 \cdot \sqrt{k \cdot \left(\frac{H}{h} - 1 \right) + 1}.$$

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. Михалевич В. М. Тензорні моделі накопичення пошкоджень / В. М. Михалевич. – Вінниця : УНІВЕРСУМ–Вінниця, 1998. – 195 с. – ISBN 966-7199-20-7.
2. 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.
3. Михалевич В. М. Моделирование пластического деформирования цилиндрического образца при торцевом сжатии / В. М. Михалевич, А. А. Лебедев, Ю. В. Добранюк // Пробл. прочности. – 2011. – № 6. – С. 5–22.
4. Mikhalevich V. M. Modeling of plastic deformation in a cylindrical specimen under edge compression / V. M. Mikhalevich, A. A. Lebedev and Yu. V. Dobranyuk // Strength of Materials. – Volume 43, Number 6 (2011), P. 591–603, DOI: 10.1007/s11223-011-9332-7.
5. Михалевич В. М. Прогнозування граничного стану бічної поверхні циліндричних зразків при торцевому стисненні / В. М. Михалевич, В. А. Матвійчук, Ю. В. Добранюк, Є. А. Трач // Обработка металлов давлением: сборник научных трудов. – Краматорск: ДГМА – 2012 – №1(30) – С. 24–30.
6. Добранюк Ю. В. Моделювання за допомогою програмного комплексу DEFORM 3D напружено-деформованого стану на бічній поверхні циліндричного зразка під час торцевого стиснення / Ю. В. Добранюк, Л. І. Алієва, В. М. Михалевич // Обработка металлов давлением: сборник научных трудов. – Краматорск: ДГМА – 2010 – №4(25) – С. 3–10.
7. Михалевич В. М. Удосконалення експериментальної частини експериментально-аналітичної методики дослідження напружено-деформованого стану бічної поверхні циліндричних зразків під час вісесиметричної осадки [Електронний ресурс] / В. М. Михалевич, Ю. В. Добранюк, Є. А. Трач // Наукові праці Вінницького національного технічного університету. – №4. – Київ: Національна бібліотека ім. В. І. Вернадського. – 2011. – 8 с. – Режим доступу до журн.: http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/VNTU/2011_4/2011-4.files/uk/11vmmwas_ua.pdf.
8. 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.
9. Михалевич В. М. Формозміна бічної поверхні циліндричних заготовок під час вісесиметричного осадження / В. М. Михалевич, Ю. В. Добранюк, Є. А. Трач // Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Збірник наукових праць. Тематичний випуск: Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків: НТУ "ХПІ" – 2013. – №42(1015) – С. 126 – 131.
10. Михалевич В. М. Аналітичне представлення максимального радіуса циліндричних заготовок під час вісесиметричного осадження із бочкоутворенням / В. М. Михалевич, Ю. В. Добранюк // Вісник машинобудування та транспорту. – Вінниця: ВНТУ – 2015 – №1 – С. 59–66.

Добранюк Юрій Володимирович, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри вищої математики ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, e-mail: dobranuk@mail.ru.

ПРИНЦИПИ ПРОЕКТУВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ЗАДАЧ ЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ НОВОГО ТИПУ В УМОВАХ ВИКОРИСТАННЯ СКМ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Обґрунтовано необхідність оновлення навчальних задач лінійного програмування з метою звільнення студентів від другорядних громіздких однотипних арифметичних обчислень та записів, що найчастіше стає перешкодою глибшому розумінню ключових ідей, які покладено в основу використовуваних ними алгоритмів.

Ключові слова: навчальна задача, системи комп'ютерної математики, лінійне програмування.

Abstract

Substantiated is necessity of linear programming educational problems' renovation with the purpose of making students free of bulky similar arithmetic calculations and notes which often becomes a barrier to a deeper understanding of key ideas taken as a basis of algorithms used by them.

Keywords: educational problem, systems of computer mathematics, linear programming.

Вступ

Важливою складовою сучасних ІКТ навчання вищої математики є такі, що базуються на застосуванні СКМ. Наукова спільнота пов'язує із використанням СКМ можливості істотного підвищення якості математичної підготовки студентів вищих навчальних закладів як базового рівня професійної компетентності.

Метою роботи є розробка принципів проектування навчальних задач лінійного програмування (НЗЛП) нового типу в умовах використання СКМ.

Результати дослідження

На основі концепцій, пов'язаних з інформатизацією освітньої галузі, наукових засад використання ІКТ у навчальному процесі ВНЗ (В. Ю Биков, О. М. Гончарова, В. П. Дьяконов, М. І. Жалдак, О. В. Зіміна, В. І. Клочко, Н. В. Морзе, О. І. Скафа, О. В. Співаковський, О. М. Спірін, Ю. В. Триус) визначено принципи проектування НЗЛП нового типу в умовах їх розв'язання із використанням СКМ. Згідно цих принципів вважається необхідним залишити традиційні математичні задачі, що покладено в основу побудови навчальних задач нового типу, та методи їх розв'язання, проте кардинально перебудувати спосіб дій студентів з метою їх звільнення від рутинної роботи з проведення однотипних та громіздких обчислень та записів, які не пов'язані безпосередньо із суттю використовуваних методів, та, звичайно, заважають студентам глибше зрозуміти ці методи або постановку задачі.

Розглянемо застосування наведених принципів у проектуванні НЗЛП нового типу в умовах використання СКМ. Одна із НЗЛП направлена на закріплення знань, умінь та навичок розв'язування відповідних математичних задач довільної розмірності за допомогою симплекс-методу.

Звісно, що з огляду на канонічну структуру і зміст курсу лінійного програмування ми маємо залишити математичну задачу, яка покладена в основу побудови навчальної задачі. З огляду на принципи проголошені М. І. Жалдаком, які полягають у поступовому і неантагоністичному вбудовуванні ІКТ у діючі дидактичні системи, без руйнівних перебудов і реформ, вважаємо обов'язковим залишити спосіб розв'язання НЗЛП, що базується на застосуванні симплекс-методу [1]. Проте, як відомо, застосування вказаного методу призводить до необхідності виконання суб'єктом громіздких арифметичних обчислень. По

суті заповнення симплекс-таблиць зводиться до багаторазового обчислення визначників другого порядку.

М. І Жалдак відзначає, що «комп'ютер створювався для того, щоб звільнити людину від рутинних операцій». До рутинних операцій відносять складні обчислення та графічні побудови [1]. Саме інформатизація навчального процесу значною мірою сприяє звільненню студентів та викладачів від необхідності виконання громіздких рутинних, технічних операцій, натомість створює умови та надає їм всіх можливостей для розв'язування пізнавальних, творчих проблем. З використанням ІКТ із студента знімається рутинна проміжних дій. Такі дії можуть бути доведеними до автоматизму, але, на їх виконання потрібний певний час та розумові зусилля, які можна та потрібно використовувати із значно більшим ефектом.

Професор Ю. В. Триус [2] поділяє думку про те, що комп'ютерна підтримка надає можливість студенту звільнитися не тільки від рутинної роботи з проведення однотипних та громіздких обчислень, але й від проведення складних математичних операцій, якщо вони вже засвоєні ним раніше.

О. В. Співаковський вважає, що студенти добре ознайомлені з алгоритмом розв'язування системи лінійних рівнянь, зокрема із знаходженням загального та частинних розв'язків. Проблема, на думку автора, полягає у необхідності витратити навчальний час на виконання обчислень для знаходження відповіді. З цього приводу автор [3] зазначає, що «Недоліком є і те, що розв'язування майже всіх типів практичних задач лінійної алгебри пов'язано із значним обсягом рутинних арифметичних обчислень і супроводжується дуже громіздкими однотипними записами». Серед таких задач згадується: розв'язування систем лінійних рівнянь, обчислення визначників, матриць переходу до іншого базису.

Автори [4], які здійснили спробу поєднати класичний підручник з основ лінійної алгебри та методичні розробки з використання аналітичного пакета Maple, переваги застосування СКМ пов'язують із можливістю легко виконувати громіздкі процедури, які притаманні задачам лінійної алгебри, і позбавити студентів від довгих арифметичних рутинних обчислень, обсяг яких, як звичайно, заважає студентам глибше зрозуміти ідею, концепцію підходу або постановку задачі.

У роботі [5] зазначається, що «застосування СКМ в освіті позбавляє студентів від виконання рутинних обчислень, вивільняє час на обмірковування алгоритмів розв'язування задач, постановки задач і побудови відповідних математичних моделей, подання результатів у найбільш зручній формі. Вивільнений час можна використати для більш глибокого вивчення математичної сутності задач і методів їх розв'язання. При цьому відкриваються нові можливості щодо гуманізації навчального процесу та гуманітаризації освіти, диференціації навчання відповідно до запитів, нахилів і здібностей студентів. Використання СКМ не тільки не позбавляє студентів вмінь розв'язувати математичні задачі, а навпаки, здатне суттєво їх поглибити».

Тут навмисне наведено однотипні думки різних авторів з питання використання комп'ютера для зменшення рутинних дій студентів, що пов'язані з необхідністю проведення громіздких арифметичних обчислень. Оскільки мова йде про намір відмовитися від *способу дій* студента під час розв'язання традиційної НЗЛП симплекс-методом шляхом ручного заповнення симплекс-таблиць. Указана задача давно стала класичною та розтиражована у десятках мільйонів підручників та навчальних посібників по всьому світу. Тому кардинальна перебудова цієї навчальної задачі шляхом формування нового *способу дій* студента вимагає ретельного обґрунтування та виваженості.

Під час обговорення впливу комп'ютеризації на цілі, зміст і методи навчання і відповідної модернізації навчального процесу автори [6, 7] виділяють першочергові для вирішення питання, до яких відносять таке: які з освоєних умінь потрібно передати комп'ютеру, а що залишити людині, і чому?

У роботі [1] з посиланням на [8] звертається увага на те, що розв'язання задачі не повинно зводитися до механічного виконання операцій над заданими величинами, без розуміння сутності виконуваних дій. Повний ефект може бути досягнутий тільки за умови, коли студент усвідомлює, що за допомогою математики він не тільки отримав вірну відповідь на поставлене в задачі окреме запитання, але і повністю розібрався в тих процесах, явищах, станах, які пов'язані з розв'язанням задачі.

Це означає, що недостатньо просто оволодіти будь-яким способом розв'язання, в цьому випадку - навичками заповнення симплекс-таблиць. Необхідно формування у студентів глибокого розуміння суті виконуваних ними операцій. В той же час саме обсяг рутинних дій по заповненню симплекс-таблиць найчастіше стає перепорою, що заважає студентам глибшому розумінню ключових ідей, які покладено в основу симплекс-методу, а також їх зв'язок з такими фундаментальними поняттями, як системи лінійних алгебраїчних рівнянь, їх загальний та частинні розв'язки, метод Гаусса розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Безумовно однієї ідеї використання СКМ замало. Необхідно спроектувати відповідну навчальну задачу з детальним описом змісту її мети, тобто описом конкретного способу дій. Приклад однієї з технологічних реалізацій такої навчальної задачі у відповідності до запропонованої ідеології наведено у [9, 10, 11]. У цій навчальній задачі повністю усунено необхідність проведення ручних обчислень, що надало можливість перенести акценти з механічного виконання операцій із симплекс-таблицями до усвідомленого опанування ключових ідей, що покладено в основу симплекс-методу. Авторами спроектовано систему НЗЛП нового типу, які пропонуються студентам у певній послідовності.

Висновки

Проектування та впровадження НЗЛП нового типу надасть можливість використати широкий спектр переваг використання ІКТ навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Жалдак М. І. Використання комп'ютера в навчальному процесі має бути педагогічно виваженим і доцільним / М. І. Жалдак // Комп'ютер у школі та сім'ї. — 2011. — № 3. — С. 3–12.
2. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02 / Триус Юрій Васильович. — К., 2005. — 649 с.
3. Співаковський О. В. Теорія і практика використання інформаційних технологій у процесі підготовки студентів математичних спеціальностей / О. В. Співаковський. — Херсон : Айлант, 2003. — 229 с.
4. Юрова А. А. Высшая математика и элементы аналитического пакета MAPLE [Текст] : учебно-метод. пособие / А. А. Юрова, А. В. Юров. — Калининград : Изд-во БИЭФ, 2009. — 57 с.
5. Кобильник Т. П. Програмування в середовищі Maple для розв'язування задач аналітичної геометрії / Т. П. Кобильник // Дидактика математики : проблеми і дослідження: міжнародний збірник наукових робіт. — Вип. 26. — Донецьк : Фірма ТЕАН, 2006. — С. 160-164.
6. Зими́на О.В. Инженерное образование в компьютеризированном обществе : новые ориентиры / О. В. Зими́на, А. И. Кириллов // Проблемы теории и методики обучения. — 2003. — № 7. — С. 68-71.
7. Жарова Н. Р. Компьютеризация самостоятельных учебных занятий : методика «студент + компьютер» на примере курса по выбору студента / Н. Р. Жарова // Инновационные педагогические технологии : сб. науч. тр. — Нижневартовск : Изд-во Нижневарт. гуманит. ун-та, 2009. — с.68-74.
8. Островский А. И. Что означает «решить задачу»? / А. И. Островский // Математика в школе. — 1962. — № 2. — С. 86-89.
9. 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]. — Вип. IX. — Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2011. — С. 113-118.

10. Михалевич В. М. Розкриття сутності поняття виродженості задач лінійного програмування за допомогою системи комп'ютерної алгебри Maple / В. М. Михалевич, О. І. Тютюнник // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини / гол. ред.: Мартинюк М.Т. — Умань : ПП Жовтий, 2011. — Ч.3. — С. 183–191.

11. Тютюнник О. І. Новый тип учебных задач по линейному программированию в условиях использования СКМ [Электронный ресурс] / О. І. Тютюнник, В. М. Михалевич // Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса современного университета : сб. докл. междунар. интернет-конф. (Минск, 1–30 нояб. 2013 г.). — Минск, 2014. — С. 119–135 — Режим доступа : <http://elib.bsu.by/handle/123456789/89656>.

Оксана Іванівна Тютюнник — кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, tutunnik_oksana@ukr.net

Tutyunnik Oksana — Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Lecturer, Head of the Chair for Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

МЕТОД ПРОЕКТІВ ЯК ЗАСІБ ФУНДАМЕНТАЛІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ У ВНЗ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано поняття і характеристики фундаменталізації навчального процесу, розкрито суть методу проектів як засобу фундаменталізації, вказано основні його етапи та шляхи реалізації, наведено переваги та недоліки цього методу.

Ключові слова: фундаменталізація, дослідна робота, метод проектів.

Abstract The concept and characteristics of fundamentalization of the educational process were analyzed, reveals the essence of a method of projects as a means of fundamentalization, identifies the main stages and ways of implementation, advantages and drawbacks of this method.

Keywords: fundamentalization, research work, project method.

Вступ

Сутність дослідницького підходу з використанням ІКТ, зокрема під час вивчення математики висвітлювали М. І. Жалдак, Ю. В. Горошко, С. А. Раков та інші. Ними досліджувалися різні аспекти пошуково-дослідницької діяльності студентів, проте організації цього виду діяльності з акцентом на опанування фундаментальними знаннями достатньої уваги не приділялося. Метою роботи є розкрити суть, переваги та недоліки методу пошуково-дослідницької роботи, зокрема, методу проектів, як засобу фундаменталізації освітнього процесу у вищій школі.

Результати дослідження

Проблема фундаменталізації освітнього процесу у вищій школі на сьогоднішній день є надзвичайно актуальною, нею займалися Г.Я. Дутка, М.М. Ковтонюк, С.О. Семеріков та інші. Зосередження уваги на цій проблемі великої групи дослідників обумовлено рядом факторів, зокрема перехід від індустріального суспільства до суспільства інформаційних технологій, а звідси тенденція до реформування вищої освіти в країні, змінами соціально-економічного рівня населення тощо.

До основних характеристик фундаменталізації навчання дослідники відносять такі: цілісність навчального процесу (Б.І. Хорошун, О.М. Язвінська, Н.М. Глушенюк), виділення універсальних, базових знань, виведенням їх на пріоритетні позиції та надання їм стрижневого значення для накопичення інших знань, домінування дослідницьких методів навчання, творчої діяльності, інтеграції ідей і методів науки, навчання й наукової творчості (С.О. Семеріков) [1]. Фундаменталізація навчання - один із провідних принципів, покладений в основу сучасної багаторівневої освіти, який охоплює: освіту "вглиб" (поглиблену наукову підготовку в межах конкретної спеціалізації); освіту "вшир" (різносторонню гуманітарну і природничо-наукову; освіту на основі фундаментальних знань). (М.М. Ковтонюк).

Важливою характеристикою, фундаменталізації навчального процесу вищої школи, як було зазначено, є широке застосування дослідницьких методів в навчальному процесі. Метою дослідницького методу є поглиблення інженерних знань та умінь студентів. Побудова навчально-виховного процесу за умови розвитку творчих здібностей передбачає його побудову таким чином, щоб студент виступав у ролі дослідника. Одним із можливих шляхів реалізації дослідницького методу є метод проектів. В основі цього методу покладено принцип вирішення реальної проблеми, що взята з реального життя, що вже знайома, і вирішується за допомогою відомих знань чи тих, які потрібно здобути. Результат виконання проекту повинен бути «відчутним», тобто, якщо це конкретна проблема, то повинен бути побудований конкретний план її вирішення; якщо проект практичний, то повинен бути го-

товий практичний результат, який готовий до впровадження. Отже, метод проектів можна розглядати як сукупність прийомів, операцій, спрямованих на досягнення дидактичної мети через детальну обробку проблеми, що повинна завершитися реальним практичним результатом, оформленим тим або іншим способом. Метод проектів завжди передбачає вирішення певної проблеми, що з одного боку вимагає використання сукупності різноманітних методів і засобів навчання, а з іншого боку – інтегрування знань та умінь з різних сфер науки, техніки, технології.

До основної групи цілей цього методу можна віднести такі: формування навичок ефективного використання інформаційно-комунікаційних технологій, стимулювання інтересу студентів до визначених проблем, що передбачають оволодіння певною сукупністю знань; розвиток вмінь дослідницько-пошукової діяльності студентів. Важливим аспектом при застосуванні методу проектів у навчальному середовищі є його розміщення у зоні найближчого розвитку студента (студент самостійно здобуває знання, але керуючись при цьому вказівками викладача).

Передбачається, що після завершення проекту студенти набудуть такі здібності: самостійно здобувати необхідні знання; вміти грамотно застосовувати здобуті знання на практиці; вміти адаптуватися в інформаційному середовищі; бачити в реальній дійсності проблеми і шукати (вміти знаходити) шляхи їх вирішення; вміти бути комунікабельним в різних соціальних групах, вміти виходити з конфліктних ситуацій тощо [2].

Важливим психологічним надбанням в процесі і результаті підготовки проекту є усвідомлення практичного значення теоретичних знань.

Дослідження вітчизняних та зарубіжних вчених свідчать, що для розпізнавання раніше невідомого предмета людині необхідно: при словесному його описі – 2,8с, при зображенні на контурному рисунку – 1,5 с, на кольоровій фотокартці – 0,9 с. Кіно- та відеозасобами – 0,7 с., під час демонстрування предмета у натуральному вигляді – 0,4 с. Виходячи з цих даних доцільно при підготовці та демонстрації проекту застосовувати ІКТ.

Проект, як елемент дослідницької роботи має такі складові: мету, назву, стислий опис, повний опис (завдання), термін реалізації, перелік учасників проекту, термін реалізації, цілі проекту.

Реалізація проекту передбачає:

1. Мотивацію самостійної навчально-пізнавальної діяльності студентів та представлення проекту.
2. Формування груп по 3-4 особи, в кожних з яких визначається експерт, для допомоги іншим студентам.
3. Формулювання завдання для груп.
4. Виконання завдання.
5. Представлення готового результату [3].

До основних недоліків методу проектів можна віднести специфіку підготовки і проведення методу, зокрема, обмеженість у часі, необхідність у допоміжних матеріалах, відсутності виділених (запланованих) годин для дослідницької роботи. Незважаючи на вказані проблеми метод проектів дає позитивні результати навчально-виховного процесу.

Висновки

Фундаменталізація навчального процесу у вищому навчальному закладі є невід'ємною частиною реформування освітнього процесу. Однією з характеристик цього процесу є домінування дослідницького методу навчання, основним шляхом реалізації якого є метод проектів. При виконанні методу проектів зростає кількість елементів знань, якими оволодівають студенти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Семеріков С.О. Фундаменталізація навчання інформативних дисциплін у вищій школі : Монографія / Науковий редактор академік АПН України, д. пед. н., проф. М.І. Жалдак .- К. : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2009. – 340 с.

Режим жоступу: <http://journals.vntu.edu.ua/>

2. Ключко В.І., Бондаренко З.В. Вища математика. Звичайні диференціальні рівняння (з комп'ютерною підтримкою), Вінниця : ВНТУ, 2013.- 248 с.

3. Ключко В.І. Застосування розв'язків диференціальних рівнянь при моделюванні процесу металлообробки як засіб фундаментальної підготовки майбутніх інженерів / В.І. Ключко, А. А. Коломієць, К. І. Коцюбівська // Наукові праці ВНТУ №4, 2014 / Застосування результатів досліджень.

Альона Анатоліївна Коломієць — канд. пед. наук, доцент кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: alona.cherepashuk@mail.ru

Alona A Kolomiets — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Higher mathematics Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Визначення площі плоскої фігури за допомогою маплета в середовищі пакета математичних програм Maple.

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто актуальні питання, щодо вивчення математики у сучасному суспільстві. Акцентовано увагу на визначення площі плоскої фігури, а саме, за допомогою математичних програм та пакетів програм, таких як: Maple, MathCAD, MatLAB, Mathematica, Eureka, Mercury. Охарактеризовано їхнє застосування та точність результату.

Ключові слова

Maple, MathCAD, MatLAB, Mathematica, Eureka, Mercury.

Abstract

Actual issues concerning the study of mathematics in modern society. The attention to determine the area of a plane figure, namely by means of mathematical applications and software packages, such as: Maple, MathCAD, MatLAB, Mathematica, Eureka, Mercury. Characterized their use and accuracy of results.

Keywords

Maple, MathCAD, MatLAB, Mathematica, Eureka, Mercury.

Світ математичних наук дуже великий та неповністю вивчений. Вони розвивалися та вивчалися протягом багатьох століть. І для їх розвитку необхідно опанувати усе вивчене попередниками. Без комп'ютеризації математики можливість її вивчення, опанування та подальшого розвитку була б обмежена, а в деяких напрямках неможлива. Але це одна частина питання. Інша полягає в тому, що в розвитку усіх галузей господарства та науки велику частку відіграють громіздкі, непередбачувані та складні розрахунки, від результатів яких залежать наслідки дослідження та удосконалення.

Саме тому науковцями, програмістами, математиками була створена значна частина математичних програм та пакетів програм. Найбільш популярними є **Maple**, **MathCAD**, **MatLAB**, **Mathematica**, **Eureka**, **Mercury**.

Серед цих пакетів математичних програм я надаю перевагу **Maple** через її функціональні можливості та доступність за вартістю, в порівнянні із іншими. Цей пакет математичних програм постійно вдосконалюється та полегшує роботу користувача для більш ефективної роботи. Робота із даним пакетом потребує знання англійської мови та елементів програмування. Серед останніх версій математичного пакету **Maple** стало поширюватися використання вікон математичних програм (маплетів). Вони використовуються для спрощення

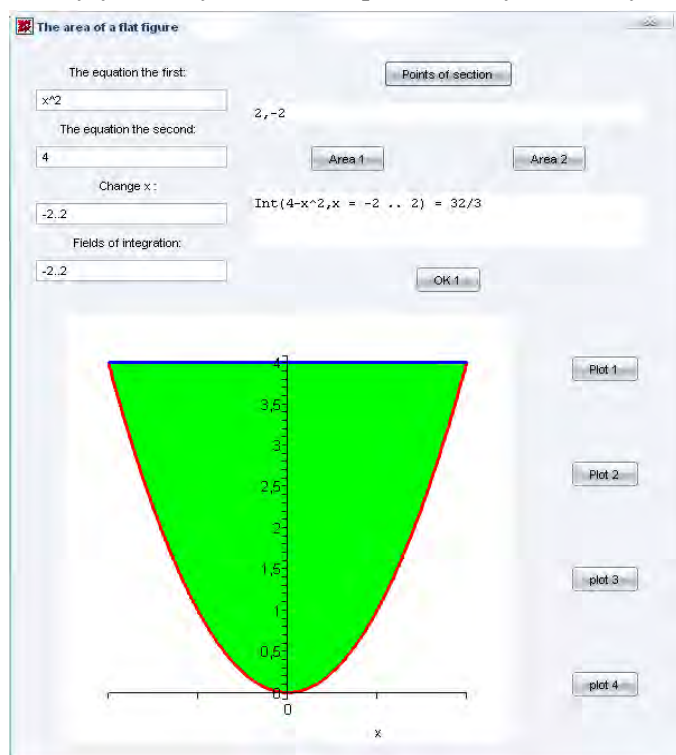


Рис1. Maple для обчислення плоскої фігури

розрахунків та роботи користувачів. Адже не кожен користувач **Maple** може запам'ятати послідовність команд, щоб розв'язати певну задачу.

Важливою задачею в математиці є визначення площі плоских фігур. Саме розв'язку даної задачі приділено велику увагу. Для полегшення роботи користувача при розв'язанні даної задачі, було розроблено маплет її розв'язку.

Плоска фігура може бути утворена обмеженням двох функцій $y=f(x)$. Розрахунок площі такої плоскої фігури за допомогою маплету відбувається в декілька кроків, що дозволяють користувачу вивчити алгоритм розв'язку задачі та наглядно ознайомитися із її особливостями. Даний маплет називається "The area of a flat figure". Він складається із чотирьох текстових стрічок, які розташовані під відповідними надписами. В перші дві стрічки ми вводимо дві функції $y=f(x)$, що обмежують дану плоску фігуру. В наступну стрічку вводимо зміну параметра x , заданих уже функцій, для графічної їх побудови та утвореної ними плоскої фігури. В останню текстову стрічку вводимо границі інтегрування.

Задача визначення границі інтегрування дуже відповідальна при знаходженні площі. Якщо в задачі не задано обмежень по осі абсцис, то границями інтегрування будуть точки перетину функцій. Тому в даному вікні ми знаходимо точки перетину заданих функцій. Дана функція в маплеті відображена в клавіші "Point of selection". Результат знаходження точок перетину двох функцій відображається в текстовій коробці (textbox), яка розташована під певною клавішею, а точки прописуються через кому.

Коли уже задані функції $y=f(x)$, то ми уже можемо визначити площу плоскої фігури. Дана площа визначається за допомогою визначеного інтеграла. Підінтегральний вираз представляє собою різницю двох функцій: $f_2(x) - f_1(x)$, якщо $f_2(x) > f_1(x)$ і навпаки, якщо $f_1(x) > f_2(x)$. Тому на функцію визначення площі плоскої фігури в вікні **Maple** відведено дві клавіші: "Area 1" та "Area 2". При натисненні клавіші "Area 1" площу буде визначено за допомогою визначеного інтеграла із підінтегральним виразом $f_1(x) - f_2(x)$. При використанні в роботі клавіші "Area 2" площа буде обчислена також за допомогою визначеного інтеграла, але уже із підінтегральним виразом $f_2(x) - f_1(x)$. Різниця при використанні під час роботи клавіші "Area 1" чи "Area 2" полягає в тому, що в результатах розрахунків площа буде відображена із від'ємним знаком. Звідси випливає те, що користувач пакетом **Maple** при роботі із даним вікном на етапі обчислення площі фігури повинен визначитись з використанням однієї із клавіш: "Area 1" або "Area 2". Це потрібно для того, щоб в виведених результатах розрахунків значення площі плоскої фігури була із позитивним знаком. Вибір між даними клавішами користувач може здійснити за допомогою графічної інтерпретації функцій та побудові плоскої фігури, визначивши значення якої із функцій буде більше при однакових значеннях x . Результати обчислення відображаються в текстовій коробці, яка розміщена під відповідними клавішами. В даній текстовій коробці програма записує визначений інтеграл, за допомогою якого здійснюється обчислення, та результат обчислення.

Результати розрахунків в маплеті "The area of a flat figure", при його закритті, записуються за допомогою клавіші "OK". Якщо натиснути дану клавішу, маплет закривається, а результат обчислень записується в квадратних дужках. Кожний вираз записується в лапках та через кому. До даного виразу входять введені функції, зміни параметра x , границі інтегрування, точки перетину функцій та площа плоскої фігури. Результат обчислень записується під назвою "result".

Задача знаходження площі плоскої фігури складається із двох етапів. Перший етап цієї задачі є самий розрахунок площі плоскої фігури. Цей етап є основним. Розв'язок задачі можна було б обмежити даним етапом, але розуміння самої задачі та її розв'язку буде мінімальним. Це може призвести до значних похибок у розв'язанні задачі. Головне в даній задачі – це уявити фігуру, площу якої нам необхідно знайти. Це можливо тільки тоді, коли ми знаємо графічний вигляд заданих функцій та можемо побудувати фігуру, яка нас цікавить. Це і є другий етап розв'язку задачі. Даний етап дозволяє зрозуміти суть задачі, покращити її розуміння, знайти практичне застосування ряду задач, подібних даній.

В задачі другий етап розв'язку представлений коробкою графічних побудов (PL1) та чотирма клавішами, які розташовані із правої сторони від PL1. Дані клавіші зображені в маплеті під назвами: "Plot 1", "Plot 2", "Plot 3", "Plot 4". Вони слугують користувачу для того, щоб при їх послідовному натисненні він зміг прослідкувати в PL1 графічний вигляд кожної із заданих функцій та послідовність побудови плоскої фігури, площу якої необхідно знайти. При натисненні клавіші "Plot 1" програма будує в декартовій системі координат першу задану функцію $y=f(x)$. Вона

зображена в PL1 червоним кольором. А при натисненні клавіші “Plot 2” в PL1 буде зображено синім кольором графічна інтерпретація другої заданої функції. При використанні у роботі клавіш “Plot 3” або “Plot 4” в коробці графічних побудов буде побудована плоска фігура. Різниця між цими клавішами, при їх використанні, полягає в тому, що забарвлення цікавої для нас плоскої фігури буде різна в конкретних випадках. Якщо фігуру перша функція обмежує знизу, то при натисненні клавіші “Plot 3” вона буде забарвлена в зелений колір, а при використанні в роботі клавіші “Plot 4” – в білий колір. Якщо ж фігуру перша функція обмежує зверху, то при натисненні клавіші “Plot 3” вона буде забарвлена в білий колір, а при використанні в роботі клавіші “Plot 4” – в чорний колір. Тому, якщо при натисненні клавіші “Plot 3” фігура буде забарвлена в білий колір, то необхідно натиснути клавішу “Plot 4”, щоб вона була забарвлена в чорний колір. Якщо ж при використанні в роботі клавіші “Plot 3” фігура буде забарвлена в зелений колір, то немає необхідності в натисненні клавіші “Plot 4”.

Для зображення частин введених функцій, які обмежують фігуру, та побудови тільки фігури потрібно в стрічку зміни параметра x ввести точки перетину цих функцій. Етапи розв'язку задачі знаходження площі плоскої фігури в маплеті відображенні в двох частинах. В верхній частині маплету розташований перший етап розв'язку задачі, а в нижній частині – другий етап. Маплет “The area of a flat figure” дозволяє спростити та покращити роботу в **Maple**, а також прискорити процес знаходження площі плоскої фігури, яка обмежена двома функціями $y=f(x)$. А головне те, що знаходження площі плоскої фігури за допомогою маплета дозволяє покращити розуміння суті задачі та прослідкувати поступовість розв'язку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. Михалевич В. М. Maple. Комп'ютерна підтримка курсу вищої математики в технічному вузі. Лінійна й векторна алгебра. Аналітична геометрія: навч. посібник для студ. усіх спец. / В. М. Михалевич. - Вінниця : Вінницький національний технічний ун-т, 2004 –112с.
2. Построение графиков в пакете Maple / Сост.: С.А. Лактионов, М.И. Журавлева, С. Ф. Гаврилюка: СибГИУ. – Новокузнецк, 2012.– 40с.
3. Михалевич В. М. Побудова ефективних обчислювальних схем у Maple під час розв'язання задачі визначення граничних деформацій за умов складного деформування [Електронний ресурс]/ В. М. Михалевич, Ю. В. Добранюк, О. В. Михалевич // Наукові праці Вінницького національного технічного університету. – №2. – 2009. – 7 с. – Режим доступу до журн.: http://www.nbuu.gov.ua/e-journals/VNTU/2009_2/2009-2.htm
4. Mikhalevich V. M. Modeling of plastic deformation in a cylindrical specimen under edge compression / V. M. Mikhalevich, A. A. Lebedev and Yu. V. Dobranyuk // Strength of Materials. – Volume 43, Number 6 (2011), P. 591–603, DOI: 10.1007/s11223-011-9332-7.

Амонс Анна Ярославівна, студентка групи ЗБ-156 ФБТЕГП, Вінницький національний технічний університет, e-mail: ann.amons@i.ua

Науковий керівник: **Добранюк Юрій Володимирович**, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри вищої математики ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, e-mail: dobranuk@mail.ru.

Amons Anna Yaroslavivna, Vinnytsia National Technical University, Faculty for Civil Engineering, Thermal Power Engineering and Gas Supply; a student group 3CE - 15b, e-mail: ann.amons@i.ua

Supervisor: **Dobraniuk Yuriy Volodymyrovych**, Candidate of Science (Engineering), the Vinnytsya National Technical University, Senior Lecture of Department of Higher Mathematics of VNTU, e-mail: dobranuk@mail.ru.

Мережне наукове видання

Матеріали XLV науково-технічної конференції
підрозділів Вінницького національного
технічного університету (НТКП ВНТУ–2016)

02-11 березня 2016 року

Збірник доповідей

Матеріали подаються в авторській редакції

Підписано до видання 15. 06. 2016 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.