

Розробка елементів інформаційно-управляючої системи «Цифрова кафедра»

Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна, Харків

Анотація

Робота присвячена створенню концепції автоматизованої інформаційної системи (АІС) «Цифрова кафедра» і розробці її елементів.

Концепція спирається на аналіз освітніх технологій, технології внутрішнього і зовнішнього документообігу.

У концепції міститься опис підрозділів кафедри, технології їх функціонування та інформаційної взаємодії, вказані призначення та мети комп'ютеризації. Наведено опис функціональних підсистем і автоматизованих робочих місць (АРМів) АІС, обґрунтовано підхід до їх розробки.

Розроблено архітектуру лабораторної установки для локального і віддаленого виконання лабораторних робіт. Проаналізовано програмні засоби для автоматизованого проектування електронних схем і розроблено варіанти віртуальних лабораторних робіт по електроніці;

Ключові слова: *Цифрова кафедра, Віртуальна лабораторна робота, Електронна схема, Multisim, Proteus, LabVIEW.*

Abstract

The work is devoted to the creation of the concept of the automated information system (AIS) "Digital Department" and the development of its elements.

The concept is based on the analysis of educational technologies, technology of internal and external document circulation.

The concept contains a description of the departments of the department, the technology of their functioning and information interaction, the purpose and goals of computerization are indicated. The description of the functional subsystems and automated workstations (ARMs) of the AIS is given, the approach to their development is justified.

The architecture of a laboratory installation for local and remote laboratory work has been developed. Software tools for computer-aided design of electronic circuits have been analyzed and variants of virtual laboratory works on electronics have been developed;

Keywords: *Digital chair, Virtual laboratory work, Electronic circuit, Multisim, Proteus, LabVIEW.*

Вступ

В даний час комп'ютер перетворюється в діяльного помічника викладача на лекціях і семінарах, для студента - на лабораторних роботах і при самостійному опрацюванні навчальних матеріалів, а для вченого - потужним інструментом підготовки та проведення експериментів, не кажучи вже про рішення розрахункових завдань. Ведення діалогу з комп'ютером вимагає від студентів вміння аналізувати, приймати самостійні рішення, а також уважності і акуратності.

Форми застосування інформаційних технологій в навчанні залежать від специфіки конкретної дисципліни, а також від рівня технічної та програмної підтримки курсу. Одним з видів програмних засобів, які використовуються при підготовці інженерних кадрів за різними спеціальностями є імітаційно-моделюючі програмні засоби. Поєднання віртуальної і реальної дійсності стимулює до самоосвіти і дозволяє розкривати більш повно творчі можливості. Експерименти на моделях доповнюють і розширюють реальні фізичні експерименти. Вони дозволяють досліджувати аварійні режими, неприпустимі при натурних

випробування пристроїв, уповільнити або прискорити розвиток електромагнітних процесів в електричних пристроях, що дозволяє більш глибоко засвоїти їх сутність [1].

Тому актуально розвивати і впроваджувати цифрові системи в освіту, зокрема, на основі пакетів програм для автоматизованого проектування електронних схем, інтегруючи їх з виконанням реальних лабораторних робіт, в тому числі, в режимі віддаленого доступу.

Метою дипломної роботи є розробка концепції "Цифровий кафедри" і апаратно - програмних модулів цифрової лабораторії електроніки та основ комп'ютерної схемотехніки.

Для досягнення мети роботи необхідно вирішити наступні завдання:

- На основі аналітичного огляду розробити початковий варіант структури "цифровий кафедри" електроніки і управляючих систем;

- Розробити архітектуру лабораторної установки для локального і віддаленого виконання лабораторних робіт;

- Проаналізувати програмні засоби для автоматизованого проектування електронних схем і розробити варіанти віртуальних лабораторних робіт по електроніці.

1. КОМП'ЮТЕРИЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ НА КАФЕДРІ ЕЛЕКТРОНІКИ ТА УПРАВЛЯЮЧИХ СИСТЕМ

1.1. Мета і призначення комп'ютеризації КЕУС

Основною метою комп'ютеризації кафедри (організація "цифровий кафедри") електроніки і управляючих систем (КЕУС) є підвищення ефективності роботи професорсько-викладацького і допоміжного персоналу. Підвищення продуктивності і якості праці викладачів, студентів і аспірантів повинно вестися за наступними напрямками:

- зменшення непродуктивних витрат часу працівників КЕУС на реєстрацію, пошук і оформлення різних документів;

- введення безпаперової технології обліку навчального процесу, процесів управління КЕУС;

- поліпшення якості роботи персоналу за рахунок використання ними АРМів фахівців, що забезпечують інтелектуальну підтримку по ряду напрямків;

- формування статистичних звітів по всіх підрозділах і КЕУС в цілому;

- об'єктивна оцінка кількості і якості праці персоналу КЕУС;

- автоматизація контролю над виконанням наказів і доручень.

Комп'ютеризація передбачає створення автоматизованої інформаційної системи (АІС), що охоплює всі підрозділи і служби КЕУС. АІС створюється на базі мережі персональних комп'ютерів кафедри і призначена для автоматизації управління роботою КЕУС, навчального і наукового процесів, управління потоками інформації.

1.2. Характеристика об'єкта комп'ютеризації

Факультет комп'ютерних наук готує бакалаврів зі спеціальностей «Комп'ютерні науки та інформаційні технології. Інформаційні управляючі системи та технології», «Комп'ютерна інженерія», «Кібербезпека. Безпека інформаційних і комунікаційних систем». «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології. Комп'ютеризовані системи управління та автоматика».

Підготовка магістрів ведеться зі спеціальностей «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології. Комп'ютеризовані системи управління та автоматика», «Комп'ютерні науки та інформаційні технології. Інформаційні управляючі системи та технології», «Кібербезпека. Безпека інформаційних і комунікаційних систем».

Терміни навчання — 4 роки за рівнем «бакалавр», 1,5 роки за рівнем «магістр» на базі рівня «бакалавр».

Факультет здійснює підготовку аспірантів зі спеціальностей «Математичне моделювання та обчислювальні методи» та «Інформаційні технології».

На факультеті працюють 5 кафедр, Центр інформаційних технологій, відкрита Мережева академія CISCO.

Станом на 2016/2017 навчальний рік на факультеті навчаються 550 студентів.

1.3. Віртуальні і реальні лабораторні практикуми

Як зазначено вище використання комп'ютерів у викладанні різних дисциплін дозволяє:

- активізувати пізнавальну діяльність, вийти на більш високий рівень сприйняття і засвоєння матеріалу. Сприйняття незвичайної і яскравою за якістю інформації сприяє формуванню інтересу до предмета, прагнення до самонавчання, створює основу для розвитку:

- реалізувати ідеї індивідуального та диференційного підходу в процесі навчання;
- підготувати студентів до активної діяльності в сучасних умовах;
- надати допомогу викладачеві в організації систематичного контролю, забезпечивши об'єктивну оцінку діяльності студентів;
- створити умови для розвитку творчих здібностей, логічного мислення, пам'яті.

Для гармонійного проведення навчального процесу необхідно правильне поєднання реального і віртуального компонентів.

Під віртуальною лабораторією розуміється комплекс програм або програмно-апаратних засобів, а також набір документації по їх використанню, що дозволяють проводити експеримент повністю або частково на математичній моделі [2].

Поєднання віртуальної і реальної дійсності змушує студентів широко застосовувати довідкову та наукову літературу, привчає самостійно мислити і приймати рішення, стимулює до самоосвіти і дозволяє розкрити їхні творчі можливості.

Моделювання електронних пристроїв в комп'ютерному класі або вдома і візуалізація результатів у вигляді осцилограм, графіків, характеристик, показань віртуальних приладів сприяє кращому розумінню принципів функціонування реальних схем управління і контролю технологічними процесами виробництва. Експерименти на моделях доповнюють і розширюють реальні фізичні експерименти, так як дозволяють досліджувати аварійні режими, неприпустимі при натурних випробуваннях пристроїв, уповільнити або прискорити розвиток електромагнітних процесів в електричних пристроях, що дозволяє більш глибоко засвоїти їх сутність [1].

В даний час широкого поширення набули комп'ютерне моделювання та аналіз схем електронних пристроїв з використанням таких програм, як Electronics Workbench, DesignLab, APLAC, P-Spice, Micro-Logic, LabVIEW, NI Multisim, Proteus і ін. На етапі початкового освоєння студентами моделювання електронних пристроїв найбільш прийнятним засобом є програма Multisim, розроблена корпорацією National Instruments, Proteus розроблена фірмою Labcenter Electronics, а як інтегрує середовища і середовища програмування, - LabVIEW - (Laboratory Virtual Instrumentation Engineering Workbench) - середовище розробки і платформа для виконання програм, створених на графічній мові програмування «G» фірми National Instruments (США).

Використання програми Proteus курсах стає ідеальним інструментом при виконанні студентами курсових проектів з навчальних дисциплін «Мікропроцесори і мікропроцесорні системи» та «Конструювання, виробництво і експлуатація засобів обчислювальної техніки», дозволяючи студентам виконати наскрізну розробку мікропроцесорної системи: розробити електричну схему, написати й налагодити програму управління, розробити конструкцію друкованого вузла мікропроцесорної системи.

Таким чином, використання програм Multisim та Proteus при вивченні загально та професійних дисциплін забезпечує підвищення якості та ефективності формування професійних компетенцій у студентів, дозволяє в повній мірі реалізувати вимоги освітніх стандартів нового покоління.

2. ЦИФРОВА ЛАБОРАТОРІЯ

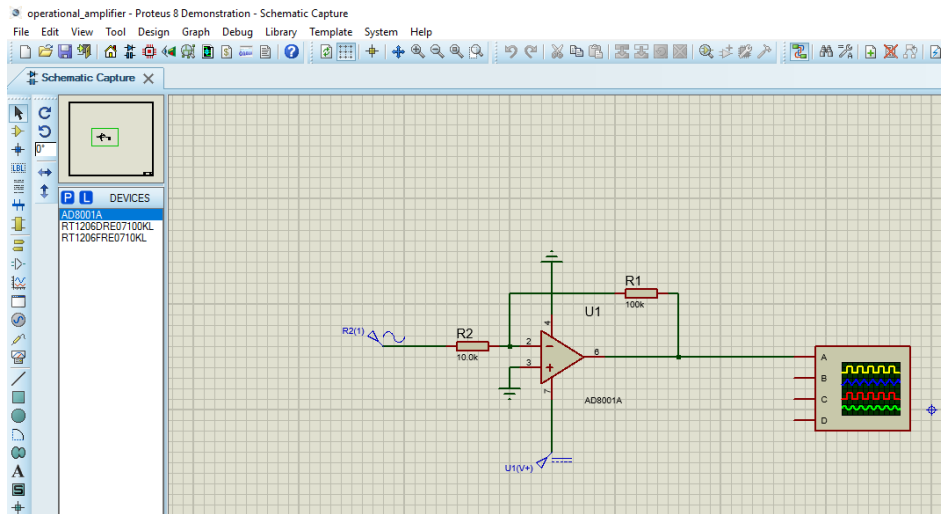


Рис.2.1 - Операционный усилитель.

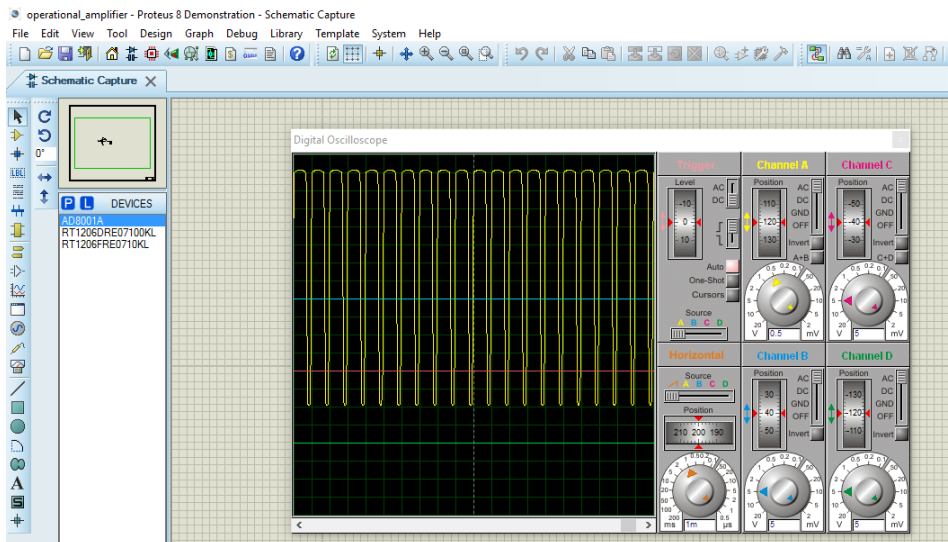


Рис.2.1 - Операционный усилитель.

3. ЛАБОРАТОРНА УСТАНОВКА ДЛЯ ВІДДАЛЕНОГО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Одним з переваг цифрової лабораторії є відносно проста реалізація дистанційного (віддаленого) доступу до лабораторних робіт, виконуваних у поза аудиторний час. При цьому лабораторні роботи можуть бути як віртуальні, так і реальні.

На рис.3.1 наведена структурна схема лабораторної установки для дослідження електронних модулів лабораторних робіт з можливістю віддаленого доступу. За основу взята одна з вдалих розробок [3].

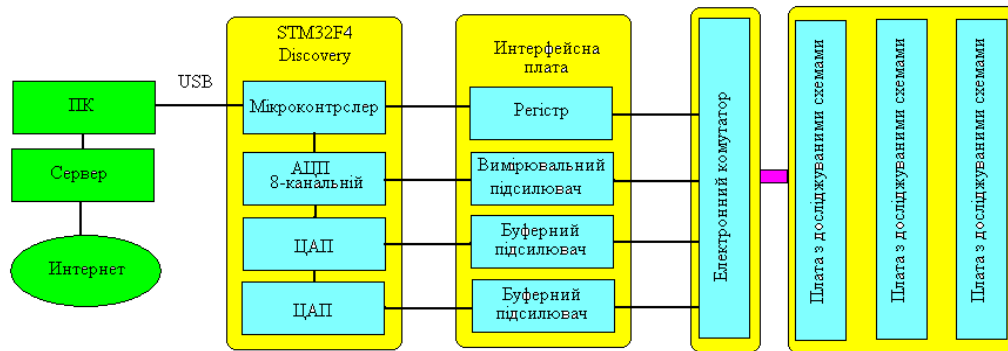


Рис. 3.1 - Структурна схема лабораторної установки для дослідження електронних модулів з можливістю віддаленого доступу.

До складу установки входить восьмиканальний десяти розрядний аналого-цифровий перетворювач (АЦП), два десятирозрядних цифроаналогових перетворювача (ЦАП), шістнадцять ліній цифрового вводу-виводу. Апаратура підключається до сервера через інтерфейс USB. Збірка електричної схеми дослідження для кожної лабораторної роботи здійснюється за допомогою багатоканального комутатора (аналогового мультиплексора), який управляється цифровими лініями введення-виведення. При виборі студентом певної роботи, відбувається комутація відповідних входів АЦП і ЦАП до елементів досліджуваної схеми. ЦАП використовується в якості програмно регульованих джерел живлення, які використовуються як для завдання напружень, так і завдання струмів за допомогою токозадаючих резисторів. АЦП вимірює напруги і струми в потрібних вузлах схеми.

Висновки

В результаті виконання дипломної роботи:

- показано, що актуально розвивати і впроваджувати цифрові системи в освіту, зокрема, на основі пакетів програм для автоматизованого проектування електронних схем, інтегруючи їх з виконанням реальних лабораторних робіт, в тому числі, в режимі віддаленого доступу;
- на базі DAQ пристрої STM32F4 - Discovery розроблено структурну схему лабораторної установки для дослідження електронних модулів з можливістю віддаленого доступу. До складу установки входить восьмиканальний десяти розрядний аналого-цифровий перетворювач, два десятирозрядних цифроаналогових перетворювача, шістнадцять ліній цифрового вводу-виводу. Апаратура підключається до сервера через інтерфейс USB;
- проаналізовано програмні засоби для автоматизованого проектування електронних схем і розроблено варіанти віртуальних лабораторних робіт з електроніки в програмних системах Multisim, Proteus, LabVIEW.

Надалі передбачається створення цифрових лабораторних робіт з усіх навчальних курсів КЕУС, автоматизація документообігу та навчально-методичного забезпечення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Марченко А.Л., Освальд С.В. Лабораторний практикум з електротехніки та електроніки в середовищі Multisim. Навчальний посібник для вузів.- М.: ДМК Пресс, 2010. - 448 с.: іл.
2. Розробка віртуальної лабораторії з електротехніки в середовищі MULTISIM. Віддалений електронний ресурс: <http://lab-centre.ru/mess233.htm>. (Дата обращения: 12.03.2017).
3. Лабораторія Електронних Засобів Навчання (ЛЕСО) СіБГУТІ [Електронний ресурс]. Лабораторія по електроніці з удаленим доступом: <http://www.labfor.ru/online/electronics>. (Дата обращения: 12.03.2017).

Смиреньська Анастасія Григорівні — студентка групи КС-51, факультету комп'ютерних наук, Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна, Харків, e-mail: nastya.smirenskaya@gmail.com

Стервоєдов Микола Григорович — доцент, кандидат технічних наук, Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна

Науковий керівник: **Стервоєдов Микола Григорович** — доцент, кандидат технічних наук, Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна, Харків