Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет радіоелектроніки

ЗБІРНИК

студентських наукових статей

«Автоматизація та приладобудування»

«Automation and Development of Electronic Devices»

ADED-2019

(Випуск 2)

[електронне видання]

http://nure.ua/department/kafedra-komp-yuterno-integrovanih-tehnologiy-avtomatizatsiyi-ta-mehatroniki-kitam

http://itez.zntu.edu.ua/

http://kafea.kdu.edu.ua

Харків 2019

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки
кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки
(КІТАМ)

ЗБІРНИК

студентських наукових статей

«Автоматизація та приладобудування»

«Automation and Development of Electronic Devices»

ADED-2019

(Випуск 2)

[електронне видання]

Харків 2019

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Голова: **Невлюдов Ігор Шакирович**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.

Филипенко Олександр Іванович, доктор технічних наук, професор, декан факультету Автоматики та комп'ютеризованих технологій, Харківського національного університету радіоелектроніки.

Цимбал Олександр Михайлович, доктор технічних наук, професор, кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.

Палагін Віктор Андрійович, доктор технічних наук, професор кафедри автоматизації та мехатроніки, Харківського національного університету радіоелектроніки

Косенко Віктор Васильович, кандидат технічних наук, доцент, директор Державного підприємства «Харківського науково-дослідного інституту технології машинобудування».

Замірець Микола Васильович, доктор технічних наук, професор, директор Державного підприємства Науково-дослідного технологічного інституту приладобудування.

Свищ Володимир Митрофанович, доктор технічних наук, професор, радник директора Державне науково-виробниче підприємство «Об'єднання Комунар».

Фомовська Олена Владиславівна, кандидат технічних наук, доцент завідувач кафедри «Електронних апаратів» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського.

Кухаренко Дмитро Володимирович, кандидат технічних наук, доцент кафедри «Електронних апаратів» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Шило Галина Миколаївна, кандидат технічних наук, доцент завідувач кафедри Інформаційних технологій електронних засобів, Запорізького національного технічного університету.

Фурманова Наталія Іванівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційних технологій електронних засобів, Запорізького національного технічного університету.

Малий Олександр Юрійович, кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційних технологій електронних засобів, Запорізького національного технічного університету.

Відповідальний редактор: **Євсєєв Владислав В'ячеславович,** кандидат технічних наук, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.

АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА ПРИЛАДОБУДУВАННЯ («Automation and Development of Electronic Devices» ADED-2019) [Електронний ресурс] : збірник студентських наукових статей / Харківський національний університет радіоелектроніки ; [редкол.: І.Ш. Невлюдов та ін.]. – Харків : ХНУРЕ, 2019. – Вип. 2. – 199 с.

COLLECTION OF STUDENTS' SCIENTIFIC PAPER «AUTOMATION AND DEVELOPMENT OF ELECTRONIC DEVICES» ADED-2019 Part 2 (Key infrastructure 2019) - Kharkiv/ The Editorial.: Nevlyudov I.Sh. (head), that all. Kharkiv: Kind of Kharkiv National Universitety of Radio Elektronics [electronic edition], 2019.- 199 p with.

Рекомендовано рішенням
Науково-технічної ради
Харківського національного
університету радіоелектроніки
протокол №6 від 29.11.2018

Збірник містить наукові статті студентів кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки (КІТАМ) Харківського національного університету радіоелектроніки, кафедри Інформаційних технологій електронних засобів (ІТЕД) Запорізького національного технічного університету та кафедри Електронних апаратів (ЕА) Кременчуцького національного університету ім. М. Остроградського які навчаються за спеціальностями: 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 172 Телекомунікації та радіотехніка, 171 Електроніка та 163 Біомедична інженерія, першого (бакалаврського), другого (магістерського) рівнів вищої освіти. Статті надані в авторській редакції.

©ХНУРЕ, 2019 рік

ЗМІСТ

А. В. Гавриленко
Система керування сигнальними пристроями регулювання дорожнього руху за допомогою нейронної мережі …….. 7
А. В. Кугір, В. М. Пилипенко, С.С. Костенко
Дослідження мініатюрних лінійних п’єзоелектричних двигунів ……. 11
А. В. Кугір
Дослідження сучасних сенсорних систем промислових роботів ……. 15
Я.О. Радченко
Макет з'єднання і програмна реалізація контролю зору для мобільних роботів на базі Raspberry Pi та мови програмування Python …….. 20
А.О. Андріїв, І.А. Деміров
Аналіз методів дослідження геометрії топології поверхонь підкладок МОЕМС-перемикачів …… 27
Т. О. Бабак
Компоненти WEB-системи для автоматизації банка віртуальних валют …… 31
М.Ю. Білоус , В.І. Павленко
Особливості автоматизованого управління технологічними процесами …… 34
В.В. Горожеєв
Огляд сучасних акселерометрів та їх сфери застосування …… 38
Д. Р. Кузяєв
Вибір та аналіз середиовища розробки 3D моделей …….. 43
А.І. Демська, І.І. Дерев’янко
Аналіз процесу візуалізації інформації для людино-орієнтованого проектування інтерфейсу ……. 47
Д. В. Ігнатенко, І. О. Волощенко
Автоматизована система вимірювання метеорологічних показників ……. 51
Є. К. Юсубов, М. О. Сверчков, Д. В. Алмосов, А. С. Михайленко, А. А. Львов
Аналіз технологій забезпечення комфортного існування у суспільстві осіб з порушенням зору …….. 55
С.С. Гоцкало, О.В. Ключко, А.А. Панков, К.В. Хіхля
Створення макету електронного замку для частного та корпоративного використання ……. 59
Е.Ю. Козейчук
Стан сучасного проектування дронів, системи управління дронами, конструкції коптерів, елементи коптерів, SOLIDWORKS ……. 64
С.А. Васюта
Моделювання гнучкого виробничого модуля багатошарових товстоплінкових плат 67
А. Є. Мажара, В.І. Павленко, О.М. Бурма
ІНДУСТРІЯ 4.0 як промислове виробництво майбутнього …….. 71
А.В. Микитенко
Обзор современных типов баз данных для взаимодействия с современными приложеними …… 75
В.І. Павленко, М.Ю. Білоус
Методи управління розумним будинком …… 81
В.І. Павленко, А. Є. Мажара, О.М. Бурма
LIGA технологія …… 85
О.М.Пазушко
Програмний термінал, який виконує функцію читання статусу вхідних контактів або виконує функцію читання вхідних регістрів ……... 89

Е. А. Левченко, И. А. Ситало, Е. Г. Медовая
Перспективы развития автоматизированного производства …… 95
І. А. Сітало, Е. О. Левченко, К. Г. Медова
Концепція гнучкого виробництва …… 99
К. Є. Скрипник, Ю. М. Піцур
Аналіз технології побудови локальної карти середовища мобільного робота ……... 103
М.О. Верьовкін
Мобільні роботи: можливості, перспективи, проблеми …… 110
Т.І. Павленко, Н.Ю. Шило
Принципи й компоненти концепції INDUSTRY 4.0 ……. 114
Є.О. Самойленко, В.В. Бендер
Використання програмно реалізованого алгоритму розпізнавання об’єктів на зображенні під час розробки карти приміщення …… 118
С.О. Борн, М.В. Кондратюк
Автоматизація досліджень фотоелектричних параметрів фокліних концентраторних кремнієвих сонячних батарей на основі плат ARDUINO …….. 122
В.В.Завалій
МЭМС-давачі руху STMICROELECTRONICS …….... 126
Ф.Баррі
Розробка компонентів інформаційно управляючої системи фітнес центра …….. 130
А.О Тарантін.
Аналіз методів проектування промислових комп'ютерних мереж …….... 134
С.П.Циганок
Аналіз управління безколекторним двигуном постійного струму …….... 138
Д.О. Бойко
Кінематика 3D принтерів. види та особливості …….... 141
Д.С.Близнюк
3D принтер. Налаштування переміщень XYZ осей та екструдеру …….. 147
Р.Є. Стрілець
Якість друку фотополімерного 3D принтера …… 152
К. І. Гладських
Аналіз та вибір матеріалу для побудови несучої констркунції 3D-принтеру за технологією DLP …….. 156
О. Ю. Сергійко
Дослідження параметрів багатозондового контактного пристрою для контролю мікросхем BGA …… 159
С.В. Філь
Технологіі виготовлння стабілізованих матеріалів …… 165
А. А. Бондар, В. О. Глотка
Аналіз структури та функціональних можливостей сучасних систем контролю та управління доступом …… 168
С.В.Костенко
Дистанционное управление мобильными мехатроными системами …….. 173
Т.І. Павленко, Н.Ю. Шило
Аналіз колаборативних роботів …….... 179
Е. Ю. Валковская, Г. Ю. Кострова, А. А. Брадул, В.А. Запорожец
Анализ работы схемы локационной системы промышленного робота……... 183
Ю.М. Піцур, В. К. Матюшенко, А. А. Скрипкин
Аналіз технології виготовлення гнучких друкованих плат……. 191
Алфавітний список …….... 198

УДК 004.738

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПРОЕКТУВАННЯ ПРОМИСЛОВИХ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ

А. О. Тарантін
Харківський національний університет радіоелектроніки
Україна, 61166, Харків, пр. Науки 14
E-mail: andrii.tarantin@nure.ua

Анотація: В даній роботі представлені та проаналізовані методи проектування промислових комп’ютерних мереж. Вказані їх недоліки та переваги. Проаналізовані основні етапи проектування комп’ютерних мереж. Було виділено основні параметри, які потрібно враховувати при проектуванні комп’ютерних мереж.

Ключові слова: комп’ютерна мережа, метод, проектування.

ANALYSIS OF METHODS OF DESIGNING INDUSTRIAL COMPUTER NETWORKS

A. Tarantin
Kharkiv National University of Radio Electronics
Ukraine, 61166, Kharkiv, Nauky av.,14
E-mail: andrii.tarantin@nure.ua

Abstract: This paper presents and analyzes methods for designing industrial computer networks. Their disadvantages and advantages are indicated. The basic stages of computer network design are analyzed. It outlined the basic parameters to consider when designing computer networks.

Keywords: computer network, method, design.

У зв'язку з дедалі більшим впровадженням автоматизованих систем на виробництві різного класу, потрібно проектування до процесу впровадження бездротових і дротових мереж, організація зв'язку і роботи між ними для скорочення витрат через людський фактор. Під час проектування мережі, потрібно врахування потреб пропускного каналу, оцінка можливості проведення провідний або бездротової мережі для організації робочого процесу.

Сучасні підприємства висувають високі вимоги до своєї комп'ютерної мережі. Такі вимоги може задовольнити тільки та комп'ютерна мережа, яка спроектована і оптимізована до найменшої деталі враховує такі важливі параметри як:

– граничні пропускні спроможності різних фрагментів мережі і залежності втрат пакетів від завантаження окремих станцій і зовнішніх каналів;

– час відгуку основних серверів в різних режимах, в тому числі таких, які в реальному мережі вкрай небажані;

– вплив установки нових серверів на перерозподіл інформаційних потоків;

– рішення оптимізації топології при виникненні вузьких місць в мережі (розміщення серверів, зовнішніх шлюзів, організація опорних каналів та ін.);

– вибір того чи іншого типу мережевого обладнання (наприклад, lOBaseTX або 100BaseFX) або режиму його роботи (наприклад, cut- through, store-and-forward для мостів і перемикачів);

– вибір внутрішнього протоколу маршрутизації і його параметрів (наприклад, метрики);

– визначення гранично допустимого числа користувачів того чи іншого сервера;

– оцінка впливу мультимедійного трафіку на роботу локальної мережі, наприклад, при підготовці відеоконференцій.

Залежно від територіального розташування абонентських систем обчислювальні мережі можна розділити на три основні класи:

- глобальні (WAN - Wide Area Network);
- регіональні (MAN - Metropolitan Area Network);
- локальні (LAN - Local Area Network).

Глобальна обчислювальна мережа об'єднує абонентів, розташованих в різних країнах, на різних континентах. Взаємодія між абонентами такої мережі може здійснюватися на базі телефонних ліній зв'язку, радіозв'язку та систем супутникового зв'язку.

Промислова комп'ютерна мережа повинна володіти такими параметрами і топологією, які відповідали фізичним і пропускним вимогам підприємства, що проявляється в процесі експлуатації мережі під різноманітними навантаженнями. Тому дослідженням нових методів проектування, що враховує особливості функціонування різноманітних комп'ютерних систем та їх компонентів, а так же верстатів з ЧПК, відводиться все більше місця в практичних розробках проблем вдосконалення методів проектування, підвищення рівня якості та конкурентоспроможності програмного забезпечення для проектування, моделювання і тестування мереж різної складності під різним навантаженням [1].

Слід зазначити що комп'ютерна мережа відповідає за понад 80% ефективності роботи підприємства і утворює разом з людиною замкнуту систему «Людина - система - інформація», в якій комп'ютерна мережа знаходиться в ключовому місці і дозволяє взаємодіяти всім елементам системи без перебійного і з меншими втратами тимчасових ресурсів , тому важливо щоб комп'ютерна мережа повинна бути максимально ефективною і відмовостійкої. Під час експлуатації комп'ютерної мережі у людини виникають різні ситуації із взаємодії з інформацією, що проходить по мережі. Це впливає на ефективність і працездатність людини і всієї системи в цілому, тому можна сказати, що проектування промислових комп'ютерних мереж вимагає більш повного узгодження всіх вимог до неї [2].

Далі проаналізовано існуючі сучасні методи і технології проектування промислових комп'ютерних мереж в якому враховані і досліджені частина або всі вимоги до побудови комп'ютерних мереж.

Для проведення досліджень і аналізу системи «Людина - система - інформація» існує кілька підходів. Основний, якої є вивчення впливу навколишнього простору на процес експлуатації мережі. Метод моделювання мережі за допомогою програмного забезпечення дозволяє на етапі проектування перевірити мережу на работоспоспособность за допомогою прогнозування трафіку і перегляду швидкості роботи всієї мережі, визначених вузлів в ній і спрогнозувати можливі складнощі роботи мережі в певний момент часу. Прикладом методу моделювання мережі є робота програмного забезпечення від компанії Cisco: Cisco Packet Tracer (рис. 1) [2].

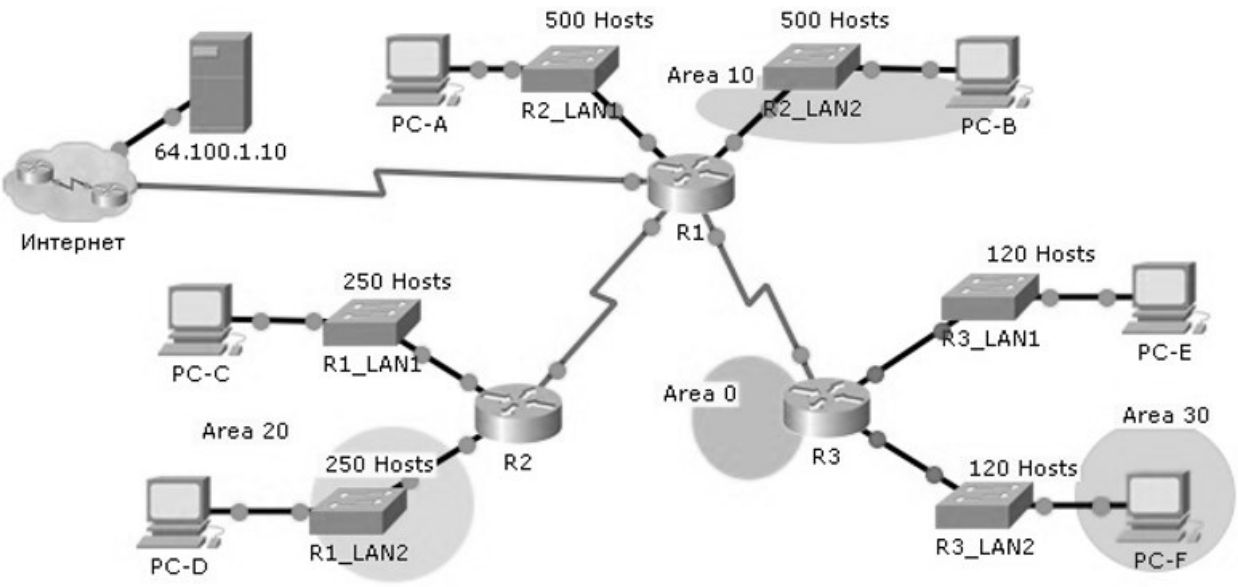

Рисунок 1 – Змодельована мережу за допомогою програми Cisco Packet Tracer

Дана програма дозволяє отримати і аналізувати дані, необхідні для чіткого розуміння роботи мережі з різним навантаженням, але результати не є повноцінними з огляду на те, що використовується обладнання заздалегідь внесена в програму і лабораторні умови роботи, в той час, як при роботі мережі в реальних умовах можуть викликатися перешкоди при проходженні сигналу від різних джерел, що безпосередньо впливає на швидкість передачі даних.

Для отримання достовірної інформації потрібно використовувати фізичний та математичні методи проектування комп'ютерної мережі. Вони дозволяють математично розрахувати швидкість передачі даних до мілісекунд, спрогнозувати можливі перешкоди, і внести коректування при розробці проекту комп'ютерної мережі. Для цього буде потрібно розробити і побудувати математичну модель мережі із зазначенням точних параметрів і побудувати фізичну модель, яка є докладним описом конкретних пристроїв, їх кількості, технічних параметрів і способів взаємодії [3].

Після аналізу отриманих даних при використанні даних методів проектування мережі потрібно побудувати технічну модель. Технічна модель описує в досить загальних термінах, яке комп'ютерне обладнання треба використовувати, щоб досягти цілей, визначених у функціональній моделі. Для побудови технічної моделі необхідно провести аналіз всього наявного обладнання, визначити вимоги до нової системи (при цьому вимоги повинні бути сформульовані не з технічної точки зору, а з позицій керівників і кінцевих користувачів мережі), на підставі цього визначити, що з існуючого обладнання може бути використано в новій системі [4]. Далі необхідно визначити повний функціональний набір необхідних апаратних засобів без конкретизації марок і моделей устаткування.

При завершенні всіх етапів проектування за допомогою використання різних методів проектування комп'ютерних мереж можна приступати до налаштування обладнання.

В результаті дослідження формуються основні проблеми під час проектування комп'ютерних мереж на виробництві:

- облік екранування сигналу матеріалом;
- створення перешкод обладнанням підприємства;
- максимально можливе навантаження на мережеві інтерфейси;
- кібербезпека мережі під час експлуатації;
- гнучкість і розширюваність мережі.

Оскільки для проектування комп'ютерних мереж існує багато кількість можливих методів, в яких є свої недоліки, при проектуванні потрібно повноцінне використання даних методів, щоб звести до мінімуму похибки після введення комп'ютерної мережі в експлуатацію. На сьогоднішній день універсального методу для проектування мережі не існує. А існуючі САПР системи не дозволяють врахувати всі аспекти при використанні різних методів - потрібно розробити метод проектування мережі, який би дозволяв максимально достовірно спроектувати мережу з мінімальними похибками. Для цього необхідно врахувати недоліки кожного з методів і звести їх до мінімуму, після чого розробити систему автоматизації розрахунків фізичної і математичної моделей, з можливістю змоделювати наочну модель мережі.

Метою подальшої роботи є – розробити метод автоматизації проектування змішаних комп'ютерних мереж, який буде можливо застосувати при будівництві і вже на готовому виробництві. Даний метод в подальшому дозволить розробити систему для проектування мережі, яку зможе використовувати інженер-проектувальник, або він може бути використаний при розробці алгоритмів машинного навчання.

ЛІТЕРАТУРА

1.Классификация и принципы построения компьютерных сетей [Електронний ресурс].– URL: https://works.doklad.ru/view/7IadMhSx0ec.html (дата звернення: 01.11.2019) – Заголовок з екрану.

2. Cisco Packet Tracer [Електронний ресурс].– URL: https://www.netacad.com/ru/courses/packet-tracer (дата звернення: 20.10.2019) – Заголовок з екрану.

3. Особенности проектирования локальных сетей [Електронний ресурс].– URL: http://supervideoman.narod.ru/s9/6_12.htm (дата звернення: 11.10.2019) – Заголовок з екрану.

4. LAN design methodology [Електронний ресурс].– URL: http://basicitnetworking.blogspot.com/2013/10/lan-design-methodology.html (дата звернення: 07.10.2019) – Заголовок з екрану.

5. Невлюдов І.Ш. Автоматизована система керування технологічними процесами в SCADA системі TRACE MODE 6: Навчальний посібник / І.Ш. Невлюдов, А.О. Андрусевич, В.В. Євсєєв, С.С. Максимова, М.Г. Стародубцев, В.В.Невлюдова. Кривий Ріг: Криворізький коледж НАУ, 2018. 320 с.

6. Yevsieiev, V. Program code automated system development at early stage of software life cycl / V. Yevsieiev // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: «Обчислювальна техніка та автоматизація». – Покровськ: ДВНЗ «ДонНТУ». Випуск 1 (30). – 2017. – С. 69 – 78.

7. Yevsieiev, V. Object semantic model for life cycle model ‘Jamp’ / I.Sh. Nevlyudo, V. Yevsieiev, S. Miliutina, K. Kolesnyk // CAD in Machinery Design. Implementation and Educational Issues. 25 Proceedings of Polish-Ukrainian Conference CADMD’2017, October 20-21, 2017, Bielsko Biala. – P. 31 – 32.