

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"**

ІНФОРМАТИКА, УПРАВЛІННЯ ТА ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ

**МАТЕРІАЛИ П'ЯТОЇ МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
СТУДЕНТІВ, МАГІСТРІВ ТА АСПІРАНТІВ
(20 – 22 листопада 2018 року)**

Харків
2018

УДК 004.94, 004.8 Інформатика, управління та штучний інтелект.
Матеріали п'ятої міжнародної науково-технічної
конференції студентів, магістрів та аспірантів.
– Харків: НТУ "ХПІ", 2018. – 116 с., українською,
російською, англійською мовами.

ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ:

Проректор НТУ "ХПІ",
д.т.н. Р.П. Мигущенко – голова;
вчений секретар НТУ "ХПІ",
д.т.н. О.Ю. Заковоротний – заступник голови;
зав. каф. ОТП НТУ "ХПІ",
д.т.н. С.Г. Семенов – заступник голови.

ОРГАНІЗАТОРИ КОНФЕРЕНЦІЇ:

- Міністерство освіти і науки України;
- Національний технічний університет "ХПІ";
- Харківський національний університет радіоелектроніки.

Члени оргкомітета:

д.т.н., проф. І.Ю. Грішин;	д.т.н., проф. О.С. Логунова;
д.т.н., проф. В.Д. Дмитрієнко;	д.т.н., проф. В.І. Носков;
д.т.н., проф. Є.Г. Жиляков;	д.т.н., проф. А.І. Поворознюк;
д.т.н., проф. Г.Ф. Кривуля;	д.т.н., проф. О.А. Серков;
д.т.н., проф. Г.А. Кучук;	к.т.н., проф. М.Й. Заповловський;
д.т.н., проф. Н.І. Корсунов;	к.т.н., доц. Т.В. Гладкіх;
д.т.н., проф. С.Ю. Леонов;	к.т.н., доц. М.В. Мезенцев.

АНАЛІЗ ЯКОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В МЕДИЦИНІ

*викл. М.Д. Андрійчук, студ. А.А. Корицька, Національний медичний
університет імені О.О. Богомольця, м. Київ*

Проблема математичного моделювання (ММ) актуальна на даному етапі розвитку вузьких медичних галузей та діагностування нетипових форм перебігу хвороб, оскільки вивчена недостатньо добре.

Проблемі впровадження ММ присвятили свої праці наступні наукові діячі: О.Ф. Воропаєва, Ю.І. Шокін, І.В. Будник, І.Б. Петров, О.С. Семенова, К.А. Фільчакова, інші.

Мета дослідження – довести неможливість якісної діагностики хвороб в загальній медичній сфері майбутнього без використання ММ і якісного впровадження інформаційних технологій загалом.

Дослідження виявили безальтернативність необхідності існування ММ в медицині. Науковці Овчарук А.А., Злепко С.М. виділяють ефективність медичних інформаційних систем, існуючих вже на даному етапі розвитку, але стверджують, що для майбутнього якісного можливого інформаційного вкраплення в медицину необхідне комбінування ММ з іншими базами даних.

Разом з цим варто враховувати той факт, що необхідний час для створення якісних алгоритмів роботи математичних моделей науковцями, інтегруючи знання моделювання і медичної сфери загалом. Семенова О.С., Петров І.Б. у своїх роботах акцентують увагу на тому, що вибір математичних моделей залежить від знань лікаря та специфіки конкретно поставленої задачі [1, 2].

У висновку необхідно підкреслити, що майбутнє впровадження ММ в медицину залежить як від знань спеціаліста, котрий використовуватиме окремі складові ММ у своїй роботі, так і від рівня розвитку інформаційних технологій в цілому.

Список літератури: 1. Семенова О. С. Математическое моделирование в медицине // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – Общество с ограниченной ответственностью "Наука и инновации", 2014. – Т.4. – №.5. – С. 897-897. 2. Будник И. В. Математическое моделирование связей и прогнозирование гинекологической патологии // Вестник новых медицинских технологий. – 2012. – Т. 19. – №. 1.

ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ВАРТІСТЮ МЕДИЧНИХ ПОСЛУГ

*викл. М.Д. Андрійчук., студ. О.О. Рябець, Національний медичний
університет імені О.О. Богомольця, Україна, м. Київ*

В розвинутих країнах цифрова трансформація приносить істотну вигоду як громадській охороні здоров'я, так і індивідуальному медичному обслуговуванню.

Важливим кроком застосування інформаційних систем в охороні здоров'я є підвищення доступності медичних послуг для кожної людини, що проживає в Україні, та надання можливості знаходити тих постачальників медичних послуг, яких вони потребують.

З урахуванням досвіду впровадження моделі ДСГ, в якості методологічної основи використовувалися рекомендації World Bank [1]. Програма державних гарантій медичного обслуговування населення [2] включає в себе:

- збір клінічної, демографічної та економічної інформації (USAID здійснив аналіз статистичних даних протягом 2 останніх років);
- система класифікації пацієнтів та діагнозів, яка дозволяє за допомогою базових діагностичних категорій сформуванню з різнорідних пролікованих випадків клініко-затратні групи;
- розрахунок економічних параметрів вартості послуг (наприклад, ваговий коефіцієнт клінічної групи, що показує відношення середньої вартості випадку з групи до середньої вартості по системі в цілому, забезпечує на основі базового тарифу ціноутворення певної клінічної групи, а не кожної послуги окремо);
- функціонування системи фінансування.

Для більш ефективного використання існуючого потенціалу та забезпечення міцної основи для інвестицій необхідні інформаційні системи та технології для прогнозування та планування витрат на надання медичної допомоги.

Список літератури: 1. *John C. Langenbrunner* "Designing and implementing health care provider payment systems: how-to manuals" World Bank, USAID – 2009. 2. "Про державні фінансові гарантії медичного обслуговування населення" Закон України від 19.10.2017 № 2168-VIII.

ДОСЛІДЖЕННЯ НЕТИПОВИХ АРТЕФАКТІВ КІБЕРАТАК ТИПУ ІН'ЄКЦІЯ

*асп. В.Ю. Балашов, студ. В.О. Глоба, Харківський національний
університет радіоелектроніки, м. Харків*

Загальновідомим фактом є те, що за останні роки у всьому світі неухильно зростає рівень кіберзлочинності. На сьогоднішній день існує велика кількість різновидів кібератак. Одними із найбільш небезпечних є атаки типу ін'єкція. За даними рейтингу OWASP TOP-10, ін'єкції займають перше місце серед найнебезпечніших атак на веб-додатки [1, 2].

Найпоширенішою атакою цього виду є SQL-ін'єкції. Це атаки на базу даних веб-додатку, в основі яких лежить впровадження довільного SQL-коду в запит до бази, і у випадку, якщо додаток вразливий до такої атаки, зловмисник отримує можливість виконання необхідних йому маніпуляцій з базою даних. SQL-ін'єкції можуть призвести до компрометації даних, їх втрати, модифікації, розголошення, а також зміни власника інформації або відмову в доступі до неї. Причиною популярності і поширеності цієї атаки є те, що більшість додатків вразливі до неї, адже розробники не приділяють цьому достатньої уваги і не вживають ніяких заходів протидії ін'єкціям.

Незважаючи на широку поширеність ін'єкцій і критичність їх наслідків, невирішеними залишаються проблеми розслідування таких кіберзлочинів, адже після успішного виконання SQL-ін'єкції залишають в системі небагато слідів і артефактів. На даний момент найбільш поширеним способом виявлення факту здійснення ін'єкції є перевірка log-файлів бази даних на наявність сторонніх і непередбачених команд і запитів. Звідси постає актуальність дослідження цього питання.

Тому метою роботи є дослідження нетипових артефактів атак типу ін'єкція і доведення важливості перевірки цих слідів при проведенні розслідування кіберзлочинів.

В роботі було детально розглянуто складні артефакти, які дуже рідко використовуються при розслідуванні інцидентів. Серед них такі артефакти як записи журналу "Database execution plan", записи журналу транзакцій, часові мітки об'єктів бази даних, кеш даних. В результаті було доведено, що аналіз цих артефактів під час розслідування значно розширює можливості пошуку доказів здійснення атаки типу ін'єкція.

Список літератури: 1. OWASP TOP-10 – 2017 [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: https://www.owasp.org/index.php/Top_10-2017_Top_10. 2. Justin C. SQL Injection Attacks and Defense / Clarke Justin. – Waltham: Elsevier Inc., 2012. – 548 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ВЕБ-ОРІЄНТОВАНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ПРИ АВТОМАТИЗОВАНОМУ ФОРМУВАННІ ТЕСТОВИХ СЦЕНАРІЇВ

*канд. техн. наук, доц. О.І. Баленко, магістр К.К. Делегойдін,
Національний технічний університет "Харківський політехнічний
інститут", м. Харків*

В даній роботі обґрунтовано необхідність тестування [1] та автоматизації тестування для підвищення рівня якості програмного забезпечення, проведено аналіз існуючих технологій автоматизованого тестування. Також розглянуто поняття якості програмного забезпечення в контексті міжнародних стандартів [2-4] та нормативних документів, розглянуто вимоги, які передбачаються при створенні програмного забезпечення для його придатності до міжнародних стандартів та вимог користувачів.

В процесі виконання роботи створено та обґрунтовано гібридний підхід до автоматизації тестування [5, 6], на основі якого було побудовано наочний приклад програмного засобу для автоматизації тестування.

Список літератури: **1.** James A. Whittaker Exploratory Software Testing: Tips, Tricks, Tours, and Techniques to Guide Test Design – USA.: Addison-Wesley Professional, 2009. – 256 с. **2.** ISO/IEC 9126-1:2001 Software engineering – Product quality – Part 1: Quality model. **3.** ISO/IEC 9126-2:2003 Software engineering – Product quality – Part 2: External metrics. **4.** ISO/IEC 9126-3:2003 Software engineering – Product quality – Part 3: Internal metrics. **5.** Дастин Э., Рэшка Д. Автоматизированное тестирование программного обеспечения. – М.: Лори; 2003. – С. 592. **6.** Горбаченко И.М. Оценка качества программного обеспечения для создания систем тестирования // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 6-4. – С. 823-827.

ТЕХНОЛОГІЯ ПОБУДОВИ ВЕЛИКИХ СИСТЕМ ДЛЯ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ

*студ. Є.С. Батулін, канд. техн. наук, доц. А.О. Подорожняк,
Національний технічний університет "Харківський політехнічний
інститут", м. Харків*

Електронна комерція – це купівля та продаж товарів в Інтернеті. Для підвищення конкурентоздатності промислової розробки великих систем для електронної комерції використовується ряд різноманітних сучасних технологій, наприклад Oracle Commerce (ATG). Дана платформа дозволяє значно прискорити побудову реальних систем електронної торгівлі, в яких використовуються одночасно великі бази даних та значна кількість різноманітних транзакцій [1].

У доповіді розглядаються сучасні рішення щодо побудови великих систем на основі готових платформ, що використовуються для побудови масштабних інтернет магазинів. Велика кількість даних, які проходять через систему, повинні бути захищені, а доступ до них швидким. Тому розглядаються питання швидкого та безпечного доступу та зберігання важливих даних, а також різноманітні підходи до покращення швидкості читання та писання даних, а також підтримки їх безпечності в умовах реальної системи з великим навантаженням [2-4]. Проведений аналіз можливостей застосування для розробки великих систем електронної комерції ATG – платформи побудови рішень для інформаційних систем в великою кількістю транзакцій. Її API включає попередньо побудовані реалізації багатьох функцій, а також забезпечує гнучкість налаштування існуючих систем.

Метою подальших досліджень є знаходження шляхів оптимізації роботи розробленої на базі ATG системи електронної комерції.

Список літератури: 1. *Батулін Є.С.* Дослідження технології побудови великих систем для електронної комерції / *Є.С. Батулін, А.О. Подорожняк* // Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління. Матеріали восьмої НТК – Харків: ДП "ХНДІ ТМ", НТУ "ХПІ"; Полтава: ПНТУ; Баку: ВА ЗС АР; Жиліна: УМЖ, 2018. – С. 84. 2. *Newman S.* Building Microservices: Designing Fine-Grained Systems / *S. Newman* – O'Reilly Media, 2015. – 280 с. 3. *Eckel B.* Thinking in Java Fourth Edition / *B. Eckel* – Pearson Education, Inc., 2006. – 1079 с. 4. *Кролл А.* Комплексный веб-мониторинг / *А. Кролл, Ш. Пауэр*, – М.: ЭКСМО, 2011 – 768 с.

МЕТОД ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИНХРОНІЗАЦІЇ СТРУКТУРИ БАЗИ ДАНИХ

*канд. техн. наук, доц. В.С. Бреславець, ст. викл. А.А. Фоменко,
магістр Д.О. Гайдуков, Національний технічний університет
"Харківський політехнічний інститут", м. Харків*

Сучасний стан розвитку інформаційних технологій в галузі проектування програмного забезпечення вимагає нових та ефективних програмних компонентів, які дозволять реалізувати функціональність пов'язану з розширенням та оновленням ПЗ. Однією з таких функцій є синхронізація структури бази даних.

Задача розробки система синхронізації структури бази даних є надзвичайно відповідальною і вимагає безпомилкових програмних компонентів, оскільки це пов'язано з опрацюванням "живих" даних клієнтів. Разом з тим, створення такого програмного компоненту вимагає врахування різноманіття систем управління базами даних та особливостей їх функціонування.

В результаті виконання роботи були отримані наступні результати:

- розроблено модель системи синхронізації структури бази даних;
- розроблені основні елементи та алгоритм роботи системи синхронізації структури бази даних;
- реалізовано програмний компонент щодо синхронізації структури бази даних;
- отримано розрахунок економічного ефекту від впровадження системи синхронізації структури бази даних. [1-6].

Список літератури: 1. Бен Коллінз-Сассман, Брайан У. Фицпатрик, К. Майкл Пилато. Управление версиями в Subversion. – М. : "ВЛАДОС", 2007. – 342 с. 2. Subversion [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Subversion>. 3. Краткая инструкция по работе с SVN (Subversion) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.source-team.com/page/svnfordummies>. 4. База данных [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/База_данных. 5. MySQL и PostgreSQL. Часть 1. Сравнительный анализ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/os-mysql-postgresql/01/>. 6. Сравнение MySQL с другими СУБД [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://program.rin.ru/razdel/html/490-3.html>.

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ АЛГОРИТМІВ І МЕТОДІВ АУТЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧІВ

*канд. техн. наук, доц. В.С. Бреславець, ст. викл. І.Л. Яценко, магістр
А.С. Васильєва, Національний технічний університет "Харківський
політехнічний інститут", м. Харків*

В останні десятиліття значне зростання продуктивності обчислювальних засобів, розвиток телекомунікаційних систем і технологій передачі, обробки та зберігання даних стимулювали активне перенесення все більшого числа економічних процесів в електронну сферу. Для забезпечення інформаційної безпеки, одним з важливих завдань є використання новітніх методів та засобів зберігання інформації для того щоб бути впевненими в захищеності даних. Для цього час від часу треба оновлювати алгоритми шифрування даних. Тому перед комерційними платформами постає важкий виклик забезпечити якісне та надійне обслуговування своїх клієнтів.

Більшість комерційних платформ мають мільйони зареєстрованих користувачів, і перехешування всіх паролів користувачів може зайняти деякий час від кількох днів до декількох місяців. Під час цього процесу сайт не буде працювати, доки всі користувачі не оновлять паролі до нового алгоритму хешування.

У зв'язку з цим був розроблений модуль, який дозволить оновити користувачів до нового хешу набагато швидше. Система відповідає сучасним вимогам безпеки [1 – 4].

Список літератури: **1.** Шаньгин В.Ф. Защита компьютерной информации. Эффективные методы и средства / В.Ф. Шаньгин – М.: ДМК Пресс, 2010. – 544 с. **2.** Хамидуллин Р.Р. Методы и средства защиты компьютерной информации / Хамидуллин Р.Р., Бригаднов И.А., Мороз А.В. – СПб.: СЗТУ, 2005. – 178 с. **3.** Cost of Computer Crime. Режим доступа: <http://www.citadel-information.com/library2/4/2004-fbi-csi-surveys.pdf>. **4.** Чэн Ш.-К. Принципы проектирования систем защиты информации / Ш.-К. Чэн. – М.: Мир, 1994. – 204 с.

МЕТОД АНАЛІЗУ ПОШУКУ ОПТИМАЛЬНИХ ШЛЯХІВ ПЕРЕСУВАННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ

*канд. техн. наук, доц. В.С. Бреславець, ст. викл. І.Л. Яценко, магістр
В.Г. Гонгало, Національний технічний університет "Харківський
політехнічний інститут", м. Харків*

Інфраструктури сучасних міст стрімко розвиваються, з'являються нові будівлі, шляхи руху транспорту, відповідно карти маршрутів швидко застарівають, і ускладнюється можливість пошуку оптимального маршруту. Для вирішення цієї проблеми використовуються логістичні системи, які дозволяють максимально швидко й якісно визначити найкращі маршрути пересування.

В докладі наводиться розроблена логістична система, яка дозволяє визначити місце розташування об'єкта та включає в себе алгоритм пошуку оптимальних шляхів пересування з урахуванням додаткових параметрів. Програма розв'язує типову транспортно-логістичну задачу з пошуку оптимального маршруту, використовуючи алгоритм Дейкстри [1–7].

Список літератури: 1. Рейнгольд Э. Комбинаторные алгоритмы. Теория и практика / Э. Рейнгольд, Ю. Нивергельт, Н. Део; пер. с англ. Е.П. Липатова. – М.: Мир, 1980. – 476 с. 2. Беллман Р.Э. Динамическое программирование: пер. с англ. / Р.Э. Беллман. – М.: Издательство иностранной литературы, 1960. – 400 с. 3. Сухарев А.Г. Курс методов оптимизации: Учебное пособие / А.Г. Сухарев, А.В. Тимохов, В.В. Федоров. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 368 с. 4. Харчистов Б.Ф. Методы оптимизации: учебное пособие / Б.Ф. Харчистов. – Таганрог: ТРТУ, 2004. – 140 с. 5. Кормен Т. Алгоритмы для работы с графами / Т. Кормен. – М.: Виллиамс, 2006. – 120 с. 6. Кристофидес Р. Теория графов. Алгоритмический подход: пер. с англ. / Р. Кристофидес. – М.: Мир, 1978. – 432 с. 7. Юдин Д.Б. Вычислительные методы теории принятия решений / Д.Б. Юдин. – М.: Наука, 1989. – 316 с.

МЕТОД ПОБУДОВИ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ СЛУЖБИ ДОСТАВКИ ЗАКЛАДУ ГРОМАДСЬКОГО ХАРЧУВАННЯ

*канд. техн. наук, доц. В.С. Бреславець, ст. викл. І.Л. Яценко, магістр
Д.С. Горбенко, Національний технічний університет "Харківський
політехнічний інститут", м. Харків*

Зараз існує та постійно відкривається велика кількість закладів громадського харчування, які надають послуги з доставки їжі населенню. Кожен раз перед прийняттям рішення про відкриття служби доставки, перед підприємством виникає питання про вибір системи управління службою доставки. Вирішальними моментами при виборі стають складність інтеграції з існуючою або майбутньою системою управління закладом, вартість логістичної системи та можливість налаштування під потреби компанії. У зв'язку з цим було вирішено, використовуючи останні досягнення у веб-технологіях, створити логістичну систему служби доставки, що дозволяє компаніям швидко інтегрувати її зі своєю системою, налаштувати і надавати послугу з доставки їжі.

В результаті була розроблена система, яка надає можливість закладам харчування, які бажають надавати послуги з доставки їжі, швидко створити службу доставки, інтегрувавши розроблену логістичну систему або використовуючи тільки її онлайн. Система відповідає сучасним вимогам безпеки, працює на більшості сучасних пристроїв, не потребує встановлення додаткового програмного забезпечення, швидка та недорога у впровадженні [1-4].

Список літератури: 1. *Сток Д.Р.* Стратегічне управління логістикою / *Д.Р. Сток, Д.М. Ламберт.* – М.: Вища школа економіки, 2005. – 533 с. 2. *Риз Д.* Хмарні обчислення / *Д. Риз.* – М.: БХВ-Петербург, 2011. – 74 с. 3. *Бауерсокс Д.* Логістика. Інтегрований ланцюг поставок / *Д. Бауерсокс, Д. Клосс.* – М.: Олімп-Бізнес, 2008. 4. *Романова Е.В.* Теоретические и методологические принципы разработки новых подходов к моделированию элементов архитектуры предприятия / *Е.В. Романова, Т.Б. Новикова, Л.З. Давлеткиреева.* – М.: МГТУ, 2017.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАДАЧІ КЛАСИФІКАЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

*канд. техн. наук, доц. В.С. Бреславець, ст. викл. І.Л. Яценко, магістр
Д.О. Левшин, Національний технічний університет "Харківський
політехнічний інститут", м. Харків*

Останнім часом в області розробки програмних продуктів з'явилося багато задач, що вимагають застосування нейронних мереж та методів машинного навчання. Одна з найбільш важливих задач, для вирішення якої, на сьогоднішній день широко використовуються нейронні мережі – задача класифікації. Сучасне програмне забезпечення та сучасні інструменти розробки надають надширокий спектр різноманітних методів, технологій та готових рішень для розв'язання багатьох задач за допомогою нейронних мереж, в тому числі для задач класифікації. У зв'язку з чим виникла потреба провести дослідження, метою якого є огляд та оцінка існуючих підходів до рішення задачі класифікації, з застосуванням штучних нейронних мереж.

В результаті було проведено дослідження, яке надає найбільш широкий набір інформації, щодо актуальності та оцінки ефективності, тих чи інших методів у рішенні сучасних задач класифікації за допомогою нейронних мереж [1-5].

Список літератури: 1. *Масіч Г.Ф.* Підбірка матеріалів по теорії і практиці застосування НС. www.icstm.ru. 2. Компанія НейроПроект. – www.neuroproject.ru. 3. Сайт газети "Комп'ютер-Інформ". – www.ci.ru. 4. *Шібзухов З.М.* Деякі питання теоретичної нейроінформатіки // XIII Всеросійська науково-технічна конференція "Нейроінформатика-2011". Лекції по нейроінформатіці. – М.: НІЯУ МІФІ, 2010. – С. 44-72. 5. *Доленко С.А.* Адаптивное построение иерархических нейросетевых классификаторов / *С.А. Доленко, Ю.В. Орлов, И.Г. Персианцев, Ю.С. Шугай* Нейрокомпьютеры: разработка, применение, 2005, №1–2, – С. 4-11.

МЕТОД РОЗРОБКИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ УПРАВЛЯЮЧОЇ СИСТЕМИ АНАЛІЗУ ДОДРУКАРСЬКОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

канд. техн. наук, доц. В.С. Бреславець, ст. викл. І.Л. Яценко, магістр Д.Ю. Ніколаєв, Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", м. Харків

У роботі розглянуті питання створення автоматизованої системи керування додрукарським технологічним процесом.

Тестування створеного програмного продукту відбувалося шляхом перевірки вірності роботи системи реєстрації замовлення та створення "білету завдання". До параметрів, що тестувалися відносяться:

- структура "білету завдання";
- змістовне наповнення "білету завдання";
- місце розташування "білету завдання" та причеплених файлів.

Відмінною рисою запропонованої системи є її здатність адаптуватися до умов функціонування конкретного підприємства й при цьому якісно виконувати свою головну функцію: керування додрукарським технологічним процесом. Це досягається за рахунок інтеграції механізмів операційної системи, спеціалізованого програмного забезпечення, яке використовується на етапі додрукарського опрацювання інформації, з розробленими в дипломній роботі програмними модулями [1-6].

Список літератури: 1. Поліграфічний словник // <http://www.niko-print.ru/vocabulary.php?w=1798>. 2. *Гехман Ч.* Рабочий поток. Пер. с англ. Е.Н. Зверева, А.Н. Коваленко; Под ред. А.Н. Коваленко. – М.: МГУП, 2004. – 252 с. 3. *Кулопулос Т.М.* Необходимость Workflow. Решения для реального бизнеса. Пер с англ. – М.: "Весть Метатехнология", 2000. – 384 с. 4. *Фишер Л.* Совершенство на практике. Лучшие проекты в области управления бизнес – процессами и workflow. Пер с англ. – М.: "Весть Метатехнология", 2000. – 384 с. 5. *Кинтхан Г.* Энциклопедия по печатным средствам информации. – М.: Моск. гос. унив. печати, 2004. – 1280 с. 6. *Романо Ф.* Принт – медиа бизнес. Пер. с англ. М. Бредис, В. Вобленко, Н. Друзьева; Под ред. Б.А. Кузьмина. – М.: Принт-медиа центр, 2006. – 456 с.

РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ТЕЛЕФОНІЗАЦІЇ ВАЖКОДОСТУПНИХ РАЙОНІВ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ CDMA

*канд. техн. наук, доц. В.С. Бреславець, ст. викл. І.Л. Яценко, магістр
О.В. Шемонаєв, Національний технічний університет "Харківський
політехнічний інститут", м. Харків*

У даній роботі розглянуті питання, пов'язані з особливостями побудови й модернізації ТМЗК у сільських і важкодоступних районах України, побудована мережа CDMA на прикладі декількох сільських й віддалених районів України.

У роботі була розроблена імітаційна модель каналу CDMA у середовищі MATLAB на основі інформаційної моделі й проведена оцінка бюджету каналу CDMA за допомогою імітаційної моделі.

Також були розглянуті питання територіального планування мережі CDMA і проведена оцінка загасань радіосигналів у мережі CDMA, зроблені відповідні розрахунки й моделювання в середовищі RPS2, запропонована методика збільшення ємності мережі CDMA на основі зон перекриття радіозв'язку; розроблені рекомендації з вибору обладнання для мережі CDMA [1-6].

Список літератури: 1. Андрианов В. Средства мобильной связи: Учеб. Пособие / В. Андрианов, А. Соколов. – М.: Радио и связь, 2000. – 258 с. 2. Системы мобильной связи / Под ред. Ипатовна В.П. – М.: Горячая линия–Телеком, 2003. – 272 с. 3. Катунин Г.П. Телекоммуникационные системы и сети. Мультисервисная сеть. Т. 3. / Г.П. Катунин, Б.И. Крук, Г.В. Мамчев, В.И. Попандопуло, В.П. Шувалов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. 4. Склад Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. 2-е издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2003. – 1104 с. 5. 3GPP, Широкополосный множественный доступ с кодовым разделением каналов для универсальных систем подвижной связи. Системы радиодоступа для третьего поколения подвижной связи.: Пер. с англ. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 393 с. 6. Попов В.И. Основы сотовой связи стандарта GSM / В.И. Попов – М.: Эко–Трендз, 2005. – 296 с.

МЕРЕЖІ ПЕТРИ ЯК ІНСТРУМЕНТ ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ

*асп. О.Ю. Бреславець, канд. фіз.-мат. наук, доц. О.П. Черних,
Національний технічний університет "Харківський політехнічний
інститут", м. Харків*

Основними параметрами програмних засобів, що підлягають тестуванню, є: область значень, область визначення, швидкодія, обсяги пам'яті, стійкість, змінність, масштабованість, надійність і захищеність.

На сьогоднішній день є багато підходів щодо організації тестового покриття продукту, що відображає добротність тестування.

Для спрощення цього процесу доречно використовувати математичні моделі.

Однією з таких моделей є мережа Петрі [1].

Переваги використання такої мережі:

- простий та короткий перелік правил мереж у найпростішому її варіанті, що дозволяє за короткі терміни побудувати перший прототип;
- властивості мережі дозволяють проектувати системи з низькою складністю діаграм та за короткий час;
- мережа має велику кількість додаткових можливостей, що дозволяє моделювати системи будь якої складності;
- набагато більш оптимальний набір тестів ніж при використанні кінцевих автоматів.

Проаналізовано, що завдяки використанню моделі та підходу "Тестування на базі моделей" можливо мінімізувати кількість тестів та водночас зберегти цілісність покриття. Також використання такого підходу дозволить зберегти час на проходження тестів.

Інструменти для реалізації такого підходу знаходяться у відкритому доступі.

Крім того, існують програмні реалізації для тестування на базі мереж Петрі, використовуючи які, можна розроблювати автоматизовані тести програмного продукту.

Список літератури: 1. *Игнатьев В.М., Ларкин Е.В. Сети Петри-Маркова. Учеб. пособие. – Тул. гос. ун-т. Тула, 1997. – 163 с.*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТРУКТУРИРОВАННОЙ АССОЦИАТИВНОЙ ПАМЯТИ

*ст. преп. В.А. Бречко, Национальный технический университет
"Харьковский политехнический институт", г. Харьков*

При разработке современных систем обработки информации для достижения более высокого уровня быстродействия наиболее эффективным методом является комбинирование функций хранения и обработки данных с использованием ассоциативного метода доступа.

В полностью ассоциативных запоминающих устройствах (АЗУ) операции сравнения реализуются непосредственно в самих элементах памяти, что позволяет достичь исключительно высокой производительности при ассоциативной выборке данных, хотя при этом увеличиваются затраты на хранение одного бита информации. На такие АЗУ возлагаются основные надежды при создании интеллектуальных систем. Их разработка ориентируется на использование новых системотехнических и технологических принципов проектирования.

При построении сложной системы хранения информации в качестве элементов памяти можно использовать не отдельные ячейки, а их объединения, хранящие такие структуры как списки, массивы, очереди и и.д. Каждая из них представляет собой структурированный элемент, благодаря которому обеспечивается поиск и обработка хранящихся в нем данных. Многоуровневое комбинирование этих элементов, каждый из которых можно представить в качестве некоторого множества элементов ассоциативной памяти, является перспективным для реализации интеллектуальных интерфейсов, логического вывода, обработки изображений, распознавания образов. Это позволит создавать большие банки данных, ассоциативная связь которых позволит эффективнее обрабатывать данные.

Список литературы: 1. *Kosko B.* Optical bi-directional associative memories / *Kosko B.* // SPIE Proceedings: Image Understanding, 1987. – 758 с. 2. *Барский А.Б.* Нейронные сети: распознавание, управление, принятие решений / *А.Б. Барский.* – М.: Финансы и статистика, 2004. – 176 с. 3. *Дмитриенко В.Д.* Многослойная нейросетевая память, хранящая цепочки ассоциаций / *В.Д. Дмитриенко, Р.П. Мигуценко, А.Ю. Заковоротный, В.О. Бречко,* // Вісник НТУ "ХПІ". – Харків: НТУ "ХПІ". – 2015.

МЕТОД РОЗПОДІЛУ РЕСУРСІВ МІЖ КОМПОЗИТНИМИ ЗАСТОСУНКАМИ

асп. С.С. Бульба, Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", м. Харків

Обґрунтована необхідність розробки та удосконалення методу розподілу ресурсів між композитними застосунками, орієнтованому на динамічний вибір алгоритму оптимізації, при цьому вибір повинен бути орієнтованим на якість розподілу [1-3].

Під композитними застосунками в розподілених середовищах маються на увазі програми, які дозволяють користувачеві мати доступ до сервісів, розташованих на різних пристроях, не пов'язаних між собою.

Запропонований метод оптимізації розподілу базується на таких алгоритмах: жадібний, мурашиний, кластерний, кластерно-мурашиний.

Жадібний алгоритм – евристичний алгоритм, який приймає найкраще рішення, виходячи з наявних на поточному етапі даних [2].

Робота мурашиного алгоритму базується на моделюванні здатності мурахи знаходити оптимальний шлях до джерела їжі у дикій природі, а також адаптуватися до зміни умов при пошуку цього шляху [3].

При розподілі з використанням кластеризаційного алгоритму множина обчислювальних задач розбивається на підмножини, які потім розподіляються на обчислювальні блоки в залежності від сформованих вимог.

Кластерно-мурашиний алгоритм є композицією кластерного та удосконаленого мурашиного алгоритмів.

У доповіді також наведено результати моделювання процесу розподілу ресурсів між композитними застосунками з використанням запропонованого метода.

Список літератури: 1. *Merlac V.* Resources Distribution Method of University e-learning on the Hyperconvergent platform / *V. Merlac, S. Smatkov, N. Kuchuk, A. Nechausov* // Conference Proceedings of 2018 IEEE 9th International Conference on Dependable Systems, Service and Technologies. DESSERT'2018. Ukraine, Kyiv, May 24-27, 2018. – P. 136-140. 2. *Кормен Т.* Глава 16. Жадные алгоритмы // Алгоритмы: построение и анализ = Introduction to Algorithms / Под ред. И. В. Красикова. – 2-е изд. – М.: Вильямс, 2005. – 1296 с. 3. *M. Dorigo, G. Di Caro & L. M. Gambardella,* "Ant Algorithms for Discrete Optimization". Artificial Life, 1999. – № 5 (2). – P. 137-172.

ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОТОКОЛУ MPLS В ІНФОКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ

*магістр М.А. Ведмедеря, Харківський національний університет
радіоелектроніки, м. Харків*

На ряду зі стрімким зростанням телекомунікаційних мереж розвивається нові IP-послуги, такі як IPTV, VoIP та інші. У зв'язку з цим за останній час значно зріс IP-трафік. Тому впровадження класів обслуговування для різних видів трафіків є необхідним завданням. Також необхідно впроваджувати систему управління трафіком, яка буде забезпечувати задані класи обслуговування для різних видів трафіку шляхом перерозподілу мережевого ресурсу.

Єдина технологія MPLS формує транспортну основу для підтримки мереж LTE, 2G GSM і 3G. Тобто, дана технологія дасть можливість для одночасної підтримки декількох поколінь мобільного зв'язку в єдиній мережевій архітектурі [1].

Мережа з використанням єдиного стандарту MPLS для мобільного транспорту надасть операторам комплексне рішення, оптимізоване за вартістю, з підтримкою призначеного для користувача трафіку і трафіку бізнес – послуг з високими показниками якості обслуговування (QoS) в порівнянні з аналогічними стандартами.

Також слід зауважити, що технологія MPLS в мережі TCP/IP дозволяє вирішити задачу організації віртуальних приватних мереж (VPN). Одна з переваг MPLS-VPN полягає в тому, що замовники можуть користуватися єдиною IP-інфраструктурою з приватними адресами, які не обов'язково повинні бути унікальними для опорної мережі сервіс-провайдера.

Отже, технологія MPLS допоможе вирішити багато посталих завдань. Починаючи з проблеми підтримки декількох поколінь мобільного зв'язку в одній мережі, продовжуючи створенням захищених корпоративних мереж.

Список літератури: 1. Saranya, B. Mobile Backhaul Network in wireless Sensor [Text] / B. Saranya, S. Muruganandham // International Journal of Engineering Research and General Science. – 2015. – Vol. 3. – P. 394-397.

РОЗРОБКА МОДЕЛІ АНТИВІРУСНОГО СКАНЕРА НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ РЕ-СТРУКТУРИ ФАЙЛУ

*канд. техн. наук, доц. С.Ю. Гавриленко, магістр М.С. Мельник,
Національний технічний університет "Харківський політехнічний
інститут", м. Харків*

Перша велика хакерська атака в Україні відбулася в 2014 році. Ще більш масштабнішою була атака 2017 року, жертвами якої стали державні та комерційні установи. Збитки від атаки вірусу оцінено в 8 млрд доларів [1]. Обсяги комп'ютерних вірусів та шкідливого програмного забезпечення ростуть із загрозливою швидкістю, тому питання розробки та вдосконалення антивірусних засобів залишається актуальною науковою задачею.

У даній роботі проаналізовано методи побудови антивірусних програм та методи побудови евристичних сканерів на базі методів нечіткої логіки [2, 3]. Проаналізовано РЕ-структуру шкідливого та безпечного програмного забезпечення, виділено їх ознаки у вигляді API-функції та строк.

Розроблено модель евристичного аналізатора на базі методу нечіткої логіки Мамдані [4].

Отримані результати досліджень показали можливість використання моделі у якості додаткового засобу для оцінки стану комп'ютерної системи та виявлення шкідливого програмного забезпечення.

Список літератури: 1. Кібексперт оцінив збитки від вірусу Petya у світі. [Електронний ресурс]. – <https://tsn.ua/svit/kibekspert-ociniv-zbitki-vid-virusu-petya-a-u-sviti-953633.html>. 2. Семенов. С.Г. Защита данных в компьютеризированных управляющих системах (монография) / С.Г. Семенов, В.В. Давыдов, С.Ю. Гавриленко. – "LAP LAMBERT ACADEMIC PUBLISHING" Германия, 2014. – 236 с. 3. Нечіткі множини і теорія можливостей. Останні досягнення / Під ред. Р.Р.Ягера. – М.: Радио и связь, 1986. – 408 с. 4. Заде Л. Поняття лінгвістичної змінної та її застосування для прийняття наближених рішень. – М.: Мир, 1976. – 166 с.

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИСХОДНОГО СОСТОЯНИЯ ПРОГРАММ

канд. техн. наук, доц. С.Ю. Гавриленко, магистр В.В. Челака, студент
Е.В. Челака, Национальный технический университет "Харьковский
политехнический институт", г. Харьков

На сегодняшний день существуют целые семейства вредоносных программ, которые маскируются путем внедрения в программное обеспечение (ПО) [1, 2]. Одной из задач антивирусных программ являются восстановление исходного состояния инфицированного ПО. Принцип восстановления базируется на деактивации вредоносного кода, который заключается в замене вредоносных фрагментов кода на команды *nop*, которые предписывают ничего не делать. Такой подход приводит к изменению сигнатуры файла. Так, например, хеш-сумма SHA-1 исходного ПО, зараженного и восстановленного с помощью Dr.Web и AVG имеет 4 разных хеш-кода. (табл.)

Таблица – Сравнение SHA-1 для 4 видов одного ПО

Файл	SHA-1	Размер
Исходный	90765f3688eb286332e2f8fccc73211bc167ef30	667,5 Кб
Зараженный	581d9e042e7a2169d6b0a3453368bd2eb52c5df6	694 Кб
Лечение Dr.Web	319b99899767947be01067aedec7cd8467fc2d44	677 Кб
Лечение AVG	5760ea57d41dcae52d12054e265e35ebd196b9cc	667,5 Кб

Как результат, восстановленные файлы воспринимаются антивирусными системами как вредоносное программное обеспечение, несмотря на удаление вредоносных сигнатур

В работе предложен алгоритм восстановления исходного состояния инфицированного ПО, при котором достигается полное совпадение с исходной сигнатурой файла. Алгоритм базируется на определении способа заражения. В зависимости от способа заражения выполняется удаление вредоносных фрагментов кода (безусловных переходов в тело вируса, тело вируса).

Полученные результаты показали возможность использования данного алгоритма для восстановления исходного состояния ПО от вредоносного программного обеспечения семейства Virus (подсемейство Virut).

Список литературы: 1. Касперски К. Искусство дизассемблирования / К. Касперски, Е. Рокко. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008. – 896 с. 2. Гошко С.В. Технологии борьбы с компьютерными вирусами / С.В. Гошко. – М.: Солон-Пресс, 2009. – 352 с.

МЕТОД МІНІМАЛЬНОЇ ДОВІРИ ДЛЯ ВИДІЛЕННЯ ШКІДЛИВИХ ПРОЦЕСІВ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ДАНИХ В ОПЕРАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ WINDOWS

*канд. техн. наук, доц. С.Ю. Гавриленко, аспірант І.В. Шевердін,
Національний технічний університет "Харківський політехнічний
інститут", м. Харків*

Основною задачею антивірусного програмного забезпечення є знаходження потенційно шкідливих процесів [1]. Для забезпечення системного захисту необхідно миттєво аналізувати мільйони системних подій. Рішення даної задачі не є тривіальним, тому що необхідно виділити критерії шкідливих подій та процесів. Помилка у вирішенні даного питання може бути фатальною у зв'язку з вірогідністю пошкодження системних файлів та компонент.

Для рішення даної проблеми розглянуто метод "мінімальної довіри". Для розуміння цього методу виділимо декілька результатів силогізму. По перше, в ізольованій системі вірусів не може бути. По друге, нова поведінка, котра забезпечується новим процесом є потенційно вірусною. По третє, кожна подія у системі ділиться на дію та результат цієї дії.

Базуючись на цьому, запропоновано програмну ізоляцію для кожного процесу. В ізольованому середовищі процес не може зробити зміни у системі, він буде виконувати дію тільки з копіями файлів. Після виконання можливо проаналізувати результат та виконати поєднання його з джерелом. Якщо неможливо працювати з копією, то необхідно забезпечити збереження всіх змін, для можливості відновлення стану файлу в випадку вірусної активності.

Запропонований метод програмної ізоляції кожного процесу дозволить виявити шкідливе програмне забезпечення та відновити дані, базуючись на трьох правилах та існуючих методах, принципах обробки та об'єднання даних.

Список літератури: 1. Антивірусна програма [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Антивірусна_програма.

CAPSNET VERSUS CONVNET

Stud. D.M. Hlavcheva, stud. V.A. Yaloveha, National Technical University "Kharkiv Politechnic Institute", Kharkiv

For many years, we are trying to solve the mystery of human brain and create devices that are able to think. Our aim is to solve complex problems, such as classification and recognizing similar objects. An Artificial Neural Network (ANN) is an information processing paradigm that is inspired by the way biological nervous systems, such as the brain, process information.

Pioneers of this field of study were McCulloch and the logician Walter Pitts who tried to create math theory of artificial neural network [1]. After decades of researching convolutional neural networks (ConvNets) were introduced by Yann LeCun [2, 3].

ConvNets are designed to process data that come in form of multiple arrays, for example a colour image composed of three 2D arrays containing pixel intensities in the three colour channels. The architecture of a typical ConvNet is structured as a series of stages. The first few stages are composed of two types of layers: convolutional layers and pooling layers. Units in a convolutional layer are organized in feature maps, within which each unit is connected to local patches in the feature maps of the previous layer through a set of weights called a filter bank. The result of this local weighted sum is then passed through a non-linearity such as a ReLU [4].

The architecture of ConvNets was great and they tried to solve different problems until G. Hinton introduced a new approach in [5] that is called capsule neural network (CapsNet). In fact, convolutional networks don't take in account a piece of information because of using max-pooling layer, which is not consider some details of object such as pose (translational and rotational) relationship between simpler features of object. Another problem is going to have a big data to train convolutional network. That's why CapsNet are called to solve these problems.

A capsule is a group of neurons whose activity vector represents the instantiation parameters of a specific type of entity such as an object or an object part [5]. It is offered to use vector form to represent a capsule where the length of the activity vector represents the probability that the entity exists and its orientation represents the instantiation parameters. Capsules send its output vector to higher-level capsules by changing scalar weight that will multiply its output vector and then be treated as input to a higher-level capsule. Scalar weights are determined by iterative dynamic routing algorithm.

A new approach (CapsNet) is showing good results. Capsule neural networks have better determine digits and recognize images with higher probability. They need smaller amount of training data and invariant in translation and rotation.

Refereces: **1.** *McCulloch W.S.* A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity/ *W.S. McCulloch, W. Pitts* // The bulletin of mathematical biophysics. – 1943. – V. 5. – No. 4. – P. 115-133. **2.** *LeCun Y.* A theoretical framework for backpropagation/ *Y. LeCun* // Proc. of IEEE. – 1998. – P.21-28. **3.** *LeCun Y.* Gradient-Based Learning Applied to Document Recognition / *Y. LeCun, L. Bottou, Y. Bengio, P. Haffine* // Proc. IEEE. – 1998. – P.59-67. **4.** *LeCun Y.* Deep learning / *Y. LeCun, Y. Bengio, G. Hinton* // nature. – 2015. – V. 521. – No 7553. – P. 436 – 444. **5.** *Sabour S.* Dynamic routing between capsules / *S. Sabour, N. Frosst, G.E. Hinton* // Advances in Neural Information Processing Systems. – 2017. – P. 3856-3866.

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ БОКСУВАННЯ КОЛІС РУХОМОГО СКЛАДУ

магістр В.О. Григорович, д-р. техн. наук, проф., О.Ю. Заковоротний, Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", м. Харків

Стратегія розвитку залізничного транспорту України ставить собі за мету забезпечити потреби економіки в перевезеннях з одночасним доведенням їх якості до світового рівня. Для вирішення поставлених завдань потрібен тяговий рухомий склад нового покоління, створений з використанням сучасних і перспективних технологій і систем управління [1-3].

Процес боксування відомий з часів парової тяги. Також добре відомі негативні сторони цього явища: зниження ефективної тяги, високі (часто – граничні) динамічні навантаження в тяговому приводі, в кілька разів зростаючий знос коліс і рейок. Тому запобігання боксування залишається актуальним завданням, рішення якої дозволить отримати економію електроенергії (палива) і знизити витрати на ремонт рухомого складу та колії.

З огляду на те які кошти витрачають провідні світові лідери потягобудування на розробку протибоксовних систем, а також складність і вартість цих систем, слід визнати, що проблема боротьби з боксуванням залишається актуальною і в світовому масштабі.

Ефективність боротьби з боксуванням залежить від того, як швидко воно виявлено та вжито заходів щодо його усунення. Найбільш ефективним у всіх відносинах є недопущення боксування при реалізації максимальних за умовами зчеплення тягових сил. Але для цього необхідно постійно тримати на контролі межу тяги, перевищення якої неминуче призведе до боксування.

Для прогнозування виникнення моменту боксування були використані такі методи: найменших квадратів, ковзних середніх, експоненціального згладжування та нейронних мереж.

В рамках роботи було досліджені та програмно реалізовані методи прогнозування. Було створено нейронну мережу, яка після навчання, на основі вхідних даних може прогнозувати виникнення моменту боксування рухомого складу. Досліджений та детально описаний критерій порівняння точності прогнозу, а саме критерій середньої відносної помилки. Цей критерій дозволив наглядно відобразити та порівняти точність прогнозу залежно від методу прогнозування.

Список літератури: 1. *Дмитриенко В.Д.* Моделирование и оптимизация процессов управления движением дизель-поездов / *В.Д. Дмитриенко, А.Ю. Заковоротный.* – Х.: Изд. центр "НТМТ", 2013. – 248 с. 2. *Заковоротный А.Ю.* Разработка обобщенной структуры

интеллектуальной системы поддержки принятия решений машинистом дизель-поезда / *А.Ю. Заковоротный, С.Ю. Леонов, Н.В. Мезенцев* // Системи обробки інформації. – Харків: ХУПС, 2015. – Вип. 3 (128). – С. 6–12. **3.** *Заковоротный А.Ю.* Синтез оптимальных законов управления тяговым электроприводом методами дифференциальной геометрии и принципа максимума / *В.Д. Дмитриенко, А.Ю. Заковоротный* // Системи обробки інформації. – Харків: ХУПС. – 2009. – Вип. 4 (78). – С. 42–51.

МІКРОКОНТРОЛЕРНІ РІШЕННЯ ВІДТВОРЕННЯ ПРОЦЕСІВ ХАРЧОВОГО ВИРОБНИЦТВА З ВИКОРИСТАННЯМ НАВЧАЛЬНИХ МАКЕТІВ

*канд. техн. наук, доц. О.Ф. Даниленко, Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", ст. викладач
Є.О. Іштван, канд. техн. наук, доц. О.Г. Дьяков, Харківський державний університет харчування і торгівлі, м. Харків*

Сучасні тенденції розвитку галузі харчової промисловості потребують безперервного підвищення якості навичок та освіти відповідних фахівців. Під час підготовки сучасних робітників у галузі технології харчової промисловості велике значення приділяється саме розумінню фізико-технічного рівня описання харчових процесів. Оскільки це закладає фундамент для подальшого вивчення сучасних систем керування, які постійно оновлюються на підприємствах харчової промисловості.

З огляду на те, що більшість процесів харчової промисловості базується на термічній обробці продуктів, а саме повільних процесах, для відтворення макетів, аналогів реальних систем, можна використовувати системи без необхідності швидкої обробки даних.

В залежності від виду процесу дослідження макет, який його утворює можна створити на базі мікроконтролера, що відповідає потребам відтворення цього макету. В залежності від необхідності працювати з більш швидкими чи повільними, більшою чи меншою роздільною здатністю АЦП/ЦАП, та інших факторів пропонується обирати різні мікроконтролери. Цей досвід дає змогу підібрати оптимальні електронні компоненти з огляду на економічну доцільність.

Формування навичок з аналізу та практичного застосування моделей технологічних процесів на прикладі автоматизації харчових виробництв. Слід зазначити, що саме навчання на макетах, які відтворюють реальні технологічні процеси харчових виробництв, дає студентам змогу поглибити розуміння сучасних підходів та концепцій в керуванні технологічних процесів. Запропоновано огляд та аналіз систем. Серед яких було обрано мікроконтролерні системи на базі STM, ESP, ATMEGA, PIC і створено відповідний макет.

Виходячи з аналізу дисциплін "Автоматизація виробництва" та "Електротехніка та теплотехніка", було прийнято рішення основну увагу приділити питанням реалізації систем температурного контролю з пролонгованим моніторингом процесу, як найбільш поширеної задачі у харчової промисловості.

В результаті виконаного дослідження зроблено низку рекомендацій, щодо підбору технічних засобів для моделювання процесів переробки продуктів в харчовій промисловості.

QUESTIONS OF MONITORING PASSIVE OPTICAL NETWORKS

*master L. Derevianko, Kharkiv National University Of Radio Electronics,
Kharkiv*

The necessity of monitoring the passive optical network (PON) is provided. It is shown that the monitoring task is important for obtaining information on the current and predicted state of the fiber optic link.

The purpose of creating a monitoring system is the need for constant monitoring of the network, which is necessary to maintain it in working condition. Network management is an important function, so it is often separated from other functions of control systems and implemented by special means [1].

SNMP protocol, which is simple and effective, allows unified management of equipment from different manufacturers operating under different operating systems and at different levels of the OSI model [2].

Server technologies, such as Ruby and Ruby on Rails, have several advantages. This is a concise and simple syntax, the implementation of many programming patterns, the use of many platforms, the implementation of the SNMP protocol and many others.

The use of client-side technologies, such as HTML / CSS and JavaScript will fundamentally separate the content and presentation of documents, as well as provide access to numerous objects, such as documents, hyperlinks, forms, frames, and so on.

Protocol for SNMP management was selected. Client and server monitoring tools for passive optical networks that meet the needs of the system administrators and reduce the time spent on finding and troubleshooting network problems, which will ensure continuous and high-quality network operation, were proposed.

References: 1. *Wilson E.* Monitoring and analysis of networks. Troubleshooting methods / *Ed Wilson.* – M.: Lori, 2002. – 368 p. 2. *How SNMP Works.* – 2003. – The mode of access to the resource: [https://technet.microsoft.com/en-us/library/cc783142\(v=ws.10\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/cc783142(v=ws.10).aspx).

ВОЗМОЖНОСТИ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ БАЗЫ ЗНАНИЙ В ПРОГРАММНЫХ КОМПОНЕНТАХ БОРТОВОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

*д-р техн. наук, проф. В.Д. Дмитриенко, д-р техн. наук, проф.
А.Ю. Заковоротный, асп. Д.М. Главчев, Национальный технический
университет "Харьковский политехнический институт", г. Харьков*

Искусственные нейронные сети, в последнее время получили особо широкое распространение. Объяснить такую популярность можно тем, что благодаря новым разработкам и развитию вычислительных мощностей, возможности их применения значительно расширились. Сегодня, нейронные сети применяются не только для решения научных задач, но и в технике, торговле, медицине, и т.д. Их преимуществом является то, что они способны не только решать узкоспециализированные конкретные задачи, но также, задачи более широкого профиля, в тех случаях, где нельзя дать однозначный ответ. В некотором роде это похоже на задачи, с которыми приходится сталкиваться человеческому мозгу в течении его деятельности, а учитывая практически неограниченные возможности нейронных сетей (количество входов, методы обучения, мощности техники), то в большинстве случаев использования, они уже человеческий мозг превосходят, позволяя более быстро и точно принять решение.

Однако, нейронных сетей в некоторых областях, до сих пор имеет сложности, которые связаны с процессом их обучения, и дообучения. Эти проблемы были частично решены с помощью адаптивной резонансной теории (АРТ), которая позволила построить нейронные сети АРТ. Однако, даже это не позволяет максимально эффективно решать все виды задач. Одна из них – распознавание групп изображений, решение которой затруднено по причине необходимости решения слишком большого количества задач распознавания или наличия слишком больших объемов памяти [1].

В процессе исследования была построена структура нейронной сети АРТ-1, которая способна определять несколько решений, а также распознавать как отдельные изображения, так и группы. Возможности данной структуры целесообразно использовать в качестве базы знаний для хранения различных маршрутов в программных компонентах бортовой вычислительной системы.

Список литературы: 1. *Дмитриенко В.Д.* Нейронная сеть, распознающая группы изображений / *В.Д. Дмитриенко, С.Ю. Леонов, Д.М. Главчев* // Вісник НТУ "ХПІ" – Харків: НТУ "ХПІ", 2015. – Вип. 32 (1141). – С.42-50.

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕДОСТАТКОВ ДИСКРЕТНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ АДАПТИВНОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕОРИИ

д-р техн. наук, проф. В.Д. Дмитриенко, магистр Д.Р. Мирошниченко, Национальный технический университет "Харьковский политехнический институт", г. Харьков

Обучение большинства искусственных нейронных сетей требует наличия всех исходных данных, так как обучение даже одному новому образу или ассоциации в большинстве случаев требует полного переобучения нейронной сети. Этим недостатком обладают и системы классификации, прогнозирования, управления и т.д. на основе нейронных сетей. Этот недостаток нейронных сетей привел к разработке принципиально новых нейронных сетей – сетей адаптивной резонансной теории (АРТ), которые могут воспринимать новую информацию, сохраняя при этом ранее запомненную. Дискретные нейронные сети адаптивной резонансной теории обладают двумя важными и редкими свойствами – они могут дообучаться в процессе своего использования, если появляется новая информация, и могут обнаруживать новую информацию на своих входах [1]. К сожалению, эти сети обладают и рядом недостатков:

- Нейронные сети АРТ хранят не отдельные изображения, а пересечения изображений. Поэтому при малых значениях параметра сходства изображений в памяти сети может не быть необходимого набора фрагментов изображений для принятия обоснованных решений. При больших значениях параметра сходства это может приводить к появлению необоснованно большого числа классов изображений.
- Результаты обучения нейронных сетей зависят от порядка следования изображений в обучающей последовательности.
- Нет режима обучения сетей с учителем.
- Затруднено обучение сетей при использовании зашумленных данных и т.д.

Анализ недостатков дискретных нейронных сетей АРТ показал, что, по крайней мере, часть этих недостатков может быть устранена, а часть может рассматриваться и как достоинства.

Список литературы: 1. *Faussett L. Fundamentals of Neural Networks Architectures, Algorithms and Applications / L. Fausset – New Jersey: Prentice Hall International, Inc., 1994. – 461 p.*

МОДЕЛЮВАННЯ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ ARTMAP

*д-р техн. наук, проф. В.Д. Дмитрієнко, магістр Є.Г. Степанов,
Національний технічний університет "Харківський політехнічний
інститут", м. Харків*

Дискретні нейронні мережі ART-1 вперше вирішили проблему пластичності-стабільності, тобто проблему запам'ятовування нової інформації нейронною мережею без спотворення тієї інформації, що вже зберігається у вагах зв'язків мережі. Виконується це за допомогою параметра подібності, що визначає чи є вхідне зображення (вектор) представником нового класу зображень (векторів) або відноситься до одного з існуючих класів. При цьому в мережах ART-1 використовується фіксоване значення цього критерію новизни для вхідних зображень.

Такий підхід дозволяє вирішувати достатньо широкий клас задач, що зв'язані з навчанням нейронних мереж ART-1 розпізнаванню різних зображень. Але цей підхід має і помітні недоліки, коли різні області зображення необхідно розпізнавати з різними параметрами подібності або коли параметр подібності повинен змінюватись в залежності від часу або будь-якого іншого параметру. Можливі різні методи зміни параметра подібності в нейронних мережах ART [1-3]. Один з підходів засновано на зміні параметра подібності в процесі навчання нейронної мережі ART. Він був реалізований в нейронній мережі ARTMAP, в якій використовується алгоритм навчання з вчителем.

В докладі розглядається архітектура ARTMAP для прогнозування векторів. Приводиться архітектура мережі та алгоритми її функціонування в режимах навчання та різних режимах її тестування.

Список літератури: 1. Ямпольський Л.С. Нейротехнології та нейрокомп'ютерні системи: підручник / Л.С. Ямпольський, О.І. Лісовиченко, В.В. Олійник. – К.: "Дорадо-Друк", 2016. – 576 с. 2. Дмитрієнко В.Д. Моделирование и оптимизация процессов управления движением дизель-поездов / В.Д. Дмитрієнко, А.Ю. Заковоротный. – Х.: Изд. Центр "НТМТ", 2013. – 248 с. 3. Носков В.И. Моделирование и оптимизация систем управления и контроля локомотивов / В.И. Носков, В.Д. Дмитрієнко, Н.И. Запововский, С.Ю. Леонов. – Х.: ХФИ "Транспорт України", 2003. – 248 с.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОСЛЕКОРРЕЛЯЦИОННОГО ПЕЛЕНГАТОРА ИСТОЧНИКОВ ИЗЛУЧЕНИЯ В ЗАДАЧАХ РАДИОМОНИТОРИНГА

*канд. техн. наук, доц. С.А. Епишкин, магистр А.С. Ключко,
Харьковский национальный университет радиоэлектроники,
г. Харьков*

Выполнен анализ эффективности и потенциальной точности совместного измерения интенсивности и угловой координаты движущегося источника излучения на фоне аналогичного по структуре мешающего, действующего по главному лепестку диаграммы направленности и отличающегося разностной доплеровской частотой на этапе послекорреляционной обработки в базово-корреляционной системе из двух пунктов [1].

Получены явные аналитические соотношения, описывающие качество оценки векторного параметра – вектор смещений и определяемые неравенством Крамера – Рао минимально возможные дисперсии оценок.

Выполнены теоретические исследования зависимости качества полученных оценок от первичных параметров сигналов: отношения сигнал/помеха+шум, межпунктовой и межпериодной корреляции, различий в разностно – доплеровской частоте [2, 3].

Показано, что одним из способов повышения качества измерения названных параметров в процессе радиомониторинга является применение когерентной межпериодной обработки сигналов, в частности, череспериодного вычитания [4].

Обоснована целесообразность слежения за межпериодным изменением разности фаз пеленгуемого и мешающего сигналов.

Список литературы: 1. Черняк В.С. Многопозиционная радиолокация / В.С.Черняк. – М.: Радио и связь, 1993. – 416 с. 2. Епишкин С.А. Математическая модель сигнала и помех на выходе амплитудного корреляционного пеленгатора // Радиотехника. – 2010. – №163. – с. 136 – 139. 3. Епишкин С.А. Синтез оптимального послекорреляционного измерителя параметров источников излучения в беспроводных сетях [Электронный ресурс] / С.А. Епишкин // Проблемы телекоммуникаций. – 2010. – № 2 (2). – С. 77-87. – Режим доступа журн.:http://pt.journal.kh.ua/2010/2/2/102_epishkin_synthesis.pdf. 4. Ширман Я.Д., Манжос В.Н. Теория и техника обработки радиолокационной информации на фоне помех. – М.: Радио и связь, 1981. – 416 с.

О СЕГМЕНТАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ РУКОПИСНОГО ТЕКСТА

асс. Н.О. Ефимов, каф. ИТСиТ НИУ "БелГУ", г. Белгород

Обоснована актуальность разработки новых методов сегментации рукописного текста на строки, слова и символы. Приведены основные направления и подходы современных исследований поставленной задачи [1-4].

Предложен метод сегментации изображений сканированного рукописного текста на слова на основе математического аппарата субполосного анализа, что позволяет разделить области фона и области текста. Использование значений энергии фрагмента изображения [5], соответствующего заданной области пространственных частот (ПЧ), в качестве весового коэффициента, позволяет точнее локализовать слова, мелкие объекты и артефакты, для зашумленных изображений.

Для реализованного алгоритма основными этапами являются определение энергетических характеристик фона, расчет энергии подобластей ПЧ для каждого фрагмента изображения, и определение принадлежности фрагмента к фону, либо тексту. Вычисление весового коэффициента для каждого фрагмента, на основании соответствующих значений энергии и определение границ слов.

Предлагаемый метод позволяет отделить области текста от фона, отфильтровать различные артефакты изображения (помарки текста, искажения сканирования и пр.) и выделить слова без предварительной сегментации текста на строки. Вычислительные эксперименты (MatLab), показали вероятность ошибочной сегментации менее 0.04 для тестовых изображений сканированного рукописного текста.

Список литературы: 1. *Hochulia A.G., Oliveiraa L.S., Britto A.S., Sabourinc JrbR.* Handwritten digit segmentation: Is it still necessary? *Pattern Recognition*, 2018. – Vol. 78. 2. *Quang Nhat Vo, Soo Hyung Kim, Hyung Jeong Yang, Guee Sang Lee.* Text line segmentation using a fully convolutional network in handwritten document images. *IET Image Processing*, 2018. – Vol. 12, Issue 3. 3. *Sagarika Borah.* Segmentation of Assamese Handwritten Characters based on Projection Profiles. *International Journal of Computer Applications*, 2015. – Vol. 130, Issue 17. 4. *Ефимов Н.О.* Процедура сегментации изображений рукописного текста на слова в задачах прецедентной идентификации. *Электронные информационные системы*, 2018. – №3(18). – С. 69-80. 5. *Жилияков Е.Г., Ефимов Н. О.* Распознавание фрагментов рукописного текста. Характерные частотные интервалы. *Информационные технологии. Том 24*, 2018. – №7. С. 481-486

ТЕХНОЛОГИЯ BLOCKCHAIN В БАНКОВСКОЙ СФЕРЕ

*магистр Н.И. Жихарев, Национальный технический университет
"Харьковский политехнический институт", г. Харьков*

Термин Blockchain частично характеризует его задачи и назначение. Часть "Block" – это блоки, "chain" – это "цепочка". Blockchain – это цепочка блоков. Причем не просто цепочка. В ней выдерживается строгая последовательность. Блоки – это данные о транзакциях, сделках и контрактах внутри системы, представленные в криптографической форме. Все блоки выстроены в цепочку. Для записи нового блока, необходимо последовательное считывание информации о старых блоках [1]. Перед банками открывается новая перспектива переноса главных операционных и финансовых систем, а также систем оценки рисков на новую платформу коллективной работы с данными на базе Blockchain. Технология может серьезно повлиять на процедуры подтверждения сделок, управления наличностью, оптимизации активов и других бизнес-процессов, обходящихся в миллиарды долларов. Blockchain может сделать возможным отказ от большого количества элементов современной операционной инфраструктуры, качественно улучшая ключевые процессы и оказывая влияние на динамику расходов [2]. Blockchain несет в себе повышение скорости транзакций, увеличение прозрачности операций и их эффективности. Главное преимущество системы в невозможности обмана друг друга пользователями и подтасовки данных, а также в отсутствии центрального органа управления [3].

Список литературы: 1. Что такое блокчейн простыми словами [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://prostocoin.com/blog/blockchain-guide>. 2. Блокчейн в банке: анализ ценности технологии для инвестиционных банков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/company/wirex/blog/400565/>. 3. Перспективы технологии блокчейн в финансовом секторе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://advance.fund/blog/2018/02/15/perspektivy-tehnologii-blokcheyn-v-finansovom-sektore/>.

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДУ ІЄРАРХІЧНО-КООРДИНАЦІЙНОЇ МІЖДОМЕННОЇ МАРШРУТИЗАЦІЇ

*магістр Ю.С. Жуга, Харківський національний університет
радіоелектроніки, м. Харків*

Ієрархічна (багаторівнева) побудова сучасних телекомунікаційних мереж (ТКМ) є адекватною реакцією на постійне зростання їх територіальної розподіленості, зростання числа комутаційних і термінальних пристроїв, розширення кількості наданих ТКМ інфокомунікаційних сервісів і ін. Основним недоліком вже реалізованих на практиці технологічних рішень є те, що протоколи OSPF, IS-IS і PNNI переважно базуються лише на топологічній (структурній) ієрархії ТКМ, яка, на жаль, не підкріплена ієрархією функціональною. Вихід із становища бачиться в переході до декомпозиційних потокових моделей, що дозволяють найбільш адекватно описати процеси ієрархічної маршрутизації в сучасних телекомунікаційних мережах. Відмінною рисою даного підходу є введення на верхньому ієрархічному рівні процедури координації рішень, одержуваних на нижньому рівні – рівні доменів, для максимального наближення якості кінцевих результатів до централізованої маршрутизації зі збереженням розмірності маршрутних завдань нижнього рівня, характерних для децентралізованої (розподіленої) маршрутизації.

Особливістю досліджуваної моделі є її декомпозиційні уявлення з формулюванням умов міждоменної взаємодії, виконання яких гарантувало зв'язність розрахунків міждоменних шляхів.

В основу досліджуваного метода ієрархічної маршрутизації було покладено вирішення оптимізаційної задачі по розрахунку вектора маршрутних змінних, у ході використання було отримано критерій оптимальності отриманих рішень. Цільова функція чисельно характеризує сумарні витрати на організацію процесу міждоменної маршрутизації. Також був використан принцип цільової координації.

Таким чином загальна проблема була сформульована. На нижньому етапі відбувається розрахунок маршрутних, представлених векторами x .

Досліджуваний метод міждоменної маршрутизації заснований на використанні принципу цільової координації, що гарантувало збіжність координуючої процедури за кінцеве число ітерацій, що було підтверджено на безлічі розрахункових прикладів.

При наближенні значень координат градієнта до нуля буде забезпечуватися зв'язність міждоменних маршрутів.

Було досліджено за працездатність даного методу [1] на прикладі централізованої системи та тієї ж системи, але розподілену на три домени. Дослід було проведено на довільній математичній моделі у середовищі

MATLAB. В ході дослідження запропонованого методу ієрархічно-координаційної міждоменної маршрутизації було проаналізовано вплив структури мережі, зв'язності маршрутизаторів, числа прикордонних маршрутизаторів, і завантаженості ТКМ на збіжність координуючої процедури. Результати дослідження засвідчили, що на зростання числа ітерацій процедури впливали підвищення завантаженості ТКМ, якщо це супроводжувалося реалізацією багатокільної стратегії маршрутизації, а також збільшення числа прикордонних маршрутизаторів. Це пояснювалося зростанням числа можливих варіантів вирішення завдань маршрутизації в окремих доменах, що і призводило до деякого збільшення числа координуючих ітерацій (до 3-4). Інші особливості структури доменів ТКМ істотно на збіжність методу не впливали. При реалізації одношляхової маршрутизації метод забезпечував зв'язність розрахунку міждоменного маршруту в середньому за 1-3 ітерації роботи [2, 3].

Використання координуючої процедури дозволило наблизити якість розподіленої маршрутизації по доменах до результатів централізованої маршрутизації, але істотно знизивши при цьому розмірність розв'язуваної оптимізаційної задачі. Реалізація досліджуваної математичної декомпозиційної моделі і методу ієрархічно-координаційної міждоменної маршрутизації в телекомунікаційній мережі дозволить підвищити масштабованість маршрутних рішень за рахунок зниження обчислювальної складності розв'язуваних маршрутних завдань, а також зменшення обсягів службової інформації про стан мережі, що циркулює в ТКМ.

Список літератури: 1. Лемешко О.В., Невзорова Е.С. Розробка і аналіз методу ієрархічно-координаційної міждоменної маршрутизації в телекомунікаційній мережі [Електронний ресурс] // Наукові записки УНДІЗ. – 2016. – № 4 (44). 2. Хелеби С., Мак-Ферсон Д. Принципи маршрутизації в Internet, 2-е видання: Пер. з англ. – М.: Видавничий дім "Вільямс", 2001. – 448с. 3. Лемешко А.В., Невзорова Е.С., Арус К.М. Аналіз сходимости координационной процедуры при реализации иерархической маршрутизации в телекоммуникационной сети [Електронний ресурс] // Проблеми телекомунікацій. – 2015. – № 1 (16).

ПРОЕКТУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ФОРМУВАННЯ ЕКСКУРСІЙНОГО МАРШРУТУ

*магістр Ю.В. Задерей, ВНЗ "Буковинський університет", м. Чернівці,
магістр О.О. Кунанець, Національний університет "Львівська
політехніка", м. Львів*

Інформація про те, як туристи переміщуються під час екскурсій є надзвичайно актуальною для вивчення напрямку та структури екскурсійних маршрутів, які сплановані ними самостійно, або ж обрані спонтанно. Сучасні туристи інтенсивно використовують мобільні інформаційні технології. Досить часто індивідуальні туристи та невеликі групи туристів, що не бажають користуватись послугами професійних екскурсодів, як правило мають заздалегідь спланований перелік місць, які бажають відвідати, або обирають напрям руху прямо під час екскурсії, користуючись картами та інформаційними вказівниками на вулицях чи довідковою інформацією з своїх мобільних пристроїв.

За результатами аналізу зібраних з GPS-пристроїв даних виявлено, що понад 30% часу туристи витратили на блукання в пошуках бажаного об'єкта або ж "ходили по колу", а також виявлено, що крім запланованих місць, туристи "звертали" з маршруту та спонтанно відвідували від 5 до 10 відсотків об'єктів [1].

Окремим випадком екскурсійних маршрутів є екскурсії історичними центрами міст. В цьому випадку, як правило, всі цікаві туристичні об'єкти локалізовані на території в кілька квадратних кілометрів. Тож дані про пересування туристів дозволять визначити місця найбільшого їх скупчення. Це допоможе в оптимізації розташування соціальної інфраструктури: зон відпочинку, санітарних точок, магазинів тощо.

Метою дослідження є розроблення інтелектуальної системи формування екскурсійного маршруту для подальшої розробки мобільної інформаційної технології персоналізації екскурсійних маршрутів з врахуванням інтересів та можливостей різних категорій туристів.

Актуальність роботи полягає у створенні засобів збору, обробки та аналізу даних поведінки туристів під час екскурсій для розробки класифікації екскурсантів та туристичних об'єктів, які вони відвідують.

Список літератури: 1. *Van der Spek S. Tracking tourists in Historic city centers // Van der Spek S. / Information and communication technologies in tourism 2010. Proceedings of the international conference in Lugano, Switzerland, February 10-12, 2010. – Wien: Springer-Verlag, 2010. – P. 185-196.*

УДОСКОНАЛЕННЯ ПІДХОДУ ДО КОНТРОЛЮ ЦІЛІСНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ОБ'ЄКТІВ

канд. техн. наук, доц. К.В. Защолкін, магістр Д.О. Труфанов, Одеський національний політехнічний університет, м. Одеса

Забезпечення цілісності інформаційних об'єктів (ІО) є однією з центральних задач сучасної теорії інформаційної безпеки. Поширеним є підхід, в рамках якого для забезпечення контролю цілісності до ІО приєднується його хеш-сума, а на етапі виконання контролю вона відокремлюється, тим самим відновлюючи, первісний стан ІО [1]. Це дає можливість виконати повторне обчислення хеш-суми і прийняти рішення про цілісність ІО на підставі порівняння знов обчисленої і відокремленої від ІО хеш-суми.

Одним з перспективних підходів до контролю цілісності ІО є вбудовування хеш-суми в ІО у вигляді цифрового водяного знаку (ЦВЗ). Цей підхід вимагає можливості відновлення початкового стану ІО. Відновлення ІО може бути досягнуте шляхом використання пари дій: стиснення-декомпресія. ЦВЗ формується у вигляді сукупності стиснутої версії ІО та хеш-суми його первісного стану. Вбудовування в ІО ЦВЗ, отриманого таким чином, виконується шляхом еквівалентного перетворення елементарних одиниць первісного ІО з формуванням їх значень відповідно до значень розрядів ЦВЗ [2].

Традиційно в процесі стиснення ІО використовується один обраний метод стиснення, що обмежує функціональність описаного підходу до контролю цілісності. Це обумовлено тим, що якість стиснення істотно залежить не тільки від використаного методу стиснення, а й від характеру даних, що стискаються. В даній роботі пропонується на етапі формування ЦВЗ використовувати не один, а множину методів стиснення з подальшим вибором найбільш компактного варіанту стисненого ІО. Перевагами запропонованої модифікації є: по-перше, можливість використання, в разі необхідності, хеш-суми більшої довжини, а по-друге, необхідність еквівалентної заміни меншої кількості розрядів ІО в процесі вбудовування ЦВЗ. Запропонована модифікація підходу до контролю цілісності за допомогою ЦВЗ була реалізована програмно. Експерименти, проведені в середовищі розробленого програмного забезпечення підтвердили наявність зазначених вище переваг.

Список літератури: 1. *Vacca J.* Computer and information security / *J. Vacca.* – Morgan Kaufmann Publ., 2013. – 1280 p. 2. *Zashcholkin K.* The Control Technology of Integrity and Legitimacy of LUT-Oriented Information Object Usage by Self-Recovering Digital Watermark / *K. Zashcholkin, O. Ivanova* // CEUR Workshop Proceedings. – 2015. – Vol. 1356. – P. 486-497.

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРФЕЙСУ 1-WIRE ДЛЯ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ З ДАТЧИКІВ НА МІКРОКОНТРОЛЕР

Я.В. Клебан, Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського", м. Київ

Розглядається доцільність використання інтерфейсу 1-Wire для об'єднання великої кількості метеодатчиків (більшої ніж кількість цифрових входів/виходів мікроконтролера).

Використання інтерфейсу 1-Wire не підходить для випадків передавання великих масивів інформації (наприклад, системи відеонагляду), або високошвидкісного передавання інформації.

Для проектування автоматизованої системи керування вентиляцією є більш ніж задовільною гранична швидкість обслуговування, яку може забезпечити інтерфейс 1-Wire (15,4 Кбіт/с). Також можна виділити наступні переваги однопровідного інтерфейсу 1-Wire для використання в заданій системі:

- проста структура ліній зв'язку;
- можливість простої зміни конфігурації мережі;
- значна протяжність ліній зв'язку;
- дешевизна впровадження технології.

Прикладами, які демонструють використання 1-Wire при розробці автоматизованої системи керування вентиляцією є проект повністю автоматизованих метеорологічних станцій, що спільно реалізовувався компаніями AAG Electronica LLC, PointSix, Inc., Texas Weather Instruments, Inc і Dallas Semiconductor Corp, а також систем автоматизації, що розроблялись виробниками SYSTRONIX і AAG Electronica LLC.

Використання технології 1-Wire є ефективним і раціональним рішенням при побудові систем автоматизації контролю і керування для різноманітного розосередженого обладнання, коли не потрібна висока швидкість при обслуговуванні (наприклад, датчики температури та вологості), але необхідна гнучкість системи та можливість нарощуваності при невисоких витратах на реалізацію.

АНАЛІЗ БЕЗПЕКИ ТЕХНОЛОГІЇ BLOCKCHAIN НА ПРИКЛАДІ BITCOIN

студент С.І. Климашевський, Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків

Обґрунтовано, що технологія Blockchain не є абсолютно безпечною і найбольшу небезпеку становить її реалізація, а найбільшою вразливістю є людський фактор.

Blockchain – це вибудований за певними правилами ланцюжок з блоків, які містять в собі певну інформацію. Найчастіше копії ланцюжків блоків зберігаються на багатьох різних комп'ютерах незалежно один від одного. Систему роблять теоретично захищеною від несанкціонованого доступу дві речі: криптографічний код, унікальний для кожного блоку, і "консенсусний протокол". Це процес, за допомогою якого вузли в мережі узгоджуються із загальною історією транзакцій.

Кожен блок включає в себе унікальний хеш попереднього блоку. Тому, для внесення змін до мережі буде потрібно обчислити новий хеш не тільки для блоку, в якому він знаходиться, але і для кожного наступного блоку. І зробити це потрібно до того, як інші вузли додадуть наступний блок в ланцюжок. Тому, такий процес вимагає величезної обчислювальної потужності, якою сучасні комп'ютери поки не володіють. Протягом дії атаки блоки, що додаються будуть конфліктувати з існуючими, а інші вузли автоматично відхилять зміни, які вносяться. Це робить Blockchain захищеним від несанкціонованого доступу і забезпечує цілісність.

Однією з імовірних гарантій безпеки блок-системи є децентралізація. Якщо копії блок-ланцюга зберігаються на великий і широко розподіленій мережі вузлів і немає жодної слабкої точки для зовнішніх атак, то хакерам дуже важко зібрати воедино достатній обсяг обчислювальної потужності для проникнення в мережу.

Незважаючи на велику теорію, реалізація всього цього обсягу теоретичних розрахунків на практиці набагато складніше, ніж здається. Сам факт того, що будь-яка система на базі блокчейну працює як біткоіни, не означає, що такі ресурси мають аналогічний рівень безпеки.

Таким чином, можна сказати, що з теоретичної точки зору на програмному рівні технологія Blockchain, має дуже високий рівень безпеки, але все залежить від реалізації. А також важливо пам'ятати, що найбільшою вразливістю є людський фактор.

MATHEMATICAL MODELS OF TRAFFIC POLICING IN DISTRIBUTED INFOCOMMUNICATION SYSTEMS

*PhD, associate prof. T.N. Kovalenko, master student Z.A. Zulkarnain,
Kharkiv National University of Radioelectronics, Kharkiv*

Traffic policing, also known as traffic shaping is aimed at regulating the average rate of traffic flow even in the presence of occasional burst. This helps to manage congestion problem at the switches. This work represents mathematical models of traffic policing based on a token bucket algorithm for a distributed infocommunication system with Service Oriented Architecture (SOA).

Queuing models for traffic policing using token bucket algorithm are presented and the performance analysis of the token bucket algorithm in the case of Single Arrival/Single Departure Model (M/M/B/1) and Multiple Arrival/Single Departure Model (Mm/M/B/1) is done. Using queueing analysis, such performance parameters of the system as the throughput, the average number of lost packets per time step and per second, the packet loss probability, the average queue size and the average waiting time are analyzed and computed.

Further analysis is done using colored petri nets and CPN Tool program package. CPN model of traffic policing process using token bucket algorithm is presented. The efficiency of the algorithm in the system at different levels of input traffic intensity is studied. The analysis of dependency of algorithm performance on such parameters as Committed Information Rate (CIR), Committed Burst Size (CBS) and Excess Burst Size (EBS) is done.

References: 1. V. Popovskij, A. Barkalov, L. Titarenko Control and Adaptation in Telecommunication Systems: Mathematical Foundations. Berlin, Heidelberg: Springer, 2011. 2. J. Heinanen, R. Guerin RFC 2697 "A Single Rate Three Color Marker". September 1999. 3. J. Heinanen, R. Guerin RFC 2698 "A Two Rate Three Color Marker". September 1999. 4. F. Gebali. Analysis of Computer and Communication Networks. New York: Springer Science+Business Media, 2008. 5. K. Jensen Coloured Petri nets: basic concepts, analysis methods and practical use. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 1996. 6. Kovalenko T.N., Duravkin E.V. Traffic policing in distributed infocommunication systems with service oriented architecture // 2013 International Siberian Conference on Control and Communications (SIBCON). Proceedings. – Krasnoyarsk: Siberian Federal University. Russia, Krasnoyarsk, September 12–13, 2013. IEEE Catalog Number: CFP13794-CDR. – P. 1-4.

ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС ВСЛЕДСТВИЕ УЛУЧШЕНИЯ ИХ ДЕМПФИРУЮЩИХ СВОЙСТВ

д-р техн. наук, проф., ректор В.Д. Ковальов, Донбасская государственная машиностроительная академия, г. Краматорск, д-р техн. наук, проф. А.Ю. Заковоротный, д-р техн. наук, проф. А.А. Ключко, асс. О.А. Анцыферова, канд. техн. наук, Г.И. Черкашина, асс. С.В. Перминов, Национальный технический университет "Харьковский политехнический институт", г. Харьков

В машиностроении широко применяются цилиндрические зубчатые колеса для передачи крутящего момента. В соответствии с передаточным отношением, увеличение крутящего момента будет вызывать пропорциональное уменьшение угловой скорости вращения ведомой шестерни, а их произведение – механическая мощность – останется неизменным. Данное соотношение справедливо лишь для идеального случая, не учитывающего потери на трение и другие эффекты, характерные для реальных устройств.

Существенное влияние на динамику зубчатых передач, на их динамическую точность и устойчивость оказывает трение в зубчатых передачах. Это влияние учитывается введением диссипативного коэффициента зубчатых передач. Диссипативный коэффициент зубчатых передач дает количественное представление о диссипативных свойствах, приобретаемых зубчатыми передачами в результате влияния трения. Диссипативный коэффициент зависит от коэффициентов трения зубчатых колес, от цикличности динамической нагрузки при зацеплении зубьев, от изменения циклических нагрузок, связанных с точностью изготовления колес.

Недостатком существующего зубчатого зацепления есть то, что каждый зуб шестерни входит в контакт или контактирует только с одним и тем же зубом колеса или с группой одних и тех же зубьев зацепляемого зубчатого колеса в определенной последовательности и негативно сказывается на работоспособности зубчатых передач.

С целью снижения негативных факторов необходимо повышать степень точности цилиндрических зубчатых передач, что значительно увеличивает затраты на их изготовление и не снимает полностью вопросы снижения шума, вибраций, плавности зацепления.

Произведен анализ объекта исследования – вертикально-фрезерного обрабатывающего центра (ОЦ) VDF-1200. Посредством изучения основных геометрических и кинематических параметров зубчатых колес ОЦ отмечено, что зубчатые колеса подвергаются неравномерному изнашиванию, вследствие чего имеют низкую плавность и долговечность.

При больших скоростях скольжения возможность заедания определяется соотношением времени, необходимого для взаимодействия смазочной среды с микроучастками чистого металла, и среднего времени прохождения микроучастков, одновременно обнажаемых на поверхности трения, между последовательными актами их контактирования с микроучастками сопряженной поверхности. Поэтому превышение критических для конкретного случая тяжело нагруженного контакта значений нагрузки, скорости или температуры всегда вызывает недопустимо интенсивное изнашивание и заедание из-за отсутствия равномерного износа.

Анализ основных видов отказов зубчатых колес, таких как разрушение зубчатых колес в основном происходят в связи с неравномерным изнашиванием зубьев вследствие применения стандартных передаточных отношений. Для обеспечения долговечности, повышения износостойкости и повышения плавности работы зубчатых колес необходимо создать такие условия их контактирования, при которых каждый зуб ведущего колеса в процессе работы входил бы в зацепление с каждым зубом ведомого колеса в определенной последовательности.

В результате исследования была предложена методика расчёта повышения износостойкости, долговечности и повышения плавности работы за счёт создания и прогнозирования определённых передаточных чисел, которые определяют некратность зацепления и обеспечивают работу зубьев ведущего зубчатого колеса со всеми зубьями ведомого зубчатого колеса с учетом диссипативного коэффициента зубчатых передачах [1, 2].

При кратном зубчатом зацеплении (когда в передаче крутящего момента участвуют только определенные пары зубьев) очень часто возникает микропиттинг поверхностей зубчатых колес (рис. 1). Микропиттинг – это явление поверхностной усталости, в основном наблюдающееся на контактирующих поверхностях зубьев шестерен. Микропиттинг приводит к разрушающему износу, который может начаться уже в первые несколько часов работы.

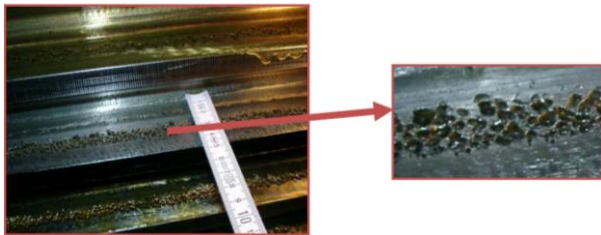


Рис. 1. Кратные зубчатые колеса, поврежденные микропиттингом

Для того, чтобы избежать образования микропиттнинга, необходимо использовать зубчатые пары с некрратным передаточным отношением, что будет обеспечивать участие всех зубьев в работе и, как следствие, равномерное изнашивание, а также выбрать смазочный материал, предназначенный для предотвращения микропиттинга (рис. 2).

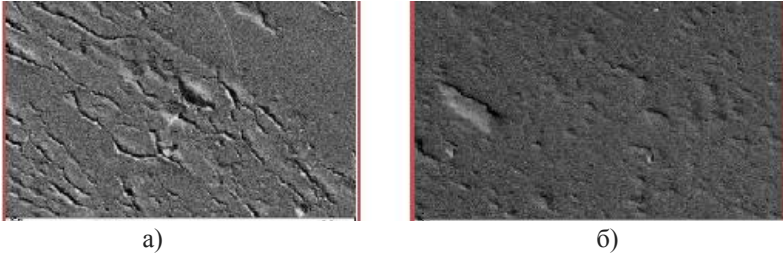


Рис. 2. Контактная поверхность зубчатых колес, подверженных питтингу, привода главного движения: а – с кратным передаточным отношением; б – после замены на некрратную пар

На рис. 2, б показан результат внедрения зубчатой пары с некрратным зацеплением, срок службы которой на момент исследования составил 12 месяцев. Как можно заметить, микропиттинг распространяется с гораздо меньшей скоростью, чем при кратном зацеплении. В следствие чего обеспечивается также и высокая плавность зацепления, т.к. контактирующие поверхности зубьев изнашиваются меньше благодаря равномерному распределению нагрузки.

Список литературы: 1. *Пермяков А.А., Ключко А.А., Гасанов М.И.* Математическая модель синтеза технологического регламента восстановления функциональных свойств крупномодульных зубчатых передач // Міжнародна науково-технічна конференція "Прогресивна техніка, технологія та інженерна освіта". – Київ: НТУУ "КПІ", 2018. – Т. 4. – С. 348-350. 2. *Shapovalov V., Klochko A., Gasanov M., Antsyferova O., Belovol A.* Optimizing the technology of reconditioning large high precision gear rims. The current state of scientific research and technology in the industry. – Kharkiv. 2018. – № 3 (3). – P. 59-70.

ПЕРЕВІРКА ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ КЕРУВАННЯ МОБІЛЬНИМИ РОБОТАМИ ЗА ДОПОМОГОЮ ТРИВИМІРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

канд. техн. наук В.О. Котляров, студ. Ю.С. Скорняков, Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", м. Харків

Для проектування роботів існує програмне забезпечення, що дозволяє розробити дизайн робота та перевірити його функціональну працездатність, але воно не дозволяє реалізовувати написання та виконання власних програм для керування роботом та моделювання їх роботи, або перевірки роботи вже існуючих програмних засобів. Під час розробки та тестування мобільних роботів виникає ряд проблем, пов'язаний із програмними недоліками та помилками. Моделювання функціонального циклу роботів за допомогою спеціалізованого інструментарію дозволить скоротити витрати на їх проектування та тестування, адже це знизить ризик, пов'язаний із програмними помилками.

У проекті створено програмне забезпечення для моделювання керуванням реальним мобільним роботом ARDrone 2.0 на основі бібліотеки ARDrone.Net у середовищі тривимірного моделювання Unity 3D.

Розроблена програмна система забезпечує виконання наступних функцій:

- обмін даними між програмою керування дроном у склад якої входить модуль генерації команд керування із програмою середовища моделювання Unity 3D;
- обмін даними виконується за допомогою механізму передачі даних - іменованих каналів (англ. named pipes);
- моделювання відбувається автоматично і не потребує додаткового керування зі сторони користувача програмної системи;

Вихідні дані у вигляді команд керування та їх послідовностей є вхідними даними середовища моделювання та навпаки дані отримані від датчиків тривимірної моделі є вхідними для програми керування.

Існує ряд проблем, пов'язаних із моделюванням факторів зовнішнього середовища, та надійності апаратного забезпечення. Вони частково вирішуються у процесі наближення умов моделювання до реальних за допомогою функціонального розширення середовища моделювання.

Подальший розвиток проекту полягає у можливості програмної системи підключати різноманітне програмне забезпечення для керування роботами для подальшого його тестування. За допомогою такого підходу можна виконати перевірку працездатності програмних комплексів для керування літальними чи наземними апаратами.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИНОМОВ С $\text{degP}(X)=9$ В ПОЛЕ (3)

*магістр В.А. Куценко, канд. техн. наук, проф. А.Н. Рысованый,
Национальный технический университет "Харьковский
политехнический институт", г. Харьков*

При выборе полиномов для различных систем цифровой техники одним из главных критериев выступает длина генерируемой последовательности. Если применены полиномы максимальной длины, то в таком случае их функционирование подчиняется всем известным разделам дискретной математики, теории линейных последовательных машин, теории кодов, контролирующих ошибки и др. Это возможно из-за наличия всех состояний генератора последовательности без их пропусков. Для увеличения периода генерации при исследовании полиномов применялась алгебра конечного поля $\text{GF}(3)$, что позволило существенно увеличить этот показатель с 29 до 39 [1].

В работе проведены исследования полиномов с $\text{degP}(x)=9$ в конечном поле Галуа $\text{GF}(3)$. Для всех возможных полиномов получены матрицы состояний, подсчитан период генерации, произведено группирование этих периодов в заданных интервалах. Это позволило получить группы не только для полиномов с максимальным периодом, но и остальные группы, в которых при определенных ограничениях, возможно получение других свойств.

Все классические генераторы псевдослучайных последовательностей в своей основе имеют регистр сдвига с обратными связями. По этому значению имеют только количество и вид (в случае нелинейных преобразований) обратных связей. В таком случае изменяется сложность сумматора по модулю поля.

Кроме того, в работе показана возможность упрощения технической реализации блока умножения в $\text{GF}(3)$ на коэффициент 2, который позволяет в качестве операции умножения применять перекрестные линии выходов триггеров соответствующего канала регистра.

Список литературы: 1. *Рысованый А. Н.* Выбор полиномов для нелинейных регистров сдвига с обратными связями по критерию формирования последовательности максимальной длины / *А. Н. Рысованый, В. В. Гоготов* // Системи управління, навігації та зв'язку. – К. : Центральный науково-дослідний інститут навігації і управління, 2007. – Вип. 1. – С. 77-79.

МЕТОД ГЕНЕРИРОВАНИЯ НЕЛИНЕЙНОЙ ПСЕВДОСЛУЧАЙНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ БЕЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБРАТНЫХ СВЯЗЕЙ

*магістр В.А. Куценко, канд. техн. наук, проф. А.Н. Рысований,
Национальный технический университет "Харьковский
политехнический институт", г. Харьков*

В системах диагностирования цифровых объектов одно из значительных мест отводится генераторам псевдослучайных последовательностей (ПСП), от качества которых зависит глубина тестов. Например, при диагностировании схем имеющих три состояния (0, 1 и R – высокий импеданс) становится неэффективным псевдослучайный тест с линейного регистра сдвига с обратными связями. Кроме того, для диагностирования линий передачи данных, по которым передаются двуполярные сигналы ($V+$, $V-$, $V0$) предпочтительнее использовать устройства, предназначенные именно для решения таких задач, не диагностируя третьи состояния.

В работе рассматривается разработка математического аппарата функционирования регистров сдвига с нелинейными обратными связями в конечном поле $GF(3)$ и метода получения ПСП на основе использования матрицы связей, применимого в дальнейшем для описания функционирования многоканальных структур, которые в основном являются нелинейными [1].

В работе показано, что практическое применение почти во всех случаях имеют полиномы с максимальным периодом генерации. Однако в случае, когда требуется получить последовательность с конкретной усеченной последовательностью могут применяться и полиномы с не максимальным периодом.

Метод, который предлагается, может быть реализован, например, с помощью устройства, которое включает: блок управления выдачей ПСП; группу из n блоков регистров хранения матриц связей разных степеней и группу r -разрядных выходных состояний. Каждый блок выдает свои состояния, которые не должны быть повторены, чтобы не нарушить последовательность генерирования ПСП.

Список литературы: 1. Сорока Л.С., Рысований А.Н., Мороз Б.И. Способ получения псевдослучайной последовательности на основе использования матрицы связей в конечном поле $GF(3)$ // Патент Украины No u201109344. 2012. Бюл. № 5.

РАЗРАБОТКА ТЕСТОВ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МНОГОЗНАЧНЫХ АЛФАВИТОВ

*д-р техн. наук, проф. С.Ю. Леонов, магистр В.А. Божко,
Национальный технический университет "Харьковский
политехнический институт", г. Харьков*

В настоящее время при построении тестов для быстродействующих цифровых устройств широко применяются многозначные алфавиты. При этом, чем больше значность алфавитов, использованных для построения тестовых последовательностей, тем больше точность описываемых возможных комбинаций значений сигнала. Соответственно это позволяет более эффективно и полно проводить исследование работоспособности проектируемых устройств.

В качестве примера предлагается для построения теста проектируемого вычислительного устройства использовать десятизначный алфавит. Он включает в себя шестизначный алфавит T6 и следующие символы шестнадцатизначного B16 – G0, G1, F0, F1. Такой десятизначный алфавит имеет вид T10 = {∅, 0, 1, D, D', G0, G1, F0, F1, u}. Каждый элемент этого алфавита содержит в себе комбинации базового двузначного алфавита. Символы "0" и "1" представляют одинаковые значения сигналов в исправной и неисправной схемах. Символ "G0" показывает, что в исправной схеме значение сигнала на данной линии равно "0", а в неисправной "0" или "1". Символ "G1" означает, что в исправной схеме значение равно "1", а в неисправной "0" или "1". Аналогично F0 в исправной "1" или "0", а в неисправной "0", а "F1" – в исправной схеме значение соответствует "1" или "0", а в неисправной – "0". Символ D означает, что значение сигнала в исправной схеме равно "1", а в неисправной – "0". Символ "D'" – "0" в исправной схеме, и "1" в неисправной. Символ "u" соответствует неопределённым значениям в исправной и неисправной схемах. И наконец, символ "∅" используется для описания конфликтов, которые могут возникать в процессе построения тестов [1].

Для примера рассмотрим схему четырехразрядного сумматора [2]. Для простоты рассуждения рассмотрим схему только одного разряда многоразрядного сумматора, представленную на рис.

Для построения неисправности типа константный "0" элемента U2B, на выходе 6 этого элемента присваиваем значение "D". Чтобы ошибка имела место быть выходам 4 и 5 этой микросхемы, которые являются входами элемента U2B, необходимо присвоить значения "1". В исправной схеме такие значения на выходе элемента "И" дают два сигнала логической "1" на входе этого элемента, а в неисправной схеме "0" на этом выходе

соответствует символу "D". Этот этап является активизацией данной неисправности.

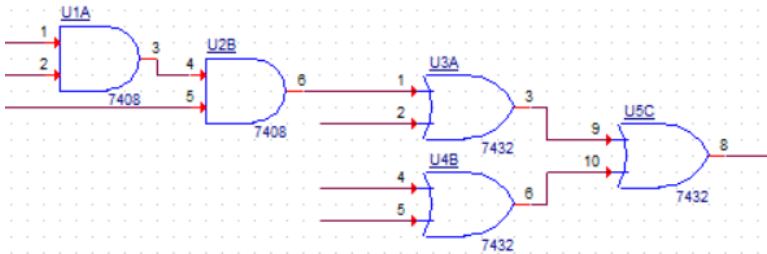


Рис. Схема одного разряда многоразрядного сумматора

Следующим этапом будет обобщенное D-распространение, процесс передачи значений "D", "D'", "G0", "G1", "F0", "F1" на выходы схемы при помощи процедуры обобщенного D-прохода. Эта процедура использует не двоичные, а многозначные алфавиты, а, значит, для её использования необходимо описать функционирование логических элементов в междисциплинарном алфавите. Такие таблицы можно сделать вручную, но они уже представлены в книге [1]. На выходе 1, элемента U3A значение сигнала равно D. Используя вышеупомянутые таблицы, получаем значение сигнала выходе 3 равным "G1". Рассмотрим следующий элемент U5C. На его выходе 9 появляется значение "G1", используя таблицы, получаем значение "G1" на выходе 8, которое и является выходом всей схемы.

Теперь следует этап доопределения, процесс при котором определяются значения внешних входов схемы, которые обеспечивают значения первых двух этапов. Значение выхода 5 уже известно, а чтобы определить значения выходов 1 и 2 рассмотрим элемент U1A. На его выходе 3, значение должно быть равно "1". Для этого на входы элемента "И" нужно подать две логические "1". Соответственно значения контактов 1 и 2 должны быть равны "1".

Теперь следует этап, убирающий все неопределенности, которые остались на выходах схемы. Этот этап называется импликацией. Существует два вида импликации – обратная и прямая. Прямая снимает неопределенность на линиях элементов-последователей конкретной линии, а обратная – у линий, которые являются предшественниками. Обратной импликацией можно воспользоваться для определения значений входов элемента U1A. В приведенном примере прямой импликации нет, однако, чтобы завершить построение тестовой последовательности, нужно подать "G1" на контакты 8 микросхемы как "D". Для этого опять воспользуемся

обратной импликацией и вновь используя таблицы [1], определим, что на выходе 10 необходимо значение "0".

Конечная тестовая последовательность имеет вид: все три входа схемы имеют значение "1", а на выходе значение равно "D". Это значит, что если элемент "И", для которого и была построена тестовая последовательность, исправен, то значение на выходе будет равно "1", а если имеется ошибка функционирования, то "0".

Список литературы: 1. *Скобцов Ю.А.* Логическое моделирование и тестирование цифровых устройств / *Ю.А. Скобцов, В.Ю. Скобцов.* – Донецк: ИПММ НАН Украины, ДонГУ, 2005. – 436 с. 2. *Шило В.Л.* Популярные цифровые микросхемы: Справочник / *В.Л. Шило.* – Челябинск: Металлургия, Челябинское отделение, 1988. – 352 с.

РОЗРОБКА ЗАСОБІВ ДЛЯ ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

д-р техн. наук, проф. С.Ю. Леонов, магістр А.О. Гусєва, Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", м. Харків

Із розвитком ЕОМ постає питання складності тестування програмного забезпечення (ПЗ). Розглядаючи питання автоматизації тестування можна виділити проблему складності постанови процесу тестування. Процес тестування ПЗ є не менш наукоємним як власне розробка програмного забезпечення. Написання, виконання, підтримка і аналіз автоматизованих тестів вимагає від спеціаліста чи групи спеціалістів низку специфічних навичок і знань, що складно класифікувати, від знання самого продукту і бізнес-логіки до розуміння процесів розробки і виведення продукту на ринок, включаючи технічні знання із різних галузей. Цей процес вимагає від виробника значних затрат ресурсів і, якщо в підсумку тестування виконано неефективно, то це має серйозний вплив на кінцеву ціну продукту, його якість і, як наслідок, конкурентноспроможність. З кращої практики розробки програмного забезпечення можна виділити застосування загальноновживаних шаблонів проектування, які являють собою найкращі та найбільш ефективні наукові методи вирішення проблем. Оскільки, автоматизоване тестування почало використовуватись як окремий процес розробки, то воно потребує нових методів для управління процесом перевірки якості продукту. Так було помічено, що шаблони проектування, що розроблені для використання програмування, можуть допомогти вирішити і проблеми в автоматизації тестування.

У даній роботі запропоновано та реалізовано шаблон проектування ПЗ для створення автоматизованих тестів. Проект являє собою бібліотеку класів, за допомогою якої можна працювати із веб-застосунком, проводячи усі доступні дії з елементами сайту, таким чином повністю симулюючи роботу людини. Це дозволить створювати сценарії будь-якої складності і виконувати їх без участі людини.

Методика розв'язання задач розробки бібліотек класів для тестування комп'ютерного ПЗ базується на таких методах дослідження: на основі вивчення потреб розробників комп'ютерних програм збираються вимоги до структури автоматизованих тестів, правил їх використання, сумісності з технологіями та обладнанням, що вже застосовується, а також вимог до підсумкових звітів про результати тестування. При прийнятті рішень про вибір інструментів для використання в даній роботі враховувалась їхня поширеність, доступність, наявність спільноти, коштовність та існуючий функціонал з застосуванням методу порівняння різних інструментів одного типу.

ЗАСТОСУВАННЯ К-ЗНАЧНИХ АЛФАВІТІВ ПРИ РОЗРОБЦІ МНОГОЗНАЧНИХ ТЕСТІВ

*д-р техн. наук, проф. С.Ю. Леонов, магістр Л.В. Науменко,
Національний технічний університет "Харківський політехнічний
інститут", м. Харків*

Складність сучасних цифрових систем вимагає автоматизації проектування всіх етапів, включаючи моделювання і тестування, на логічному і функціональному рівні. Однією з головних проблем при створенні схем є перевірка їх правильної працездатності – знаходження несправностей або тестування. Актуальність цієї проблеми потребує детальнішого вивчення цього питання.

У теперішній час є багато методів та способів тестування цифрових систем. В основі всіх багатозначних алфавітів лежить класичний бінарний алфавіт $\{0,1\}$, який утворює разом з базисними логічними функціями булеву алгебру $B2$ (далі, для простоти, двійковий алфавіт і булеву алгебру будемо позначати як $B2$). В даному алфавіті досить добре моделюється статичну поведінку логічних схем для сталих значень сигналів. Він використовується в методах моделювання і генерації тестів, заснованих на використанні кінцевих автоматів, деяких ранніх методах побудови тестів, заснованих на побудові розрізняє функції і т.п. Однак виконавчі моделі не враховують перехідні процеси, що виникають при зміні значень вхідних сигналів і обумовлені тимчасовими характеристиками елементів. Крім того, їх використання змушує розглядати окремо справну і несправну схеми. В силу цього набули поширення алфавіти більшою значності, деякі з яких будуть розглянуті в цій статті. На даний момент існує декілька різних і, як правило, не мають між собою взаємозв'язку логік. В основі розробки більшості з них лежить евристичний підхід. Тобто, алфавіт будується на основі відображення процесів, що відбуваються в схемі. Наприклад, символи алфавіту вводяться для відображення невизначених значень, змін сигналів при перехідних процесах, умов поширення несправностей і т.п. У термінах побудованого алфавіту визначають табличним способом основні логічні функції. Такий підхід є неефективним, так як для кожного нового методу проектувальник змушений будувати свою систему багатозначних моделей. Крім того, це стримує розробку багатозначних моделей для ДУ досить високої складності, реалізованих на БІС і НВІС. Моделювання в різних багатозначних алфавітах вимагає розробки різних багатозначних моделей логічних елементів. Тобто для кожного алфавіту (і навіть способу його кодування) треба мати свої моделі логічних елементів. Якщо ми хочемо в системі мати програми моделювання в різних алфавітах, то при такому підході ми повинні розробити для кожного алфавіту свої моделі всіх логічних елементів. Це створює серйозні проблеми при розробці

систем моделювання і генерації тестів. Тому бажано побудувати єдину систему багатозначних моделей, яка дозволяла б проводити моделювання та генерацію тестів в основних багатозначних алфавітах (табл. 1).

Таблиця 1. Елементи 16-значного алфавіту

Елемент	Підмножина B_4	Кодування			
		x^0	$x^{D'}$	x^D	x^1
\emptyset	$\{\emptyset\}$	0	0	0	0
1	$\{1\}$	0	0	0	1
D	$\{D\}$	0	0	1	0
G1	$\{D \cup 1\}$	0	0	1	1
D'	$\{D'\}$	0	1	0	0
F1	$\{D' \cup 1\}$	0	1	0	1
D*	$\{D' \cup D\}$	0	1	1	0
D1	$\{D' \cup D \cup 1\}$	0	1	1	1
0	$\{0\}$	1	0	0	0
C	$\{0 \cup 1\}$	1	0	0	1
F0	$\{0 \cup D\}$	1	0	1	0
H	$\{0 \cup D \cup 1\}$	1	0	1	1
G0	$\{0 \cup D'\}$	1	1	0	0
E	$\{0 \cup D' \cup 1\}$	1	1	0	1
D0	$\{0 \cup D' \cup D\}$	1	1	1	0
u	$\{0 \cup D' \cup D \cup 1\}$	1	1	1	1

У табл. 1 показано універсальний 16-значний алфавіт B_{16} . В докладі використана більш досконала єдина система багатозначних алфавітів і функцій, заснована на універсальній 16-значній логіці B_{16} . На основі синтезу систематичного підходу до побудови багатозначних логік і 16-значної логічної системи, розроблений єдиний підхід, що дозволяє на базі довічного алфавіту $B_2 = \{0,1\}$ отримати основні багатозначні логіки, застосовувані в методах побудови тестів і моделювання. Нехай $A = \{a_1, a_2, \dots, a_k\}$ – довільний K -значний алфавіт; $F = \{f_1, f_2, \dots, f_m\}$ – множина K -значних функцій n змінних, де f_i є відображенням $f_i: A^n \rightarrow A$ для $i = 1, 2, \dots, m$. Сукупність A і F утворює K -значну логіку. Запропоновано два способи отримання нової багатозначної логіки шляхом розширення деякої вихідної логіки (A, F) до більш потужної по значності логіки. При першому способі новий алфавіт A виходить як підмножина деякого декартового вихідного алфавіту $A : A \sim \subseteq A \times A \times \dots \times A$. Наприклад, таким чином 4-значний алфавіт B_4 отриманий із двійкового алфавіту B_2 : $B_4 = B_2 \times B_2 =$

$\{00,01,10,11\} = \{0, D', D, 1\}$. Другий спосіб полягає в тому, що новий алфавіт A є деякою підмножиною елементів вихідного алфавіту: $A \sim \subseteq 2A$. Довільний елемент a_i алфавіту A утворюється як неупорядковане підмножина елементів алфавіту A . Наприклад, таким способом 5-значний алфавіт $E5 = \{0, 1, E, H, u\}$ виходить з розглянутого вище 4-значного алфавіту $B4 = \{0, D', D, 1\}$. При цьому $0 = \{0\}$ – статичний нуль, $1 = \{1\}$ – статична одиниця, $E = \{0UD'U1\}$ – зміна сигналу з 0 в 1, $H = \{0UDU1\}$ – зміна сигналу з 1 в 0, $u = \{0UD'UDU1\}$ – невизначене значення сигналу. В якості базового алфавіту приймається 4-значний алфавіт $B4 = \{0, D', D, 1\}$. На його основі за допомогою описаних вище методів будуються інші багатозначні алфавіти (причому не тільки більшою значності). Елементи алфавіту $B4$ мають наступну інтерпретацію: $0 (1) = 00 (11)$ – значення сигналів рівні; $D' (D) = 01 (10)$ – значення сигналів в різних логічних станах ДУ або в різні моменти часу. Таким чином, на основі алфавіту $B4$ будується другим способом 16-значний алфавіт $B16$. Даний алфавіт є підмножиною алфавіту $B4$: $B16 = 4 \cdot B4$. 16-значний алфавіт є базовим для задач побудови тестів і моделювання в логічних схемах, так як його елементи відображають всі основні можливі ситуації, що виникають на лініях схеми.

Розглянемо особливості виконання основних етапів генерації тестів в універсальному алфавіті $B16$. Спочатку доцільно зняти невизначеність, використовуючи тільки структурні властивості схеми і значення місцеположення несправності, тобто виконати так звану структурну імплікації. Алфавіт $B16$ представляє для цього великі можливості, ніж інші алфавіти. Розглянемо це на прикладі схеми, зображеної на рис. 1 для несправності $x_6 \equiv 0$.

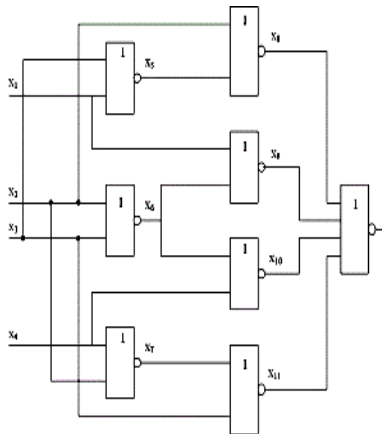


Рис. 1. Принципова схема для побудови тесту у 16-значному виді

Спочатку вважаємо $x_6 = D$. Схема має один вихід, тому вважаємо $f = D^*$. Однак, тут існує два шляхи від місця несправності до виходу схеми і заздалегідь невідомо, який з них буде активізований. Тому вважаємо $x_9 = u$, $x_{10} = u$. На всі інші елементи несправність не впливає і тому $x_1 = x_2 = x_3 = x_4 = x_5 = x_7 = x_8 = x_{11} = C$.

Після виконання імплікації, отримаємо $x_1 = x_2 = x_3 = x_4 = 0$, $x_5 = x_7 = 1$, $x_6 = D$, $x_9 = x_{10} = D'$, $x_8 = x_{11} = 0$ і $f = D$. Таким чином, в даному випадку тест знаходиться однозначно, на відміну, наприклад, від D-алгоритму, де є потреба у перебір. Використання при генерації тестів алфавітів великий значності дозволяє більш точно описати можливі комбінації значень сигналів в справному та несправному пристрої і, отже, ефективніше проводити активізацію шляхів в схемі. Підвищення потужності алфавіту може також зменшити перебір варіантів при пошуку рішення. Наприклад, можливі ситуації, коли побудова тесту в алфавіті B6 відбувається з перебором, а в алфавітах більшою значності тест будується без перебору. Алфавіт B16 дає максимальний дозвіл.

Як вже зазначалося вище, багатозначні алфавіти не дозволяють природним чином моделювати перешкоди, викликані диференціальними зв'язками між компонентами дискретних пристроїв. На відміну від багатозначних алфавітів, K-значне диференціальне числення дозволяє це зробити без особливих проблем. Дослідження працездатності проєктованих цифрових пристроїв з облік динаміки перехідних процесів в окремих блоках, а також з урахуванням впливу полів від зовнішніх і внутрішніх джерел, що викликають перешкоди в роботі цих пристроїв, можна зробити тільки використовуючи моделі, що описують диференціальні зв'язки, що виконується за допомогою K-значних диференційних рівнянь, що дозволяють описувати зміни фронтів сигналів в часі.

Використання системи моделювання на основі K-значного диференційного числення дозволяє в даному випадку отримувати більш повну якісну і кількісну характеристику збоїв в порівнянні з існуючими системами багатозначного моделювання, в яких немає можливості представляти квантований по амплітуді логічний сигнал в K-значному алфавіті. Тестування перехідних процесів та затримок на шляхах за допомогою 16-значного алфавіту є ефективним тому, що через властивості багатозначної логіки, відразу враховуються сигнали до і після встановлення в схемі і виходять тести перевіряючі дані несправності. Слід провести більш докладніший аналіз ефективності даного методу на більш складних схемах і можливо виявити умови успішного отримання тесту. А також розробити метод тестування, де буде враховуватися не тільки облік реальних часових характеристик перехідних проєктів, а також усі динамічні явища, які виникають при проєктуванні та моделюванні складних цифрових пристроїв.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ РОЗПОДІЛУ РЕСУРСУ НИЗХІДНОГО КАНАЛУ LTE

*магістр Г.О. Медведєва, Харківський національний університет
радіоелектроніки, м. Харків*

В роботі [1] була досліджена математична модель збалансованого управління частотно-часовим ресурсом в мережі LTE, організована за першим типом розподілення (Resource Allocation Type 1). Використання запропонованої моделі дозволило звести вирішення технологічного завдання з управління пропускнуною спроможністю низхідного каналу зв'язку в мережі LTE до вирішення оптимізаційної задачі змішаного цілочисельного лінійного програмування. Лінійний характер моделі сприяє зниженню обчислювальної складності отримання кінцевих рішень щодо розподілу ресурсних блоків між станціями користувачів в мережі LTE.

Запропонований метод управління частотно-часовим ресурсом низхідного каналу LTE в умовах перевантаження заснований на комбінованому використанні моделей, як запропонованої в даній роботі, так і описаних в раніше відомих роботах [2]. Цей метод полягає в тому, що він дозволяє на основі попередньо заданого значення нижньої межі задоволення вимог за якістю обслуговування по всій мережі LTE в цілому, приймати рішення про відмову в обслуговуванні запита гарантованого обслуговування, що викликає перевантаження мережі. Запропонований метод дозволяє боротися з перевантаженням мережі в умовах наявності запитів користувачів як на диференційоване, так і на гарантоване обслуговування.

Було проведено дослідження запропонованих рішень на ряді розрахункових прикладів. В рамках даних прикладів оцінено взаємний вплив пріоритету запиту, вимог призначених для користувача станції до виділеної пропускнуною здатності низхідного каналу, а також значень індикатора якості каналу (CQI) на порядок розподілу ресурсних блоків між UE. Результати проведеного дослідження продемонстрували адекватність запропонованих рішень і підтвердили їх достовірність.

Список літератури: 1. *Гаркуша С. В.* Модель распределения блоков планирования в нисходящем канале связи технологии LTE // Грузинский электронный научный журнал: Компьютерные науки и телекоммуникации. – 2013. – Вып. 3 (39). – С. 76-94. 2. *Lemeshko O.V., Al-Dulaimi A.M.* Priority Based Balancing Model of Resource Allocation in LTE Downlink // Scholars Journal of Engineering and Technology. – 2016. – 4(4). – P. 169-174.

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ВБУДОВУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ В СПЕКТРАЛЬНУ ОБЛАСТЬ ЗОБРАЖЕНЬ

канд. техн. наук, доц. М.В. Мезенцев, магістр О.М. Храмов, студ. О.В. Лазебний, Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", м Харків

Стеганографія – це метод організації передачі повідомлень, який власне приховує саму передачу. На відміну від криптографії, де ворог точно може визначити чи є передане повідомлення зашифрованим текстом, методи стеганографії дозволяють вбудовувати секретні повідомлення в послання таким чином, щоб неможливо було запідозрити існування вбудованого таємного послання.

Серед багатьох методів стеганографії значну кількість займають методи вбудовування інформації в зображення-контейнер. Це пов'язано із розповсюдженістю цифрових зображень. При цьому секретна інформація вбудовується в зображення в просторову або в спектральну область. Для забезпечення стійкості вбудованих даних до атак стиснення в методах, що використовують спектральну область, виконується модифікація спектральних коефіцієнтів зображення після перетворення.

В роботі пропонується виконати порівняння методів вбудовування інформації в спектральну область зображень з урахуванням властивостей зорової системи людини, а саме використовуючи наступні властивості:

- чутливість до контрасту – висококонтрастні ділянки зображення і перепади яскравості звертають на себе більше уваги;
- чутливість до розміру – великі ділянки зображення більш "помітні" в порівнянні з меншими за розміром, причому існує поріг насиченості, коли подальше збільшення розміру не грає ролі;
- чутливість до форми – довгі і тонкі об'єкти викликають більше уваги, ніж закруглені і однорідні;
- чутливість до кольорів – деякі кольори (наприклад, червоний) більш "помітні", ніж інші; цей ефект посилюється, якщо фон заднього плану відрізняється від кольорів фігур на ньому;
- чутливість до місця розміщення – людина схильна в першу чергу розглядати центр зображення; також уважніше розглядаються фігури переднього плану, ніж заднього;
- чутливість до зовнішніх подразників – рух очей спостерігачів залежить від конкретної обстановки, від отриманих ними перед переглядом або під час його інструкцій, додаткової інформації.

ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ АЛГОРИТМ СИНТЕЗА ТОПОЛОГИИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ

*канд. техн. наук, доц. Л.И. Мельникова, магистр А.М. Нестеренко,
магистр А.В. Лапко, Национальный университет радиозлектроники,
г. Харьков*

Разработан параллельный алгоритм синтеза двухсвязной распределенной топологии телекоммуникационной сети на основе метода минимальных колец. Актуальность решения такой задачи объясняется необходимостью динамического определения топологии сети в современных сетях информационного обмена [1]. Метод минимальных колец основан на идеях двух известных алгоритмов: алгоритма маршрутизации и алгоритма удаления [2]. Рассматривается вариант параллельного алгоритма минимальных колец, в котором число параллельных процессов равно числу N узлов сети.

Алгоритм является эвристическим и позволяет находить одно из локальных решений за $(N-1)^2/2$ итераций, где N – число узлов сети.

Для предлагаемого параллельного алгоритма синтеза двухсвязной распределенной топологии телекоммуникационной сети ускорение может быть представлено в виде следующего выражения:

$$S = \frac{r(7N^3 + N^2 - N)}{AN^3 + N^2(6r - A + r^2) + N(2Ar - r^2 + r) + (2r^2 - r - rA)},$$

где $r = \sqrt{AN}$; A – коэффициент, устанавливающий отношение пропускной способности внутренней шины, при которой процессор способен обработать поступающие данные, к пропускной способности внешней шины передачи данных; r – количество процессов, запущенных на отдельном компьютере (зависит от выбранной архитектуры).

Результатом работы алгоритма является двухсвязная распределенная топология, состоящая из соединенных между собой колец, т.е. является топологией с минимальной избыточностью.

Список литературы: 1. Калекина Т. Г., Русанов С.А. Синтез двухсвязной распределенной топологии телекоммуникационной сети // Радиотехника. 2001. – № 123. 2. Мельникова Л.И. Распараллеливание процесса вычислений при решении многомерных задач обеспечения ЭМС // Радиотехника. –1999. № 112. 3. Олифер В.Г. Сетевые операционные системы / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – СПб.: Питер, 2008. – 544 с.

ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ

*канд. техн. наук, доц. Л.И. Мельникова, магистр А.М. Нестеренко,
магистр А.В. Лапко, Национальный университет радиоэлектроники,
г. Харьков*

Предложен метод определения структурной надежности телекоммуникационной сети заданной топологии и проведены результаты моделирование с использованием предложенного метода. В качестве показателя надежности используется показатель связности сети [1-3]. Тогда постановка задачи определение надежности сети может быть сформулирована следующим образом. Сеть связи задана неориентированным графом $G = (V, E)$, где V – множество вершин ($cardV = N$), E – множество дуг ($cardE = A$). Каждой дуге поставлена в соответствии пара вещественных чисел $\{d_{ij}, p_{ij}\}$, где d_{ij} является весом данной дуги, а p_{ij} – вероятность отказа дуги. Необходимо определить вероятность РС существования хотя бы одного пути без петель между фиксированными вершинами (полюсами сети) s и t при отказе заданного числа дуг и при ограничениях на время доставки информации от s к t (ранг пути):

$$r(\mu_k) \leq z, \quad (1)$$

где μ – множество всех путей из s в t .

Описание алгоритма метода:

1. Нахождение дерева кратчайших путей из s в t одним из наиболее распространенных методов поиска кратчайших путей – методом Дейкстры или методом Беллмана-Форда, в зависимости от степени разреженности матрицы весов графа сети.

2. Определение множества кратчайших путей $\{\mu_k\}$, удовлетворяющих ограничению (1).

3. Построение множества простых, не пересекающихся между собой сечений (ПС) $S = \{S_i\}$, $i = 1, \dots, NS$, $NS \leq E$ с помощью эвристического алгоритма, в основу которого положено выполнение следующих условий [1]:

3.1. Число простых сечений равна рангу кратчайшего пути $NS = r\mu$.

3.2. Линии привязки полюсов s и t составляют простые сечения S_1 и S_r .

3.3. Узлы, смежные с полюсами составляют простые сечения S_2 и S_{r-1} .

3.4. Каждое ПС $S_i \in S$ содержит в себе элемент кратчайшего пути.

3.5. Множество дуг, инцидентных узлу $V_k \in S_{i-1}$ образует ПС S_i .

3.7. Если ребро соединяет пару узлов какого-либо из сформированных ПС, то оно не может входить в состав ни одного ПС.

4. Определение вероятности РС существования связи между узлами s и t .

В работе проведена оценка вычислительной сложности метода, которая выражается полиномиальной зависимостью от числа вершин и дуг исходного графа сети в отличие от экспоненциальной зависимости в существующих аналитических процедурах определения структурной надежности сети. Проведено моделирование с использованием пакета *Matlab* для исследования работоспособности метода для гипотетической сети. Применение разработанного метода позволит выявить критическое состояние сети и обеспечить требуемое качество функционирования.

Список литературы: 1. Поповський В.В., Сабурова С.О., Ощепков М.Ю., Марчук В.С., Ковальчук В.К. та ін. Багатоканальний електровз'язок та телекомунікаційні технології. – Х.: СМІТ, 2010. – 453 с. 2. Додонов А.Г., Ландэ Д.В. Живучесть информационных систем. – К.: Наук. думка, 2011. – 256 с. 3. Ананьев А.Н. Разработка и исследование методов расчёта надёжности корпоративных сетей региональных операторов связи. – Электросвязь, 2002, – 286 с.

ДВОРІВНЕВИЙ МЕТОД УПРАВЛІННЯ ЧЕРГАМИ НА МАРШРУТИЗАТОРАХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ

*бакалавр А. Мокряк, Харківський національний університет
радіоелектроніки, м. Харків*

В роботі розв'язана актуальна науково-прикладна задача, що полягала в оптимізації процесу управління чергами із забезпеченням узгодженості рішень щодо диференційованої обробки пакетів різних пріоритетів шляхом розробки нових математичних моделей і методів для підвищення якості обслуговування в телекомунікаційній мережі в цілому.

Запропоновану в науковій роботі модель доцільно використовувати при розв'язанні задачі управління чергами на маршрутизаторах ТКМ. При цьому розроблений метод добре адаптований до розподіленої (багатоядерної, багатопроцесорної) архітектури сучасного мережного обладнання.

Диференціація якості обслуговування забезпечувалася за рахунок того, що потоки з різними пріоритетами (вимогами до якості обслуговування) обробляються в різних чергах. Згідно з фізичним змістом змінних α_i (ймовірність відкидання пакетів i -го потоку на розглянутому інтерфейсі маршрутизатора) і b_j (пропускна здатність інтерфейсу, виділена для обслуговування пакетів з j -ї черги) на них накладалися наступні обмеження:

$$0 \leq \alpha_i \leq 1, \quad i = \overline{1, N}, \quad (1)$$

$$\sum_{j=1}^N b_j \leq BI, \quad 0 \leq b_j, \quad j = \overline{1, M}. \quad (2)$$

де BI – загальна пропускна здатність інтерфейсу, M – кількість черг, N – кількість потоків.

Умова збереження потоку виглядає таким чином:

$$\sum_{j=1}^N x_{ij} = 1. \quad (3)$$

У моделі використовувалися два рівня розрахунків:

– на нижньому рівні розраховувалися x і b (x визначав який потік піде в яку чергу, а b визначав порядок розподілу пропускної здатності між чергами), α_i залишалася незмінною, після розрахунків x та b передалися на верхній рівень. Умова запобігання перевантаження виглядала так:

$$\sum_{j=1}^M x_{ij}(1-a^i)a^i x_{ij}BI \leq b_j, \quad (4)$$

– на верхньому рівні задавався порядок розподілу пропускної здатності між чергами. Тут розраховувалася α_i , x і b – залишалися незмінними, після розрахунків α_i пішла на верхній рівень. Умова запобігання перевантаження виглядала так:

$$\sum_{j=1}^M -a^i x_{ij} \leq BI - \sum_{j=1}^N r^i x_{ij}. \quad (5)$$

Для перевірки адекватності запропонованих моделі та методів був проведений експеримент у програмі *MatLab*. *MatLab* розрахував пропускну здатність на кожній з черг, агрегування потоків, а також ймовірність відкидання пакетів. Виходячи з розрахованих результатів було розроблено графічну модель розподілення потоків по чергам.

ВИКОРИСТАННЯ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ ДЛЯ ОБЛІКУ КІБЕРСПОРТИВНИХ ЗМАГАНЬ

*студ. М.В. Немашкалов, канд. техн. наук, доц. А.О. Подорожняк,
канд. техн. наук, доц. Н.Ю. Любченко, Національний технічний
університет "Харківський політехнічний інститут", м. Харків*

У сучасному світі кіберспортивні змагання набирають все більшої популярності, та дедалі більше подій відбуваються по всьому світу абсолютно різного масштабу, деякі з них мають призові фонди у декілька тисяч доларів, а інші не обмежуються мільйонами. Дедалі гостріше стоїть питання обліку кіберспортивних змагань, а саме їх аналізу, для різних цілей, наприклад інвестування та бізнесу. При великій кількості змагань постає питання розділення їх на своєрідні групи, які будуть включати в себе певних представників, залежно від призового фонду, або інших кількісних параметрів. Така класифікація може бути використана для аналізу розвитку кіберспорту згідно з географічним положенням, та вказати на місця, де інвестування, або просування кіберспорту можуть мати значний успіх.

Для вирішення означеної задачі можна використати один із методів аналізу даних, а саме – кластерний аналіз. Кластерний аналіз розбиває вибірки об'єктів на підмножини, які називають, кластери, так, щоб кластери включали в себе лише зі схожих об'єктів, а об'єкти різних кластерів повинні істотно відрізнятися один від одного. Для виконання кластеризації необхідно мати вибірку об'єктів, визначити множини змінних, згідно з якими буде відбуватися розподілення, за необхідності їх нормалізація, визначити метрику збігу між об'єктами та використати обраний алгоритм кластеризації. В залежності від обраного алгоритму можна отримати ієрархічні, або плоскі кластери. Для плоских буде створено лише один рівень кластерів, а для ієрархічних створені кластери розбиваються на ще більш малі. Також кластери можуть бути чіткі та не чіткі, тобто один об'єкт належить лише одному кластеру, або навпаки. Для нашого випадку доцільно використовувати чіткий, плоский кластерний аналіз.

Після отримання сформованих кластерів можливо провести аналіз даних та на його основі зробити необхідні висновки.

АНАЛІЗ ВЕБ-СЕРВІСІВ ПРИ ПОБУДОВІ КЛІЄНТ-СЕРВЕРНИХ ВЕБ-ДОДАТКІВ

магістр В.С. Нечепоренко НТУУ "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", м. Київ

Розробка швидкодіючих клієнт-серверних веб-додатків важлива на сьогоднішній день, оскільки навіть зараз веб-додатки настільки укоренилися в нашому житті, що замінили собою досить велику частку десктопних програм, таких як: текстові та графічні редактори (Microsoft Office, Adobe Photoshop), системи автоматизованого проектування, банківські та бухгалтерські програми та інші, і все це веде до того, що в майбутньому на комп'ютері можливо буде достатньо мати лише одну програму – веб-браузер.

При розгляді того, який веб-сервіс варто обрати, спершу треба розглянути яких саме клієнтів ви будете підтримувати та наскільки гнучкими вам потрібно бути при розробці проекту. Адже це досить велике питання, оскільки порівнюючи веб-сервіси треба знаходити їх переваги та недоліки для однієї кінцевої мети – вирішуючи, який з них варто використовувати в конкретній справі.

SOAP все ще як і раніше використовується в певних ситуаціях, в таких як корпоративні рішення з формальними форматами обміну на основі контрактів, але в значній мірі його можна вважати застарілим.

REST продовжує бути початковим етапом для більшості нових API, оскільки він менш впливає на пропускну спроможність, здатен обробляти дані швидше ніж SOAP і його досить просто використовувати розробникам, які створюють на основі його свої проекти. В результаті, REST залишається технологією, яка використовується для більшості відкритих API.

GraphQL набагато гнучкіший і здатний подолати основні недоліки REST, показує найкращу продуктивність, коли кількість запитів потрібно зменшити до абсолютного мінімуму, завдяки своєму єдиному запиту, який може звертатися одразу до декількох ресурсів, тим самим отримуючи рівно стільки даних, скільки було потрібно.

Кожна програма є унікальною, і тому ваше рішення має ґрунтуватися на тому, що найкраще підходить для вашого проекту. Крім того, можна об'єднати ці веб-сервіси для досягнення найбільш оптимальних результатів.

WEB-ЗАСТОСУНОК "ЕЛЕКТРОННА БІБЛОТЕКА"

студ. С.С. Ніколаєв, доц. В.Д. Далека, Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", м. Харків

Людина завжди прагнула читати. Інформаційні технології спростили доступ до літератури, породивши різні способи її зберігання та читання. Електронна книга в цифровому форматі призначена для її сприйняття за допомогою відповідних програмних та апаратних засобів. Електронні бібліотеки – одні з таких програм і зазвичай це – Web-сайти. З ростом кількості користувачів комп'ютерів, мобільних пристроїв та інтернету збільшується і кількість абонентів електронних бібліотек. На поточний час тільки в Україні налічується понад 130 сайтів, на яких надається доступ до літератури будь-якого спрямування та призначення.

В роботі розробляється програмний застосунок "Електронна бібліотека", який буде зручним сервісом для читання книг на комп'ютерах, планшетах та мобільних телефонах. Тож тема роботи є актуальною.

На даному етапі розробки спроектовано та побудовано базу даних, яку заповнено достатньою кількістю інформації для проведення тестування на працездатність та стійкість застосунку. Реалізовано розподілення користувачів по ролям: зареєстрований користувач, модератор, адміністратор. Незареєстрований користувач має доступ тільки до головної сторінки, на якій він може виконати авторизацію, та до сторінки реєстрації. Після авторизації, користувачу доступні майже всі функції застосунку, окрім можливостей модератора та адміністратора. Єдина операція, яку модератор не може виконати це – зміна ролі користувача. Необмеженими можливостями по роботі в бібліотеці наділено адміністратора.

Інтерфейс додатка складається з чотирьох основних сторінок – головної, для пошуку і читання книги, реєстрації, автентифікації та особистого кабінету користувача. Реалізована можливість для користувача обирати групи за інтересом, писати та читати відгуки щодо прочитаних книг іншими користувачами обраної групи. Такого сервісу немає в аналогічних розробках. Планується реалізувати роботу з хеш-пам'яттю, що дозволить виконувати пошук книг за першими буквами її назви або автора.

Розробка застосунку виконується JVM мовою програмування Kotlin в IDE IntelliJ IDEA. Сервер, на якому проходить тестування та налагодження розробки, – Apache Tomcat. Архітектура застосунку побудована з використанням шаблону проектування MVC на основі шаблону BFF.

Маємо надію, що представлена розробка матиме популярність майже у всіх вікових групах користувачів через те, що використано Material Design, який на теперішній час є дуже популярним, та через безкоштовне користування сервісом.

ТЕСТУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ WEB-САЙТУ ДЛЯ ЗРОСТАННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКТУ

*д-р техн. наук, проф. В.І. Носков, магістр Д.А. Туртишиний,
Національний технічний університет "Харківський політехнічний
інститут", м. Харків*

У сучасному світі Web-сайти інтернет магазинів набирають популярність. Але Web-сайт без тестування не буде успішним, та не зможе задовольняти усім потребам користувачів. Наприклад, якщо не протестувати інтернет-магазин на предмет продуктивності, то при великому напливі користувачів сервер не зможе витримати напруги і перестане працювати, що призведе до великих втрат компанії.

Performance Testing (тестування продуктивності) є одним із видів нефункціонального тестування, який є обов'язковим, тому що будь-якого роду перебої в програмному забезпеченні, проблеми, пов'язані з низькою продуктивністю – можуть стати причиною відмови клієнтів від використання конкретного програмного забезпечення [1].

Для вирішення такої задачі у своєму дипломному проєкті я використав спеціальне програмне забезпечення (генератори навантаження), такі як Jmeter або Gatling. Генератори навантаження передбачають використання автоматизованого тестування у вигляді скриптів, що імітують роботу певної кількості користувачів з їх транзакціями. Такий підхід дає можливість навантажувати сервер з інтенсивністю, яка є недоступною для людини. Наприклад, можна зімітувати 50 придбань товару на сайті за 1 хвилину. Після тесту аналізується графік швидкості відповідей сервера-клієнту, та його змінення відповідно зростанню кількості віртуальних користувачів, що дасть можливість оцінити стабільність, швидкість та потужність даного web-сайту. На основі аналізу приймається рішення щодо оптимізації коду інтернет-магазину, посилення потужності сервера, що призведе до покращення програмного продукту.

Список літератури: 1. IEEE Guide to Software Engineering Body of Knowledge, SWEBOK, 2004.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА ГРУППОВОГО УЧЕТА АРГУМЕНТОВ

*магістр І.А. Овсянников, Национальный технический университет
"Харьковский политехнический институт", г. Харьков*

Суть метода заключается в принципиально новом подходе к задаче моделирования, даже в новой философии научного исследования. Метод возможен только при наличии современных ЭВМ: исследователь может не проходить скрупулезно весь традиционный дедуктивный путь построения моделей "от общей теории – к конкретной модели": наблюдения за объектом, изучение его внутренней структуры, познание физических принципов его функционирования, поиск адекватного математического аппарата для их описания, создание теории и апробация собственно математической модели исследуемого объекта. Вместо этого предлагается новый подход "от конкретных данных – до общей модели": исследователь после получения данных наблюдений выдвигает гипотезу о возможном классе моделей, формирует процедуру автоматической генерации тысяч и десятков тысяч различных вариантов моделей в этом классе и задает критерий выбора наилучшей модели из всех генерируемых [1-4].

МГУА – это оригинальный метод решения задач структурно-параметрической идентификации моделей или моделирования с экспериментальными данными в условиях неопределенности. Такая задача заключается в построении математической модели, которая приближает неизвестную закономерность функционирования изучаемого объекта (процесса), информация о которой неявно содержится в выборке (таблице) имеющихся данных. МГУА отличается от других методов построения моделей активным применением принципов автоматической генерации вариантов, неокончательных решений и последовательной селекции по внешним критериям для построения моделей оптимальной сложности.

Список литературы: 1. *Ивахненко А.Г.* Индуктивный метод самоорганизации моделей сложных систем / *А.Г. Ивахненко* – Киев: Наукова думка. 1981. – 296 с. 2. *Ивахненко А.Г.* Помехоустойчивость моделирования / *А.Г. Ивахненко, В.С. Степашко.* – Киев: Наукова думка. 1985. – 216 с. 3. *Malada H.R.* Inductive Learning Algorithms for Complex Systems Modeling / *Ivakhnenko A.G., H.R. Malada* – CRC Press. 1994. – 341 p. 4. *Стрижов В.В.* Методы индуктивного порождения регрессионных моделей / *В.В. Стрижов* – М.: ВЦ РАН, 2008. – 55 с.

РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО СЕРВІСУ ПО ДОСТАВЦІ ВОДИ

студ. М.О. Озерян, доц. В.Д. Далека, Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", м. Харків

По даним Всесвітньої організації охорони здоров'я для нормального функціонування всіх систем організму людини та обміну речовин необхідно щодня вживати природну, натуральну, чисту питну воду. Людина може купити таку воду в магазині, набрати у джерелі, фільтрувати ту воду, що подається з крану, або замовити доставку води.

Доставка води в офіс є однією із затребуваних послуг серед офісних установ, а кулер із чистою і природною водою – невід'ємна частина офісного приміщення. Тільки в Харкові налічується більше 10 фірм – постачальників різної води, як то Рощинська, Слобожанська, Морщинська, Ордана, Роганська і т.д. Яку воду замовити, у якій фірмі та за якою ціною?

Для забезпечення можливості вибору фірми – постачальника води, економії часу на замовлення та грошів і розробляється мобільний сервіс по доставці води. Користувачу потрібно буде лише вказати місто знаходження, або дозволити додатку визначити координати замовника. Мобільний сервіс видасть список усіх компаній, що знаходяться в місті користувача з цінами, даними про воду та відгуками інших користувачів. Завдяки цьому користувач зможе вибрати найбільш відповідну службу, воду, обсяг та час доставки.

Розроблюваний сервіс складається з клієнтської та серверної частин. В даній роботі розробляється клієнтська частина мобільного сервісу, яка виконується на стороні клієнта. Тому особлива увага приділяється розробці дизайну, функціональності та інформативності сторінок.

В сервісі передбачена реєстрація, де користувач має вказати номер свого мобільного телефону та домашню адресу. Після реєстрації користувачу будуть доступні два режими: експрес доставка та доставка на заданий час. В першому режимі сервер обирає найближчі до користувача фірми, які в поточний час працюють та зможуть доставити воду менш ніж за годину. В другому – користувач зможе вказати бажані воду, обсяг та час доставки, та обрати компанію – постачальника. Для контролю, після отримання заказу на екран користувача видаються всі вказані ним дані. У випадку, коли заказ успішно виконаний або ж доставка не була проведена, в діалоговому вікні користувач зможе ввести свої коментарі щодо сервісу доставки, та за бажанням знову замовити доставку води.

Розробка виконується для мобільної операційної системи IOS. Для написання програми з можливих мов: Objective C, Swift, React Native, Ionic, Sencha обрано мову програмування Objective C та патерн розробки – MVC (з можливих MVP, MVVM, MVC).

НЕЙРОСЕТЕВОЙ АНАЛИЗ РАБОТЫ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ

*аспірант Д.М. Орлов, Національний технічний університет
"Харківський політехнічний інститут", м. Харків*

Создание алгоритмов распознавания изображений, звуков, амплитуд, частот и спектров перенесло человечество в новую эру, где вычислительная техника больше не является ограниченной в чём-либо кроме исходного кода и электроэнергии. При желании компьютер можно снабдить любым устройством ввода информации, не зависимо от того в каком виде эта информация предоставляется. Но при снабжении техники новыми компонентами, устройствами система становится сложнее, дороже и более уязвимой. Чем больше компонентов – тем больше вероятность выхода из строя вычислительной техники. Для обеспечения целостности и работоспособности сложных систем логично использовать компоненты более дорогие и качественные, однако и они не всегда смогут обеспечить безотказность, гарантированную производителем, так как условия эксплуатации бывают разными и иногда даже экстремальными, а также случается заводской брак и нарушаются условия транспортировки. Чтобы поддерживать устройства в удовлетворительном рабочем состоянии выполняется ряд диагностических процессов и автоматических регулярных проверок на локальных устройствах и проверок удалённо, на технике, подключенной к сети.

Стабильность данных, получаемых от цифровых устройств ввода, напрямую влияет на результат вычислений, поэтому необходимо выполнять контроль достоверности. Зачастую диагностика выполняется на основе сравнения получаемых данных с эталоном. Однако, при помощи нейронных сетей, выполняющих анализ работы устройства, можно делать куда более эффективное сравнение результатов, полученных с устройства ввода, а также использовать данные с аналогичных устройств, используя всемирную сеть. При всей сложности диагностики на основе нейронных сетей, информация, полученная при вычислении, будет намного более полезна как для оператора и администратора устройства, так и для разработчика комплектующих. Такие данные помогут отследить на каком этапе произошла неисправность, будет ли она фатальной для устройства или как происходит деградация. Дополнительными, но в то же время первоочерёдными данными послужит прогнозирование выхода из строя цифровой техники, так как нейронная сеть будет помнить состояние компонентов, а также факторы влияющие на работоспособность устройства. В диагностике цифровой техники нейронные сети – это помощь в создании более надёжных компонентов, а также изучении поведения уже готовых решений, представленных на рынке.

ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ ЗІНИЦІ ОКА В КАДРАХ ВІДЕОРЕАДУ АЙТРЕКІНГА

*д-р техн. наук, проф. В.Д. Павленко, магістр В.В. Непочатов, студ.
Д.Г. Котов, Одеський національний політехнічний університет,
м. Одеса*

Аналіз взаємозв'язку окуломоторики з центральною нервовою системою сприяє вивченню механізмів роботи мозку і їх порушення, виявлення динаміки психофізіологічних станів людини, закономірностей сприйняття, мислення, уявлень, диференціації намірів і установок особистості. Все більш широке застосування апаратних засобів айтрекінга в експериментальних дослідженнях нейронних процесів обумовлює потребу спеціалізованого програмного забезпечення для визначення координат зіниці ока в кадрах відеореаду, отриманих в ході айтрекінга [1].

Розроблено інструментальні програмні засоби, які здійснюють автоматичне розпізнавання зображень зіниці ока на послідовності кадрів відеореадації та обчислення їх координат. Важливою особливістю даної інформаційної технології є неможливість до апаратного забезпечення. Експеримент можна здійснити за допомогою сучасного смартфона, оснащеного фронтальною відеокамерою з роздільною здатністю від 5 Мрх, частотою не менше 120 кадрів в секунду і процесором з тактовою частотою від 1800 МГц для обробки даних.

При розробці програмних засобів були використані наступні технології: операційна система для смартфонів та планшетних комп'ютерів – Андроїд; бібліотека алгоритмів комп'ютерного зору, обробки зображень та чисельних алгоритмів загального призначення з відкритим кодом – OpenCV (Open Source Computer Vision Library); графічна бібліотека Android з відкритим вихідним кодом – MPAndroidChart; каскад Хаара та штучні нейронні мережі; мова програмування Java. Для пошуку об'єкта на зображенні застосовується метод Віоли-Джонса, в основу якого покладено: інтегральне представлення зображення за ознаками Хаара, побудова класифікатора на основі алгоритму адаптивного бустінга і спосіб комбінування класифікаторів в каскадну структуру, що дозволяє здійснювати пошук об'єкта на зображенні в режимі реального часу [2].

Список літератури: 1. *Pavlenko V. D. Identification of a Oculo-Motor System Human Based on Volterra Kernels / Vitaliy D. Pavlenko, Dmytro V. Salata, Hryhori P. Chaikovskiy // International Journal of Biology and Biomedical Engineering. – 2017. – Vol. 11. – P. 121-126.* 2. *Heisele B., Poggio T., Pontil M. Face detection in still gray images. A.I. memo 1687, Center for Biological and Computational Learning, MIT, Cambridge, MA, 2000.*

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ НЕЙРОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ АЙТРЕКИНГА

*д-р техн. наук, проф. В.Д. Павленко, студ. Скибчик Р.В., Одесский
национальный политехнический университет, г. Одесса*

Предлагается интеллектуальная информационная технология диагностирования состояний нейронных процессов, основанная на непараметрической идентификации глазо-двигательной системы (ГДС) в виде нелинейных динамических моделей Вольтерра [1]. Технология предполагает последовательное решение следующих задач.

Идентификация ГДС. Цель – построение информационной модели ГДС в виде многомерных переходных функций (МПФ) – интегральных преобразований ядер Вольтерра. Этапы реализации: подача тестовых сигналов с разной амплитудой на входы ГДС (по горизонтали, по вертикали, по диагонали); измерение откликов ГДС на тестовые сигналы с помощью айтрекера; вычисление МПФ на основе данных эксперимента "вход-выход".

Построение диагностической модели ГДС. Цель – формирование пространства признаков. Этапы реализации: сжатие МПФ; определение диагностической ценности признаков; выбор оптимальной системы признаков (редукция диагностической модели).

Построение классификатора психофизиологического состояния индивида на основе модели ГДС. Цель – построение семейства решающих правил оптимальной классификации. Этапы реализации: построение решающих правил по результатам идентификации ГДС (обучение); оценка достоверности классификации (экзамен); оптимизация диагностической модели.

Диагностирование нейронных процессов. Цель – оценка состояния индивида. Этапы реализации: идентификация ГДС; оценка диагностических признаков; классификация – отнесение исследуемого индивида к определенному классу.

Разработаны инструментальные программные средства, реализующие все этапы предлагаемой технологии диагностирования.

Список литературы: 1. *Pavlenko V. Estimation of the Multidimensional Transient Functions Oculo-Motor System of Human / Vitaliy Pavlenko, Dmytro Salata, Mykola Dombrovskiy and Yuri Maksymenko // Mathematical Methods and Computational Techniques in Science and Engineering: AIP Conf. Proc. MMCTSE 2017, Cambridge, UK, 24-26 February 2017. Vol. 1872. Melville, New York, 2017. 020014-1–020014-8; DOI: 10.1063/1.4996671. Published by AIP Publishing. 978-0-7354-1552-2. – P.110-117.*

ОГЛЯД МЕТОДІВ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ

*магістр П.А. Падалка, Національний технічний університет
"Харківський політехнічний інститут", м. Харків*

Розвиток і поширення комп'ютерної обробки інформації призвели до виникнення у середині ХХ століття потреб у технологіях, що дозволяють машинам виконувати розпізнавання серед інформації, з якою вони працюють. Прикладами галузей застосування розпізнавання можуть слугувати системи розпізнавання тексту, машинний зір, розпізнавання мови, відбитків пальців та інше.

Досить довгий час завдання розпізнавання розглядалося людиною з боку біологічного і психологічного аспектів. Вважається, що основною помилкою на початку досліджень була думка про те, що мозок функціонує за певними алгоритмами, а отже, якщо з'ясувати цю систему правил, її можна відтворити за допомогою обчислювальних і технічних засобів, які постійно розвиваються.

На сьогоднішній день існує кілька основних методів розпізнавання образів, які використовуються в залежності від ситуації. В цілому, можна виділити три методи розпізнавання образів [1-3].

Метод перебору. У цьому випадку проводиться порівняння з базою даних, де для кожного виду об'єктів представлені різноманітні модифікації відображення. Наприклад, для оптичного розпізнавання образів можна застосувати метод перебору вигляду об'єкта під різними кутами, масштабами, зміщеннями, деформаціями і т. п.

Інший підхід – проводиться глибший аналіз характеристик образу. У разі оптичного розпізнавання це може бути визначення різних геометричних характеристик. Звуковий зразок у цьому випадку піддається частотному, амплітудному аналізу і т. п.

Наступний метод – використання штучних нейронних мереж (ШНМ). Цей метод вимагає або великої кількості прикладів завдання розпізнавання під час навчання, або спеціальної структури нейронної мережі, яка враховує специфіку даного завдання. Проте, його відрізняє більш висока ефективність та продуктивність.

Список літератури: 1. *Черногорова Ю. В.* Методы распознавания образов // Молодой ученый. – 2016. – №28. – С. 40-43. – URL <https://moluch.ru/archive/132/36964>. 2. *Вудс Р., Гонсалес Р.* Цифрова обробка зображень // М.: Техносфера. – 2005. 3. *Шапиро Л., Стокман Д.* Компьютерное зрение // М.: Бином. Лаборатория знаний. – 2006. – 752 с.

QUESTIONS OF USING THE METHODS OF MODULATION IN WIMAX NETWORKS

*master D. Petrov, Kharkiv National University of Radio Electronics,
Kharkiv*

The present article focuses on discussing the modulation methods that are used in WiMAX systems for providing the high– speed transfer of the Data that guarantees high symbolical speed owing to rather high power of system.

There are three types of modulation that are widely used in WiMAX systems: Quadrature Amplitude–Phase Modulation or QAM, Quadrature Phase Shift Keying or QPSK, and Binary Phase Shift Keying or BPSK. But the MOST EFFECTIVE method of modulation is QAM as it provides the highest possible speeds of data transmission [1, 2].

The WiMAX systems are using the high–speed modulation 16QAM and 64QAM which can be supported at higher distances in comparison with Wi–Fi and preWiMAX systems with the similar type of modulation 64QAM and 16QAM in case if OFDM of signals of identical power are used.

The usage of OFDM signal provides to the WiMAX system the highest spectral efficiency, the possibility to work out of direct visibility, high power parameters of communication provide the high range of communication, the possibility of effective service of mobile subscribers. The high spectral system effectiveness of WiMAX is reached due to distribution of information transfer on parallel subchannels of OFDM carrier signal.

As a result of studying the modulation that are used in WiMAX systems there have been revealed and represented that practical implementation of the modulation methods, especially with the speed of coding for the various standards of the WiMAX systems effectively solve certain tasks and also support the different applications.

References: 1. *Tanenbaum E.* Computer networks. 5th ed. / *E. Tanenbaum, D. Wetherall* – Saint Petersburg: Peter, 2012. – 960 p. 2. *Rashich A.V.* WiMAX wireless access networks / *Rashich A.V.* – Saint Petersburg: Publishing House Polytechnic. University, 2011. – 179 p.

ОПТИМІЗАЦІЯ ФАЙЛООБМІНУ В ПІРІНГОВИХ МЕРЕЖАХ

*магістр О.М. Петров, Харківський національний університет
радіоелектроніки, м. Харків*

Розглядається можливість оптимізації файлообміну в пірінгових мережах. Задачу оптимізації файлообміну, можна розглядати як задачу теорії розкладів [1, 2]. Вона є частиною дослідження операцій та досліджує задачі, в яких необхідно впорядкувати або, іншими словами, визначити послідовність виконання сукупності робіт.

Пошук оптимального або близького до оптимального розкладу здійснюється за допомогою одного з 4-х підходів (математичного програмування; комбінаторного; евристичного; статичного).

У роботі був обраний перший підхід – математичного програмування, в термінах лінійного цілочисельного програмування для 3х пірів та чотирьох програм. Була сформульована задача лінійного цілочисельного програмування.

Цільова функція – це середньозважений час початку зчитування фрагментів. Кожна машина в один момент часу може виконувати не більше однієї роботи, з цього випливає, що для кожної пари робіт виконується лише одна з нерівностей:

- 1) Виконання робіт j передує виконанню робіт i .
- 2) Виконання робіт i передує виконанню робіт j .

Таке обмеження типу "або-або" не можна описати в рамках звичайного лінійного програмування і вимагає введення цілочисельних змінних. Введемо цілочисельну змінну Y_{ij} , яка може приймати значення 1 або 0. Якщо Y приймає значення 0, виконується перша умова, якщо 1 то друга.

Була вирішена задача планування файлообміну в пірінговій мережі та отримана статистика процесу скачування фрагментів для оптимізованої ситуації і без неї. Зроблено висновок, що час скачування в оптимізованих умовах в два рази скорочується.

Список літератури: 1. Гордон В. С. Задачі теорії расписаний с заданным частичным порядком / В. С. Гордон, А. Б. Долгий // Автоматика и телемеханика. – 2010. – №10. – С. 15-27.
2. Финкова М. В. Пірінгові мережі / М. В. Финкова. – СПб: Наука и техника, 2006. – 277 с.

РАСЧЕТ ФРАКТАЛЬНОЙ РАЗМЕРНОСТИ МЕДИЦИНСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ В СИСТЕМАХ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

д-р техн. наук, проф. А.И. Поворознюк, студ. Г.И. Антоненко, студ. Д.В. Брагин, Национальный технический университет "Харьковский политехнический институт", г. Харьков

Значительное количество диагностической информации содержат данные, которые получают при визуализации биомедицинских сигналов и изображений с целью выделения и анализа диагностически значимых структурных элементов на фоне помех.

Так как медицинские изображения малоконтрастные, содержат значительное шумовую составляющую, а диагностические элементы – значительную вариабельность, при этом некоторые элементы имеют нерегулярную (фрактальную) структуру (например – микрокальцинаты в маммографии), то необходима разработка специализированных методов их обработки.

Расчет фрактальной размерности функции градации серого Z_{ij} , $i=0, k$, $j=0, l$, где $Z_{ij} \in \{0, 255\}$ – значения интенсивностей пикселей с координатами (i, j) , выполняется итерационно для $\delta = 1, 2, \dots, 127$. При этом вокруг поверхности Z_{ij} строится специальное δ -параллельное тело толщиной 2δ , которое определяется верхней $u_\delta(i, j)$ и нижней поверхностями $b_\delta(i, j)$. Вычисляется его объем $V_\delta = \sum_{i,j} (u_\delta(i, j) - b_\delta(i, j))$,

площадь поверхности $S_\delta = V_\delta / 2\delta$ и фрактальная размерность поверхности $D = 2 - \log_2 S_\delta / \log_2 \delta$. Учитывая то, что фрактальная размерность D будет отличаться при разных δ , среднее значение отношения $\log_2 S_\delta / \log_2 \delta$ определяется методом наименьших квадратов как угловой коэффициент a_1 прямой $y = a_0 + a_1 x$ в координатах $x = \log_2 \delta$; $y = \log_2 S_\delta$.

Показана возможность использования фрактальной размерности для классификации маммограмм на классы норма / патология при скрининговом обследовании пациентов в медицинских системах поддержки принятия решений (СППР).

Программная реализация разработанного метода в виде DLL-модулей в составе СППР позволит врачам повысить достоверность диагностики и выбора адекватной лечебной тактики.

АУТЕНТИФИКАЦИЯ И АВТОРИЗАЦИЯ В МИКРОСЕРВИСНЫХ ПРИЛОЖЕНИЯХ

*канд. техн. наук, доц. Т.А. Радивилова, студ. Д.А. Макеенко,
Харьковский национальный университет радиоэлектроники,
г. Харьков*

В рамках архитектуры микросервиса (МС), приложение разбивается на несколько микросервисных процессов, и каждый микросервис реализует бизнес-логику одного модуля в оригинальном отдельном приложении [1]. После разделения приложения запрос доступа для каждого МС должен быть аутентифицирован и авторизован. Это создает определенные проблемы. Логика аутентификации и авторизации должна обрабатываться в каждом МС, и эта часть глобальной логики должна быть внедрена повторно в каждом микросервисе. Микросервисы должны следовать принципу единой ответственности. МС обрабатывает только одну бизнес-логику. Глобальная логика аутентификации и авторизации не должна быть помещена в реализацию МС. Так как HTTP – это протокол без учета состояния, для сервера каждый HTTP-запрос пользователя является независимым. Сервер может отправлять клиентские запросы на любой узел в кластере по мере необходимости.

Чтобы в полной мере использовать преимущества архитектуры МС и для достижения масштабируемости и отказоустойчивости микросервисов, микросервисы предпочтительно не должны сохранять состояние.

Традиционным способом является использование сеанса на стороне сервера для сохранения состояния пользователя. Поскольку сервер является работоспособным, он влияет на горизонтальное расширение сервера. Рекомендуется использовать токен для регистрации состояния входа пользователя в архитектуру МС. Идея единого входа проста: пользователям нужно только один раз войти в приложение, после чего они смогут получить доступ ко всем МС в приложении. Это решение означает, что каждый пользовательский сервис должен взаимодействовать со службой аутентификации. Процесс аутентификации пользователя аналогичен основному процессу аутентификации маркера. Разница в том, что шлюз API добавлен как вход внешнего запроса. Этот сценарий означает, что все запросы проходят через шлюз API, эффективно скрывая МС.

Список литературы: 1. Ньюмен С. Создание микросервисов – СПб.: Питер, 2016. – 304 с.

СИСТЕМА НАСКРІЗНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ЦИФРОВОЇ АПАРАТУРИ

магістр С.О. Редько, НТУУ "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", м. Київ

Розробка цілісної системи проектування – важливий крок у напрямі розвитку систем автоматизованого проектування. Реалізація такої системи вимагає створення спеціального Web-додатку, що дозволяє звичайному користувачу після вводу даних отримати достовірний результат. Для вирішення цього питання необхідно забезпечити запуск і синхронізацію системи на стороні клієнта і сервера, а також коректне пересилання даних між клієнтськими і серверними підсистемами.

На початку своєї історії Web-сторінки були статичними і малофункціональними. Цю проблему вдалося вирішити з появою технологій CGI та ISAPI – саме з них розпочалася ера динамічного генерування вмісту у додатках. Якщо, розглядати популярну версію САПР Design Lab, що включає в себе підсистеми PSpice, Schematics, Probe, STMed тощо, то можна зробити висновок про необхідність її адаптації для Web.

Для адаптації роботи системи Design Lab в мережі Internet необхідна розробка нової розподіленої архітектури САПР з поділом функцій між клієнтом і сервером, щоб домогтися оптимальної продуктивності. Так, попередню обробку і введення даних, що відправляють сервери, має сенс виконувати на стороні клієнта, а моделювання схеми і доступ до бібліотек параметрів схемних компонентів доцільно забезпечити за рахунок ресурсів сервера.

У 1962 р. вийшла в світ монографія Глушкова "Синтез цифрових автоматів". Головним результатом цієї роботи було створення методики синтезу цифрових автоматів, розробка математичного апарату, який дав можливість ефективно застосовувати абстрактно-автоматні та алгебраїчні методи розв'язання задач проектування пристроїв обчислювальної техніки.

Проте, описаний математичний апарат з усіма його методами і прийомами є достатньо складним та громіздким для практичного застосування при вирішенні задач проектування цифрових пристроїв. Отже, доцільною є його максимальна автоматизація, а саме розробка Web-САПР, який заснований на вищезазначеному математичному апараті для синтезу цифрових пристроїв. Актуальність полягає у створенні системи, що забезпечує цілісність проектування цифрових пристроїв шляхом розробки міжмодульних інтерфейсів взаємодії.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА ФРЕЙМВОРКУ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ТЕСТУВАННЯ ГРАФІЧНОГО ІНТЕРФЕЙСУ ВЕБ-ДОДАТКІВ

*канд. техн. наук, доц. О.М. Рисований, магістр Д.О. Пчелінцев,
Національний технічний університет "Харківський політехнічний
інститут", м. Харків*

Розглянуто проблему автоматизації тестування функціоналу графічного інтерфейсу Web-додатків, програм і засобів розробки для автоматизованого тестування Web-додатків. В ній розглянуті існуючі підходи до автоматизації функціонального тестування Web-додатків, обговорюються їх переваги та недоліки [1-4]. Крім того, аналізуються можливі варіанти розробки фреймворка на основі технології BDD для тестування даного класу прикладних програм, і пропонується спосіб додаткової інструментальної підтримки процесу розробки функціональних тестів.

Основним завданням даної роботи є аналіз технології побудови фреймворка на основі BDD. Більшість проблем, притаманних розглянутим підходам розробки тестів, вирішені в фреймворку, що базується на BDD. Технологія добре зарекомендувала себе при функціональному тестуванні різноманітних WEB-систем. Досвід застосування технології для тестування Web-додатків показав, що Фреймворк може служити гарною базою для тестування такого класу додатків. У запропонований підхід були включені переваги поширених підходів та інструментів, призначених для функціонального тестування Web-додатків. Надаються засоби для автоматичного запуску отриманих тестів, аналізу їх результатів та генерації звітів про покриття та виявлені помилки

Список літератури: **1.** *Бейзер Б.* Тестирование черного ящика. Технологии функционального тестирования программного обеспечения и систем / *Б. Бейзер* – Питер, 2004, – 320 с. **2.** *Брауде Э.Д.* Технология разработки программного обеспечения / *Э.Д. Брауде* – Питер, 2004, – 656 с. **3.** *Винниченко И.В.* Автоматизация процессов тестирования / *И.В. Винниченко* – Питер, 2005, – 208 с. **4.** *Канер С.* Тестирование программного обеспечения. Фундаментальные концепции менеджмента бизнес-приложений / *С. Канер.* – ДиаСофт, 2001, – 544 с.

ТЕЛЕМЕДИЦИНА: ДОСТИЖЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ

*д-р мед. наук, проф. В.В. Россихин, Харьковская медицинская академия последипломного образования, канд. биол. доц.
М.Г. Яковенко, Харьковский национальный университет
им. В.Н. Каразина, г. Харьков*

Телемедицина – финальная часть процесса информатизации системы здравоохранения. Вслед за бухгалтерией и статистикой пришел черед собственно сферы оказания услуг. Это общемировой процесс, стартовавший еще в шестидесятых и идущий в разных странах с разной интенсивностью – в США дело дошло до применения электронных таблеток. Пилули собирают информацию об организме пациента и таргетируют опасные участки, что позволяет врачу дистанционно осуществлять наблюдение и лечение [1]. В России закон о телемедицине в силу вступил 1 января 2018-го, хотя работы по внедрению дистанционного лечения на отечественный рынок велись с начала нулевых. О полной замене очных приемов врача речь пока не идет. Широки перспективы телемедицины в Украине [2].

Без физического заключения телемедики пока имеют право только давать рекомендации о необходимых обследованиях, разъяснять результаты анализов и давать рекомендации общего свойства по предотвращению осложнений. Выглядит (в РФ) это следующим образом. Пациент заходит в приложение и вступает в диалог со смарт-системой, которая собирает жалобы и пересылает их первому освободившемуся дежурному терапевту – скоропомощный отдел сервиса работает круглосуточно. Исходя из них уже живой врач рекомендует, к кому из специалистов пациенту необходимо обратиться и какие анализы необходимо сдать. После очного посещения врача пациент имеет возможность получать консультации лечащего врача дистанционно. После личной встречи доктор уже имеет право назначать обследования. К концу года должен быть разработан механизм электронных рецептов.

Телемедицина в перспективе может решить три основные проблемы современного здравоохранения: удорожание услуг, нехватку специалистов и рост хронических заболеваний. Первая и вторая проблемы уже фактически выведены из-за критической отметки – онлайн-прием происходит быстро и позволяет специалистам тратить меньше времени, принимая большее количество пациентов за день. Теперь на очереди работа над превентивной медициной – не столько лечением, сколько предупреждением возможных заболеваний.

Список литературы: 1. *Владимирський А. В., Стадник О. М., Карлінська М.* Перше застосування телемедицини в Україні: Мар'ян Франке та Вітольд Ліпінські // Укр.ж.телемед.мед.телемат. – 2012. – Т.10, – № 1. – С. 18-26. 2. *Emeli-Komolafe J.* Telehealth, Telemedicine or Electronic Health Simplified. – New York: Xlibris, 2014, p. 112-142

МЕТОДЫ БЕЗОПАСНОГО УПРАВЛЕНИЯ БПЛА В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ СРЕДСТВ РЭБ

д-р техн. наук, проф. С.Г. Семенов, асп. Д.Г. Волошин, Национальный технический университет "Харьковский политехнический институт", г. Харьков

Проведённые исследования и анализ литературы [1, 2] показали, что в последнее время в ряде отраслей, например, оборонном ведомстве, полиции, пожарных и аварийных службах, все чаще используются "лёгкие" и "сверхлёгкие" БПЛА. Связано это во многом с необходимостью уменьшения цены и конкуренцией среды новых поставщиков данных средств.

В тоже время как показали исследования, существует ряд проблем, снижающих эффективность использования БПЛА и ухудшающих качество решаемых ими задач. Так можно выделить такие проблемы как:

- нехватка разведанных;
- конечность времени передачи сигнала от беспилотника к оператору;
- нехватка и психологическая неподготовленность кадров операторов;
- подавление канала GPS.

Однако, основной проблемой "легких" и "сверхлегких" БПЛА является их малая защищённость от средств РЭБ. Как правило, военные модели БПЛА имеют защищённые каналы связи, которые в полевых условиях практически не подлежат взлому, поэтому под удар таких БПЛА попадают их средства навигации (GPS, ГЛОНАСС и т.п.).

В работе проведены исследования существующих методов безопасного управления БПЛА в условиях противодействия средств РЭБ. Выявлены их достоинства и недостатки, предложены направления совершенствования существующих методов.

Список литературы: 1. *Arjomandi M.* Classification of unmanned aerial vehicles: Techn. overview. The Univ. of Adelaide, Australia. – 2011. 2. *Теодорович Н.Н.* Способы обнаружения и борьбы с малогабаритными беспилотными летательными аппаратами / *Н.Н. Теодорович, С.М. Строганова, П.С. Абрамов* // Интернет-журнал "НАУКОВЕДЕНИЕ", 2017. – Том 9, – №1.

МІКРОКОНТРОЛЕРНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЮ ТЕХНІКОЮ

*студ. В.В. Соболев, канд. техн. наук, доц. А.О. Подорожняк,
Національний технічний університет "Харківський політехнічний
інститут", м. Харків*

Розвиток сучасних технологій дозволяє спростити роботу людині, або і зовсім замінити її в тих сферах, в яких не вимагається творча діяльність. Одною з таких сфер є водіння сільськогосподарської техніки.

При реалізації системи управління сільськогосподарською технікою враховуємо декілька особливостей таких систем: тип техніки для якої розробляємо систему управління; технічні засоби; спосіб орієнтації на місцевості; реакція на незаплановані ситуації. Під системою управління будемо розуміти декілька технічних засобів об'єднаних разом і керованих єдиним мозковим центром, де технічні засоби – це системи управління кермом, педаллю газу, гальмами тощо, мозковий центр системи – мікропроцесор або мікроконтролер, що керує роботою технічних засобів.

Іноді набагато простіше розділити обов'язки між двома мікроконтролерами чим звалювати всю інформацію на одного. Наприклад, для регулювання максимальної швидкості, яку буде набирати трактор під час руху, можна взяти окремий мікропроцесор до якого буде підключений прилад вводу (де користувач буде задавати максимальну доступну швидкість) і спідометр. Такий прилад буде порівнювати поточну швидкість з максимальною і надсилати на головний мікроконтролер сигнал, коли поточна швидкість перевищуватиме дозволена.

Дослідження моделі системи реалізованої на мікроконтролері АТмега 286р у пакеті Proteus показали, що таку систему доволі легко створити, мікроконтролер легко піддається програмуванню і не має суттєвих особливостей, головною складністю є розробка технічних засобів для реалізації управління кермом, падалями і т.д.

В результаті було розроблено прототип системи, який успішно пройшов випробування і мав реалізацію таких функцій, як регулювання швидкості, управління поворотом керма, аварійний сигнал, який зупиняв би трактор за наявності проблем, та забезпечував вимикання розприскувача, коли трактор доїжджав до краю поля.

Подальші дослідження направлені на покращення системи спостереження за місцезнаходженням трактора та забезпечення автоматичного об'їзду перешкод, що можуть трапитися на шляху.

СХЕМОТЕХНИКА РЕГИСТРАТОРА МИКРОННЫХ ВИБРАЦИЙ ДЛЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ВИБРОДИАГНОСТИКИ АТЕРОСКЛЕРОЗА

*канд. техн. наук, доц. А.В. Статкус, канд. техн. наук Б.А. Шостак,
магистр В.К. Кариков, Национальный технический университет
"Харьковский политехнический институт", г. Харьков*

Уязвимость атеросклеротической бляшки (АСБ) до сих пор плохо изучена, а ее диагностика имеет низкую достоверность. Авторами доклада ранее установлено, что разрыв АСБ может быть следствием вызванного пульсирующим кровотоком резонанса. Близость к нему проявляется характерными вибрациями поверхности АСБ, которые можно зарегистрировать специальным приёмником на выходе ультразвуковой доплеровской системы (УЗДС). В докладе обосновывается схемотехника прототипа такого регистратора вибраций (РВ), помещаемого в разрыве информационного шлейфа (ИШ) УЗДС, связывающего ее трансдьюсер и системный блок. РВ состоит из разветвителя-согласователя (РС), модуля фильтрации и усиления (МФУ), АЦП и модуля питания, управления и сбора данных (МПУС). РС обеспечивает функцию согласования сигналов при обмене между блоками УЗДС и выдачу на РВ сигнала из заданного пространственно-временного фрейма согласно структуры сигнала ИШ. МФУ содержит полосовой фильтр Баттерворта с дискретной перестройкой центральной частоты, протяженным горизонтальным участком и высокой крутизной спада АЧХ. Такая АЧХ выбрана, так как точная форма спектра исследуемых вибраций заранее неизвестна и зависит от множества технических и биологических факторов, уточняемых в ходе экспериментов. МФУ собран на операционном усилителе LM358. Имеется регулировка усиления. Максимальное значение напряжения МФУ составляет 0,35 В по входу и 10 В по выходу. АЦП (16-разрядный) собран на микросхеме AD7606-6. Она содержит шесть биполярных аналоговых каналов с входным диапазоном ± 10 В и уровнями выходных цифровых сигналов 0...5 В или 0...3,3 В. Это обеспечивает возможность подключения МПУС без дополнительного сопряжения. Каждый канал имеет входной импеданс 1 МОм и скорость преобразования 200 kSPS. Возможное применение параллельного интерфейса позволяет существенно ускорить работу всего РВ. МПУС собран на микроконтроллере Atmel ATSAM3X8E, что обусловлено наличием 32-разрядных регистров (позволяющих за два такта считать информацию с АЦП), высокой тактовой частотой (84 МГц) и большим объемом оперативной памяти (96 КБайт).

ОСОБЛИВОСТІ ТА ПЕРЕВАГИ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ, ЩО ПОВУДОВАНІ НА ОСНОВІ ТЕОРІЇ АДАПТИВНОГО РЕЗОНАНСУ (ART-1, ART-2, ART-3)

магістр Є.Г. Степанов, Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", м. Харків

Як відомо, існує багато видів нейронних мереж, але більша частина з них не може навчатись в процесі функціонування та знаходити нову інформацію на своїх входах. Це являється їх суттєвим недоліком.

Саме тому для подолання цього недоліку були розроблені нейронні мережі адаптивної резонансної теорії (ART). Ці мережі дозволяють запам'ятовувати нову інформацію без спотворення той, що вже зберігаються в пам'яті [1, 2].

На основі теорії адаптивного резонансу розроблено цілий ряд нейронних мереж: ART-1, ART-2, ART-3, ARTMAP, та багато інших. Першими було розроблено нейронні мережі ART-1, в котрих і з'явилась можливість динамічного запам'ятовування нових образів. Але вона має і свої недоліки, серед яких – велика кількість синаптичних зв'язків, робота тільки з бітовими векторами, нестійке навчання при зашумлених вхідних даних, тощо.

Всі ці недоліки були подолано в наступних нейронних мережах. В нейронних мережах ART-2 з'явилась можливість роботи з аналоговими векторами та сигналами, а також через це відбулись деякі зміни в архітектурі мережі. Ці зміни дозволяють мережам розпізнавати неперервні зображення, а за допомогою модифікацій – і рухомі зображення.

Третій розвиток архітектури – нейронні мережі ART-3. Ці мережі мають можливість використовуватись в більш великих ієрархічних нейронних системах завдяки своїй багаточаровій архітектурі [3].

Список літератури: 1. *Аксенов С.В.* Организация и использование нейронных сетей (методы и технологии) / *С.В. Аксенов, В.Б. Новосельцев* – Томск: Изд-во НТЛ, 2006. – 128 с. 2. *Барский А.Б.* Нейронные сети: распознавание, управление, принятие решений. / *А.Б. Барский* – М.: Финансы и статистика, 2004. – 176 с. 3. *Яхьяева Г. Э.* Нечеткие множества и нейронные сети. / *Г. Э. Яхьяева* – М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. – 200 с.

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ПОБУДОВИ ВЕБ-КОМУНІКАЦІЙНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ МАСОВОЇ РОЗСИЛКИ SMS-ПОВІДОМЛЕНЬ

*канд. техн. наук, проф. В.А. Ткаченко, магістр О.Є. Даниленко,
Національний технічний університет "Харківський політехнічний
інститут", м. Харків*

У роботі виконаний огляд і аналіз існуючих засобів і технологій для масової розсилки SMS (Short Message Service) повідомлень через SMS-шлюзи [1, 2]. Сервіс масових SMS розсилок є одним з найбільш перспективних сучасних напрямів Інтернет-комунікацій, побудованих на сучасних телекомунікаційних технологіях. Розсилка SMS-повідомлень із веб-додатків або сайтів здійснюється через Web2SMS шлюзи за допомогою SMS API, які надають SMS-провайдери.

Мета роботи. Розробити методику побудови веб-комунікаційного додатка, який повинен забезпечувати масову розсилку СМС-повідомлень на мобільні пристрої клієнтів, через SMS Gateway провайдерів, які надають SMS API.

В результаті проведеної роботи по розробці додатка були вирішені такі завдання: вибір та обґрунтування типів СМС-шлюзу та метод підключення до нього, вибір і обґрунтування мови програмування і технологій розробки сайту з СМС сервісами, розробка додатка та методика його побудови.

Для розробки веб-комунікаційного додатку і SMS API для роботи з SMS шлюзом вибрана мова програмування C#. Клієнтська частина додатку (WEB- інтерфейс), розроблена засобами HTML5, CSS3 та JavaScript. Серверна частина WEB-комунікаційного додатку була розроблена на мові програмування C# та базі даних MS SQL. Підключення WEB-додатку до СМС шлюзу для розсилки СМС-повідомлень здійснюється за допомогою протоколів інтеграції HTTP/HTTPS (REST).

Розроблена та апробована методика побудови веб-комунікаційного додатку відповідає заданим вимогам. Наукова новизна полягає в розробці авторської методики побудови веб-комунікаційних додатків на C# для масової розсилки текстових СМС-повідомлень з сайтів через SMS-Gateway та SMS-центри мобільних операторів.

Список літератури: 1. SMS-центр: СМС-рассылки по всему миру - sms шлюз, smpp сервис, массовая рассылка смс. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://smc.ua/>. 2. Ткаченко В.А. Синтез смс-коммуникаций через internet / Ткаченко В.А., Гричковский Т.Я. // Вісник НТУ "ХПИ", Серія: Техніка та електрофізика високих напруг. – Х. НТУ "ХПИ", 2014. – № 61 (1034). – С. 100-105.

RESEARCH AND DEVELOPMENT OF METHODS OF SYNTHESIS of WEB-APPLICATIONS FOR SMS SERVICES

*PhD, associated professor, prof. V.A. Tkachenko, stud. T.O. Pogrebnyak,
stud. O.O. Sklyarov, National Technical University "Kharkiv Polytechnic
Institute", Kharkiv*

This research work considers one of the most promising modern areas of Internet communications, built on modern telecommunication technologies and intended for sending SMS notifications, messages and other text messages [1, 2].

The goal of this work. To propose a method for building a web-based communication application, taking into account the integration of mass mailing SMS messages over the Internet to mobile devices by protocols: HTTP / HTTPS, SMTP and SMPP via SMS Gateway.

Setting objectives. To develop a method for building a Web-based communication application with a WEB interface and an API interface, that should provide mass mailing of SMS messages through the list of subscriber numbers, selected from the database, via SMS-gateways to customer mobile devices.

Based on the analysis, the main components of the interaction scheme and architecture of the Web SMS which is mailing SMS messages, are selected. One of the popular types – WEB2SMS is used as a gateway. The integration of the application with components of the SMS gateway is carried out using the API. The algorithm of interaction of components is developed, the technology and the configuration are grounded. JavaScript (JS) was chosen as programming language in the Node.js environment to develop a web-based application and SMS API to work with the SMS gateway. Front-end (client part) of the application (WEB-interface), developed by means of HTML5, CSS3 and JS. Back-end (server part) of the WEB-communication application was developed on the JS programming language in the Node.js environment and DBMS MongoDB. Connecting the WEB-application to the SMS gateway for sending SMS messages is carried out using the application layer protocols HTTP/HTTPS (REST).

The developed and tested method of constructing a web-based communication application meets the specified requirements.

Список літератури: 1. Twilio - Communication APIs for SMS, Voice, Video and Authentication. Quickstart: Use Node.js to Send and Receive SMS and MMS Text Messages. [Online]. Available: <https://www.twilio.com/docs/sms/quickstart/node> 2. SMS center: SMS mailings all over the world - SMS gateway, SMPP service, mass SMS sending. [Online]. Available: <https://smc.ua/>

METHOD OF BUILDING WEB-COMMUNICATION APPLICATIONS FOR SMARTTHINGS INTEGRATION IN THE INTERNET OF THINGS

*PhD, associated professor, prof. V.A. Tkachenko, master D.O. Steopin,
National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkiv*

The paper considers one of the most promising modern areas of the Internet of Things (IoT)/Web of Things (WoT), which are part of the concept of The Fourth Industrial Revolution or Industry 4.0. It is known that based on the WoT concept for integrating SmartThings into IoT, there are three different integration patterns: Direct Connectivity, Gateway Based Connectivity, Cloud Based Connectivity [1].

The goal of this work. Development of a method for building Web-communications applications to integrate SmartThings into IoT based on the Gateway Based Connectivity Integration Template.

Setting objectives. Development of a method for building applications for Web Things with the implementation of the Web Thing API on an intermediate gateway device that has the ability to provide Web server features that are connected directly to the Internet.

As an intermediate device, the Things Gateway [2] gateway was used based on the hardware and software platform Raspberry Pi 3 Model B and Linux Raspberry Pi 4.9.59 - v7. On the gateway, a Web server based on the Node.js platform is implemented. To connect SmartThings to the gateway via wireless sensor networks (WSN), the type of communications technology chosen is ZigBee. The connection patterns (communication templates) between the IoT/WoT components: Device-to-Gateway and Gateway-to-User are defined, and the request-response communication messaging model (req/res). Web Things API was created in JavaScript, based on selected hardware and software platforms, server, communication templates, communication message models and application layer protocols. To develop the server part of the applications, the JavaScript programming language was selected in the Node.js environment. The WEB interface or client part of the program is implemented on HTML5, CSS3 and JavaScript.

The developed method of creating applications with the implementation of the Web Thing API on the intermediate device (gateway) meets the requirements.

References: 1. *Guinard D., Trifa V.* Building the Web of Things. Manning Publications: United States, 2016. – 344 с. 2. *Francis B.* "Building the Web of Things // "Mozilla hacks." [Online]. Available: <https://hacks.mozilla.org/2017/06/building-the-web-of-things>.

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ПРОСТОРОВОГО РОЗВИТКУ ОБ'ЄКТІВ ТУРИСТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ З ВИКОРИСТАННЯМ КЛІТИННИХ АВТОМАТІВ

магістр М.В. Ткачук, ПВНЗ "Буковинський університет", м. Чернівці

Метою роботи є розроблення програмного забезпечення прогнозування просторового розвитку об'єктів туристичної інфраструктури регіону з використанням асинхронних клітинних автоматів [1].

Для досягнення поставленої мети необхідно, в першу чергу, проаналізувати сучасний стан інформаційних технологій, які використовуються для моделювання процесів просторового розвитку в туристичній галузі, розробити прототип програмного забезпечення прогнозування просторового розвитку об'єктів туристичної інфраструктури та виконати комп'ютерне моделювання просторового розвитку об'єктів туристичної інфраструктури території областей Карпатського регіону.

Об'єктом дослідження є процеси просторового розвитку сучасної туристичної інфраструктури.

Предмет дослідження – імітаційні інформаційні технології в туристичній сфері, методи аналізу та моделювання просторового розвитку об'єктів туристичної інфраструктури.

Моделювання просторового розвитку об'єктів туристичної інфраструктури проводиться з використанням модифікованої клітинної моделі урбанізації [2]. Створені програмні засоби для прогнозування просторового розвитку туристичної інфраструктури регіону можуть стати в нагоді при плануванні економічних, інженерно-технічних, екологічних та соціальних заходів на локальному та регіональному рівнях для стимулювання розвитку малого та середнього бізнесу туристичного спрямування.

Список літератури: 1. *Артеменко О.І.* Прогнозування розвитку туристичної інфраструктури з допомогою асинхронних клітинних автоматів / *О.І. Артеменко, Я. Вихлюк* // Комп'ютерні науки та інженерія: матеріали IV Міжнародної конференції молодих вчених CSE-2010. – Львів, 2010. – С. 92-93. 2. *Артеменко О.І.* Інформаційна технологія моделювання просторового розвитку об'єктів туристичної інфраструктури. автореф. дис. канд. техн. наук: – Львів: НУ "Львівська політехніка", 2013. – 20 с.

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ У СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ГІРНИЧОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

канд. техн. наук, доц. В. В. Тронь, ДВНЗ "Криворізький національний університет", м. Кривий Ріг

Хмарні обчислення застосовуються у багатьох галузях, включаючи офісні і корпоративні системи [1]. Перевагою їх використання є можливість забезпечення динамічної та гнучкої інфраструктури для розміщення обчислювальних ресурсів, що надаються як сервіси за вимогою. Сервіси умовно поділяють на такі категорії [2]: програмне забезпечення як сервіс (SaaS), платформа як сервіс (PaaS), інфраструктура як сервіс (IaaS). Запропонована у праці [3] архітектура систем промислової автоматизації включає до свого складу елемент XaaS – усе як сервіс.

В умовах систем промислової автоматизації спостерігається певний пробіл у застосуванні хмарних рішень [1], головним чином на нижніх рівнях, що є перспективним напрямом подальших досліджень. Важливими питаннями є забезпечення надійності роботи систем реального часу, сумісності нових підходів із сучасними стандартами у сфері промислової автоматизації та належної захищеності. Аналіз шляхів інтеграції систем управління із хмарними платформами [3] дозволяє зробити висновок, що для реалізації промислових рішень доцільно застосовувати споживчі платформи: Amazon Web Service, Microsoft Azure, Google Cloud Platform. Успішне впровадження провідними світовими країнами (США, Німеччина, Японія, Китай, Швеція) хмарних сервісів у автоматизації процесів керування дозволяє зробити висновок про перспективність застосування даних технологій у автоматизації процесів гірничої промисловості.

Список літератури: 1. *Givehchi O.* Cloud Computing for Industrial Automation Systems – A Comprehensive Overview / *O. Givehchi, H. Trsek, J. Jasperneite* // IEEE 18th Conference on Emerging Technologies & Factory Automation (ETFA). – 2013. – Р. 1-4. 2. *Криворучко К. М.* Використання хмарних технологій в сучасних системах автоматизації процесу управління підприємством / *К. М. Криворучко, Л. В. Рибаківа* // Наукові записки: зб. наук. пр. КНТУ, Кіровоград, 2013. – Вип. 13. – С. 263-268. 3. *Шишак А.В.* На шляху до Індустрії 4.0: інтеграція існуючих АСУТП з хмарними сервісами / *А.В. Шишак, О.М. Пупена* // Автоматизація технологічних і бізнес-процесів. – 2018. – Volume 10, Issue 1. – С. 33-39.

ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ AIRTIME FAIRNESS

*Р.И. Турчин, Харьковский национальный университет
радиоэлектроники, г. Харьков*

Наиболее заметный для пользователя параметр в работе беспроводной сети – это скорость доступа к Интернет. Нагрузкой на транспортную сеть предлагаю пренебречь. Основной причиной падения производительности беспроводной сети является неэффективное использование радиоканала и временное доминирование в эфире более медленных и устаревших устройств.

На рис. наглядно видно, что более медленный (IEEE 802.11g) клиент А занимает 80% эфирного времени, клиенту В (IEEE 802.11n) остаётся лишь 20%, что уменьшает его максимальную канальную скорость до значения $N_{curr(n)}$:

$$N_{curr(n)} = N_{max} \frac{t \cdot \%}{100\%};$$

$$N_{curr(n)} = N_{max(n)} \frac{t \cdot 20\%}{100\%} = 60 \text{ Мбит/с};$$

$$N_{curr(g)} = N_{max(g)} \frac{t \cdot 20\%}{100\%} = 43,2 \text{ Мбит/с},$$

где N_{curr} – канальная скорость при частичной утилизации эфира;

N_{max} – канальная скорость стандарта;

$N_{max(n)} = 300 \text{ Мбит/с}$.

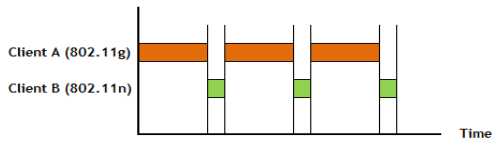


Рис. Время передачи одного пакета для разных стандартов

При этом скорость обмена информацией с точкой доступа $N_{curr(sum)} = N_{curr(g)} + N_{curr(n)}$ составит $60 + 43,2 = 103,2 \text{ Мбит/с}$.

При использовании технологии Airtime Fairness и разделении времени на передачу поровну мы получим эффективную скорость работы точки доступа 177 Мбит/с, что на 59% больше относительно сети, где не применяется технология "Временной справедливости".

Технология Airtime Fairness призвана решить проблему замедления скоростей работы сети при совместном использовании устройств различных стандартов.

МЕТОД ФОРМУВАННЯ 3D МОДЕЛІ ПОВЕРХНІ НА ОСНОВІ ГЕОЛОГІЧНИХ ТА КАРТОГРАФІЧНИХ ДАНИХ

*канд. техн. наук, доц. Р.Б. Тушинський, магістр І.С. Хомич,
Національний університет "Львівська політехніка", м. Львів*

В роботі розроблено метод побудови 3D моделі поверхні, яка враховує геологічні та картографічні дані місцевості. Метод містить такі кроки:

1. Первинна ініціалізація карти – отримання із Google Maps API потрібного сегмента карти (500×500 м).

2. Сегментація карти на фрагменти 10×10 для опрацювання.

3. Застосування алгоритмів для комплексного розпізнавання об'єктів – знаходження будинків, дерев, доріг, озер тощо. Для підвищення точності виявлення об'єктів та їх меж застосовується декілька різних підходів для виявлення одного і тогож об'єкта:

– метод перебору вигляду об'єкта під різними кутами, масштабами, зсувами і т. д.;

– знаходження контура об'єкта та досліджування його властивостей (зв'язність, наявність кутів і т. д.);

– штучні нейронні мережі.

4. Карти, представлені сервісом Google Maps у деяких місцевостях не містять будинки, які існують в реальності. Тому на цьому кроці проводиться уточнення розпізнаних об'єктів шляхом аналізу звичайної карти та карти зі супутника.

5. Отримання карти висот з проекту SRTM проведеного NASA та експорт даних в Unity 3D. Проект SRTM (англ. Shuttle Radar Topography Mission) – міжнародний науковий проект зі створення топографічної цифрової моделі висот Землі у майже глобальному масштабі. Геологічні дані висот цього проекту представленні в форматі GeoTIFF, який є відкритим форматом для геоданих. Однак Unity не може працювати безпосередньо з цим форматом, тому виникає задача перетворення його в більш зрозумілий формат для середовища.

6. Перетворення геологічних даних в карту висот, нормалізація висот.

7. Формування 3D моделі на основі сформованого масиву даних.

Для побудови 3D моделі використано Google Maps API, рушій Unity 3D, середовище розробки Microsoft Visual Studio, мову програмування C#.

АНАЛІЗ ЗАХИЩЕНОСТІ ANDROID ДОДАТКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ РЕВЕРС ІНЖИНІРИНГУ

*канд. тех. наук, доц. О.І. Федюшин, магістр В.М. Домонтович,
Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків*

Зазвичай роботи з аналізу захищеності мобільних додатків можна поділити на три групи: виявлення уразливостей клієнтської й серверної частин додатка; виявлення можливостей для витоку даних; виявлення перевищення повноважень, необхідних для функціонування, і помилок бізнесов-логіки [1, 2]. Для розв'язання поставлених завдань можна здійснювати динамічний і статичний аналіз додатків.

Статичний аналіз додатка не завжди дозволяє розкрити всі подробиці його поведінки. Код може бути зашифрований пакувальником, додаток може завантажувати свої компоненти з інтернету, розшифровувати рядки тільки під час виконання й робити інші речі, які не можна побачити, читаючи код.

Виявити такі речі можна за допомогою динамічного аналізу, тобто запустивши додаток на реальному пристрої або в емуляторі й вивчивши його поведінку за допомогою спеціальних інструментів. Подібний підхід використовується в Google Play, коли розроблювач завантажує нову версію додатка. Сервери Google запускають його у віртуальному середовищі й, якщо додаток робить якісь неправомірні дії, забороняє його публікацію.

У даній статті проведений порівняльний аналіз програм для виконання подібного аналізу: Frida, Objection, Inspeckage, Drozer [1-3].

На основі проведеного дослідження запропонований образ віртуальної машини з набором перерахованих у статті інструментів для реверс інжинірингу додатків. Розроблений скрипт для спрощення дій, пов'язаних з аналізом додатків, що дозволяє встановити прапори налагодження й відновлення додатка, перезібрати й підписати додаток, витягнути із пристрою додаток, установлений за допомогою Google Play, скопіювати на комп'ютер приватний каталог додатка, привадити гаджет Frida в APK.

Список літератури: 1. *Vijay Kumar Velu. Mobile Application Penetration Testing / Vijay Kumar Velu., 2016. – 312 с.* 2. *Makan K. Android Security Cookbook / K. Makan, S. Alexander-Bown., 2013. – 350 с.* 3. *Kotipalli S. Hacking Android / S. Kotipalli, A. Mohammed., 2016. – 376 с.*

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ АТАК В КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖАХ

*канд.тех.наук, доц. О.І. Федюшин, магістр Д.Ю. Левченко,
Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків*

На сьогоднішній день створити захищену систему без проведення попередньої оцінки ризиків, розробки належної політики безпеки та кваліфікованих кадрів практично неможливо. Цей процес потребує значних матеріальних витрат на відповідне обладнання і програмне забезпечення. Також доволі часто необхідно вивчати сучасні методи нападу з метою розробки адекватних модулів та методів захисту, але сам процес моделювання в реальних локальних мережах може призводити до відмов в обслуговуванні та вивести з ладу саму мережу. Можна мінімізувати витрати, не втрачаючи значного відсотку продуктивності, завдяки використанню віртуалізації [1].

В роботі запропоновані структурна та функціональна моделі організації комплексу для моделювання атак в віртуальному середовищі Virtual Box на базі операційних систем Windows 7 [2] та Kali Linux, які, попри свої недоліки, є хорошою платформою для імітації мережних атак та методів захисту від них, в першу чергу через свою низьку вартість та простоту експлуатації. Однією з важливих переваг обраної конфігурації є доступність бази даних експлойтів, що є невід'ємною частиною загальної архітектури системи, яка, в свою чергу, є повністю масштабованою, завдяки чому можна побудувати інфраструктуру мережі, наближену до реальної мережі підприємства чи офісу, не витрачаючи при цьому великих обчислювальних потужностей. В комплекс впроваджено засоби програмування мовою Python, що дозволяє швидко конфігурувати робочі станції та імітувати досліджувані атаки в створеній мережі.

Результатом досліджень є розроблений програмний комплекс, що дозволяє студентам та фахівцям удосконалювати навички адміністрування, налаштування та управління мережним обладнанням, операційними системами, розробляти та впроваджувати політики безпеки для інформаційно-телекомунікаційних систем класу 1-3.

Список літератури: 1. *Garfinkel T. A Virtual Machine Introspection Based Architecture for Intrusion Detection. [Електронний ресурс] / T. Garfinkel, M. Rosenblum. – 2003. – Режим доступу до ресурсу: <https://suif.stanford.edu/papers/vmi-ndss03.pdf>. 2. Design and Implementation of an Integrity Measurement System Based on Windows Trusted Computing Platform / Y. Yang, Z. Huanguo, L. Wan *et al.*. // In Proceedings of the 9th International Conference for Young Computer Scientists. Washington DC: IEEE Computer Society. – 2008. – P. 229-231.*

МЕТОДИ ВИЯВЛЕННЯ ВРАЗЛИВОСТЕЙ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИСТРОЇВ ІОТ ВІД ЗАГРОЗ НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ДОСТУПУ

канд. тех. наук, доц. О.І. Федюшин, магістр І.С. Рибкін, Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків

"Інтернет речей" та "розумна техніка" поступово захоплюють не тільки виробництво, а вже входять у побут і витісняють звичайну техніку. Однак питання безпеки даних як звичайних користувачів, так і малого та середнього бізнесу залишаються відкритими.

Серед компонентів розумного будинку та навіть охоронних систем значна частина має проблеми з безпекою, причому характерні для цілої групи пристроїв, а не просто якоїсь однієї серії не самого надійного вендора. Мова йде про масові й грубі порушення принципів розробки: використання незмінних (hardcoded) і схованих сервісних облікових даних; застосування однакових або легко передбачуваних ключів і Пін-кодів; відсутність перевірки прав доступу при звертанні до відомої сторінки настроювань (наприклад, /settings.asp в обхід /index.htm) або прямого виклику зображень і відеопотоку ІР-камери [1] (наприклад, /axis-cgi/jpg/image.cgi). Як наслідок, можливе виконання довільного коду при одержанні зловмисно складеного ТСР-пакета; примусове перемикання сервера на використання старих версій протоколів по запити клієнтського пристрою; десятки інших типових помилок і навмисних ослаблень безпеки заради зручності конфігурування неспеціалістами (у тому числі — віддаленого й без належної авторизації).

В роботі запропоновані методи пошуку та виявлення вразливостей ІоТ пристроїв на прикладі ІР-камер [1, 2]. Завдяки експериментам були виявлені можливості модифікації функціоналу пристроїв, які працюють на базі Unix, через протоколи Telnet та SSH з метою використовувати їх як технічні канали витоку інформації.

Результатом досліджень є перелік виявлених вразливостей, і рекомендації стосовно налаштування та захисту пристроїв, побудови інфраструктури з використанням віртуального або фізичного гроху.

Список літератури: 1. *Tim Yeh, Dove Chiu and Kenney Lu.* Persirai: New Internet of Things (IoT) Botnet Targets IP Cameras [Електронний ресурс] – Режим доступа: <http://blog.trendmicro.com/trendlabs-security-intelligence/persirai-new-internet-things-iot-botnet-targets-ip-cameras/> - 09.09.2018 – Загл. с екрана. 2. *Ashton, K.* That 'Internet of Things' Thing. In the real world, things matter more than ideas. / *Kevin Ashton* // RFID Journal – 2009.

РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ "STUDENT APP" ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ НА МОВНИХ КУРСАХ

*магістр О.В. Філоненко, канд. фіз.-мат. наук О.П. Черних,
Національний технічний університет "Харківський політехнічний
інститут", м. Харків*

На сьогоднішній день створено багату кількість курсів із вивчення іноземних мов. Проте не всі з них мають персональні веб-сайти чи програмні додатки, що розроблені під особливості процесу навчання певного курсу. Тому постало питання розробки мобільного додатку, який зможе поєднати у собі всі потрібні функції.

Головними вимогами до розробки мобільного додатку є зручність користувацького інтерфейсу, реалізація навчального модуля, здійснення оплати курсів через додаток та забезпечення інтерактивності навчання. Також одним із головних питань постає розробка системи перевірки присутності учнів на заняттях.

Серед існуючих інтегрованих середовищ розробки (IDE) Android додатків є наступні: IntelliJ IDEA, Eclipse, NetBeans IDE, Xamarin IDE, Android Studio. Середовищем розробки було обрано Android Studio. Дана IDE є офіційним програмним забезпеченням від Google для створення Android додатків та є повністю безкоштовною.

Для розробки програмного забезпечення під керівництвом ОС Android використовуються наступні мови програмування: C/C++, C#, Java, Kotlin. Для написання даного проекту було обрано мову програмування Java, так як вона дозволяє використовувати для створення мобільного ПЗ велику кількість бібліотек, що спрощує написання коду. Також обрана мова дає змогу легко перенести розробку на Kotlin, мову, яка незабаром стане основною мовою розробки Android додатків.

Під час обрання методу проектування архітектури мобільного додатку розглядалися наступні патерни: MVC(Model-View-Controller), MVVM (Model-View-View Model) та VIPER(View-Interractor-Presenter-Entity-Router). Патерни MVVM та VIPER використовуються лише для великих проектів, тому було обрано патерн MVC з огляду на легкість його застосування. Згідно з обраною архітектурою було застосовано фреймворк Spring, що реалізує принципи MVC.

Використання даних методів та засобів програмування дали змогу створити конкурентоспроможний програмний продукт, який готовий до впровадження у мовних школах.

МЕТОД ПОБУДОВИ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ПІДГОТОВКИ НАВЧАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ ТА САМОНАВЧАННЯ

ст. викл. А.А. Фоменко, магістр В.П. Ставрулов, Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", м. Харків

Інтерактивні методи навчання, що застосовуються в програмах підвищення кваліфікації, підвищують здатність керівників різних рівнів виявляти і структурувати проблеми, збирати та аналізувати інформацію, готувати, при необхідності, альтернативні рішення і вибирати найбільш оптимальний варіант із ряду альтернатив як в процесі індивідуальної роботи, так і у взаємодії з іншими працівниками. Слід також зазначити, що досвід підвищення кваліфікації керівників на основі інтерактивних методів навчання все більш широко використовується останнім часом у вітчизняній практиці підвищення кваліфікації фахівців.

В даній роботі розглянуто методику інтерактивного навчання. Проведено аналіз предметної області, в якому наведено аналіз існуючих моделей інтерактивного дистанційного навчання та їх особливості. У результаті якого були розроблені критерії оцінки ефективності навчання, сформульовані мета і завдання роботи. Досліджено підвищення активності учнів та здійснена розробка середовища інтерактивного дистанційного навчання. [1 – 6].

Список літератури: 1. *Мясоед Т.А.* Интерактивные технологии обучения. Спец. семинар для учителей. – М., – 2004. 2. *Коростылева Л.А.* Психологические барьеры и готовность к нововведениям СПб., 1996. – 66 с. 3. *Лидкасистый П.И., Хайдаров Ж.С.* Технологии игры в обучении и развитии – М., – 1996. – 268 с. 4. *Суворова Н.* Интерактивное обучение: Новые подходы. – М., – 2005. 5. *Дятлов В.А., Кибанов А.Я., Пихало В.Т.* Управление персоналом. – М.: ПРИОР, – 1998. 6. *Основы педагогических технологий: Краткий толковый словарь / Отв. ред. А.С. Белкин.* Урал. гос. пед. ун-т. Екатеринбург, 1995.

СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ РЕНТГЕНОЛОГІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

*д-р техн. наук, проф. Г.Є. Філатова, магістр В.С. Вишковський,
Національний технічний університет "Харківський політехнічний
інститут", м. Харків*

Мета розробки нових інформаційних технологій для виявлення і діагностики раку молочної залози полягає у тому, щоб допомогти рентгенологам поліпшити як чутливість, так і специфічність (тобто, підвищити рівень виявлення патологій молочної залози), при цьому мінімізуючи кількість доброякісних випадків, які були надіслані для біопсії [1]. Характерною рисою багатьох зображень, одержуваних в реальних системах, є значна питома вага темних ділянок і порівняно мале число ділянок з високою яскравістю. Проведено аналіз проблеми покращення візуалізації зображень мамографії для їх подальшого дослідження на предмет новоутворень, а також визначено найбільш ефективні та актуальні методи вирішення задачі [2]. Розроблювана система підтримки прийняття рішень направлена на вирішення задачі покращення візуалізації зображень мамографії для їх подальшого дослідження на предмет новоутворень. Функціонал системи підтримки прийняття рішень має забезпечити швидке та якісне читання мамограм, фільтрацію їх від шуму методом Вінера, цифрову поелементну обробку, нормалізацію динамічного діапазону та виведення на екран вихідного покращеного зображення. Тим самим вона дає змогу значно покращувати напівтонові медичні зображення, швидко та якісно їх візуалізувати, а також зберігати результати обробки у власну базу даних [3-5].

Список літератури: 1. *Філатова А.Е.* Выбор параметров метода повышения качества визуализации маммограмм / *А.Е. Філатова* // Кибернетика и вычислительная техника, 2016. – 38 с. 2. *Філатова А.Е.* Морфологическая фильтрация полутоновых изображений на основе локальных статистик / *А.Е. Філатова* // Автоматизированные технологии и производства, 2016. – 39 с. 3. *Кашкин В.Б.* Цифровая обработка изображений. Дистанционное зондирование Земли из космоса / *В.Б. Кашкин* // Метод. указания для студентов ФИВТ, КГТУ. – Красноярск, 1998. – 195 с. 4. *Сойфер В.А.* Компьютерная обработка изображений // Соревский образовательный журнал, 1996. – № 2. – С. 118-124. 5. *Аганов И.А., Кашкин В.Б.* Обработка изображений: метод. указания, ч. 1, 2 // Красноярский гос. ун-т, Красноярск, 1994. – С. 11-17.

ОГРАНИЧЕНИЕ ОБЛАСТИ СОСТЯЗАТЕЛЬНОЙ АТАКИ КАК МЕТОД УЛУЧШЕНИЯ ЕЁ КАЧЕСТВА

*магістр К.С. Хабарлак, канд. физ.-мат. наук, доц. Л.С. Коряшкіна,
Национальный ТУ "Днепровская политехника", г. Днепр*

В связи с ростом популярности нейронных сетей и успешным их применением для обеспечения общественной безопасности, управления беспилотными автомобилями и роботизированными системами возникает необходимость анализа уязвимостей и возможности атаки на такие системы. Ранее была показана возможность проведения так называемых "состязательных атак", в которых путем незначительного изменения входа нейронной сети, распознающей изображения, атакующий может добиться изменения ответа сети. Определение и защита от атаки затрудняется тем, что состязательные изображения возможно перенести между сетями с различными архитектурами, можно добиться того, что для человека модифицированное изображение будет неотличимо от исходного.

Поэтому исследование подходов к атакам нейронных сетей, причин возникновения возможности атаки и структурных изменений в изображениях позволит сделать практическое применение нейронных сетей более безопасным.

В работе была построена логистическая регрессия для задачи классификации рукописных цифр из набора данных MNIST. С помощью исследования весов обученной нейронной сети была дана визуальная интерпретация "важности" веса для распознавания изображения как представителя того или иного класса. Путем слияния важностей весов, соответствующим пикселям исходного изображения двух классов, были выделены регионы, особо подвергаемые атаке.

Итеративным изменением выделенных участков исходного изображения было достигнуто изменение класса изображения. Рассмотрено две разновидности атаки: 1) нацеленная – когда задан целевой класс, который необходимо достигнуть; 2) ненацеленная – когда важно изменить класс исходного изображения на любой другой.

На основе сравнения структурной схожести изображений SSIM был проведён анализ потерь качества изображений для задач нацеленной и ненацеленной атак приведенными алгоритмами. Подобный анализ позволил определить классы наиболее подверженные атаке, изображения для которых класс, предсказанный нейронной сетью, возможно сменить незаметно для человека.

Построенные упрощенные алгоритмы атаки и система анализа легко обобщаются и на другие задачи распознавания, что делает работу применимой для анализа ряда практических задач.

РОЗРОБКА ЗАСОБУ ВИЯВЛЕННЯ ВРАЗЛИВОСТІ ВЕБ-ЗАСТОСУНКІВ НА ОСНОВІ СТВОРЕННЯ ПРОФІЛЮ ЇХ ПОВЕДІНКИ

канд. техн. наук, проф. І.П. Хавіна, ст. викл. В.В. Лимаренко, магістр О.О. Бородай, Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", м. Харків

Обґрунтовано необхідність розробки та удосконалення засобів виявлення вразливості веб-застосунків на основі створення профілю їх поведінки [1-3]. Засіб базується на ідеї аналізу зв'язків між наборами параметрів, що надходять в веб-додаток через HTTP-запити, і операціями над об'єктами оточення, що здійснюються веб-додатками в відповідь на дані запити. Засіб має на увазі автоматичне складання профілів нормальної поведінки веб-додатків для чого використовується блок автоматичного навчання системи [4-8].

Створено систему автоматичної побудови профілів нормальної поведінки, що дозволяє відмовитися від ручного налаштування під конкретне веб-застосування. Система здійснює виявлення вразливості шляхом виявлення звернень до тих ресурсів, які не вказані в профілі нормальної поведінки, у відповідь на HTTP-запити. Наведені приклади профілів нормальної поведінки та звернень до веб-застосування з ціллю його злому.

Список літератури: 1. Защита Web приложений с помощью Apache и mod_security [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.securitylab.ru/analytics/216322.php> – дата перегляду: 07.05.2018 р. 2. *Джефф Форристал*. Защита от хакеров Web-приложений / *Форристал Джефф, Брумс Крис, Симонис Дрю*. – СПб.: ДМК Пресс, 2004. – 496 с. 3. *Жуков Юрий*. Основы веб-хакинга. Нападение и защита / *Юрий Жуков*. – СПб.: Питер, 2011. – 208 с. 4. *Dafydd Stuttard*. The Web Application Hacker's Handbook: Finding and Exploiting Security Flaws / *Dafydd Stuttard*. – Indianapolis: John Wiley & Sons, 2011. – 926 p. 5. *Родичев Ю.* Нормативная база и стандарты в области информационной безопасности / *Ю. Родичев*. – СПб.: Питер, 2017. – 256 с. 6. *Баранова Е.* Информационная безопасность и защита информации 3-е изд. / *Е. Баранова, А. Бабаиш*. – М.: РИОР, 2017. – 324 с. 7. *Бирюков Андрей*. Информационная безопасность. Защита и нападение / *Андрей Бирюков*. – СПб.: ДМК Пресс, 2017. – 434 с. 8. *Нестеров Сергей*. Информационная безопасность. Учебник и практикум / *Сергей Нестеров*. – М.: Юрайт, 2017. – 322 с.

OFFICE CROWDSOURCING FOR BIG COMPANIES

student Yosin Hasan, associate professor A.O. Podorozhniak, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkiv

Many companies usually work on many projects simultaneously and in the majority of cases this leads to the lack of manpower, which makes the companies to hire new staff, use the consultant services or find other solutions to solve the issue.

One of the solutions is an internal distribution of the projects between the company's employees, which have an opportunity to work on these projects in some of their time. Small companies are able to follow the workload of its staff, therefore it is easy to find recourses for the completion of these projects. On the other side, the search of available time in some ways is a problem for medium and big companies, and also searching for the employees with required skills for the completion of these projects.

The solution of this problem could be a creation of the platform. For project managers, the platform provides an opportunity to publish the projects determining the required skills and time needed for these skills. With respect to the employees, the platform will give an opportunity to enter the information on them or import their information from the external services, add their skills and time available per each skill. During the publication of the project the staff with suitable skills for the project will receive notification on available project and will also have an opportunity to apply an application on participation in this project, which should be confirmed by the project manager.

The platform will consist of 3 main components. Backend service – component will interact with database and other external services and will provide interface with methods to interact with given component. The following tools will be used to implement this component: Java, JAX RS, Dropwizard, Postgre, Shell, Docker, Kubernetes, IBM API Connect, Jenkins, SonarQube. Web frontend – component will provide a convenient web interface for client-server interactions. The following tools will be used to implement this component: Java, Javascript, React, HTML, CSS. Mobile frontend – component will provide cross platform mobile application for client-server interactions. The following tools will be used to implement this component: C#, Xaml, Xamarin.

The purpose of further research is to create and study the software implementation of the proposed platform in order to optimize its structure for specific companies.

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПОЛЯРНOSTІ ТЕКСТУ

*асп. І.А. Черемський, канд. фіз.-мат. наук, доц. О.П. Черних,
Національний технічний університет "Харківський політехнічний
інститут", м. Харків*

Головним завданням в сфері визначення полярності тексту є автоматизоване виявлення емоційно забарвленої лексики, а також оцінка емоцій автора тексту відносно об'єктів, що згадуються в ньому. Останнім часом, для вирішення подібних задач, стали широко застосовуватися нейронні мережі.

В основі більшості подібних методів покладене представлення слів тексту у вигляді векторного простору, в якому кожен вектор відповідає певному слову. Для отримання такого векторного простору до певного тексту застосовують алгоритм навчання без вчителя. Найвідомішими з таких алгоритмів є Word2vec [1] та GloVe [2]. Після цього, отримані дані можна використати для навчання нейронної мережі.

Розглянуто різні архітектури нейронних мереж та їх застосування для вирішення задач визначення полярності тексту, зокрема згорткові нейронні мережі [3], рекурентні нейронні мережі – LSTM та GRU, а також їх комбінації.

Зазначено, що при невеликому наборі даних для навчання, згорткові нейронні мережі показують кращі результати ніж рекурентні. На точність нейронної мережі також впливає якість та об'єм векторного представлення слів, що використовується при навчанні.

Список літератури: 1. *Mikolov T.* Efficient Estimation of Word Representations in Vector Space [Електронний ресурс] / *T. Mikolov, K. Chen, G. Corrado, J. Dean.* – 2013. – Режим доступу до ресурсу: <https://arxiv.org/abs/1301.3781>. 2. *Socher R.* GloVe: Global Vectors for Word Representation [Електронний ресурс] / *R. Socher, J. Pennington, C. Manning.* – 2014. – Режим доступу до ресурсу: <https://nlp.stanford.edu/projects/glove>. 3. *Brownlee J.* How to Develop an N-gram Multichannel Convolutional Neural Network for Sentiment Analysis [Електронний ресурс] / *Jason Brownlee.* – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://machinelearningmastery.com/develop-n-gram-multichannel-convolutional-neural-network-sentiment-analysis/>.

РОЗРОБКА САЙТУ МЕДИЧНОГО ЗАКЛАДУ "ДЕКАНЬКА"

*магістр О.К. Чернояров, канд. техн. наук, доц. О.Ф. Даниленко,
Національний технічний університет "Харківський політехнічний
інститут", м. Харків*

Об'єктом розробки стало створення сайту медичного закладу для видачі даних користувачам відділення інтенсивної терапії. Метою якого являється, залучення нових пацієнтів, надання інформації про медичний заклад та надання ним медичних послуг. Сайт має: адаптивну і кросбраузерну верстку, опрацьовану маркетингову структуру і оптимізований з точки зору користувача інтерфейс, інтерактивний інтерфейс з візуальними ефектами. Реалізовано додаток з використанням Арі 2Gis Map, а так само роботу зі сторонніми плагінами ParallaxEffect і CallHunter.

В проєкті самостійно розроблено: структуру проєкту, інтерфейс користувача, адаптивну і кросбраузерну верстку, адаптивний дизайн та написано копірайт. Під потреби проєкту було оптимізовано плагін ParallaxEffect. Були підключені і налаштовані Арі 2Gis Map і CallHunter.

Після виконання всіх робіт по розробці було проведено тестування роботи сайту в реальних умовах, що показало відповідність розробки висунутим умовам та дозволило усунути помилки, що виникли при з'єднанні окремих частин проєкту також була оптимізована швидкість завантаження і робота сайту, а так само налаштування і установка його на хостинг.

Цей проєкт відрізняється від інших тим, що це власна розробка. При необхідності його можна безкоштовно розширювати, допрацьовувати та оптимізувати. Будь-то установка доповнень, плагінів, CMS або редагування контенту. А також можна виконувати додатковий комплекс робіт для додавання метрик та аналітики від Google і Яндекс для подальшого просування його в Інтернеті.

У ході розробки було використано відкритий Арі і безкоштовні плагіни, що забезпечує комерційну вигоду даного проєкту. Сайт був розроблений для національної медичної компанії і тому є можливість з мінімальними тимчасовими витратами оптимізувати його для роботи в різних регіонах України, шляхом простої заміни прив'язки тексту до даного регіону.

В результаті виконання роботи було досліджено, що для створення сайту, які відповідають сучасним трендам, є мова програмування JavaScript та HTML, CSS. Вирішена проблема використання трьох мов програмування в одному проєкті для створення сайту, оскільки використовуючи JavaScript - Rubi або .Net потрібно великі часові ресурси та більш глибоких знання і спеціалізовані хостинги для проєктів.

РЕАЛІЗАЦІЯ МОДУЛЮ UDP/IP НА FPGA З ПРОЦЕСОРНИМ УПРАВЛІННЯМ

*студент С.Ю. Ягнюков, канд. техн. наук, доц. О.Ф. Даниленко,
Національний технічний університет "Харківський політехнічний
інститут", м. Харків*

Чим більше поширюються вбудовані системи на основі малопотужних мікроконтролерів у різних сферах автоматизації та надання послуг, тим більше виникає питань, яким чином забезпечити високошвидкісний зв'язок у реальному часі для систем, що позбавлені значних процесорних потужностей. Для вирішення цієї проблеми, можна зекономити процесорний час, переклавши завдання формування пакетів на деяку апаратну систему (сопроцесор), наприклад FPGA.

В роботі досліджено актуальність створення повністю апаратного стеку мережових протоколів для FPGA, у тому числі TCP/IP та UDP/IP на основі фізичного мережового протоколу Ethernet на швидкості 10/100/1000 Мб/с. Проаналізовано можливий інтерфейс програм прикладного рівня моделі OSI до подібного мережового модуля. Розроблено модуль FPGA на мові апаратного опису Verilog, що реалізує передавальну частину стеку UDP/IP з підтримкою протоколу Ethernet на швидкості 1 Гб/с.

Коли йде мова про реалізацію мережового протоколу на повністю апаратній основі, зазвичай мають на увазі модуль, який буде працювати на чотирьох нижчих рівнях моделі OSI: транспортний, мережовий, каналний та фізичний. Причому, якщо модуль реалізований на FPGA, він заміщує тільки транспортний, мережовий та каналний рівні, а на фізичному – лише обмінюється вже сформованими пакетами даних зі спеціальною мікросхемою-драйвером, що передає дані по стандарту того чи іншого фізичного протоколу.

Модуль, що був розроблений є передавачем для стеку UDP/IP. Він підтримує інтерфейс для зв'язку із процесором загального призначення, через який можна встановлювати деякі параметри модулю: IP-адреса, UDP-порти та MAC-адреса, для чого була також реалізовано відповідна API на мові програмування C. Для подальшої розробки пріоритетними напрямками є вдосконалення розробленого модуля, у тому числі підтримка протоколу ARP для автоматичного обчислення MAC-адреси отримувача, маючи його IP-адресу та інше.

Проаналізовані рішення створення повного стеку мережових протоколів на FPGA. Був розроблений передавач UDP/IP на мові апаратного опису Verilog, а також API на мові програмування C для управління цим модулем з боку процесору загального призначення. Були поставлені акценти для подальших дій у цьому напрямку.

МЕТОД АНАЛІЗУ УПРАВЛІННЯ СТВОРЕННЯМ ТА СУПРОВОДЖЕННЯМ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ

*д.ф.-м.н., проф. І.В. Яковенко, ст. викл. А.А. Фоменко, магістр
О.О. Асташов, Національний технічний університет "Харківський
політехнічний інститут", м. Харків*

У роботі розглянуті питання створення автоматизованої Web-орієнтованої системи керування проектом створення й підтримки програмного продукту.

Відмінною рисою запропонованої системи є її Web-орієнтованість, яка дозволяє забезпечити необхідний і достатній рівень керованості проекту по створенню й підтримці програмного продукту, реалізованого на умови аутсорсинга. Крім того, система відрізняється простим, інтуїтивно-зрозумілим інтерфейсом з необхідним і достатнім набором функцій, що забезпечує простоту й зручність при роботі із програмою.

Розроблено механізми здійснення комплексного контролю за ходом виконання проекту та обґрунтовано доцільність використання у ньому збережених процедур бази даних.

Розроблено логічну та концептуальну модель БД автоматизованої системи керування проектом створення та підтримки програмного продукту, а також запропоновано фізична модель цієї бази даних у вигляді SQL-скрипту.

Розроблено алгоритм роботи автоматизованою Web-орієнтованою системою керування проектом створення та підтримки програмного продукту, блоки якого реалізовані у виді програмних модулів.

Засобом розробки інтерфейсу додатка доцільно використовувати середовище програмування Visual Studio 2013. В якості СУБД системи реєстрації помилок обрано SQL Server [1-6].

Список літератури: 1. Автоматизовані системи керування проектами – <http://www.ua5.org/project/152-avtomatizovan-sistemi-keruvannja.html>. 2. *Архангельский А.Я.* Программирование в C++ Builder 4. – 2-е изд., переработ. и дополн. – М.: ЗАО “Издательство БИНОМ”, 2000. – 1088 с. 3. *Бек К.* Экстремальное программирование: разработка через тестирование. Библиотека программиста. – СПб.: Питер, 2003. – 224 с. 4. *Бромберг И.* Система контроля этапов жизненного цикла ПО <http://www.osp.ru/os/1998/06/179601/>. 5. *Вигерс К.* Разработка требований к программному обеспечению. – М.: Издательско-торговый дом "Русская редакция", 2004. – 576 с. 6. *Ковязин А.Н., Востриков С.М.* Мир Interbase. – М.: Кудиц-образ, 2001. – 488 с.

АНАЛІЗ МЕТОДІВ РОЗРОБКИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ФОРМУВАННЯ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ БАЗИ ДАНИХ АФФІЛЕЙТНИХ МЕРЕЖ

д.ф.-м.н., проф. І.В. Яковенко, ст. викл. А.А. Фоменко, магістр А.С. Бакаєв, Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", м. Харків

У роботі розглянуті питання розробки автоматизованої системи для формування представлення інформації бази даних аффілейтних мереж. Запропоновано комплексний підхід до розв'язання задачі, який складається з двох етапів розробки бази даних щодо збереження та подальшого опрацювання даних, та додатку, який забезпечить процес взаємодії користувача з системою.

Розроблено логічну та концептуальну модель БД автоматизованої системи формування бази даних аффілейтних мереж, а також запропоновано фізична модель цієї бази даних у вигляді SQL-скрипту.

Відмінною рисою запропонованої системи є можливість отримувати різні дані з різних джерел, а також зручний інтерфейс для їх обробки та корегування. Крім того, система містить статистичну інформацію, за допомогою якої користувач завжди може бачити загальну картину вмісту додатку а, також іншу інформацію, не зв'язану на пряму з тим, що міститься у БД [1-6].

Список літератури: 1. *Архангельский А. Я.* Программирование в C++ Builder 4. – 2-е изд., переработ. и дополн. – М.: ЗАО "Издательство БИНОМ", 2000. – 1088 с. 2. *Бек К.* Экстремальное программирование: разработка через тестирование. Библиотека программиста. СПб.: Питер, 2003. – 224 с. 3. *Бромберг И.* Система контроля этапов жизненного цикла ПО <http://www.osp.ru/os/1998/06/179601/>. 4. *Вигерс К.* Разработка требований к программному обеспечению. – М.: Издательско-торговый дом "Русская редакция", 2004. – 576. 5. *Ковязин А.Н., Востриков С.М.* Мир Interbase. – М.: Кудиц-образ, 2001. – 488с. 6. *Страуструп Б.* Язык программирования C++, 3-е изд. / Пер. с англ. – СПб.; М.: "Невский Диалект" – "Издательство БИНОМ", 1999. – 991 с.

МЕТОД АВТОМАТИЗОВАНОГО ЗБОРУ ІНФОРМАЦІЇ ПРО ОБ'ЄКТ В УМОВАХ НЕЧІТКО ВИЗНАЧЕНИХ КРИТЕРІЇВ

*д.ф.-м.н., проф. І.В. Яковенко, ст. викладач А.А. Фоменко, магістр
Б.М. Кашин, Національний технічний університет "Харківський
політехнічний інститут", м. Харків*

У даній роботі розглянуті питання розробки метода автоматизованого збору інформації щодо об'єктів в умовах нечітких критеріїв, що дозволяє здійснити реєстрацію, зберігання й наступну вибірку (експорт) даних.

Відмінною рисою запропонованої системи є реалізація методу ідентифікації об'єктів на основі нечітких критеріїв, що дозволяє формувати (наповнювати) електронну базу дані об'єктів на основі різних джерел інформації не побоюючись появи записів-дублів, тобто записів про один і той самий об'єкт. Крім того, система відрізняється простим, інтуїтивно-зрозумілим інтерфейсом з необхідним і достатнім набором функцій, що забезпечують простоту й зручність при роботі із програмою.

Система має механізм накопичення статистичних даних щодо рішень користувача про унікальність об'єкту й можливість його реєстрації у БД об'єктів та значень параметрів, на основі яких він приймав ці рішення.

У результаті тестування програмного продукту була встановлено правильність і надійність його роботи на тестовому прикладі. [1-6].

Список літератури: 1. *Ерунов В.П.* Некоторые вопросы формирования автоматизированной системы управления учебным процессом // Технология образовательного процесса: тез. докл. Межвузовской научн.-метод. конф., г. Оренбург, ОГУ, 1997. – С. 111. 2. *Holland J.H.* Adaptation in Natural and Artificial Systems. Mit Press, 1975. 3. *Морковин И.И.* К вопросу использования генетического алгоритма при составлении расписания учебных занятий вуза // Региональная научно-практическая конференция молодых ученых и специалистов: Сборник материалов. В 3-х ч.: Ч 2. – г. Оренбург, ИПК ОГУ, 2001. – С. 48-50. 4. *Корячко В.П.* Теоретические основы САПР: Учебник для вузов / В.П. Корячко, В.М. Корейчик, И.П. Норенков. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 400 с. 5. *Matthias Grobnerm, Peter Wilke* A General View on Timetabling Problems, PATAT '02 Proceedings of the 4th International Conference on the Practice and Theory of Automated Timetabling, – 2002. 7. *Уоссермен Ф.* Нейрокомпьютерная техника // Теория и практика. – М.: Мир. – 1992.

АНАЛІЗ МЕТОДІВ РОЗРОБКИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЗАЄМОДІЇ ІГРОВОГО ПЕРСОНАЖУ З НАВКОЛИШНІМ СЕРЕДОВИЩЕМ

*д.ф.-м.н., проф. І.В. Яковенко, ст. викл. А.А. Фоменко, магістр
А.В. Ямпольский, Національний технічний університет "Харківський
політехнічний інститут", м. Харків*

Була розроблена та реалізована комп'ютерна гра з використанням технології комп'ютерного зору, що складається з алгоритмів машинного вивчення.

Був проведений аналіз існуючих алгоритмів та їхніх сильних і слабких сторін. Проаналізовано існуючі варіанти використання в повсякденному житті людини. Була реалізована гра яка взаємодіяла з гравцем за допомогою інтерфейсу та використання веб камери. Також був досліджений та реалізований використаний класифікатор Хаара на основі каскадної обробки. Були наведені варіанти використання комп'ютерного зору. Система являється модульною, так як для кожної задачі використовуються різні функції обробки зображення. Була досліджена проблема з використання комп'ютерного зору у повсякденному житті.

Розроблена гра, на даному етапі не являється готовим продуктом, але вона може з успіхом використовуватися для дослідження і модифікації, але коли швидкість обробки являється критичним фактором та має відкритий початковий код, тому може використовуватися в навчальних цілях. Також було закладено можливість інтенсивного нарощування функціоналу [1].

Список літератури: 1. Изучаем С++ через программирование игр. – Спб.:Питер, 2016. – 352 с.

АНАЛІЗ МОДЕЛІ ТА МЕТОДІВ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ У СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ

*д.ф.-м.н., проф. І.В. Яковенко, ст. викл. І.Л. Яценко, магістр
М.А. Подзорнов, Національний технічний університет "Харківський
політехнічний інститут", м. Харків*

Сьогодні соціальні мережі отримали відчутну популярність і наразі конкурують з новинними порталами у популярності. На відміну від веб-сайтів, які в основному організовані навколо вмісту, соціальні мережі організовані навколо користувачів.

При виконанні роботи була розроблена та реалізована автоматизована система аналізу розповсюдження інформації в соціальних мережах, що складається з додатку, що аналізує дані та веб-системи.

Був проведений аналіз існуючих систем та їхніх сильних і слабких сторін. Проаналізовано існуючі підходи до вирішення цих проблем. Був реалізований тональний аналіз на основі словнику, що здатний самодоповнюватися. Також була досліджена і реалізована модель розповсюдження інформації на основі інформаційних каскадів. Були наведені варіанти моделей присвоювання впливу, і одна з них була реалізована. Система являється модульною і підключення інших соціальних мереж для аналізу являється легкою задачею. Була досліджена і вирішена проблема розподілених обчислень для потоку повідомлень [1-6].

Список літератури: 1. Hashtag / [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.hashtago.com/>. 2. Розподілені обчислення / [Електронний ресурс] // Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D1%96%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D1%96_%D0%BE%D0%B1%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%B%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F. 3. Изучаем Storm Framework / [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://habrahabr.ru/post/186208/>. 4. Understanding the Parallelism of a Storm Topology / [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://storm.apache.org/documentation/Understanding-the-parallelism-of-a-storm-topology.html>. 5. node.js / [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/wiki/Node.js>. 6. *Io Taxisidou, Peter M. Fischer* Online analysis of information diffusion in twitter. Proceedings of the companion publication of the 23rd international conference on World wide web companion, April 07-11, 2014, Seoul, Korea.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕСКРИПТОРОВ SURF ДЛЯ ПОИСКА ИЗОБРАЖЕНИЙ

*канд. техн. наук, доц. Е.В. Яковлева, магистр Е.Г. Левченко,
Харьковский национальный университет радиоэлектроники,
г. Харьков*

Работа посвящена поиску изображений на основе анализа их дескрипторов. В основе данного подхода лежит: выявление характерных точек с последующим их описанием с помощью дескрипторов; определение соответствий между дескрипторами на изображении-образце и дескрипторами на изображениях из коллекции; принятие решений о сходстве изображений; формирование итогового набора найденных изображений.

В качестве метода для выявления характерных точек изображения и вычисления их дескрипторов был использован метод SURF. Особое внимание было уделено исследованию вопроса устранения ложных соответствий: реализованы методы ближайшего соседа и RANSAC, разработан метод гистограмм выявленных параметров геометрических преобразований, проведен сравнительный анализ методов RANSAC и гистограмм. Для поиска изображений по образцу реализован критерий для принятия решения о сходстве изображений, базируемый на анализе определенного количества четырехугольников, которые строились на характерных точках. Для них рассматривались все треугольники, подсчитывались их периметры и среднее отношение периметров треугольников изображения-образца и изображений из коллекции. Если минимальное отклонение отношения периметров от среднего отклонения было менее чем заданный порог, принималось решение о сходстве изображений.

Экспериментальные исследования показали целесообразность использования рассматриваемого подхода для поиска изображений на основе дескрипторов SURF. Однако он не универсален, т.к. часть его шагов базируется на предположении, что геометрические искажения между изображениями мало отличаются от подгрупп проективной группы, а это соответствует лишь части практических задач. Данный вопрос требует дальнейших исследований, что позволит расширить область применения дескрипторов для поиска изображений.

Основываясь на результатах исследований, разработано приложение для поиска изображений с использованием языка программирования Java и библиотеки компьютерного зрения OpenCV, имеющей лицензию BSD.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ "WEB RESERVATION" В РАМКАХ ПРОЕКТА "UNIBOX VOX" НА ОСНОВЕ ПОДХОДА DOMAIN DRIVEN DESIGN

канд. техн. наук, доц. О.В. Яковлева, бакалавр А.А. Чугаёв, бакалавр Н.С. Шевченко, Харьковский национальный университет радиоэлектроники, г. Харьков

Данная работа посвящена разработке системы "Web Reservation" в рамках проекта "Unibox Vox". Целью данного проекта является разработка WEB-приложения для locker-станций. Система "Web Reservation" является одним из сервисов в рамках данного проекта, который должен обеспечивать функциональность создания заказов на новую резервацию от абонентов системы. Система должна проверять доступность ящиков для заданных периодов времени и места. Так же приложение формирует и хранит отчеты по созданным резервациям, включая методы оплаты и данные клиентов.

При разработке данного приложения использовался подход Domain Driven Design (DDD) – предметно-ориентированное проектирование, которое предполагает набор принципов и схем, помогающих разработчикам создавать гибкие системы объектов. При правильном применении оно приводит к созданию программных абстракций, которые называются моделями предметных областей. В эти модели входит сложная бизнес-логика, устраняющая промежуток между реальными условиями бизнеса и кодом. В рамках методологии DDD, используется пирамида, показанная на рисунке, где BOM – бизнес-объекты системы; DTO – модель представления таблицы базы данных; Converter – класс, в котором реализованы методы перевода BOM в DTO и наоборот; Service – реализация бизнес – методов; DAO – реализация методов работы с базой данных; UI – реализация графического интерфейса.

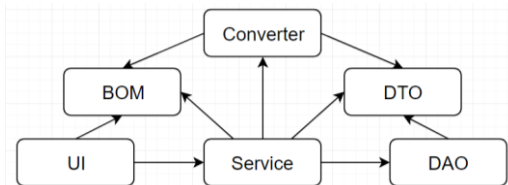


Рис. Диаграмма DDD

При разработке системы "Web Reservation" использовался язык программирования Java, также были использованы следующие фреймворки: JSF, Spring, Hibernate.

ПОДОЛАННЯ РІЗНОРІДНОСТІ ВХІДНИХ ДАНИХ ПРИ ВИЯВЛЕННІ ШАХРАЙСТВА ПРИ ІНСТАЛЮВАННІ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ

д-р техн. наук, проф. А.А. Яровий, аспірант Т.Д. Польгуль, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

У сучасному ІТ-ринку компанії-розробники витрачають великі кошти на маркетингові кампанії, які для просування мобільних додатків приводять інсталювання від користувачів. Інсталювання можуть бути здійснені як органічним способом, так і шахрайським. Тому задача розробки методу виявлення шахрайства при інсталюванні мобільних додатків є актуальною.

У даній роботі здійснено аналіз існуючих методів виявлення шахрайства у різних областях [1]. Для виявлення шахрайства при інсталюванні мобільних додатків авторами було обрано технології експертних систем та методи класифікації, оскільки вони використовуються у всіх областях, подібних до досліджуваної. Так, наприклад, методи класифікації на основі нейронних мереж найчастіше використовуються при виявленні шахрайства у кредитних картках, при обробці зображень, при виявленні вторгнень у мережу тощо.

Множина релевантних даних, на основі якої виявляється шахрайство була визначена на основі експертного опитування та поділена на три групи. Але усі вхідні дані у групах є різномірними, а усі проаналізовані методи працюють лише з однорідними даними. Також, існуючі методи переведення якісних даних у кількісні працюють лише при відомій кінцевій множині усіх категорій якісних даних. Тому в роботі було запропоновано метод подолання різномірності вхідних даних, який оснований на шкалюванні. Так, наприклад, здійснюється шкалювання такої ознаки як ІР-адреса користувача, часу інсталювання мобільного додатку та множини часу кожної події користувача.

Представлений метод подолання різномірності вхідних даних може бути використаний у будь-яких класифікаційних задачах, які на вхід приймають як кількісні, так і якісні дані з невизначеною множиною категорій, а також масиви кількісних і якісних даних. Це надасть суттєві переваги в подальшому процесі виявлення шахрайства.

Список літератури: 1. V. Chandola. Anomaly Detection : A Survey / V. Chandola, A. Banerjee, V. Kumar – ACM Computing Surveys (CSUR), Volume 41, Issue 3, Article No. 15, New York, NY, USA, July 2009.

Зміст

<i>Андрійчук М.Д., Корицька А.А.</i> Аналіз якості впровадження математичного моделювання в медицині	3
<i>Андрійчук М.Д., Рябець О.О.</i> Інформаційні системи та технології для забезпечення ефективного управління вартістю медичних послуг.....	4
<i>Балашов В.Ю., Глоба В.О.</i> Дослідження нетипових артефактів кібератак типу ін'єкція	5
<i>Баленко О.І., Делегойдін К.К.</i> Дослідження методів оцінки якості веб-орієнтованих програмних засобів при автоматизованому формуванні тестових сценаріїв.....	6
<i>Батулін Є.С., Подорожняк А.О.</i> Технологія побудови великих систем для електронної комерції.....	7
<i>Бреславець В.С., Фоменко А.А., Гайдуков Д.О.</i> Метод інтелектуальної синхронізації структури бази даних.....	8
<i>Бреславець В.С., Яценко І.Л., Васильєва А.С.</i> Аналіз сучасних алгоритмів і методів аутентифікації користувачів.....	9
<i>Бреславець В.С., Яценко І.Л., Гонгало В.Г.</i> Метод аналізу пошуку оптимальних шляхів пересування логістичної системи	10
<i>Бреславець В.С., Яценко І.Л., Горбенко Д.Є.</i> Метод побудови логістичної системи служби доставки закладу громадського харчування.....	11
<i>Бреславець В.С., Яценко І.Л., Левшин Д.О.</i> Дослідження задачі класифікації з використанням нейронних мереж.....	12
<i>Бреславець В.С., Яценко І.Л., Ніколаєв Д.Ю.</i> Метод розробки автоматизованої управляючої системи аналізу додрукарського технологічного процесу.....	13
<i>Бреславець В.С., Яценко І.Л., Шемонаєв О.В.</i> Розробка рекомендацій щодо телефонізації важкодоступних районів на основі технології CDMA	14
<i>Бреславець О.Ю., Черних О.П.</i> Мережі Петрі як інструмент тестування програмних продуктів.....	15
<i>Бречко В.А.</i> Использование структурированной ассоциативной памяти ..	16
<i>Бульба С.С.</i> Метод розподілу ресурсів між композитними застосунками. 17	17
<i>Ведмедеря М.А.</i> Впровадження протоколу MPLS в інфокомунікаційних мережах.....	18

<i>Гавриленко С.Ю., Мельник М.С.</i> Розробка моделі антивірусного сканера на основі аналізу PE-структури файлу.....	19
<i>Гавриленко С.Ю., Челак В.В., Челак Е.В.</i> Разработка алгоритма восстановления исходного состояния программ	20
<i>Гавриленко С.Ю., Шевердін І.В.</i> Метод мінімальної довіри для виділення шкідливих процесів та відновлення даних в операційних системах Windows.....	21
<i>Hlavcheva D.M., Yaloveha V.A.</i> CAPSNET versus CONVNET	22
<i>Григорович В.О., Заковоротний О.Ю.</i> Дослідження методів прогнозування буксування коліс рухомого складу.....	24
<i>Даниленко О.Ф., Іштван Є.О., Дьяков О. Г.</i> Мікроконтролерні рішення відтворення процесів харчового виробництва з використанням навчальних макетів	26
<i>Derevianko L.</i> Questions of monitoring passive optical networks	27
<i>Дмитриенко В.Д., Заковоротный А.Ю., Главчев Д.М.</i> Возможности нейронных сетей для построения базы знаний в программных компонентах бортовой вычислительной системы	28
<i>Дмитриенко В.Д., Мирошниченко Д.Р.</i> Исследование недостатков дискретной нейронной сети адаптивной резонансной теории	29
<i>Дмитрієнко В.Д., Степанов Є.Г.</i> Моделювання нейронної мережі ARTMAP.....	30
<i>Епишкин С.А., Клочко А.С.</i> Анализ эффективности послекорреляционного пеленгатора источников излучения в задачах радиомониторинга	31
<i>Ефимов Н.О.</i> О сегментации изображений рукописного текста	32
<i>Жихарев Н.И.</i> Технология Blockchain в банковской сфере.....	33
<i>Жуга Ю.С.</i> Дослідження методу ієрархічно-координатної міждоменої маршрутизації.....	34
<i>Задерей Ю.В., Кунанець О.О.</i> Проектування інтелектуальної системи формування екскурсійного маршруту.....	36
<i>Зацолкін К.В., Труфанов Д.О.</i> Удосконалення підходу до контролю цілісності інформаційних об'єктів	37
<i>Клебан Я.В.</i> Оцінка ефективності використання інтерфейсу 1-wire для передачі даних з датчиків на мікроконтролер.....	38
<i>Климашевський Є.І.</i> Аналіз безпеки технології Blockchain на прикладі Bitcoin.....	39

Kovalenko T. N., Zulkarnain Z.A. Mathematical models of traffic policing in distributed infocommunication systems.....	40
Ковальов В.Д., Заковоротный А.Ю., Ключко А.А., Анциферова О.А., Черкашина Г.И., Перминов Є.В. Эффективный метод повышения износостойкости зубчатых колес вследствие улучшения их демпфирующих свойств	41
Котляров В.О., Скорняков Ю.С. Перевірка працездатності програмного забезпечення для керування мобільними роботами за допомогою тривимірного моделювання	44
Куценко В.А., Рысованый А.Н. Исследование полиномов с $\deg p(x)=9$ в поле (3)	45
Куценко В.А., Рысованый А.Н. Метод генерирования нелинейной псевдослучайной последовательности без использования обратных связей	46
Леонов С.Ю., Божко В.А. Разработка тестов вычислительных устройств с использованием многозначных алфавитов	49
Леонов С.Ю., Гусева А.О. Розробка засобів для тестування програмного забезпечення	50
Леонов С.Ю., Науменко Л.В. Застосування K -значних алфавітів при розробці многозначних тестів.....	51
Медведева Г.О. Дослідження процесів розподілу ресурсу низхідного каналу LTE	55
Мезенцев М.В., Храмов О.М., Лазебний О.В. Дослідження методів вбудовування інформації в спектральну область зображень	56
Мельникова Л.И., Нестеренко А.М., Лапко А.В. Параллельный алгоритм синтеза топологии телекоммуникационной сети	57
Мельникова Л.И., Нестеренко А.М., Лапко А.В. Оценка надежности функционирования телекоммуникационной сети	58
Мокряк А.А. Дворівневий метод управління чергами на маршрутизаторах телекомунікаційних мереж	60
Немашкалов М.В., Подорожняк А.О., Любченко Н.Ю. Використання кластерного аналізу даних для обліку кіберспортивних змагань.....	62
Нечепоренко В.С. Аналіз Веб-сервісів при побудові клієнт-серверних Веб-додатків	63
Ніколаєв С.С., Далека В.Д. Web-застосунок "Електронна бібліотека"	64
Носков В.І., Тиртишний Д.А. Тестування продуктивності Web-сайту для зростання якості продукту.....	65
Овсянников И.А. Исследование метода группового учета аргументов	66

Озерян М. О., Далека В.Д. Розробка мобільного сервісу по доставці води	67
Орлов Д.М. Нейросетевой анализ работы цифровых устройств	68
Павленко В.Д., Непочатов В.В., Котов Д.Г. Визначення координат знімки ока в кадрах відеоряду айтрекінга	69
Павленко В.Д., Скибчик Р.В. Интеллектуальная информационная технология диагностирования нейронных процессов на основе данных айтрекінга	70
Падалка П.А. Огляд методів розпізнавання образів	71
Petrov D. Questions of using the methods of modulation in Wi-MAX networks.....	72
Петров О.М. Оптимізація файлообміну в пірінгових мережах	73
Поворознюк А.И., Антоненко Г.И., Брагин Д.В. Расчет фрактальной размерности медицинских изображений в системах поддержки принятия решений	74
Радивилова Т.А., Макеенко Д.А. Аутентификация и авторизация в микросервисных приложениях	75
Редько С.О. Система наскрізного проектування цифрової апаратури	76
Рисованій О.М., Пчелінцев Д.О. Дослідження та розробка фреймворку для автоматизованого тестування графічного інтерфейсу Веб-додатків....	77
Россихин В.В., Яковенко М.Г. Телемедицина: достижения и проблемы ..	78
Семенов С.Г., Волошин Д.Г. Методы безопасного управления БПЛА в условиях воздействия средств РЭБ	79
Соболь В.В., Подорожняк А.О. Мікроконтролерна система управління сільськогосподарською технікою	80
Статкус А.В., Шостак Б.А., Кариков В.К. Схемотехника регистратора микронных вибраций для компьютерной вибродиагностики атеросклероза	81
Степанов Є.Г. Особливості та переваги нейронних мереж, що побудовані на основі теорії адаптивного резонансу (ART-1, ART-2, ART-3).....	82
Ткаченко В.А., Даниленко О.Є. Розробка методики побудови Веб-комунікаційного додатку для масової розсилки SMS-повідомлень.....	83
Tkachenko V.A., Pogrebnyak T.O., Sklyarov O.O. Research and development of methods of synthesis of Web-applications for SMS services...	84
Tkachenko V.A., Steopin D.O. Method of building Web-communication applications for smartthings integration in the internet of things	85

Ткачук М.В. Розробка програмного забезпечення прогнозування просторового розвитку об'єктів туристичної інфраструктури з використанням клітинних автоматів	86
Тронь В.В. Аналіз ефективності застосування хмарних сервісів у системах автоматизації процесів гірничої промисловості	87
Турчин Р.И. Преимущества применения технологии Airtime Fairness	88
Тушиницький Р.Б., Хомич І. Метод формування 3D моделі поверхні на основі геологічних та картографічних даних	89
Федюшин О.І., Домонтович В.М. Аналіз захищеності Android додатків за допомогою реверс інжинірингу	90
Федюшин О.І., Левченко Д.Ю. Розробка програмного комплексу для моделювання атак в комп'ютерних мережах	91
Федюшин О. І., Рибкін І.С. Методи виявлення вразливостей програмного забезпечення пристроїв іот від загроз несанкціонованого доступу.....	92
Філоненко О.В., Черних О.П. Розробка мобільного додатку "student app" для покращення ефективності та організації навчального процесу на мовних курсах	93
Фоменко А.А., Ставрулов В.П. Метод побудови системи автоматизованої підготовки навчальних матеріалів для дистанційної освіти та самонавчання.....	94
Філатова Г.Є., Вишковський В.С. Система підтримки прийняття рішень на основі аналізу рентгенологічних зображень.....	95
Хабарлак К.С., Коряшкіна Л.С. Ограничение области состязательной атаки как метод улучшения её качества	96
Хавіна І.П., Лимаренко В.В., Бородай О.О. Розробка засобу виявлення вразливості веб-застосунків на основі створення профілю їх поведінки... ..	97
Hasan Yosin, Podorozhniak A.O. Office crowdsourcing for big companies	98
Черемський І.А., Черних О.П. Аналіз методів застосування нейронних мереж для визначення полярності тексту	99
Чернояров О.К., Даниленко О.Ф. Розробка сайту медичного закладу "Деканька"	100
Ягнуков С.Ю., Даниленко О.Ф. Реалізація модулю UDP/IP на FPGA з процесорним управлінням	101
Яковенко І.В., Фоменко А.А., Асташов О.О. Метод аналізу управління створенням та супроводженням програмного продукту	102

Яковенко І.В., Фоменко А.А., Бакаєв А.С. Аналіз методів розробки автоматизованої системи формування представлення інформації бази даних аффілейтних мереж.....	103
Яковенко І.В., Фоменко А.А., Кашин Б.М. Метод автоматизованого збору інформації про об'єкт в умовах нечітко визначених критеріїв.....	104
Яковенко І.В., Фоменко А.А., Ямпольський А.В. Аналіз методів розробки інтелектуальної взаємодії ігрового персонажу з навколишнім середовищем	105
Яковенко І.В., Яценко І.Л., Подгорнов М.А. Аналіз моделі та методів розповсюдження інформації у соціальних мережах	106
Яковлева Е.В., Левченко Е.Г. Использование дескрипторов SURF для поиска изображений	107
Яковлева О.В., Чугайєв А.А., Шевченко Н.С. Разработка системы "Web reservation" в рамках проекта "Unibox box" на основе подхода Domain Driven Design	108
Яровий А.А., Польгуль Т.Д. Подолання різномірності вхідних даних при виявленні шахрайства при інсталюванні мобільних додатків з використанням інтелектуального аналізу даних	109

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**МАТЕРІАЛИ П'ЯТОЇ МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
СТУДЕНТІВ, МАГІСТРІВ ТА АСПІРАНТІВ
"ІНФОРМАТИКА, УПРАВЛІННЯ ТА ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ"**

Відповідальний за випуск д.т.н., проф. Леонов С.Ю.

Науковий редактор д.т.н., проф. Дмитрієнко В.Д.
Технічний редактор к.т.н., доц. Мезенцев М.В.

Підп. до друку 13.11.2018 р. Формат 60x84 1/16. Папір Сору Paper.
Гарнітура Таймс. Умов. друк. арк. 6,8. Облік. вид. арк. 6,4.
Наклад 150 прим. Ціна договірна

НТУ "ХПІ", 61002, Харків, вул. Кирпичова, 2

Видавничий центр НТУ "ХПІ"
Свідоцтво ДК № 116 від 10.07.2000 р.

Надруковано у друкарні ФОП Тарасенко В.П.
Свідоцтво № 24800170000043751 від 21.02.2002 р.
61124, м. Харків, вул. Зернова, 6/267.
Тел./факс: (0572) 52-82-11, (097) 273-11-77