

Черкаський державний  
технологічний університет  
Військова Академія Збройних Сил  
Азербайджанської республіки  
Університет технології і гуманітарних наук  
(м. Бельсько-Бяла, Польща)  
Національний технічний університет  
"Харківський політехнічний інститут"

# **ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ**

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ ШОСТОЇ МІЖНАРОДНОЇ  
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

14 – 16 листопада 2018 року

Черкаси – Баку – Бельсько-Бяла – Харків – 2018

У збірнику подано тези доповідей шостої міжнародної науково-технічної конференції “Проблеми інформатизації”. Розглянуті питання за такими напрямками: інформатизація навчального процесу; безпека функціонування, застосування та експлуатація телекомунікаційних систем та мереж; комп’ютерні методи і засоби інформаційних технологій та управління; методи швидкої та достовірної обробки даних в комп’ютерних системах та мережах; сучасні інформаційно-вимірвальні системи; цивільна безпека (інформаційна підтримка).

Затверджено до друку рішенням Вченої ради Черкаського державного технологічного університету (протокол від 12.11.2018 № 3).

## *ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ*

### *Співголови оргкомітету:*

БАЙРАМОВ Азад Агалар огли (д.ф.-м.н., проф., ВА ЗС АР, Баку, Азербайджан);  
КАРПІНСЬКІ Миколай (д.н., проф., Університет Бельсько-Бяла, Польща);  
РУДНИЦЬКИЙ Володимир Миколайович (д.т.н., проф., ЧДТУ, Черкаси, Україна);  
СЕМЕНОВ Сергій Геннадійович (д.т.н., с.н.с., НТУ «ХПІ», Харків, Україна).

### *Члени оргкомітету:*

АДАМЕНКО Микола Ігоревич (д.т.н., проф., ХНУ, Харків, Україна);  
БАБЕНКО Віра Григорівна (к.т.н., доц., ЧДТУ, Черкаси, Україна);  
ГАШИМОВ Ельшан Гіяс огли (к.т.н., проф., ВА ЗС АР, Баку, Азербайджан);  
ГЛАВЧЕВ Максим Ігоревич (к.т.н., доц., НТУ «ХПІ», Харків, Україна);  
КОВАЛЕНКО Андрій Анатолійович (к.т.н., доц., ХНУРЕ, Харків, Україна);  
КРАСНОБАЄВ Віктор Анатолійович (д.т.н., проф., ХНУ, Харків, Україна);  
КУЧУК Георгій Анатолійович (д.т.н., проф., НТУ «ХПІ», Харків, Україна);  
ЛЕЩЕНКО Олександр Борисович (к.т.н., доц., НАУ «ХАІ», Харків, Україна);  
МАШКОВ Віктор Альбертович (д.т.н., проф., ЧТУ, Прага, Чехія);  
МІХАЛЬ Олег Пилипович (д.т.н., доц., ХНУРЕ, Харків, Україна);  
МОЖАЄВ Олександр Олександрович (д.т.н., проф., ХНУ ВС, Харків, Україна);  
ПАВЛЕНКО Максим Анатолійович (д.т.н., доц., ХНУПС, Харків, Україна);  
ПАШКОВ Дмитро Павлович (д.т.н., проф., ДЕА, Київ, Україна);  
ПЕЛІХАТИЙ Микола Михайлович (д.ф.-м.н., проф., ХНУ, Харків, Україна);  
РАДЄВ Христо Кирилов (д.т.н., проф., Технічний університет – Софія, Софія, Болгарія);  
РУБАН Ігор Вікторович (д.т.н., проф., ХНУРЕ, Харків, Україна);  
СМІРНОВ Олександр Анатолійович (д.т.н., проф., ЦНТУ, Кропивницький, Україна);  
СТАНКУНАС Йонас (д.т.н., проф., Технічний університет Гедиміна, Вільнюс, Литва);  
ФАУРЕ Еміль Віталійович (д.т.н., доц., ЧДТУ, Черкаси, Україна);  
ФЕДОРОВИЧ Олег Євгенович (д.т.н., проф., НАУ «ХАІ», Харків, Україна);  
ФЕДОТОВА-ПІВЕНЬ Ірина Миколаївна (к.т.н., доц., ЧДТУ, Черкаси, Україна);  
ХРАЩЕВСЬКИЙ Рімвідас Вілімович (д.т.н., проф., УТЦ «Авіатор», Київ, Україна).

### *Секретаріат оргкомітету:*

КУЧУК Ніна Георгіївна (к.пед.н., ХНУ, Харків, Україна);  
ЛЯШЕНКО Олексій Сергійович (к.т.н., доц., ХНУРЕ, Харків, Україна);  
МИРОНЮК Тетяна Василівна (к.т.н., ЧДТУ, Черкаси, Україна);

## СЕКЦІЯ 1

Керівник секції: д.т.н. проф. В.М. Рудницький, ЧДТУ, Черкаси

Секретар секції: к.т.н. доц. І.М. Федотова-Півень, ЧДТУ, Черкаси

### ПІДСЕКЦІЯ 1.1. ІНФОРМАТИЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

#### 1. ОБУЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЕ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» НА АЛЬТЕРНАТИВНОМ ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ

к.т.н. доцент Кирвас В.А., ХГУ «Народная украинская академия», Харьков

Проведённый сравнительный анализ коммерческого и свободного программного обеспечения (ПО) позволил обосновать целесообразность использования альтернативных программных продуктов: свободного, бесплатного и открытого ПО в учебном процессе. Основатель Фонда свободного ПО Ричард Столлман выделяет следующие основные причины использования свободного ПО в учебных заведениях: свободное ПО позволит экономить средства; свободное ПО даёт возможность его изучать; пользователи могут копировать ПО в учебном заведении для домашнего использования, позволяя избежать использования лицензионного ПО. Кроме того, применение альтернативного ПО расширяет навыки выпускника вуза в области решения профессиональных задач с использованием современных ИКТ, и, в результате, повышается его конкурентоспособность на рынке труда. Исследователями доказано, что бесплатное ПО в 90% случаев полностью оправдывает ожидания пользователей, а нередко его функциональные возможности превосходят коммерческие аналоги или предлагают в одном продукте функциональные возможности, которые существуют только в нескольких разных коммерческих продуктах. Известны примеры перехода в образовании к свободному ПО в Германии, Голландии, Исландии, Индии, Македонии и др. К основным недостаткам использования альтернативного ПО можно отнести значительно меньшую популярность среди пользователей и необходимость соответствующей подготовки преподавателей, которые занимаются его внедрением в учебный процесс. В докладе определены возможности использования некоммерческого обеспечения при обучении учебной дисциплине «информационные технологии» в высшем гуманитарном учебном заведении. В результате мониторинга альтернативного ПО отобраны оптимальные его варианты для использования в высшей школе.

#### 2. АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗРОБКИ АДАПТИВНОГО МЕТОДУ ОНЛАЙН НАВЧАННЯ ПРИ ВПРОВАДЖЕННІ АДАПТИВНИХ СИСТЕМ

магістрант Брайко О.Ю., ЧДТУ, Черкаси

Широке впровадження інформаційних технологій в навчально-виховальний процес сприяє інформатизації освітнього процесу, підвищення рівня якості освіти та підготовки конкурентоспроможного на ринку праці, компетентного фахівця. Застосування сучасних інформаційних навчальних систем сприяє індивідуалізації навчально-виховного процесу і створює умови для диференційованого навчання в залежності від рівня підготовки і потреб студентів. Адаптивна система навчання здатна надати кожному студенту допомогу для досягнення оптимального рівня інтелектуального розвитку відповідно до його природних здібностей і нахилів. Адаптивна система навчання розглядається як спосіб навчання, який забезпечує адаптацію до індивідуальних особливостей студентів. Адаптивні методи дозволяють використовувати інформацію з моделі студента або учбового матеріалу. Одним з найпоширеніших методів цієї категорії є контроль по моделі студента.

#### 3. КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ДУАЛЬНОЇ ОСВІТИ У ЗВО

к.пед.н. Герасименко І.В., ЧДТУ, Черкаси

У доповіді йдеться про концептуальні засади дуальної освіти. Кабінет Міністрів України 19 вересня 2018 року затвердив Концепцію дуальної освіти, що має на меті

об'єднати навчання та роботу в професійній і вищій освіті. Відтак заклади вищої освіти (ЗВО) можуть модернізувати зміст освітніх програм за рахунок співпраці з роботодавцями, враховуючи вимоги до майбутніх фахівців. Разом з цим буде вирішуватися проблема працевлаштування молоді та скорочення їх адаптаційного періоду на робочому місці. Важливим питанням залишається розподіл зобов'язань між ЗВО та роботодавцями. В сучасних умовах, більшість ЗВО залишаються державними, а більшості підприємств – приватними. Відповідно Міністерство освіти і науки України не має змоги безпосередньо диктувати їм свої умови і вимагати в обов'язковому порядку приймати студентів для проходження практик чи інших видів робіт. Тобто можливість або неможливість проводити певну кількість навчальних годин в стінах підприємства залежить від керівників підприємств, а відповідальність за недосягнення встановленого коефіцієнта дуальності несе ЗВО.

#### **4. ГРАФІЧНА СКЛАДОВА ІНФОРМАТИЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ДСНС УКРАЇНИ**

к.т.н. с.н.с. Мельник О.Г., ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, Черкаси

На сьогодні чимало закладів вищої освіти України роблять рішучі кроки до входу в Світовий інформаційний простір, вбачаючи одним з головних пріоритетів – інформатизацію освіти як запоруку майбутнього інтелектуального та наукового потенціалу нації. Однією зі складових освітнього процесу підготовки фахівців ДСНС України є графічна підготовка здобувачів вищої освіти. Вона спрямована на розвиток просторового уявлення, конструктивно-геометричного мислення та здібності до аналізу просторових форм на основі креслеників. Використання комп'ютерних технологій в освітньому процесі, а саме систем автоматизованого проектування таких, як MS Visio, КОМПАС-3D, AutoCAD, SketchUp, дозволяє дати знання, уміння та навички, фахівцям з пожежної безпеки, цивільного захисту та охорони праці для викладення технічних ідей за допомогою кресленника, для розуміння за креслениками принципу дії зображеного технічного механізму, конструкцій, будівель, споруд тощо.

#### **5. ЗАСТОСУВАННЯ ГЕНЕТИЧНОГО АЛГОРИТМУ ДЛЯ ЗАДАЧІ СКЛАДАННЯ РОЗКЛАДУ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ ЗВО**

д.т.н. проф. Смеляков К.С., Пашнева А.А., ХНУРЕ, Харків

У доповіді пропонується застосування генетичного алгоритму для задачі складання розкладу занять заклади вищої освіти (ЗВО). Рішення задач теорії розкладів представляє відому складність. За змістом ці задачі відносяться до класу комбінаторних, для яких суттєве значення має розмірність. Як правило, розмірність задач складання оптимальних розкладів настільки велика, що розв'язати їх простим перебором варіантів не представляється можливим. Задача складання розкладу навчальних занять є NP-важкою, тобто такою, для якої невідомий алгоритм її розв'язку за поліноміальний час в залежності від розмірності. Тому для її розв'язку застосовують наближені методи. В умовах невизначеності еволюційні методи мають найбільш високі шанси для досягнення необхідних результатів. Таким чином, для задачі складання розкладу навчальних занять ЗВО доцільним є застосування саме генетичного алгоритму. Генетичні алгоритми можуть бути використані для широкого класу задач, у тому числі великої розмірності, й характеризуються стійкістю до потрапляння у локальні оптимуми поверхні можливих рішень.

#### **6. ВЕБ-СЕРВІС ДЛЯ СТУДЕНТІВ ВІДДАЛЕНИХ НАВЧАЛЬНИХ КУРСІВ**

к.т.н. доц. Сумцов Д.В., Лесін В.О., Афонін В.В., ХНУРЕ, Харків

Одним з основних напрямків інформатизації навчального процесу сьогодні є дистанційне навчання з використанням засобів сучасних інформаційних технологій. Дистанційне навчання є інтегрованою формою навчання, при якій в освітньому процесі використовуються кращі як традиційні, так й інноваційні методи, моделі, форми, засоби навчання. Освітнє середовище (Learning Environment) являє собою системно-

організовану сукупність засобів передачі даних, інформаційних ресурсів, протоколів взаємодії, апаратно-програмного й організаційно-методичного забезпечення, орієнтовану на задоволення освітніх потреб користувачів. Однією з форм реалізації освітніх середовищ є використання веб-сервісів на освітніх порталах, сайтах університетів та ін. В роботі наведений опис розробленого авторами веб-сервісу для студентів віддалених навчальних курсів, заснований на технологіях динамічних веб-застосунків. Розроблений сервіс має необхідний для освітнього середовища функціонал.

#### **7. РОЗРОБКА ОНЛАЙН-РЕСУРСІВ НАВЧАННЯ: ВЕЛИКІ ДАНІ, СОЦІАЛЬНІ МЕРЕЖІ ТА ХМАРНІ ОБЧИСЛЕННЯ**

к.т.н. доц. Аксак Н.Г., Кучерявий Д.С., Левченко А.О., ХНУРЕ, Харків

В наш час багато молодих людей хочуть навчатися в кращих вищих закладах, але не завжди є можливість покинути свій дім, хоча у них і є здібності. Таким абітурієнтам необхідно вибирати те що ближче до їх дому. Тому для таких людей дуже гарним варіантом буде віддалене або електронне навчання. В доповіді представлений сервіс електронного навчання, який поєднує у собі хмарні обчислення, великі дані і також соціальну мережу, як елементи покращення передачі інформації та навчання студентів. Соціальна мережа - як спосіб спілкування та обговорення теми для кращого її розуміння та розвитку, проведення дискусії та поширення інформації серед студентів. Використовуються великі дані для збереження та обробки інформації про студентів, історія використаних ресурсів, завантажені матеріали навчання та медіа інформація для подальшого поширення. Хмарні обчислення - як спосіб для швидкої передачі даних між студентами та доступу з будь якого зручного місця. В якості прикладу роботи електронного навчання буде показана тема для вивчення клітинних автоматів.

#### **8. ВПЛИВ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПРОСТОРОВОЇ УВАГИ ОСОБИСТОСТІ В ОПАНУВАННІ ІНОЗЕМНОЮ МОВОЮ**

к.т.н. Берднік П.Г., ХНУ; Балакірева С.М., ХНУПС; Шило О.І., ЗОШ № 171, Харків

В даний час відзначається особливий інтерес до процесу оволодіння іноземною мовою. Як показує практичний досвід успіх будь-якої методики вивчення іноземної мови в значній мірі залежить від цілого ряду індивідуальних особливостей тих хто навчається. Аналіз результатів, отриманих в ході проведення педагогічного експерименту, дозволяє зробити наступні висновки. Побудова мовних конструкцій пропонує до вивчення текстів впливає на характер просторових образів, що виникають при сприйнятті мовних повідомлень. У більшості навчаємих при прочитанні англomовного варіанту викладеного матеріалу превалюють поодинокі образи, що виникають на окремі слова і вирази, які зникають в міру зниження їх актуальності. Цілісні ж образи в своїй більшості схематичні, та притаманні тільки окремих навчаємих, але при цьому вони динамічніші, тривалі і більш ситуативні. Порівняльний аналіз варіантів розуміння змісту тими, хто навчається по завершенню сприйняття, показав, що точність відтвореною інформації значно вище у навчаємих з переважанням образів, що створюються на цілісні ситуації.

#### **9. ТЕХНОЛОГІЇ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИ ПЛАНУВАННІ РОЗКЛАДУ ЗАНЯТЬ НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ**

к.т.н. с.н.с. Гроза П.М., Боярський В.Ю., ПолтНТУ ім. Юрія Кондратюка, Полтава

У доповіді розглянуті основні тенденції розвитку та сучасні засоби розробки програмного забезпечення. Проведено аналіз настільних додатків та веб застосунків з точки зору подальшої їх підтримки та доступності для користувачів. Запропонована реалізація програмного забезпечення для планування розкладу навчального закладу у вигляді веб застосунку написаного на мові програмування Golang. Висвітлене обґрунтування використання та характеристики даної мови програмування у порівнянні з іншими технологіями які використовуються для створення аналогічних за класом веб застосунків. Проведений аналіз показав що

саме мова програмування Golang буде оптимальним вибором під час реалізації даного програмного продукту, а такі переваги як підтримка “легких” потоків, наявність власної моделі обміну даними між потоками виконання та компільованість робить вибір даного інструменту пріоритетним у порівнянні з іншими конкуруючими платформами.

## **10. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ КАК МЕНЕДЖМЕНТ ПРОЕКТНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

к.т.н. доцент Красников В.Н., НАУ “ХАІ”, Харків

В настоящее время достигнут и продолжают неуклонно возрастать технические возможности современных компьютеров, которые обеспечиваются непрерывным развитием разработок и технологий прикладной физики и микроэлектроники, снимающие все аппаратные ограничения. Значит, актуальность разрешения текущих проблем определяется умением создавать программное обеспечение (ПО), использующее потенциальные возможности аппаратуры. Ключом к решению таких проблем является грамотная организация процесса создания ПО и реализация технологических принципов промышленной разработки программных систем. В докладе обсуждаются методы формирования требований, анализа, синтеза и тестирования в цикле разработки сложных программных продуктов.

## **11. РОЗРОБКА ПІДСИСТЕМИ ФОРМУВАННЯ ТА КОНТРОЛЮ ЗА ВИКОНАННЯМ ПЛАНУ ВИДАННЯ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ В МЕТОДКАБІНЕТИ УНІВЕРСИТЕТУ**

к.т.н. доц. Момот М.О., Кожан М.В., НАУ “ХАІ”, Харків

Розглянуто питання автоматизації формування та контролю за виконанням плану видання навчально-методичної літератури (НМЛ) в методкабінеті університету. На основі аналізу процесів в методкабінеті університету при формуванні плану видань НМЛ було створено модель бізнес-процесу, на основі якої виділено функціонал підсистеми. При вивченні типових документів була створена структура документа яка відображає параметри рукописі. Детально описані особливості завдань пов’язані з відстеженням статусу рукописі. Проведено аналіз існуючих методів електронних повідомлень, які використані в якості розсилки e-mail-повідомлення. В якості мови програмування для серверної частини була вибрана мова PHP, для клієнтської частини - JavaScript. Була розроблена база даних на СУБД MySQL під управлінням PHPMyAdmin. Впровадження розробленого веб-додатку обліку і відстеження виконання плану видання НМЛ в методкабінеті університету дозволяє зменшити документообіг, спростити роботу співробітників методичного кабінету університету, своєчасно та швидко інформувати зацікавлених осіб.

## **12. СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПРОСТОРУ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ТА АБІТУРІЄНТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ TELEGRAM-БОТІВ**

магістрант Папірний В.В., НАУ “ХАІ”, Харків

Популярним на даний момент трендом серед універсальних платформ є чат-боти, а серед популярних засобів для їх побудови вигідно виділяється Telegram. У роботі запропоновано створення інформаційного простору для студентів та абітурієнтів шляхом розробки кафедрального та університетського Telegram-ботів. По-перше, боти агрегують інформацію з різних ресурсів: новинних груп університету в соціальних мережах, офіційного веб-сайту університету та кафедри. По-друге, боти виступають як «помічники» студентам та абітурієнтам і надають можливість отримати інформацію про розклад занять, викладачів, події, розміщення підрозділів, спеціальності, перспективи того чи іншого напрямку, порядок вступу тощо. В якості платформи для розробки ботів було обрано .NET. Боти працюють з Telegram Bot API, файлами розкладу в форматі XML, XLS, обробляють відповіді від Facebook Graph API для пошуку новин університету та кафедри, взаємодіють з базою даних SQL Server за допомогою Entity Framework. Створення ботів дозволяє підвищити рівень комунікації в навчальному процесі.

### **13. ІНТЕГРАЦІЯ ДАНИХ ПРО КУРСИ ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ ІТ-СПЕЦІАЛІСТІВ**

магістрант Позивайло О.С., НАУ “ХАР”, Харків

У доповіді розглянуті проблеми підготовки ІТ-фахівців та їх сертифікації. Розглянуті можливості професійної освіти, яка запропонована сучасними навчальними центрами інформаційних технологій. Наведений перелік курсів підвищення кваліфікації спеціалістів в ІТ-сфері і представлені самі дані про ці курси. Проведений аналіз з приводу ефективності цих курсів показав, які є найбільш ефективними. Проведено огляд ІТ-ринку для чіткого розуміння, на що мають робити акцент курси підвищення кваліфікації, а також розглянуті проблеми працевлаштування ІТ-спеціалістів. Розглянуті питання з інтеграції програм з підвищення кваліфікації, сучасні вирішення цих питань. Запропоновані власні рішення питань інтеграції. На підставі цього аналізу результатів тестування студентів, що пройшли той чи інший курс, запропоновані рішення з приводу більш якісної підготовки спеціалістів. Оцінки ефективності та рішення з інтеграції курсів дають змогу HR-менеджеру спланувати роботу з підвищення кваліфікації співробітників.

### **14. АНАЛІЗ ВІДКРИТИХ ДАНИХ ВСТУПНОЇ КАМПАНІЇ**

к.т.н. доц. Смідович Л.С., НАУ “ХАР”, Харків

Розглядається задача завантаження даних (реєстрів ВНЗ та спеціальностей, а також заяв абітурієнтів) з сайту «ІС Конкурс» (<http://www.vstup.info/>) та їх подальший аналіз. Особливістю даних в «ІС Конкурс» є їх неструктурованість (надаються у вигляді HTML-сторінок з не завжди валідним кодом), а також відсутність унікальної та однозначної ідентифікації абітурієнтів. Розроблено програмне забезпечення, яке дозволяє завантажувати веб-сторінки системи «ІС Конкурс», структурувати дані з використанням об'єктної моделі DOM та методів нечіткого пошуку, та заносити їх в базу даних для подальшої обробки. Розроблено алгоритм формування списку абітурієнтів по даним вступних заявок, що дозволяє отримувати інтегровані дані по всім заявкам обраного абітурієнта, а також формувати похідні дані для алгоритму прогнозування результатів вступної кампанії. Розроблено прототип інформаційної системи для автоматичного завантаження та аналізу даних вступної кампанії, та веб-інтерфейс користувача.

### **15. АВТОМАТИЗАЦІЯ АНАЛІЗУ РЕЗУЛЬТАТІВ ТЕСТУВАННЯ СТУДЕНТІВ ІТ-СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ**

к.т.н. доц. Смідович Л.С., к.т.н., доц. Кулик Ю.О., НАУ “ХАР”, Харків

Комп'ютерне тестування широко застосовується в навчальному процесі, зокрема для модульного контролю в рамках кредитно-модульної системи. Особливістю навчання з ІТ-спеціальностей є постійна зміна технологій і відповідно вмісту навчальних програм. Це потребує зміни тестів, та наступного аналізу їх якісних характеристик, для чого застосовуються як статистичні методи, так і методи ІРТ. Для усунення негативного впливу суб'єктивного фактору (списування, підказки тощо) використовуються тести із випадковою генерацією – завдання для кожного варіанту тесту обираються із банку завдань. Таким чином, кожен студент отримує унікальний набір тестових завдань. Аналіз якості таких тестів потребує модифікації стандартних методів. При аналізі результатів тестування також розраховується коефіцієнт кореляції між результатами студента по кожному завданню та їх складністю, який дозволяє оцінити вплив суб'єктивного фактору – низька кореляція може свідчити про списування або вгадування. Пропонується виключати такі результати при розрахунку показників якості тесту, що має підвищити точність оцінювання.

### **16. РОЗРОБКА СИСТЕМИ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ВИВЧЕННЯ АНГЛОМОВНИХ СЛІВ**

Клименко О.А., к.ф.-м.н. доц. Черних О.П., НТУ «ХПІ», Харків

В даний час існує безліч методик і прийомів роботи для успішного вивчення англійських слів. Виходячи з практики, у основного відсотка людей добре розвинена зорова

пам'ять, тому в останні роки метод візуалізації став універсальною і невід'ємною частиною при вивченні іноземних слів. Досліджуючи взаємодію візуалізації англійських слів з співзвучними російськомовними словами, у роботі запропоновано новий підхід для ефективного запам'ятовування англійських слів та збільшення словникового запасу користувача. За допомогою отрисовки англійського слова користувач імітує природні життєві ситуації, які викликають асоціації при запам'ятовуванні певного слова. Забавний отриманий рисунок викликає ряд позитивних емоцій, які, в свою чергу, сприяють більш ефективному запам'ятовуванню. Для програмної розробки системи візуалізації були використані мови програмування: Kotlin/Java/XML/Groovy/JavaScript.

#### **17. ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ КОМПЛЕКСУ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ АСУ «ДЕКАНАТ»**

к.т.н. проф. Скороделов В.В., к.ф.-м.н. доц. Черних О.П., Вигиринський О.С., Ямшинський М.А., НТУ «ХП», Харків

В доповіді розглядаються питання розробки комплексу програм для автоматизованої системи управління навчальним процесом в деканатах вищих навчальних закладів. Запропоновано структуру АСУ «Деканат», а також структури двох програмних модулів - «Рейтинг студентів» та «Додатки до дипломів», які можуть працювати як в складі системи, так і автономно. Основну увагу приділено особливостям розробки другого програмного модуля, який реалізовано у вигляді веб-додатка націленого на максимальне спрощення роботи користувачів та виключення можливості і необхідності втручання в процес формування додатків на всіх проміжних етапах. Під час розробки програми було використано: мови програмування Java та JavaScript, реляційну базу даних MySQL, фреймворки Spring та Spring- boot, а також ще цілий ряд сучасних програмних засобів.

#### **18. MODEL OF INFORMATION SYSTEM SYNTHESIS E-LEARNING**

D.t.s. prof. Shmatkov S., PhD Kuchuk N., Doneth V., V.N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv

In the work the model of the informational structure of the system of support of electronic educational resources of the e-learning system was constructed, according to this model, a model of the synthesis of the e-learning information system was created. The result of the thesis was the graphical user interface program of the synthesis model of the e-learning information system, which accepts the parameters of the hyperconverting basic network and e-learning systems, and the synthesis result is the optimal location of users, applications and data blocks along the nodes of the base network, taking into account the load of transactions. system that optimizes node loading. This improves the efficiency of the e-learning system.

#### **19. ПРОГРАМНА МОДЕЛЬ ОЦІНКИ РІВНЯ ЗНАТЬ ІТ СПЕЦІАЛІСТІВ**

д.т.н. с.н.с.Толстолюзька О.Г., Губська К.Д., ХНУ ім. В. Н. Каразіна, Харьков

На сьогоднішній день при працевлаштуванні в сфері ІТ є певні труднощі пов'язані з неточними критеріями оцінки рівня знань спеціалістів. Для ефективного оцінювання навиків претендентів було вирішено створити програмну модель для більш точного розуміння рівня знань ІТ спеціаліста. Програмна модель складається з чітко розділених блоків для оцінювання ІТ спеціалістів різного напрямлення. Вона включає тестову та теоретичну частину у вигляді чітко поставлених запитань за допомогою яких спеціаліст може отримати результат з вказаним рівнем знань.

#### **20. МОДЕЛЬ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

д.т.н. с.н.с. Толстолюзька О.Г., Синюк Б.В., ХНУ ім. В. Н. Каразіна, Харьков

Модель візуалізації взаємозв'язку між здобувачами знань, викладачами знань та отримуваними навичками, дозволить у майбутньому, не лише систематизувати і дізнатися якість засвоєння здобутих навичок, але й покаже сильні та слабкі моменти вашого навчання, і на



основі цих даних виведе рекомендації, щодо проходження додаткових курсів, що покращать та відточать ваші навички у вибраній вами галузі. Ця модель дозволить здобувачам навичок, відстежувати їх прогрес у вивченні матеріалу, за допомогою візуальної систематизації оцінок. Викладачам відслідковувати прогрес кожного здобувача індивідуально, та в реальному часі корегувати його досвід навчання. Тож, рухаючись надалі в інформаційній ері суспільства, ми маємо оптимізувати та покращити, як здобуті навички та знання, так і нові, які будуть з'являтися надалі з розвитком суспільства. У майбутньому здобувачу знань, буде все складніше зосередити увагу на чомусь одному. Через це, він не матиме змогу проаналізувати свої успіхи чи навички або таке завдання буде надважким. Тому, кожна людина має навчитися оцінювати себе, саме так вона зможемо якісно засвоювати потрібну їй інформацію.

## **21. КОМП'ЮТЕРНА МОДЕЛЬ ВИЗНАЧЕННЯ РЕЛЕВАНТНОГО КОНТЕНТУ СТУДЕНТА**

Мороз О.Ю., Синюк Т.В., ХНУ ім. В. Н. Каразіна, Харьков

На основі комп'ютерної моделі розраховується загальний критерій успішності студентів в залежності від багатьох чинників. На основі отриманих результатів видаються рекомендації щодо підвищення знань та вмінь конкретного студента. Об'єктом дослідження є процес навчання студента у вищому навчальному закладі. Предметом розроблення є методики визначення індивідуального релевантного контенту. Проблема, яка вирішується, – покращення успішності або її підтримання у студента.

## **22. РІШЕННЯ ЗАДАЧІ КЛАСИФІКАЦІЇ СИСТЕМАМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В ЗАКЛАДІ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПАРАЛЕЛЬНОГО БУСТІНГУ**

аспір. Паршенцев Б.В., ХНУ ім. В.Н. Каразіна, Харків

У сучасному світі e-learning складають значну конкуренцію традиційного утворення і став основним інструментом модернізації освіти. Завдяки обробки великих даних e-learning дозволяє зробити навчання більш індивідуальним. У вирішенні даного типу завдань використовують системи підтримки прийняття рішень. Одна з основних завдань це мінімізація часу обробки даних. Для вирішення цього завдання була використана інформаційна технологія в основі якої лежить реалізація паралельного методу градієнтного бустінга в залежності від архітектури процесорів. Можливість робити обчислення на кожному вузлі дерева незалежно один від одного є гідністю даного підходу. Це дозволяє прискорити побудову ансамблю дерев.

## **ПІДСЕКЦІЯ 1.2. БЕЗПЕКА ФУНКЦІОНУВАННЯ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ**

### **1. ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ БАГАТОРАУНДОВОГО ШИФРУВАННЯ РЕАЛІЗОВАНОГО НА ОСНОВІ ОПЕРАЦІЙ СТРОГОГО СТИЙКОГО КОДУВАННЯ**

к.т.н. доцент Бабенко В.Г., ЧДТУ; Нестеренко О.Б., Пустовіт М.О., ЧПБ, Черкаси

В доповіді представлені результати дослідження застосування двохрандрядних операцій криптографічного перетворення, що задовільняють критерію строгого стійкого кодування (ССК), для реалізації багаторандового шифрування. Наведені результати дослідження щодо визначення відповідності результатів 2- та 3-рандового шифрування вимогам критерію ССК. Показано, що для визначення відповідності результатів 3-рандового шифрування реалізованого із застосуванням операцій криптографічного перетворення з ССК вимогам критерію ССК, достатньо дослідити результати перетворення моделей 2-рандового шифрування із застосуванням операцій з ССК на останньому раунді шифрування. Визначено ймовірності розподілу результуючих операцій на фінальних стадіях шифрування з метою визначення відповідності результатів шифрування критерію ССК. Для розрахунку ймовірностей результатів 3-рандового шифрування накладені обмеження щодо застосування операцій

криптоперетворень. Аналіз одержаних розрахунків показав, що саме парність раундів шифрування однозначно визначає відповідність критерію ССК.

## 2. МОРФОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ЯК ЗАСІБ ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ

Бардаков Я.А., к.т.н. доцент Бабенко В.Г., ЧДТУ, Черкаси

В доповіді представлені результати дослідження способів вдосконалення системи захисту інформаційного об'єкту на основі застосування системного підходу. Як засіб реалізації системного підходу для поставленої задачі був обраний морфологічний аналіз, а саме метод морфологічної скриньки. Початковий етап реалізації даного методу вимагає точного формулювання проблеми з метою виокремлення найважливіших показників, від яких залежить її рішення, і кожен такий параметр може бути розбитий на ряд значень. Причому будь-яке поєднання значень параметра вважається принципово можливим. Тобто, суть методу полягає у систематичному знаходженні всіх можливих варіантів реалізації системи шляхом комбінування виокремлених елементів чи ознак. Практична реалізація даного методу зводиться до побудови морфологічної матриці, де параметри представляються у вигляді матриць-стовпців, та визначення всіх можливих поєднань параметрів по одному із кожного рядка матриці. Одержані таким чином альтернативні рішення проблеми знову аналізуються для вибору найкращого за визначеним критерієм.

## 3. РЕАЛІЗАЦІЯ МЕХАНІЗМІВ ОБМЕЖЕННЯ ДОСТУПУ ДО ВІРТУАЛЬНОГО СХОВИЩА ДАНИХ

Зенеддін Х.А., к.т.н. доцент Бабенко В.Г., ЧДТУ, Черкаси

В доповіді представлені результати дослідження методів обмеження доступу до інформаційних ресурсів та способів їх реалізації. Для надання доступу до ресурсів віртуального сховища даних користувач повинен пройти процедуру автентифікації, що передбачає організацію захищеної бази даних для зберігання інформації про користувачів, а саме їх логіни та паролі. Для організації зберігання конфіденційної інформації в БД було використано механізм хешування паролів користувачів. Хеш-функції використовуються для безпечного зберігання паролів даних, а одержані на основі них хеші повинні задовільняти вимогам стійкості до атак по перебору та неможливості пошуку однакових паролів різних користувачів за хешами. Для виконання описаних вимог потрібно використовувати стійкі хеш-функції та криптографічну сіль. В PHP, наприклад, для цього передбачені такі функції як `password_hash()` або `crypt()`, які повертають значення, що вже містить сіль як частину створеного хешу. Інколи для підвищення стійкості до атаки перебору рекомендують додавати ще і локальний параметр, однаковий для всіх хешів, як друкту сіль.

## 4. DLP PROTECTION SYSTEM OF CONFIDENTIAL WEB-SERVER INFORMATION

Kukhareenko B.V., Zaitsev V.S., Ph.D., docent Mitsenko S.A., ChSTU, Cherkasy

The report presents the results of the research of types and threats of security of web-servers information, methods for protecting confidential information. The standards for security audit are analyzed and information security audits of web-servers are conducted. Methods and means of preventing the leakage of confidential information are investigated. A system for preventing the leakage of confidential information of web-servers based on DLP-systems has been created. The results of research of qualitative values of information risks by analysis of sources of confidential information are presented. The basic practical advantages of the created DLP-system are shown, which are as follows: the system will allow to completely control information flows; will provide the ability to automatically import employee data and customer group lists; will allow a single identification of users, regardless of the used channel to send the message. The productivity of the work has been doubled due to the additional optimization of a number of network components.

## **5. СИНТЕЗ ТА АНАЛІЗ ПЕРЕСТАНОВОЧНИХ СХЕМ ПОБУДОВИ ДВОХОПЕРАНДНИХ ОПЕРАЦІЙ КРИПТОПЕРЕТВОРЕННЯ**

к.т.н. Лада Н.В., ЧДТУ; Козловська С.Г., СхЄУЕМ, Черкаси

На основі дослідження однієї з чотирьох математичних груп двохоперандних операцій симетричного криптографічного перетворення інформації було встановлено наступне: операції даної групи були класифіковані на шість підгруп по чотири операції в кожній підгрупі; побудовано перестановочні схеми для синтезу операцій в кожній підгрупі на основі основної операції даної підгрупи; встановлено, що за допомогою перестановочних схем можна будувати не лише операції, а і таблиці істинності кожної операції. досліджені перестановочні схеми дозволяють будувати табличні форми представлення даних операцій; побудовано узагальнюючі перестановочні схеми для першої математичної групи двохоперандних операцій криптоперетворення інформації.

## **6. КЛАСИФІКАЦІЯ ГРУП НЕСИМЕТРИЧНИХ ДВОХОПЕРАНДНИХ ОПЕРАЦІЙ КРИПТОПЕРЕТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ НА ОСНОВІ ПЕРЕСТАНОВОЧНИХ СХЕМ ЇХ СИНТЕЗУ**

к.т.н. Лада Н.В., аспірантка Рудницька Ю.В., ЧДТУ, Черкаси

На основі обчислювального експерименту було синтезовано 96 симетричних та 480 несиметричних двохоперандних операцій криптографічного перетворення інформації. Симетричні операції криптоперетворення були класифіковані на чотири математичні групи. На сьогоднішній день класифікація несиметричних двохоперандних операцій на групи відсутня. Запропоновано для вибору та класифікації математичних груп несиметричних двохоперандних операцій криптографічного перетворення інформації використовувати перестановочні схеми їх синтезу. В дослідження класифікації було визначено двадцять математичних груп несиметричних двохоперандних операцій криптографічного перетворення інформації.

## **7. ДОСЛІДЖЕННЯ СИНТЕЗУ БЕЗДРОТОВИХ МЕРЕЖ**

к.т.н. доцент Миронець І.В., магістрант Прокопенко А.С., ЧДТУ, Черкаси

Під час проведення дослідження, на основі попереднього аналізу бездротових технологій, було створено проект бездротової мережі, яка призначена для з'єднання мобільних користувачів через бездротову технологію Wi-Fi, з метою обміну інформацією та забезпечення прямого доступу допоміжного серверного обладнання. Проаналізувавши переваги та недоліки існуючих бездротових технологій для проектування мережі було обрано сімейство стандартів IEEE 802.11n, а на основі організаційної структури підприємства було розроблено схему інформаційних потоків, обрано топологію, проведено пошук необхідного обладнання, що забезпечило максимальну відомостійкість, а також максимально спростило роботу системного адміністратора підприємства. В ході виконання випускної роботи магістра було проведено розрахунки пропускної здатності мережі, які підтвердили її функціональну працездатність, проведено розрахунок дальності зв'язку та розраховано напруцювання на відмову.

## **8. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ BLOCKCHAIN**

к.т.н. доц. Рудницький С.В., магістрант Шаповал В.П., ЧДТУ, Черкаси

Блокчейн (Block Chain) — це розподілена база даних, що складається з ланцюжків транзакцій. База має правила щодо свого формування, збереження та користування даними, що виключає можливості шахрайський дій, крадіжку персональних даних, захиса майнових права і подібне. Всі несанкціоновані втручання для зміни інформації в блокчейн-технологіях є неможливими. Завдяки своїм властивостям технологія Blockchain отримала досить широку сферу застосування. Це такі як: авторство та право володіння; операції з товаром та сировиною; засоби електронного голосування; організація приватного та державного керування; ігрова індустрія та інше. Дослідження технології Blockchain та ринку

сучасних криптовалют показало, що є необхідність у створенні криптовалюти адаптованої до державних стандартів України. Таким чином було прийняте рішення розробити криптовалюту, на основі використання функції хешування. Наразі ведеться розробка криптовалюти з використанням функції хешування згідно ДСТУ ГОСТ 34.311:2009.

#### 9. ДОСЛІДЖЕННЯ ЗДАТНОСТІ ВИЯВЛЕННЯ ПОМИЛОК ФАКТОРІАЛЬНОГО КОДОМ З ВІДНОВЛЕННЯМ ДАНИХ З ДОПОВНЕННЯМ

к.т.н. доцент Фауре Е.В.; магістрант Швець В.І., ЧДТУ, Черкаси

У доповіді розглянуто особливості інтегрованого захисту інформації на основі факторіального кодування з відновленням даних за перестановкою з доповненням. Цей метод дозволяє забезпечити захист від несанкціонованого читання інформації, виявлення помилок під час передавання повідомлення каналами зв'язку, а також властивість самосинхронізації кодових слів (можливість циклової синхронізації системи з робочим сигналом). Кодове слово факторіального коду з відновленням даних за перестановкою з доповненням представляє собою перестановку, що обчислюється за всіма бітами інформаційного вектору. Перед формуванням перестановки інформаційна послідовність доповнюється додатковими перевірними бітами таким чином, щоб зміна її довжини не призводила до зміни порядку перестановки. Досліджено аналіз залежності ймовірності не виявленої кодом помилки від довжини інформаційної частини кодового слова. Проведено верифікацію математичної моделі за допомогою імітаційного моделювання.

#### 10. ОПТИМІЗАЦІЯ СИГНАЛЬНО КОДОВОЇ КОНСТРУКЦІЇ ФАКТОРІАЛЬНОГО КОДА

к.ф.-м.н. доц. Щерба А.И., ЧГТУ, Черкасы

В существующих системах массовых коммуникаций необходимый уровень достоверности передачи достигается кодовыми методами, а необходимый уровень безопасности шифрованием. Под факториальным кодированием подразумеваем код, который использует для переноса информации перестановку порядка  $M$ . Оптимизация производится по критерию заданного соотношения между значением относительной скорости передачи и значением достоверности передачи при заданном качестве канала. В работе рассматриваются СКК (решетки), представляющие собой подмножество перестановок порядка  $M$  с попарными расстояниями Хемминга не меньшими  $d$ . Важным вопросом в этом направлении является определение значения  $B(M; d)$  - максимально возможного числа таких перестановок. Получена оценка сверху для чисел:  $B(M; d) \leq M \cdot B(M - 1; d)$ . Например, поскольку  $B(4; 5) = 1$ , то  $B(8; 5) \leq 8 \cdot B(7; 5) \leq 1680$ . Эмпирически установлено, что  $B(8; 5) \geq 1455$ . Таким образом, полученная оценка для числа  $B(M; d)$  позволяет оценивать оптимальность выбора сигнально кодовой конструкции.

#### 11. ФАКТОРІАЛЬНЕ КОДИРОВАНИЕ В МЕТРИКЕ ХЕММИНГА

ст. преп. Щерба В.А., ЧГТУ, Черкасы

Способ факториального кодирования в метрике Хемминга относится к вычислительной технике и может быть использован в системах передачи данных с РОС различного назначения. В факториальных кодах, выявляющих и исправляющих ошибки для переноса информации, используется перестановки фиксированного порядка  $M$  из определенного подмножества, удовлетворяющего заранее заданным свойствам. Например, используются только четные (или нечетные) перестановки. При этом количество разрешенных кодовых слов  $0,5 \cdot M!$  остается многочисленным, однако, значительно повышается достоверность передачи сигнала. Здесь предложен рекуррентный метод построения подмножества перестановок порядка  $M$ , элементы которого удалены друг от друга

на заданное расстояние Хемминга  $d[\pi_i(x); \pi_j(x)] \geq 2t + 1$ , где  $\pi_i(x)$ ,  $\pi_j(x)$  - перестановки с номерами  $i, j$  в упорядоченном подмножестве перестановок. Предложенный метод позволяет создавать коды, восстанавливающие поврежденный сигнал с  $t$ -кратной ошибкой, вероятность взлома ключа которых мала.

## 12. ПРОГРАМА ПОШУКУ ВРАЗЛИВОСТЕЙ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВУЗЛІВ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ

к.т.н. доц. Сумцов Д.В., Хобта О.В., ХНУРЕ, Харків

Сучасні комп'ютерні мережі використовують переважно стек протоколів TCP/IP в якості мережевого транспорту. При цьому задіяний механізм програмних портів для з'єднання двох програм через мережу. Саме відкриті порти є вразливим місцем вузлів комп'ютерної мережі. В доповіді запропонована програма пошуку вразливостей програмного забезпечення вузлів комп'ютерної мережі, яка дозволяє виявляти активні вузли мережі та їх відкриті порти для проведення аналізу захищеності мережі адміністратором. Також в подальшому планується реалізація сканування локальної мережі засобами протоколу ARP.

## 13. ХМАРНІ ОБЧИСЛЕННЯ І КРОССПЛАТФОРМНА МЕРЕЖЕВА ВЗАЄМОДІЯ

Фролов А.Ю., Олексієнко С.С., Партика С.О., ХНУРЕ, Харків

На даний момент хмарні обчислення користуються великою популярністю на соціальному ринку взаємодії і якщо раніше це було в вузьконаправлених цілях, то зараз, в сучасному суспільстві, без цього не обійтися починаючи з виробничих компаній та закінчуючи домашніми сховищами і розважальними технологіями. В докладі показано, що великі ІТ-компанії знаходяться на останній стадії розробки і удосконалення моделей взаємодії не тільки між серверами, а й користувачів з різних платформ, як мобільних сегментів, так і ігрових консолей та персональних комп'ютерів. Було проаналізовано показники взаємодії та встановлено, що існують всього дві найбільші проблеми у хмарних обчисленнях – безпека, а також конфіденційність споживачів.

## 14. БЕЗПЕКА МЕРЕЖІ ЧЕРЕЗ ВІДКРИТІ СИСТЕМИ ВИЯВЛЕННЯ ВТОРГНЕНЬ

Фролов А.Ю., Партика С.О., ХНУРЕ, Харків

Однією з найбільш значних проблем для сучасних комп'ютерних мереж є атаки на їхні ресурси через недосконалу мережеву безпеку. В докладі представлено розгорнутий аналіз відкритих систем виявлення вторгнень і те, як легко вони можуть інтегруватися в існуючу мережу, як вони функціонують. Представлено аналіз попередніх досліджень, проведених в системах виявлення вторгнень, а також приведено результати тестування таких систем з відкритим вихідним кодом. Результати цього дослідження визначили, що перевірені системи виявлення вторгнень з відкритим вихідним кодом так само ефективні в забезпеченні безпеки комп'ютерних мереж, як і комерційні програми.

## 15. ПРИНЦИПИ ІНТЕГРАЦІЇ ХМАРНИХ ПЛАТФОРМ ТА ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

к.т.н. доц. Костромицький А.І., Саницька І.В., ХНУРЕ, Харків

Інформаційні технології активно впроваджуються в усі сфери діяльності людини. Останні роки спостерігається бурхливе зростання прикладів впровадження інтелектуальних систем в бортові системи автомобілів різних виробників. Проте є значні труднощі на цьому шляху, оскільки автомобілі є потенційно небезпечними для життя та здоров'я людини. Отже розробка програмного забезпечення для авто вимагає жорсткого контролю процесу розробки, різнопланового та тривалого тестування в різних умовах. В доповіді аналізується традиційний підхід до впровадження нових сервісів, коли вся логіка додатку реалізується в хмарі, а на стороні авто – тільки збір даних, взаємодія із хмарою та відобра-

ження результатів роботи додатку; та новий підхід, коли певна частина програмного коду додатка виконується в бортовому комп'ютері. Розглянуто переваги та недоліки таких підходів та приклади їх реалізації, проаналізовано аспекти безпеки таких рішень.

#### **16. АНАЛИЗ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРОННОЙ ЦИФРОВОЙ ПОДПИСИ FALCON**

к.т.н. Мельникова О.А., Черныш Д.И., ХНУРЭ, Харьков

В рамках конкурса NIST Post-Quantum Cryptography проводится выбор перспективных постквантовых несимметричных криптосистем. Представлено несколько вариантов ЭЦП, основанных на вычислениях в алгебраических решётках, таких как qTESLA, FALCON, pqNTRUSign. В докладе анализируются характеристики ЭЦП Falcon: Fast-Fourier Lattice-based Compact Signatures over NTRU, в основе которого лежат GPV структура, решётки NTRU, а также быстрое преобразование Фурье. Благодаря использованию NTRU-решеток подписи имеют гораздо меньший размер, чем в любой другой ЭЦП на решетках, при эквивалентном уровне стойкости. Использование быстрого преобразования Фурье обеспечивает высокую скорость обработки. Для сравнения, ЭЦП RSA-2048 формирует около 1500 подписей в секунду, тогда как FALCON выполняет 6082 подписи в секунду, при пакетной обработке. Кроме того, проверка подписи выполняется быстрее формирования в 5 - 10 раз, в зависимости от параметров реализации.

#### **17. АНАЛИЗ ПОСТРОЕНИЯ СЕТЕВОГО СТЕГ АНОКАНАЛА**

Мартовичкий В.А., Костенюк Т.А., Вракина К.П., ХНУРЭ, Харьков

В данном докладе рассмотрены основные виды методов сетевой стеганографии: на основе модификации пакетов, протоколов, а также гибридные методы. Детально были рассмотрены гибридные методы, данная группа методов характеризуются способностью изменять содержание пакетов, сроки их доставки, а также порядок их передачи. В ходе работы более детально проанализированы методы, использующие такие подходы, как: преднамеренные задержки аудио пакетов LACK и ретрансляция пакетов RSTEG. Первый работает с протоколом VoIP, второй основан на механизме повторной отправки пакетов. В результате анализа было отмечено сложность реализации второго подхода. Это характеризуется необходимостью контролировать данный процесс статически или динамически, для проверки потери пакетов и доли RSTEG, которая должна быть ниже по сравнению с другими соединениями в той же сети.

#### **18. ВИЯВЛЕННЯ ШКІДЛИВОГО ПРОГРАМНОГО КОДУ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ**

Мартовичкий В.О., Шандула В.О., Кортяк Є.Ю., ХНУРЕ, Харків

Дана робота присвячена дослідженню методів машинного навчання для виявлення шкідливих програм Portable Executable (PE) формату в ОС Windows та побудови методу на основі машинного навчання, здатного з високою точністю виявляти шкідливий код до його виконання. У доповіді було розглянуто: дослідження існуючих підходів до статичного аналізу PE файлів, відбір критеріїв для аналізу PE файлів, порівняння алгоритмів машинного навчання для даного завдання, створення методу на основі машинного навчання, здатного виявляти шкідливі програми. Отримані результати демонструють, що дана задача успішно вирішується методами машинного навчання, отримано високий рівень точності, більше 90%, що дає змогу виявляти раніше невідомі шкідливі програми типу zero-day.

#### **19. АНАЛІЗ КРИПТОГРАФІЧНИХ БІБЛІОТЕК, ЯКІ ПІДТРИМУЮТЬ ЕЛІПТИЧНІ КРИВІ ЕДВАРДСА**

к.т.н. Мельникова О.А., Джурик О.В., Масленникова А.О., ХНУРЕ, Харків

В доповіді розглянуто властивості найбільш розповсюджених сучасних бібліотек, які підтримують криптографічні перетворення, що базуються на еліптичних кривих

(ЕК) Едвардса. Наприклад, таких як Libsodium, NSec, OpenSSL, Botan, CryptoComply, Libgcrypt, wolfCrypt, Bouncy Castle, Crypto++. Спектр застосування бібліотек із використанням криптографії на ЕК Едвардса доволі великий: криптовалюти (Nano, Monero), підписуюче програмне забезпечення (signify, asignify), DNS Пз (dnscrypt-proxy, DNSCryptClient), SSH Пз (OpenSSH, PuTTY), ОС (OpenBSD, OpenWrt), мережі (Tor, I2P), протоколи (TLS 1.3, Signal Protocol, SSH). Найбільш поширеною є бібліотека Libsodium та її .Net Core аналог — NSec, серед переваг якого є легкість у використанні, відкритість програмного коду, потокобезпечність та швидке виконання операцій. Наприклад, експериментальні дослідження часу виконання операцій формування та перевірки ЕЦП із використанням перетворень на ЕК Ed25519 (із застосуванням SHA-512), показали майже втричі кращі показники для бібліотеки NSec порівняно з Libsodium.

## 20. ФОРМАЛЬНЫЙ МЕТОД ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗАЩИЩЕННЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ

к.т.н. проф. Горбачев В.А., Пономаренко О.Е., Абдулрахман Котаеба Батиаа, ХНУРЭ, Харьков

Отечественная специфика проблемы современных электронных систем состоит в том, что используемые повсеместно в нашей стране популярные импортные средства не рассчитаны на применение в тех ситуациях, когда безопасность имеет существенное значение, поскольку они предназначались для массового рынка, а не для обработки конфиденциальной информации. В связи с этим актуальной является задача разработки общесистемных принципов и эффективных методов построения защищенных систем. В работе рассматривается технология проектирования защищенных электронных систем, обеспечивающая устойчивость электронной системы к деструктивному воздействию внутренних компонентов. Предлагаемый метод проектирования основывается на формальных принципах, доказательно обеспечивающих гарантии защищенности системы. Метод удовлетворяет следующим требованиям: 1. Интеграция средств защиты информации, в качестве обязательного элемента системы; 2. Включение в модель безопасности функций, обеспечивающих безопасность электронной системы в условиях возможного появления внутри ее компонентов, осуществляющих деструктивные действия.

## 21. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЦІЛОСТІ ПАКЕТІВ В БАГАТОКОРИСТУВАЧЬКИХ ОНЛАЙН ІГРОВИХ ДОДАТКІВ

Лаухін Ю.Р., Назарук Р.Р., к.т.н. Балагура Д.С., ХНУРЕ, Харків

У доповіді розглянуто етапи створення багатокористувачького онлайн ігрового додатку, основні атаки на пакети, які циркулюють у незахищеній системі – інтернет. Запропоновано захист від цих атак, оснований на використанні ЕЦП на еліптичних кривих, реалізованого на експериментальних  $\lambda$ -координатах. Проведений аналіз показав, що використання цих координат підвищує швидкість створення ЕЦП, що в свою чергу зменшує час створення пакету, який треба найшвидшим способом доставити до користувача. Доведено коректність створення ЕЦП та її правильне функціонування.

## 22. ОДНОКРАТНАЯ СТЕПЕНЬ ПО МОДУЛЮ НА БАЗЕ БИНАРНОГО ВАРИАНТА ОДНОВРЕМЕННОЙ ДВУКРАТНОЙ СТЕПЕНИ

к.т.н. Мельникова О.А., Ф. Т. До Тхі, ХНУРЭ, Харьков

Проанализирован один из вариантов уменьшения вычислительной сложности операции однократного возведения в степень по модулю  $Z = XK \bmod P$  за счет перехода к одновременному (“распараллеленному”) вычислению двукратной степени  $Z = YB \cdot XA \bmod P$  с использованием бинарной версии алгоритма Шамира. Выполняется декомпозиция  $t$ -битового показателя степени  $K$  на две составляющие  $K = B \cdot 2L + A$ , где  $L = \lfloor t/2 \rfloor$  — битовая длина  $A$ , младшей части. Предварительно вычисляется  $Y = XH \bmod P$ , где  $H = 2L$ . При

этом, для упрощения предвычислений, может приниматься оценка  $L = \lfloor |P|/2 \rfloor$ , где  $|P|$  — битовая длина модуля  $P$ . Вышеописанное наиболее эффективно при фиксированном основании  $X$ , когда формирование  $Y$  выполняется однократно, без вычислительных затрат внутри самого алгоритма возведения в степень. То есть, наиболее целесообразной областью применения подобных вариантов являются криптосистемы, основанные на проблеме дискретного логарифма. Поскольку в их алгоритмах основанием, во многих случаях, является фиксированный первообразный элемент  $\theta$  по простому модулю  $P$ .

### 23. МОДЕЛЮВАННЯ МЕТОДІВ МЕРЕЖНОЇ СТЕГАНОГРАФІЇ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ВІДДАЛЕНОЇ АУТЕНТИФІКАЦІЇ

Ляшенко Г.С., Щербак А.О., ХНУРЕ, Харків

Використання прихованої передачі інформації допомагає підвищити надійність при віддаленій біометричній аутентифікації. В роботі змодельовано та проаналізовано методи мережної стеганографії. Важливими параметрами оцінки при передачі прихованої інформації є швидкодія методу та пропускна здатність контейнера. У якості контейнерів були використані поля заголовків TCP, HTTP, ICMP. Дослідження показали, що найбільша швидкість вбудовування була отримана при вбудовуванні в заголовок ICMP (12 мс для вбудовування 192 біт прихованої інформації), при вбудовуванні в TCP – 3,2 мс, найповільнішим виявився метод вбудовування в заголовок TCP (2,4 сек). ICMP контейнер має найбільшу пропускну здатність – 93%. Пропускна здатність TCP та HTTP контейнерів – 5 та 5,8%. Урахування цих результатів дозволяє обрати оптимальний метод для надійної передачі біометричної інформації при аутентифікації користувачів в платіжних системах та системах «Розумний будинок».

### 24. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ АЛГОРИТМІВ ВБУДОВУВАННЯ ЦИФРОВИХ ВОДЯНИХ ЗНАКІВ В ВІДЕОФАЙЛИ

Шостак Н.В., ХНУРЕ, Харків

Одним з ефективних шляхів вирішення проблеми захисту авторського права, що дозволяє перевірити правовласника цифрових відеофайлів є організація забезпечення автентичності за рахунок впровадження цифрових водяних знаків (ЦВЗ). Необхідними параметрами для кількісної оцінки величини спотворення оригінального відеофайлу при вбудовуванні ЦВЗ є середньоквадратичне відхилення (MSE), пікове відношення сигналу до шуму (RSNR) та індекс структурної подібності (SSIM). Також, важливими характеристиками алгоритмів приховування інформації є час вбудовування, час зчитування та смуга пропускання. В роботі запропоновано новий метод вбудовування ЦВЗ в відео на основі вейвлет-перетворень та теорії кодування. Цей метод має такі переваги як кращу смугу пропускання, стійкість та значення MSE серед існуючих методів і порівняно велику швидкість вбудовування.

### 25. ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ $\lambda$ -КООРДИНАТ У КРИПТОГРАФІЇ НА ЕЛІПТИЧНИХ КРИВИХ ТА ОБЛАСТЬ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ

Назарук Р.Р., Лаухін Ю.Р., к.т.н. Мельникова О.А., ХНУРЕ, Харків

У даній доповіді розглянуто способи реалізації алгоритмів на еліптичних кривих над полями Галуа в різних системах координат. Зокрема в проєктивних координатах Лопеза-Дахаба та  $\lambda$ -координатах. Була проведена експериментальна оцінка коректності та швидкодії  $\lambda$ -координат у порівнянні з іншими системами координат та наведено можливі області застосування даної системи координат. При перевірці  $\lambda$ -координат було реалізовано декілька алгоритмів на еліптичних кривих. Зокрема: скалярне множення точки на число, ЕЦП. У якості експерименту дані алгоритми були застосовані для забезпечення цілісності пакетів імprovізованого багатокористувачького онлайн ігрового додатку, що циркулюють у незахищеній мережі. Проведені дослідження показали, що  $\lambda$ -координати являються найефективнішим з точки зору швидкодії способом представлення точок на ЕК серед розглянутих.



## 26. КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТЬ В КРИПТОВАЛЮТАХ

д.т.н проф. Руженцев В.И., Нечволод К.В., Курбатов А.С., ХНУРЕ, Харків

В рамках данной работы мы постарались дать ответ на вопрос о том, что такое конфиденциальность и как ее можно достичь в криптовалютах. Понятие конфиденциальности подразумевает под собой две основные составляющие: неотслеживаемость и анонимность. Неотслеживаемость подразумевает под собой невозможность привязки определенного действия с конкретным пользователем, а анонимность – свойство, определяющее невозможность идентификации пользователя в системе. В работе анализируются механизмы достижения конфиденциальности, такие как CoinJoin, Chaumian CoinJoin, CoinShuffle и концепция Confidential Transaction на предмет правильной реализации скрытия истории происхождения монет, необходимости доверия, анонимизации сетевого трафика а также применение данных механизмов на практике. Тема будет интересной тем, кто изучает принципы функционирования криптовалют.

## 27. МЕТОДЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО АНАЛИЗА АЛГОРИТМА КЕССАК

д.т.н. проф. Руженцев В.И., Курбатов А.С., Нечволод К.В., ХНУРЕ, Харків

Дифференциальный криптоанализ является одним из самых мощных и универсальных подходов к атакам на симметричные криптопримитивы. Базовая версия дифференциального криптоанализа алгоритма Кессак использует дифференциальные маршруты (также называемые дифференциальными характеристиками или дифференциальными путями), которые состоят из последовательности различных проходящих через раунды криптоалгоритма. Целью работы является изучение предложенной в одной из работ методики анализа стойкости алгоритма Кессак к дифференциальным атакам. В докладе приводится описание методики, анализируются полученные результаты относительно стойкости различных вариантов алгоритма Кессак, обсуждаются перспективные направления дальнейших исследований.

## 28. МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ В ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ ОТ КИБЕРАТАК

д.т.н. Замула А.А., Мирошниченко В.В., Чернопяtko E. A., ХНУ, Харьков

Применение информационных технологий (ИТ) требует повышенного внимания к вопросам информационной безопасности. Разрушение информационного ресурса, его временная недоступность или несанкционированное использование могут нанести компании значительный материальный ущерб. Без должной степени защиты информации внедрение ИТ может оказаться экономически невыгодным в результате значительных потерь конфиденциальных данных, хранящихся и обрабатываемых в компьютерных сетях. Атакой на ИС считается любое действие, выполняемое нарушителем для реализации угрозы путем использования уязвимостей ИС. Под уязвимостью ИС понимается любая характеристика или элемент ИС, использование которых нарушителем может привести к реализации угрозы. В настоящее время известно более десятка различных средств, автоматизирующих поиск уязвимостей сетевых протоколов и сервисов. Среди коммерческих систем анализа защищенности можно назвать Internet Scanner компании Internet Security Systems, Inc., NetSonar компании Cisco, CyberCop Scanner компании Network Associates, Natcat, Nmap и ряд других. Рассмотрена реальная информационная система, для которой проведен анализ киберугроз, предложены методы и средства защиты системы от кибератак.

## 29. АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ДНК В ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ

к.т.н. доц. Северінов О.В., Євгенєв А.М., Шуліка К. М., ХНУРЕ, Харків

На сьогоднішній день, не всі алгоритми класичної криптографії забезпечують належний рівень безпеки, отже, є необхідність в пошуку нових методів захисту, одним з яких є криптографія на основі використання ДНК. В даний час основними проблемами криптографії ДНК є відсутність ефективної безпечної теорії і простої реалізації методу.

Представляє інтерес дослідження характеристик молекули ДНК, розробка відповідних теорій, виявлення можливих напрямків розвитку криптографії ДНК, пошук простих методів реалізації та створення основи для майбутнього розвитку. Проведений аналіз можливості використання ДНК в криптографії, показує, що великий паралелізм і значна інформаційна щільність, притаманна молекулам ДНК, може бути ефективно використана для криптографічних цілей, таких як шифрування, автентифікація і підпис.

### **30. АНАЛІЗ МЕТОДИКИ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ КОРПОРАЦІЇ MICROSOFT**

к.т.н. доц. Сєверінов О.В., Присяжна О.О., ХНУРЕ, Харків

Інформаційне середовище організації, незалежно від свого складу, повинне передбачати систему захисту. Однак витрати на забезпечення високого рівня безпеки можуть бути не виправдані. Знаходження розумного компромісу і вибір прийнятного рівня захисту при допустимих витратах є важливою умовою постановки завдання забезпечення інформаційної безпеки (ІБ). Для оцінки існуючого рівня захищеності ресурсів організації проводиться аналіз ризиків ІБ. Процес управління ризиками, що був запропонований корпорацією Microsoft, дозволяє організаціям впровадити і використовувати в своєму IT-середовищі процеси виявлення і оцінки ризиків. Аналіз показав, що процес управління ризиками безпеки, розроблений корпорацією Microsoft, використовує поєднання різних підходів, включаючи чистий кількісний аналіз, аналіз рівня повернення інвестицій в безпеку, якісний аналіз і підходи на основі передового досвіду, що робить дану методіку незамінною при необхідності оцінити рівень безпеки на підприємстві.

### **31. АНАЛІЗ ОНОВЛЕННЯ МЕХАНІЗМІВ КІБЕРБЕЗПЕКИ В ОПЕРАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ KALI LINUX**

к.т.н. доц. Сєверінов О.В., Шуліка К.М., ХНУРЕ, Харків

В даний час операційна система Kali Linux є необхідним інструментом для фахівців у сфері кібербезпеки. Проведений аналіз показав, що останнє оновлення системи значно покращило набір інструментів інформаційної безпеки. Розробники додали такий функціонал до репозиторіїв: `idb` - інструмент дослідження та тестування можливостей проникнення для iOS; `gdb-peda` - Python Exploit Development Assistance for GDB; `datasploit` - OSINT Framework для виконання різних методів реконструкції та `kerberoast` - інструменти оцінки Kerberos. Також оновлені такі інструменти, як `aircrack-ng`, `burpsuite`, `openvas`, `wifite`, `wrpcan` тощо. Таким чином, найвищий потенціал розвитку на даний момент мають інструменти аналітичного спрямування, які дозволяють здійснювати накопичення та аналіз даних, оптимізуючи роботу спеціалістів, що відображається в розробках Linux.

### **32. ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ СИСТЕМИ IDS ПРИ РІЗНИХ РЕАЛІЗАЦІЯХ БЕЗДРОТОВОГО МЕРЕЖЕВОГО СЕГМЕНТУ**

студент Стеценко А.І., к.т.н. с.н.с. Малахов С.В., ХНУ, Харків

Реалізація вимог політики інформаційної безпеки відносно бездротового мережевого сегменту корпоративних мережевих структур, має на увазі проведення процедур комплексної сегментації наявних мережевих ресурсів (інформаційних і апаратних). Особливою актуальності цей процес набуває для вузлів транспортної мережі доступу, що виконують функції шлюзів - мостів. При цьому з точки зору дотримання вимог інформаційної безпеки, в кожному з мережевих сегментів, що формуються, питання розміщення елементів систем виявлення і запобігання вторгнень (IDS/IPS), є критичним. У загальному випадку питання позиціонування компонентів IDS (в першу чергу її датчиків) пов'язані з особливостями топології і порядком функціонування елементів мережевої інфраструктури, які перебувають в області підвищеного ризику. В першу чергу це стосується всіх елементів бездротового мережевого сегменту. Як наслідок, для формування більш детального аудиторського сліду, розгорнута система IDS повинна припускати деяку надмірність. Однак з метою

підтримки високої інтенсивності інформаційного обміну, потрібно забезпечувати узгодження ступеня надмірності системи IDS та допустимої затримки в обробці корпоративного трафіку, що викликана фільтрацією її системи захисту. Розглянуто варіанти організації IDS при різних реалізаціях бездротового мережевого сегмента, які реалізують механізм повідомлень і параметри реакції, що відповідають парадигмі "завжди включено".

### 33. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ НА ОСНОВІ АЛГЕБРАЇЧНИХ КОДІВ

к.т.н. доц. Северінов О.В., Храпузова А.О., ХНУРЕ, Харків

Відомі підходи до вирішення задачі захисту інформації на основі застосування алгебраїчних кодів. Недоліком симетричних криптосистем Рао-Нама та McEliece є великий об'єм ключових даних. Пропонується використовувати в системах захисту інформації модифіковані алгебраїчні коди, які мають велике число способів формування коду з заданими параметрами, що порівняно з кількістю ключів сучасних симетричних криптосистем. В даному випадку в якості ключових даних можливо використовувати мноgoчлени, які задають алгебраїчний код, та вектор модифікації коду. Застосування даного підходу дозволить досягнути заданих характеристик безпеки інформації при значно менших обсягах ключа в порівнянні з системами Рао-Нама та McEliece.

### 34. АНАЛІЗ СТІЙКОСТИ ЦИФРОВОГО ПІДПISУ HORS

д.т.н. проф. Халімов Г.З., Марухненко О.С., ХНУРЕ, Харків

Розглядається алгоритм цифрового підпису HORS (Hash to Obtain Random Subset), який надає можливість багаторазової підпису. Публікація кожної нової підписи знижує стійкість секретного ключа. При перевірці цифрового підпису її елементи хешуються і порівнюються з відповідними елементами з безлічі хеш. Стійкість алгоритму визначається розміром виходу хеш функції і числом хеш кодів в підпису. Велика секретність забезпечується збільшенням розміру виходу хеш функції, але при цьому збільшується час її створення і перевірки. Вибір відповідних параметрів повинен здійснюватися індивідуально з урахуванням стійкості, технічних можливостей користувачів і частоти створення користувачем ЦП.

### 35. АНАЛІЗ КРИПТОСИСТЕМ ЗАСНОВАНИХ НА КОДАХ

Халімова С.В., Шипілов Д.В., ХНУРЕ, Харків

Розглядається алгоритм цифрового підпису на основі криптосистеми McEliece на блокових кодах. ЕЦП включає три етапи (генерація ключа, обчислення ЦН і перевірка ЦП) з фіксованим кодовими параметрами. Перевірка ЦП здійснюється порівнянням обчисленого хешу від відкритого тексту і отриманого в результаті декодування. Представлені чисельні приклади ЦП на маленьких кодах. Для забезпечення високої криптографічного стійкості алгоритму McEliece і ЕЦП на його основі необхідно використати коди з великими параметрами  $(n,k,d)$  і існує питання складності обчислень при декодування кодових

### 36. МЕТОДИ ЗАХИСТУ ЛОКАЛЬНИХ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ МЕРЕЖ ВІД DDoS-АТАК

к.т.н. доцент Гріненко Т.О., Аллахам Мусаб Нур Еддін, ХНУРЕ, Харків

В доповіді наведені результати аналізу поширених типів DDoS-атак та методів моніторингу DDoS-атак. Запропоновані рішення з захисту від DDoS-атак – моніторинг трафіку в реальному часі для відстеження аномалій та сплесків завантаженості полоси; використання функції Carrier Grade NAT, що дозволяє «сховати» пристрій абонента від зловмисників, заклавши до нього доступ з Інтернету; використання систем глибокого аналізу трафіку, а також інших інтелектуальних систем. Запропоновано метод побудови захищеної локальної мережі з використанням маршрутизаторів CISCO, які суттєво оптимізують роботу локально обчислювальної мережі, підвищують надійність роботи мережі в разі виходу з ладу як окремих її компонентів, так і цілих сегментів, дозволяючи використовувати

різні режими передачі інформації всередині мережі, а також дають можливість з'єднання в єдину мережу підмереж з різними протоколами, інтерфейсами і способами передачі даних.

### 37. NEURAL NETWORKS AS DECISION-MAKING APPARATUS IN ANTIVIRUS SYSTEMS

Chelak V., Chelak E., c.t.s. Gavrylenko S., NTU "Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkiv

One of the goals of antivirus system is to detect and counteract malicious software. Most antivirus systems use a multitude of heuristic, statistical and signature analysis methods for detecting threats. However, to reach a conclusion on safety of a given entity, a decision-making algorithm must be applied to combine aforementioned detection methods. Algorithm recognizes the threat and selects corresponding elimination method. The following neural network architectures were examined in the report: Hamming network, multilayer perceptron, adaptive resonance theory (ART), convolutional networks (CNN), recurrent networks (RNN), capsule neural networks (CapsNet). A hybrid neural network based on ART and CapsNet is proposed. Obtained results show the capability of hybrid neural networks as decision-making apparatus for antivirus systems.

### 38. МОДЕЛЬ КЛІЄНТ-СЕРВЕРНОГО ПОТОКОВОГО ШИФРУВАННЯ ДАНИХ ДЛЯ СУЧАСНИХ ВЕБ-ДОДАТКІВ

Коломієць Ж.О., ХНУ ім. В.Н. Каразіна, Харків

Робота присвячена додатковому шифруванню даних клієнта при передачі їх на сервер та відправки с сервера. У нас є протоколи асиметричного шифрування. Але їх не завжди зручно використовувати. Симетричні шифри не особливо надійні, але вони швидше і їх набагато простіше використовувати - є ключ у клієнта і сервера - ви з ним і працюєте. HTTPS не завжди є можливість використовувати, приברי HTTPS і дані як на долоні. Розглянуто сучасні методи захисту даних у веб-додатках, а також алгоритми шифрування даних. Таким чином на базі моделі розроблені рекомендації, щодо її використання.

### 39. ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Лелет И.В., Рудаков И.С., НТУ «ХПИ», Харьков

Информационная безопасность – одна из дисциплин, набирающих огромную популярность в последние годы. В докладе рассмотрено проведение хакерских атак методом социальной инженерии. Они проводятся для сбора данных о цели, для получения закрытой информации, прямого получения доступа к системе, в частности, с помощью вредоносных вложений в электронных письмах. Исследовано XML-файлы с изменениями в тегах, PDF-файлы с тегами-ссылками на общедоступный smb-сервер, OLE-объекты, макросы и BMP-вложения с шелл-кодом. Подробно описана реализация таких методов, а также способы защиты, например, запрет внешнего трафика по smb и политика сложных паролей. С помощью таких несложных атак можно получить доступ к конфиденциальной информации, паролям, банковским данным и другим защищенным системам пользователя.

### 40. АЛГОРИТМЫ ГАММИРОВАНИЯ

Евдокимова А.Р., НТУ «ХПИ», Харьков

Суть этого метода состоит в том, гамма – последовательности «накладываются» на открытый текст. При этом символы в пределах периода гаммы являются ключом шифра. При расшифровке операция проводится повторно, в результате получается открытый текст. Наложения гаммы на исходный текст можно осуществить двумя способами. При первом способе символы сообщения и гаммы заменяются их номерами в алфавите. При втором методе символы исходного текста и гаммы представляются в виде двоичного кода, затем соответствующие разряды складываются по модулю 2. Вместо сложения по модулю 2 при гаммировании можно использовать и другие логические операции. Метод гаммирования становится бессильным, если известен фрагмент исходного текста и соответствующая ему шифрограм-

ма. В цьому випадку простим вичитанням по модулю 2 отримується відрізок псевдослучайної послідовності і по ній відновлюється вся ця послідовність.

#### **41. ЗРУЧНІСТЬ КОРИСТУВАННЯ, ЯК ОДНА З ПРОБЛЕМ СФЕРИ ДВОФАКТОРНОЇ АУТЕНТИФІКАЦІЇ**

Резанов Б.М., Шокотько Д.В., НТУ «ХП», Харків

Використання двофакторної аутентифікації підвищує захищеність системи від несанкціонованого доступу. Це відбувається за рахунок того, що переваги одного фактору перекривають недоліки іншого. Існує протиріччя між зручністю і надійністю використання систем з багатофакторною аутентифікацією: чим більше факторів і засобів захисту використовує система, тим більш вона захищена і тим менш зручна у повсякденному користуванні. Кількість етапів, що має пройти користувач та, відповідно, кількість дій, які він має виконати для отримання доступу є точкою зіткнення цього протиріччя. Збільшуючи кількість етапів перевірки ми підвищуємо надійність системи і зменшуємо її зручність, і навпаки, при зменшенні кількості етапів перевірки та необхідних дій система стає більш зручною у користуванні, але й менш надійною. Для вирішення цієї проблеми необхідно зменшити кількість етапів взаємодії з користувачем в процесі аутентифікації і зберегти високий рівень захисту, який забезпечують використання відразу кількох факторів та рівнів захисту, що може бути забезпечено шляхом аналізу даних користувача та розуміння його контексту.

#### **42. АУДИТ БЕЗПЕКИ В СИСТЕМАХ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ**

к.пед.н., доц., Лук'янова В.А., Данілов В.М., ХНУРЕ, Харків

Процедура аудиту не передбачає змін в самій системі захисту інформації, проте аналіз даних аудиту дозволяє оцінити ефективність існуючих заходів захисту від несанкціонованого доступу до конфіденційних ресурсів. Сканери безпеки охоплюють досить велику сферу проблем, тому завдяки їх використанню можна не лише шукати уразливі програми в мережі, але і змінювати політику безпеки. При плануванні перевірки стану системи інформаційної безпеки важливо не лише точно вибрати вид аудиту, виходячи з потреб і можливостей компанії, але і не помилитися з вибором виконавця. В доповіді пропонуються рекомендації з вибору компанії-аудитору. Якщо аудит проводить консалтингова компанія, яка окрім консалтингової діяльності займається ще і розробкою власних систем захисту інформації, вона, із зрозумілих причин, зацікавлена в тому, щоб результати аудиту рекомендували організації використовувати її продукти. Для того, щоб рекомендації на основі аудиту були дійсно об'єктивними, необхідно, щоб компанія-аудитор була незалежна у виборі використовуваних систем захисту інформації і мала великий досвід роботи в області інформаційної безпеки

#### **43. ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ОБРОБКИ ТА ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В ХМАРНИХ СХОВИЩАХ НА ПРИКЛАДІ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ**

к.т.н., доцент, Миронець І.В., магістрант Орловський В.В., ЧДТУ, Черкаси

В процесі виконання дослідження було розглянуто особливості методів обробки та захисту інформації в хмарних сховищах на прикладі мобільного додатку на базі операційної системи Android. Запропоновано метод та технологія для розробки сучасного додатку. Було проведено аналіз існуючих рішень. Користувач може виконати запрограмовані запити на одному із вибраних серверів, які розроблені за різними технологіями (хмарний або виділений), отримати інформацію про реакцію на запити, переглянути статистичні дані у вигляді графіків, діаграм, вивести інформацію у файл, а також переглядати всю необхідну інформацію завдяки зручному інтерфейсу. Під час аналізу предметної області були наведені основні проблеми використання інтернет-технологій в сфері розробки програмного забезпечення. В результаті дослідження визначено недоліки та переваги використання технологій хмарного та виділеного серверів.

### ПІДСЕКЦІЯ 1.3. ЗАСТОСУВАННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ

#### 1. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ д.т.н., проф. А.А. Серков, магистрант Б.А. Лазуренко, НТУ “ХПИ”, Харьков

Анализ распределения рабочих частот средств связи показывает, что в основном они сосредоточены в диапазоне частот от 0,5 до 11 ГГц. (рис. 1).

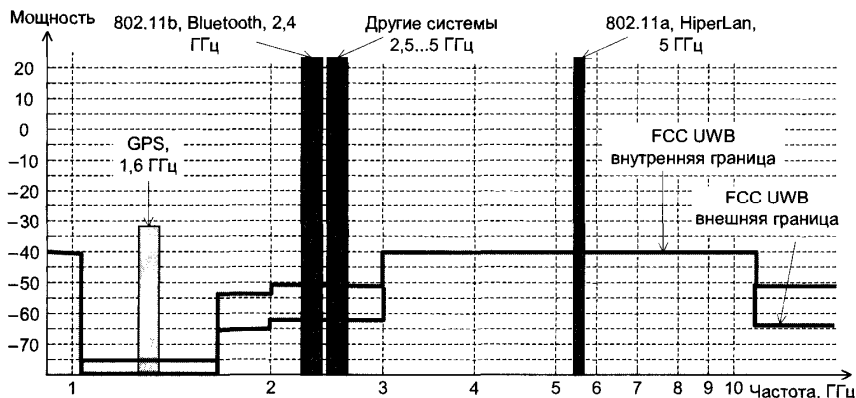


Рис. 1. Распределение рабочих частот средств связи.

При этом применение сверхширокополосной связи (FCC UWB) дает возможность наиболее эффективно использовать весь спектр частот одновременно с существующими узкополосными системами связи. Этому способствует технические характеристики устройств, приведенных в табл. 1.

Таблица 1. Сравнительные характеристики устройств беспроводной связи.

Тип устройства	Скорость передачи данных	Радиус зоны обслуживания, м	Диапазон частот, ГГц	Уровень мощности (ЭИИМ)	Тип модуляции	Метод канального разделения	Назначение
СШП	До 500 Мбит/с	15	1...11	-30...40 дБм/МГц	PPM/ другой тип	Импульсная передача	Персональные сети и т.д.
Bluetooth	722 кбит/с	15	ISM 2,4	Класс 1: 20 дБм Класс 2: 4 дБм Класс 3: 0 дБм	GMSK	Разделение каналов за счет сигналов с псевдослучайной перестройкой частоты	То же
802.11a, WLAN	До 54 Мбит/с	50	5	От 200 мВт до 1 Вт	64-QAM, 16-QAM, BPSK, QPSK, OFDM	Частотное TDMA	Локальные сети
802.11b, WLAN	До 11 Мбит/с	100	ISM 2,4	От 100 мВт до 2 Вт	ССК (8 Complex Chip Spreading)	То же	То же
802.11g, WLAN	До 54 Мбит/с	100	ISM 2,4	От 100 мВт до 2 Вт	64-QAM, 16-QAM, BPSK, QPSK, OFDM	- « -	- « -
Hiper LAN 2, WLAN	54 Мбит/с	50	5	От 200 мВт до 1 Вт	64-QAM, 16-QAM, QPSK, BPSK, OFDM	- « -	- « -

Таким образом, применение систем сверхширокополосной связи (СШП) является наиболее перспективным направлением развития систем беспроводной связи.

## 2. RESEARCH ON EFFECTIVENESS OF IMPLEMENTING MPLS VPN COMPUTER NETWORK FOR ISP «BUSYINTERNET» GHANA

Alhassan M.A., Cherkasy State Technological University, Cherkasy

This current project explains the effectiveness of implementing MPLS VPN technology for a well know ISP IN Ghana called "BusyInternet". The purpose of this project is to clearly identify and understand how effective MPLS VPN computer network works for "BusyInternet" ISP Ghana. This project first explains briefly the services of "BusyInternet" ISP Ghana such as internet services, mobile internet packages and web hosting services. The project further explains that Multi-protocol Layer Switching (MPLS) VPNs are ideal solution for medium and large enterprises that deploy site-to-site VPN services. Hence its implementation for our ISP will be effective and efficient. Finally the project explains how important and cost effective it is to implement MPLS VPN technology and its importance to the world of business.

## 3. RESEARCH AND IMPROVEMENT OF INFORMATION SYSTEM FOR PROVIDING DELIVERY SERVICES, LOGISTICS AND E-COMMERCE FOR DHL COMPANY

Boahene Sampson Sarpong, Cherkasy State Technological University, Cherkasy

Value in logistics is expressed in terms of time and place. Products and services have little or no value unless they are in the possession of customers when (time) and where (place) they wish to consume them. Satisfying customer demands and creating visibility into a company's supply chain is key when it comes to growth. The world economy is an ever changing pendulum and there is always a need for strategies and improvement solutions for the businesses to maintain stability. Logistics information systems being a subset of a firm's total information system, plays a major role with particular problems of logistics decision making. Here are roven analysis, manipulations and strategies in accordance with the three distinct information system elements, that can be used effectively to main such stability in the logistics industry.

## 4. NATIONAL INFORMATION SECURITY SYSTEM OF UKRAINE

Dowokpor Emelia, Cherkasy State Technological University, Cherkasy

This project is about the National Security System of Ukraine. Its purpose is to explain in details what information security system really is about and how it works in Ukraine. It briefly explains the structure of the national information security system of Ukraine and its structure. It goes further to explain how the national security system works in regards to information security system and how it distincts itself from cyber security and data security. This project explains into details the advantages and disadvantages of information security system in National security system of Ukraine. Analyzing and comparing to other countries the project gives the answer what should be taken out or lets say not to be done and not useful in security system of Ukraine.

## 5. ПРИНЦИПЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ОРТОГОНАЛЬНОГО ЧАСТОТНОГО РАЗДЕЛЕНИЯ КАНАЛОВ И МУЛЬТИПЛЕКСИРОВАНИЯ (OFDM) ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ БЕЗПРОВОДНЫХ КОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

д-р техн. наук Замула А.А., Морозов В.Л., ХНУ им. В.Н. Каразина, Харьков

В докладе представлены технологии формирования сигналов, которые получили распространение в телекоммуникационных системах и системах мобильной связи. При проектировании таких систем основной проблемой является выбор способа множественного доступа, т.е возможности одновременного использования многими абонентами канала связи с минимальным взаимным влиянием. Широкополосные сигналы активно используются в современных высокоскоростных системах сотовой связи стандартов WiMax, Mobile WiMax, MBWA, беспроводных дискретных коммуникационных системах, например LTE и Wi-Fi, при передаче информации цифрового телевидения (DVB-T) и радио (DRM, DAB), в системах радиолокации и т.д. Использование сигналов с ортогональным частотным разделением каналов и мультиплексированием (Orthogonal frequency-divisionmultiplexing, далее - OFDM) в том числе в указанных системах

передачі інформації дозволяє підвищити не тільки інформаційну ємкість системи в умовах багатопроменного розповсюдження при обмеженій смузі пропускання, але і швидкість прийому-передачі даних, наближив її до пропускової спроможності каналу, збільшити криповість передачі і стійкість системи. Структура OFDM сигналу може бути достатньо складною оскільки складається з багатьох компонентів, наведеної в доповіді. Особливості структури OFDM сигналу можуть бути використані при побудові телекомунікаційних систем з багатоваріантним доступом, для яких вимоги забезпечення заданих показників захисту від введення (навязування) ложних повідомлень, фальсифікації повідомлень; порушення цілісності даних, конфіденційності, стійкості прийому, криповості функціонування вважаються визначальними. Проводиться аналіз перспективних технологій, які можуть знайти застосування в бездротових системах зв'язу широкопропускового доступу, зокрема, при створенні п'ятого покоління мереж сотового зв'язу (5G): ортогональне мультиплексування з частотним розділенням каналів і фільтрацією (F-OFDM), просторове рознесення (MIMO, - multiple-input multiple-output); хмарні мережі радіозв'язу (CRAN), ортогональне частотне розділення каналів з кодуванням (C-OFDM) і др.

#### 6. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА СИНТЕЗ КОРПОРАТИВНОЇ МЕРЕЖІ ТОВ «СЛК-ЦЕНТР» магістрант Кравченко Д.Б., ЧДТУ, Черкаси

В роботі розглядаються питання дослідження та синтезу, а також безпечної експлуатації корпоративної мережі. Предметом досліджень є корпоративна мережа та її система безпеки. Для досягнення поставленої мети проведено аналіз стандартів та архітектури комп'ютерних систем, аналіз математичних моделей безпеки, здійснено вибір, а також реалізовано систему заходів по забезпеченню безпеки мережі. Також проведено обґрунтований аналіз синтезованої корпоративної мережі та проведено розрахунок фінансової складової, враховуючи автоматизацію обробки інформації.

#### 7. RESEARCH AND OPTIMIZATION OF THE CORPORATE COMPUTER NETWORK FOR THE WELLS FARGO BANK

Samuel Kumi, Cherkasy State Technological University, Cherkasy

The purpose of the project is to research and optimize a modern and easily scaled corporate network of the Bank "Wells Fargo". In the process of researching I found out that it is necessary to: determine the configuration of the projected network; identify technology and environment for data transmission; select control network resources and users of the network; hold a selection of switching equipment, server and custom operating systems; provide solutions to the problems of network security. As the research was conducted, an optimization process was necessary to the corporate network of the bank in order to: implement support for unified electronic system of documents circulation to increase productivity; reduce the time to process information using specialized programs that are stored on a network server to provide remote access to shared resources, databases and provide a complete data analysis.

#### 8. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ КОРПОРАТИВНОЇ МЕРЕЖІ КОМПАНІЇ В УМОВАХ ПОСТІЙНОГО РОЗВИТКУ

к.т.н. Лавданський А.О., магістрант Сісе Марі, ЧДТУ, Черкаси

Постійний ріст обсягів інформації, що передається каналами мереж підприємств та організацій, вимагає регулярного оновлення фізичних ліній, апаратного та програмного забезпечення для підтримки якості зв'язку на належному рівні. В роботі проведено дослідження та розглянуто основні проблеми та обмеження існуючої мережі компанії "Formula-Jan" та запропоновано шляхи проведення її оптимізації. Зокрема, проведено аналіз інформаційних потоків підприємства для визначення найбільш завантажених напрямків, що потребують оптимізації в першу чергу. Виконано оптимізацію топології корпоративної мережі, підбір оновленого мережевого обладнання, розподіл віртуальних мереж, розроблено



план IP адрес, а також запропоноване обладнання, програмне забезпечення та рекомендації щодо забезпечення захисту корпоративної мережі. Розроблена корпоративна мережа компанії "Formula-Jan" передбачає подальше збільшення об'ємів інформації та збільшення кількості працівників компанії, що дозволить значно зменшити витрати на її підтримку.

#### 9. LOW-FREQUENCY NOISE GENERATOR FOR REMOTE POWER CONTROL SYSTEMS

Ph.D., Lukashenko A.G., Khomenko D.V., Ph.D., Rudakov K.S., ChSTU, Cherkasy

To determine the distance to the object correlation systems are widely used. They are the most suitable for solving such problems. The disadvantage of the correlation function lies in the fact that it has the maximum value at a time delay of the signal equal to zero. The report proposes an anticorrelation method of information processing, the hardware implementation of which includes a low frequency noise generator and a carrier frequency generator, a modulator, a mixer, an amplifier limiter and a linear discriminator. The image-sign model of the noise generator, which uses the method of transferring the spectrum of noise to the low-frequency region, is based on the transmission of noise from the source through a non-linear region with constant parameters, which allows adjusting the width of the spectrum of the output signal by changing the level of the trigger of the restricted device.

#### 10. СЦЕНАРІЇ ФУНКЦІОНУВАННЯ БЕЗПРОВІДНОЇ МЕРЕЖІ В РЕЖИМІ БЕЗШОВНОГО РОУМІНГУ З ТЕХНОЛОГІЄЮ BAND STEERING

Дзюбенко В.Ф., Дух Я.В., ХНУРЕ, Харків

У роботі розглянуто актуальну науково-прикладну задачу оптимального функціонування сегментів безпроводної мережі, в яких надається виконується вимога щодо безшовного роумінгу. Особливо увагу звернено на технологічні особливості побудови механізмів автоматичного перемикавання користувачів між стандартами безпроводного доступу до мережі в частотних діапазонах 2,4 ГГц та 5 ГГц. Запропоновано модель мультисегментної мережі, в якій в якості механізму «перемикача» використовується технологія band steering. Наводяться сценарії функціонування даної моделі при передачі еластичного та нееластичного видів трафіку. Постановка модельного експерименту та дослідження її функціонування проводяться в середовищі MathLab. В якості даних використовуються моделі потоків голосового трафіку (нееластичний трафік), модель великих обсягів даних (еластичний трафік); у якості хостової станції використовується модель мобільного комп'ютера. Аналіз отриманих результатів показав, що сценарії функціонування безпроводної мережі з використанням технології band steering дозволяють знаходити оптимальні рішення при передачі різних видів даних в умовах забезпечення безшовного роумінгу. Робота виконана на базі ННЛ «Реконфігуровані та мобільні системи» кафедри ЕОМ ХНУРЕ.

#### 11. АНАЛІЗ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ БУДІВЕЛЬ НА ЕТАПІ ПРОЕКТУВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ BIM-МОДЕЛЕЙ

к.т.н. Мельник Р.П., ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, Черкаси

Інформаційне моделювання будівель (Building Information Modelling) стає невід'ємною частиною новітніх технологій проектування та будівництва будівель та споруд, що побудоване на принципах створення та використання єдиної, структурованої та взаємозв'язаної інформаційної моделі об'єктів, процесів життєвого циклу, включаючи надзвичайні ситуації. BIM-моделювання має унікальні можливості та варіанти застосування в аналізі та забезпеченні протипожежного захисту різних об'єктів ще на етапі проектування. Інформаційне моделювання всіх етапів будівництва, експлуатації, обслуговування та сценаріїв поведінки будівлі в надзвичайних ситуаціях таких, як: поширення пожежі, задимлення, проведення евакуації, робота систем протипожежного захисту дозволяє на початковій стадії виявити та усунути помилки в дотриманні вимог пожежної безпеки до евакуаційних шляхів та виходів, протипожежних перешкод, інженерних систем та систем протипожежного захисту тощо.

## 12. МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ПОРТАЛЬНОГО ВИРШЕННЯ ПОБУДОВИ САЙТІВ

к.т.н. доцент Рідкокаша А.А., магістрант Новіцький Д.О., ЧДТУ, Черкаси

Групам організацій і підприємств, які мають однакове призначення, схожу організаційну структуру потрібні портали сайтів зі специфічним функціоналом і властивостями. Математична модель дозволить управляти порталами і сайтами, використовуючи різні варіанти операцій і функцій. Математична модель, основними елементами якої будуть сайти, дозволить досягти необхідного рівня абстракції. Вивши аксіоматичну систему з елементами-сайтами та операціями між ними, ми отримаємо також критерій для подальшої верифікації програмного забезпечення. Для побудови математичної моделі необхідно формалізувати поняття «сайт», «портал», «платформа», дослідити типовий прояв цих структур, і визначити операції над ними. Аксіоматична система складається з функцій і операцій, які зручно реалізувати на функціональній мові, після чого на підставі отриманої програмної моделі буде реалізована платформа для розгортання сайту.

## 13. ЗАСТОСУВАННЯ НОВИХ МЕТОДІВ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ І ПОПЕРЕДЖЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

к.т.н. доц. Томенко В.І., ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, м. Черкаси

Хімічне забруднення повітря і територій на потенційно небезпечних об'єктах є актуальною і важливою проблемою цивільного захисту населення України. Для різних галузей, де неможливе будь-яке експериментування, особливе значення має математичне моделювання. Тому вирішення даної проблеми потребує удосконалення системи прогнозування і попередження надзвичайних ситуацій (НС) на цих об'єктах, шляхом застосування методів математичного моделювання на базі сучасних інформаційних, програмних і технічних засобів. Для дослідження фізичних особливостей розповсюдження забруднюючих речовин і визначення найбільш небезпечних сценаріїв забруднення та умов попередження НС природного і техногенного характеру потрібні нові математичні моделі. При цьому необхідне розроблення спеціалізованих програмно-моделюючих комплексів, що будуть ефективними інструментами для підтримки прийняття рішень при вирішенні актуальних задач попередження НС, пов'язаних із хімічним забрудненням територій.

## 14. МЕТОД СТАТИСТИЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ ШВИДКОСТІ ПОТОКУ ДАНИХ У КОМП'ЮТЕРНІЙ МЕРЕЖІ

д.ф.-м.н. проф. Смеляков С.В., Ворнік Д.В., ХНУРЕ; Сумцова А.Д., ХНУПС, Харків

При проектуванні нової або аналізі існуючої комп'ютерної мережі виникає завдання оцінювання потрібної швидкості потоку даних. Зазвичай при проектуванні комп'ютерних мереж для оцінки характеристик потоку даних використовуються різні математичні моделі трафіку. Але використання такого підходу є обґрунтованим лише за умов виконання обмежень самих математичних моделей, таких як стаціонарність, ординарність та відсутність післядії для пуассонівського потоку пакетів та ін. Реальні характеристики мережевого трафіку можуть бути отримані лише шляхом експериментальних спостережень з обов'язковою подальшою статистичною обробкою. Запропоновано метод експериментального оцінювання швидкості потоку даних на основі методів математичної статистики. Метод дозволяє отримати значення математичного очікування та середньоквадратичного відхилення швидкості потоку даних. Метод також дозволяє оцінити узгодженість гіпотези про нормальний характер закону розподілу швидкості потоку даних.

## 15. ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ

к. пед. н. Томенко М.Г., ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, м. Черкаси

Для вирішення проблеми вивчення хіміко-технологічних процесів застосовуються методи математичного моделювання, що базуються на стратегії системного аналізу, зміст

якого полягає в уявленні процесу як складної ієрархічної системи, що взаємодіє, із наступним якісним аналізом її структури, розробкою математичного опису і оцінкою невідомих параметрів. Дане завдання є важливим при вивченні існуючих технологічних процесів, керуванні діючими підприємствами, а також на етапі проектування нових об'єктів. Для цього необхідні достовірні і надійні комп'ютерні моделі технологічних процесів, серед яких можна виділити два типи: фізико-хімічні моделі та емпіричні моделі, засновані на обробці експериментальних даних. Можлива практична реалізація математичного моделювання технологічних процесів, починаючи з обробки великого обсягу експериментальної інформації при отриманні параметрів математичного опису до вирішення завдань, пов'язаних із розглядом варіантів реалізації технологічних процесів.

#### **16. МЕТОД ПЕРЕДАЧІ ЦИФРОВИХ ДАНИХ В БЕЗПРОВІДНИХ РОСВИХ МЕРЕЖАХ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОТОКОЛІВ JTSP/JUTP**

к.т.н. Ткачов В.М., Лещенко М.В., Скляр В.В., ХНУРЕ, Харків

Перші безпроводні росві мережі були реалізовані на основі існуючих транспортних протоколів TCP та UDP. Так як протокол TCP незадовільно працює в мережах MANET, то не підходить для використання в безпроводних ройових мережах. В доповіді показано, що спільна архітектура для безпроводних мереж JAUS (Joint Architecture for Unmanned Systems) є новим стандартом для обміну повідомленнями між вузлами рою; а специфікація AS5669A визначає передачу даних для JAUS. В рамках специфікації AS5669A розроблено ефективні транспортні протоколи з власним форматом пакетів та семантикою – JTSP/JUTP. В доповіді пропонується новий метод передачі цифрових даних в ройових системах з використанням нових протоколів JTSP та JUTP. Суть методу полягає у застосуванні проміжної буферизації даних в залежності від динаміки їх генерації самих, їх цінності та часу актуальності. В доповіді наводиться: блок-схема забезпечуючого алгоритму, опис ходу модельного експерименту та аналіз результатів. Результати свідчать, що архітектура JAUS показала свою ефективність та є універсальною платформою для пошуку оптимальних варіантів застосування у розрізі розробки нового алгоритмічного забезпечення. Робота виконана на базі ННЛ «Реконфігуровані та мобільні системи» кафедри ЕОМ ХНУРЕ.

#### **17. PROBLEMS OF RELIABILITY IN CREATING COMPLEX INFOCOMMUNICATION SYSTEMS**

PhD Tkachov V.M., Volotka V.S., KNURE, Kharkiv

Many IT companies are conducting research on the implementation of information and communication systems in all areas of business and the creation of new models of management systems. These developments implement technical and informational support for integrated instant decision-making in complex systems. Therefore, the most relevant is the task of creating reliable models of management systems and the introduction of complex information and communication systems that ensure the continuous operation of business in any conditions of the situation in any part of the globe. The basic principles of building complex infocommunication systems, the main characteristics of the control system, the requirements for ensuring reliability and fault tolerance are considered in this report. Options for the formulation of the problem of reliability ensuring, which are based on minimax and star-shaped sections, technologies of self-diagnosis and graph models are proposed to be discussed. The given representations of the reliability ensuring tasks make it possible to consider the links of a complex infocommunication system in the global IT space as a whole. The work was performed on the basis of the Laboratory of Reconfigurable and Mobile Systems in Kharkov National University of Radio Electronics.

#### **18. ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ АНОНІМНИХ ОВЕРЛЕЙНИХ МЕРЕЖАХ**

к.т.н. Ткачов В.М., Серeda В.О., Філіппов С.С., ХНУРЕ, Харків

У доповіді розглядається множина програмних рішень анонімних оверлейних мереж відповідно до способу їх організації: децентралізовані, гібридні, вузькоспеціалізовані.

Кожен із способів характеризується рядом спільних ознак з організації процесу передачі даних. Так, у децентралізованій анонімній мережі будь-яка машина може встановити з'єднання з іншого, а також надіслати їй запит на надання ресурсів. Кожна машина обробляє запити від інших в якості сервера, відсилаючи і приймаючи запити, а також виконуючи інші допоміжні та адміністративні функції. Будь-який учасник такої мережі не зобов'язаний гарантувати постійного з'єднання і може розірвати його в будь-який момент часу. Але при досягненні певного розміру мережі в ній одночасно починають існувати безліч серверів з однаковими функціями. У гібридних мережах існують сервери, що використовуються для координації роботи, пошуку або надання інформації про існуючі машини мережі і їх статус. Гібридні мережі поєднують швидкість централізованих мереж і надійність децентралізованих завдяки схемам з незалежними серверами індексації, синхронізуючими дані між собою. При виході з ладу одного або декількох серверів, мережа продовжує функціонувати. Проведений аналіз показав, що напрямки розвитку анонімних оверлейних мереж спрямовані на покращення якості передачі даних та підвищення пропускної спроможності за рахунок більш розгалуженої мережі вузлів. Робота виконана на базі ННЛ «Реконфігуровані та мобільні системи» кафедри ЕОМ ХНУРЕ.

#### **19. ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ HUB-SPOKE MANET ДЛЯ КООРДИНАЦІЇ ВІДОКРЕМЛЕНИХ СЕГМЕНТІВ FANET-МЕРЕЖІ**

к.т.н. Ткачов В.М., Водолазкий В.В., Мітін Д.С., ХНУРЕ, Харків

Під час виконання FANET-мережею завдання збору даних, яка складається із сукупності БПЛА, трапляються випадки, коли точки збору даних (наприклад, ядра безпроводних полігрових мереж) компактно розміщені в кластерах, а самі кластери знаходяться на значних відстанях друг від друга. У цьому разі рій БПЛА може бути розділений на декілька більш менших за кількістю вузлів роїв. В рамках спільної задачі ці рої FANET-мережі мають обмінюватися даними між собою. У разі наявності системи ретрансляції виникає проблема вибору вузла, який би ретранслював ці дані до іншого рою FANET-мережі. В таких випадках пропонується застосовувати технологію Hub-Spoke MANET. Вона полягає у тому, що новостворений рій виступає у ролі автономної одиниці, а спілкування з вузлом ретранслятором здійснюється лише тим вузлом який має ключ для створення захищеного VPN-тунелю з ретранслятором. Тобто такий ретранслятор є VPN-маршрутизатором. В таких типах мереж навіть спеціальні алгоритми маршрутизації на використовуються напряму. В доповіді, в якості прикладу, розглянуто реалізацію CloudRelay Persistent System. Приведений в доповіді аналіз показав, що технологія Hub-Spoke MANET є ефективним інструментарієм для створення тимчасових тунелів обміну даними між відокремленими сегментами FANET-мережі.

#### **20. ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕДАЧІ ВЕЛИКИХ МАСИВІВ ДАНИХ В FANET-МЕРЕЖІ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОТОКОЛУ JSERIAL (АРХІТЕКТУРА JAUS)**

к.т.н. Ткачов В.М., Цуриков Д.О., Фролов А.Ю., ХНУРЕ, Харків

Додатки FANET-мережі використовують різні типи даних, такі як зображення, звукові сигнали тощо. Ці додатки висувають різні вимоги до рівня надійності передачі даних. З іншої сторони, трафік мультимедійних даних (нееластичний трафік) має ряд більш жорстких вимог до затримки, джитеру тощо, що накладає відбиток на швидкість передачі великих масивів даних (їх пріоритет знижується). Архітектура JAUS пропонує для використання протокол передачі даних JSerial. Він підтримує пакети даних змінної довжини при низькій пропускній здатності у послідовному каналі. У доповіді наводяться технічні характеристики і порівняльний аналіз різних технологій з JSerial. У висновках проаналізовані перспективні напрямки в плані використання JSerial для інтелектуального дистанційного керування різними об'єктами і процесами, а також створення систем персональної інформаційної підтримки і передачі великих масивів даних в FANET-мережі. Робота виконана на базі ННЛ «Реконфігуровані та мобільні системи» кафедри ЕОМ ХНУРЕ.

## 21. АНАЛІЗ ПРИНЦИПІВ РОЗПОДІЛУ ТРАФІКУ В МЕРЕЖАХ IP/MPLS ВІДПОВІДНО ДО КОНЦЕПЦІЇ TRAFFIC ENGINEERING

Пономарьова Т.С., к.т.н. Колтун Ю.М., ХНУРЕ, Харків

Мережі IP/MPLS орієнтовані на передачу різних видів трафіку (мовний трафік реального часу, трафік даних, відеоінформація). Це означає одночасне існування в мережі безлічі різнотипних потоків, кожен з яких вимагає жорсткого дотримання одних параметрів передачі і допускає деякі поступки за іншими. Це породжує питання щодо забезпечення ефективного розподілу трафіку в таких мережах, при якому всі мережні ресурси мають бути завантажені якомога більш збалансовано. У доповіді аналізуються відповідні принципи розподілу трафіку для досягнення збалансованого завантаження всіх ресурсів мережі за рахунок раціонального вибору шляху проходження трафіку через мережу у відповідності з концепцією Traffic Engineering (TE). Показано, що основний механізм TE при цьому – це використання односпрямованих тунелів (TE tunnel) для завдання шляху проходження певного виду трафіку. Запропонований алгоритм розподілу потоків трафіку в IP/MPLS з урахуванням обмежень на середню затримку пакетів відповідних класів та на відсоток втрачених пакетів.

## 22. МЕТОД ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АЛГОРИТМУ МАРШРУТИЗАЦІЇ

к.т.н. доц. Сумцов Д.В., Романцов В.С., Носик К.А., ХНУРЕ, Харків

Переважаюча більшість сучасних інформаційних та комп'ютерних мереж побудовані на основі стеку протоколів TCP/IP. Основним транзитним вузлом таких мереж є маршрутизатор (router), головною функцією якого є пошук оптимального (в сенсі обраного критерію ефективності) маршруту передачі пакетів даних через складну гетерогенну мережу. Однією з найчастіше використовуваних для оцінювання ефективності алгоритму маршрутизації характеристик є час пошуку маршруту. Але за зниження часу розв'язання задачі маршрутизації доводиться розплачуватися збільшенням обчислювальної потужності маршрутизатора. Запропонований метод оцінювання ефективності алгоритму маршрутизації дозволяє отримати скалярну чисельну оцінку ефективності з точки зору мінімуму часу розв'язання задачі маршрутизації при виконанні системи обмежень на обчислювальну потужність (або вартість) маршрутизатора.

## 23. АНАЛІЗ МЕТОДУ ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ МЕРЕЖ З ВИКОРИСТАННЯМ СЦЕНАРІЇВ

к.т.н. доц. Костромицький А.І., Мінаков А.Р., ХНУРЕ, Харків

Сучасний етап розвитку інформаційних мереж характеризується великою кількістю конкуруючих технологій як в сегменті фіксованих, так і в сегменті мобільних мереж зв'язку, регулярно появою нових стандартів, значною конкуренцією між операторами. Крім того присутні ризики зміни правил роботи з боку регулятора. В таких умовах традиційне планування розвитку мереж зв'язку несе в собі значні ризики планування. Підвищити ефективність планування та проектування інформаційних мереж можна за допомогою методу, що базується на використанні сценаріїв. В доповіді докладно аналізується методика такого проектування, наводяться приклади ефективного застосування такого підходу в проектній діяльності. Запропонований підхід також може бути ефективно використаний в інших задачах із значною невизначеністю зовнішніх та внутрішніх факторів, що впливають на кінцевий результат проектування.

## 24. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ VAN

к.т.н. доц. Костромицький А.І., Магомедгаджиев К.Ш., ХНУРЕ, Харків

З розвитком технологій сенсорних мереж значно поширилися сфери їх використання. Сфера охорони здоров'я не є виключенням, де реалізовано проекти body area network (BAN), що дозволяють проводити моніторинг та запис важливих даних про стан пацієнта. Ці дані зберігаються як локально (на сервері в домашній мережі) так і в хмарному

сховищі. Далі дані передаються до лікарні, дозволяючи попередити лікарів по фактичній зміні стану пацієнта, а в разі інтелектуальної обробки даних – передбачити негативні зміни стану. Крім того, сучасні рішення дозволяють не тільки проводити моніторинг, а ще вводити за необхідності в тіло людини ліки, наприклад інсулін. В доповіді розглядаються основні труднощі, що виникають під час впровадження систем VAN, зокрема це взаємодія з іншими мережами, системна та апаратна безпека, узгодженість даних, розміщення датчиків тощо та шляхи розв'язання цих задач в сучасних рішеннях.

## **25. МЕТОДИКА ОЦІНКИ БЮДЖЕТУ ПОТУЖНОСТІ В ОПТИЧНИХ КАНАЛАХ АБОНЕНТСЬКОЇ МЕРЕЖІ PON**

Кулакова К.О., к.т.н. Колтун Ю.М., ХНУРЕ, Харків

Кожен компонент оптоволоконного тракту мережі PON має свою величину оптичних втрат. Повні допустимі втрати оптичного сигналу на всьому шляху від оптичного передавача до приймача називають оптичним бюджетом потужності. Тому при організації мереж абонентського доступу на базі технології PON важливою задачею є оцінка бюджету потужності і відповідно повних втрат в оптичному каналі PON. У доповіді запропонована методика проведення такої оцінки для варіанту підключення абонентів до центрального вузла за схемою розподіленого розгалуження, в якій реалізується розподіл на 32 канали. Розподіл здійснюється каскадно при послідовному розташуванні оптичногорузгалуджувача 1x8 у вузлі розподілу і розгалуджувачів 1x4 в пунктах доступу до мережі. В результаті отриманої оцінки внесених і надлишкових втрат розгалуджувачів, бюджету потужності і відповідних йому повних втрат в оптичному каналі абонентської мережі PON зроблено висновок, що значення втрат відповідають нормам і вимогам до таких мереж, а отриманий розкид повних втрат прагне до «0», тобто мережа близька до збалансованої.

## **26. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ WLAN**

к.т.н. доц. Костромицький А.І., Козаренко Є.О., ХНУРЕ, Харків

Мережі стандарту IEEE 802.11 з'явилися з середини 1990 років та на цей час набули дуже великої популярності. Удосконалення цієї технології відбувається двома основними шляхами. Перший, це розробка та випуск нових стандартів. Так, широко відомі специфікації 802.11a/b/g/n/ac. Інший шлях – це удосконалення апаратно-програмної частини точок доступу. В доповіді проводиться аналіз сучасних технологічних рішень, що реалізовано в обладнанні американської компанії Ruckus, яке представлено контролерами мережі та точками доступу. Серед передових рішень, що реалізовано, слід відзначити централізоване управління, безшовний роумінг, підтримка MESH-мереж, балансування навантаження, аналізатори спектру, централізоване радіо планування, використання антенних решіток та гостьова авторизація клієнтів. В доповіді проводиться порівняльний аналіз наведених рішень з рішеннями, що реалізовано в обладнанні інших компаній, зокрема Cisco, Xirtus, Meru, Colubris, Aruba, Aerohive, Motorola.

## **27. АНАЛІЗ МЕРЕЖНИХ СЦЕНАРІЇВ ОРГАНІЗАЦІЇ NGN НА БАЗІ ТЕЛЕФОННИХ МЕРЕЖ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ**

Войнов Д.Ю., к.т.н. Колтун Ю.М., ХНУРЕ, Харків

У доповіді розглянуті принципи організації мереж нового покоління (NGN) шляхом проведення модернізації існуючих загальнодоступних мереж телефонного зв'язку міського типу (МТМ). Метою такої модернізації МТМ є реалізація можливості надання користувач як існуючих традиційних послуг зв'язку, так і нових інфокомунікаційних послуг. Відповідно до цього проаналізовані мережні сценарії щодо організації NGN на основі модернізації МТМ малої ємності (МТМ без вузлів), середньої ємності (МТМ з вузлами вхідного повідомлення) і великої ємності. Особливістю цих сценаріїв є впровадження в мережу мультисервісних комутаторів доступу (МКД) і абонентських концентраторів (МАК) для забезпечення підтримки сучасних інфокомунікаційних платформ на існуючій телефонній мережі. Запро-

понована методика оцінки продуктивності мультисервисного вузла доступу на основі МАК мережі NGN. Отримані показники дозволяють оцінити вимоги до продуктивності мультисервисного вузла доступу, який агрегує трафік мережі доступу MTM на основі NGN.

## **28. РОЗРОБКА БІЛІНГОВОЇ СИСТЕМИ З ВИКОРИСТАННЯМ БІЗНЕС-ПРОЦЕСНОГО ПІДХОДУ**

Падалка А.В., к.т.н. доц. Чеботарьова Д.В., ХНУРЕ, Харків

Для забезпечення якісної та ефективної роботи компанії зв'язку необхідна сучасна, надійна та адаптована до потреб компанії білінгова система. Конвергенція послуг, ускладнення тарифів, необхідність управління процесами в реальному часі, підвищення вимог до обсягів та якості інформації, до надійності та масштабованості вимагають від білінгової системи компанії зв'язку відкритості, тобто можливості, що дозволяє оператору не залежати від розробника, а самостійно обслуговувати та модернізувати систему. В даній роботі запропоновано використання бізнес-процесного підходу для оптимізації білінгової системи компанії зв'язку. Особливу увагу в роботі приділено моделюванню бізнес-процесів з використанням методології функціонального моделювання SADT та методу моделювання IDEF0. В роботі виконано розробку моделі бізнес-процесу білінгової системи компанії зв'язку в програмному середовищі RAMUS з використанням функціонального моделювання. Запропонований бізнес-процес може бути використаний при розробці реальної білінгової системи.

## **29. РОЗРОБКА ТА АНАЛІЗ ТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ НА ДІЛЯНЦІ ЗАЛІЗНИЦІ**

Булавіна В.О., к.т.н. доц. Чеботарьова Д.В., ХНУРЕ, Харків

Як відомо застосування технології SDN дозволяє підвищити надійність та якість зв'язку за рахунок застосування сучасного обладнання SDN; збільшити обсяг і швидкість інформації, яка передається; зменшити витрати на обслуговування та експлуатацію обладнання і ліній за рахунок застосування нових технологій тощо. В роботі проаналізовано системи передачі та мережі SDN, їх основні характеристики, загальні вимоги до обладнання систем передачі та мереж SDN, основні принципи побудови мереж SDN, рівні і функції системи керування. Проаналізовано ділянку Донецької залізниці та розроблено для неї архітектуру і вибрано обладнання мережі. Розроблено транспортну мережу для Донецької залізниці: розраховано лінійне обладнання синхронної мережі, довжина ділянки регенерації, кількість регенераторів для кожної ділянки; розраховано конфігурацію мережі та вибрана її архітектура, розраховано кількість плат для кожного вузла мережі та запропоновано схему конфігурації мережі; проведено оцінку завадозахищеності мережі: розраховано рівень сигналу на входах фотоприймача та ймовірність помилки.

## **30. АНАЛІЗ СРЕДСТВ СИМУЛЯЦИИ И ЭМУЛЯЦИИ СЕТЕЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ**

аспирант Давыдовский Ю.К., д.т.н. профессор Малеева О.В., НАУ "ХАИ", Харьков

Моделирование сетей передачи данных (СПД), является важнейшей и неотъемлемой частью разработки и внедрения СПД, так как позволяет оценить топологию сети без её непосредственного внедрения. Этот доклад рассматривает функциональные различия средств моделирования сетей передачи данных. В качестве рассматриваемых средств моделирования были выбраны три OpenSource проекта, а именно: MiniNet, Cisco Packet Tracer, GNS3. Исходя из описания их базовых функций и ограничений, а также на основе практического опыта применения можно дать следующую характеристику этих средств симулирования/эмулирования СПД. Все они направлены на моделирование топологии сети, а не на имитацию её поведения в реальной окружающей среде. Несмотря на то, что MiniNet и GNS3 позволяют даже эмулировать топологию сети, то есть позволяют подключать к модели реально работающие устройства – все данные средства не дают возможности провести нагрузочный тест на СПД, именно поэтому задача моделирования поведения СПД требует решения, в виду своей актуальности.

**31. ПРИМЕНЕНИЕ ОПТИМИЗАЦИИ НА ГРАФАХ ДЛЯ АНАЛИЗА структуры пассивной оптической сети**

к.т.н. доц. Кулик Ю.А., к.т.н. доц. Смидович Л.С., к.т.н. Калмыков А.В., НАУ “ХАИ”

В докладе рассматривается применение методов оптимизации на графах для анализа структуры пассивной оптической сети (ПОН). БД прокладки кабельных каналов в пассивной оптической сети (ПККПОН) предназначена для хранения данных по кабельной сети ПОН. Эти данные характеризуются сложной структурой, вызванной многоуровневым иерархическим характером ПОН. Для контроля целостности и непротиворечивости данных такой сложности недостаточно проверять только вновь добавляемые данные, в проверках должны участвовать и введенные ранее данные. Для БД ПККПОН определены характеристики, позволяющие оценить целостность и непротиворечивость данных. К ним относятся связность сети, наличие неиспользуемых элементов, наличие непрерывных цепей (маршруты) от точек подключения абонентов к OLT. Для решения этих задач предлагается использовать алгоритмы Прима и Дейкстры, относящиеся к методам оптимизации на графах. Особенностью реализации этих алгоритмов для рассматриваемой задачи является использования в качестве модели данных списка ребер графа в отличие от матрицы связности или весов, используемых в классических вариантах алгоритмов.

**32. ДОСЛІДЖЕННЯ ГІБРИДНОЇ МАРШРУТИЗАЦІЇ В МЕРЕЖІ VoIP**

к.т.н. доц. Смідович Л.С., к.т.н. доц. Рева А.А., НАУ “ХАІ”, Харків

Розглянуто модель мережі, в якій трафік абонентів може відправлятися по каналах двох типів: (1) канал з обмеженою пропускною спроможністю (ПС) і абонентською оплатою (далі – безлімітний канал), та (2) канал з необмеженою ПС і оплатою за трафік. Критерієм оптимальності є мінімальна сумарна вартість викликів, відправлених на канал типу (2) та сумарна вартість каналів типу (1) за умови обслуговування всього запропонованого навантаження. В якості вхідних даних для імітаційного моделювання виступали файли CDR. Метою моделювання було порівняння різних політик маршрутизації: фіксована маршрутизація, політика першого вибору, випадковий вибір з урахуванням вартості напрямку та кількості вільних каналів типу (1); а також вибір параметрів мережі (оптимальної кількості безлімітних каналів) для заданого профілю навантаження і обраної політики маршрутизації. Найбільш ефективною є остання політика; параметри функції вибору, яка описує залежність ймовірності вибору безлімітного каналу від вартості напрямку виклику, мають обиратися в залежності від профілю вхідного навантаження.

**33. МЕТОД МНОЖИННОГО ВИЯВЛЕННЯ МОБІЛЬНИХ КОРИСТУВАЧІВ В КОГНІТИВНІЙ РАДІОМЕРЕЖІ**

аспірант Обіход Я.Я., к.т.н. доц. Лисечко В.П., Сколота О.В., УкрДУЗТ, Харев

В доповіді представлено розроблену архітектуру множинного виявлення, яка відрізняється від відомих тим, що кожна локація розділена на підзони. В результаті, мобільні користувачі можуть в різних підзонах отримувати різні результати вимірювань в одному і тому ж каналі. Такий розподіл може використовуватися для більш гнучкого використання даних. Розроблений узагальнений алгоритм PSO-NN відрізняється від відомих тим, що він більш коректно налаштовується на реальні умови, властиві архітектурі когнітивних систем. Цей алгоритм використовує оптимізацію рою частинок під керуванням згорткової нейронної мережі. Подальша реалізація алгоритму множинного виявлення відрізняється від відомих тим, що після об'єднання матриць користувачів виявлених каналів, тільки один користувач закріплюється за певним каналом. Така реалізація передбачає більш реалістичний простір пошуку і швидкість виявлення користувачів зі знайденими каналами. Моделювання PSO-NN, як алгоритм ефективності множинного виявлення для 50 мобільних користувачів, має кілька згорткових шарів, які узагальнено один з одним. Така архітектура може бути підтвердженням того, що обрана практичним шляхом нейронна мережа задовольняє поставленим зав-



данням. Результати моделювання показали, що при 20 локаціях, ефективність виявлення з використанням алгоритму PSO-NN зросла на 10 відсотків, при 25 локаціях - на 20%, при 30 локаціях - на 20%, при 35 - на 20%, при 40 не змінилась.

#### 34. АНАЛІЗ УМОВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЛІНІЙ ДЕКАМЕТРОВОГО ЗВ'ЯЗКУ д.т.н. проф. Стасев Ю.В.; Серов С.С., ХНУПС, Харків

Частотний діапазон коротких хвиль (КВ) зв'язку широко використовується в ЗС України. Тому дальність зв'язку земною хвилею, як правило, не перевищує 100 кілометрів і у великій мірі залежить від потужності передавача, та частоти, що використовується для зв'язку. Ефективна робота декаметрових (ДКМ) радіоліній може бути забезпечена лише при врахуванні особливостей поширення радіохвиль і дій навмисних завад радіо засобів та засобів радіотехнічної розвідки з протилежного боку. Специфіка умов поширення коротких хвиль змушує шукати різні способи підвищення ефективності радіозв'язку.

#### 35. ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ

д.т.н. с.н.с. Коломійцев О.В., к.т.н. с.н.с. Александров О.В., к.т.н. с.н.с. Довбня О.В., к.т.н. Мегельбей В.В., к.т.н. с.н.с. Мегельбей Г.В., к.т.н. с.н.с. Ткачов А.М., ХНУПС, Харків

Впровадження у війська (штаби, органи і пункти управління, озброєння та військової техніки) засобів автоматизації, що дозволяють автоматизувати рішення або усього комплексу задач управління щодо підтримки постійної бойової і мобілізаційної готовності військ, підготовці їх до ведення бойових дій і управління ними при виконанні поставлених задач, або окремих, найбільш важливих з них пов'язане з рішенням низки складних організаційних, військово-наукових і науково-технічних проблем. Тому створення єдиної автоматизованої системи управління (АСУ) військами і озброєнням, розробка і освоєння методів роботи командирів (начальників), офіцерів штабів, пунктів і органів управління в цілому із застосуванням систем і засобів автоматизації є актуальною загальною науково-технічною проблемою. В доповіді проведено аналіз існуючих АСУ військами провідних країн світу і Збройних Сил України та розроблені і обгрунтовані шляхи щодо підвищення її ефективності. В основу таких шляхів покладені розробка єдиного спеціального програмного забезпечення для АСУ військами, оптимізація і прискорення оперативно-тактичних і військово-технічних розрахунків, наукове обгрунтування рішень, що приймаються керівним складом, тощо.

#### 36. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ QUASI-OFDM ТА OFDM

аспірант Свергунова Ю.О., к.т.н. Лисечко В.П., Сколото С.В., УкрДУЗТ, Харків

OFDM – мультиплексування з ортогональним частотним розподілом каналів, цифрова схема модуляції, яка використовує велику кількість близько розташованих ортогональних піднесних. Метод OFDM є поєднанням модуляції і мультиплексування. Зазвичай, мультиплексування відноситься до незалежних сигналів від різних джерел. Тому виникає питання про те, як розділити спектр частот між цими сигналами. В OFDM завдання мультиплексування застосовується для окремих сигналів, але ці окремі сигнали є підмножиною одного основного сигналу. В OFDM сам сигнал спочатку розбивається на окремі канали, вони модулюються даними, а потім повторно мультиплексується для створення OFDM несної. OFDM є окремим випадком мультиплексної передачі з частотним розподілом (ущільненням) каналів. Кожна піднесна модулюється за звичайною схемою модуляції (наприклад, квадратурно-амплітудна модуляція) на низькій символній швидкості, зберігаючи загальну швидкість передачі даних. Метод QOFDM – мультиплексування з квазіортогональним частотним розподілом каналів, дозволяє збільшити абонентську ємність когнітивної радіомережі за рахунок паралельного використання різними абонентами однієї мережі одних і тих же смуг частот при застосуванні неоднакових варіантів їх розподілу у різних частотних планах. Метод QOFDM базується на використанні індивідуального рознесення піднесних частот для кожного частотного плану ансамбля.

### 37. АНАЛІЗ МЕТОДІВ РОЗРАХУНКУ РОЗМІРНОСТІ МІНКОВСЬКОГО ДЛЯ ФРАКТАЛЬНОГО ТРАФІКА МУЛЬТИСЕРВІСНОЇ МЕРЕЖІ E-LEARNING

к.пед. н. Кучук Н.Г., ХНУ; к.т.н. Давидов В.В., Гребенюк Д.С., НТУ "ХПІ", Харків

У доповіді проведено аналіз існуючих методів розрахунку розмірності Мінковського. При цьому враховуються особливості фрактального трафіка мультисервісної мережі e-Learning. Проаналізовано такі методи: геометричний, що базується на розрахунку мінімального покриття колами фіксованого радіусу; наближений з використанням методу найменших квадратів; клітинний, що базується на розбитті одиничними квадратами; точковий, що базується на використанні сітки, що покриває область трафіка та використовує розрахункову ймовірність попадання точки до області, що аналізується. Експериментально доведені переваги точкового методу як за часом розрахунку, так і за обчислювальною складністю.

### 38. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ РЕЗЕРВУВАННЯ МЕРЕЖЕВИХ ШЛЮЗІВ

старший викладач Ромашко І.В., ПолтНТУ імені Юрія Кондратюка

Забезпечення резервування мережевого шлюзу можливо за рахунок наявності декількох маршрутизаторів. Для реалізації цього типу надмірності маршрутизатора кілька маршрутизаторів налаштовуються для спільної роботи, що створює ілюзію одного маршрутизатора на вузлах мережі LAN. Протокол HSRP (Hot Standby Router Protocol), який розроблено компанією Cisco, забезпечує це завдання без додаткового налаштування на кінцевих пристроях. Протокол HSRP вибирає один з маршрутизаторів в якості активного. Активний маршрутизатор є шлюзом за замовчуванням для кінцевих пристроїв. Інший маршрутизатор стає резервним маршрутизатором. Якщо в активному маршрутизаторі виникає збій, то резервний маршрутизатор автоматично приймає на себе роль активного маршрутизатора. Він стає шлюзом за замовчуванням для кінцевих пристроїв. Для цього не потрібно ніяких змін конфігурації на кінцевих пристроях.

### 39. ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕТВОРЕННЯ IP- АДРЕС. ПЕРЕХІД НА IPv6

старший викладач Ромашко І.В., ПолтНТУ імені Юрія Кондратюка

Кількості публічних IPv4-адрес недостатньо, щоб призначити унікальні адреси для всіх пристроїв, підключених до Інтернету. У більшості випадків мережі реалізуються з використанням приватних IPv4-адрес відповідно до RFC 1918. Без використання NAT адресний простір IPv4 було вичерпано задовго до 2000 року. Для маршрутизатора з підтримкою NAT можна налаштувати один або декілька діючих публічних IPv4-адрес. Ці публічні адреси відомі як пул адрес NAT. Незважаючи на свої переваги, NAT має ряд обмежень. Рішенням проблеми вичерпання простору IPv4-адрес і обмежень NAT є остаточний перехід на IPv6.

### 40. ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ ЗА РАХУНОК СЕГМЕНТАЦІЇ

старший викладач Ромашко І.В., ПолтНТУ імені Юрія Кондратюка

Використання мереж VLAN для сегментації комутованої мережі покращує її продуктивність, полегшує управління і підвищує інформаційну безпеку. Транкові канали служать для обміну інформацією між пристроями з різних мереж VLAN. Через збільшення числа комутаторів в мережах підприємств малого і середнього бізнесу адміністрування мереж VLAN і транків в мережі ускладнюється. Протокол VTP зменшує трудомісткість адміністрування в комутованій мережі. Комутатор в режимі сервера VTP може керувати операціями додавання, видалення і перейменування мереж VLAN у всьому домені. Наприклад, при додаванні нової мережі VLAN на сервері VTP, відомості про VLAN поширюються на всі комутатори в домені. Завдяки цьому, не потрібно налаштовувати нову мережу VLAN на кожному з комутаторів.

## СЕКЦІЯ 2 КОМП'ЮТЕРНІ МЕТОДИ І ЗАСОБИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА УПРАВЛІННЯ

Керівник секції: д.т.н. проф. І.В. Рубан, ХНУРЕ, Харків

Секретар секції: к.т.н. доц. А.А. Коваленко, ХНУРЕ, Харків

### ПІДСЕКЦІЯ 2.1

#### 1. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЖИВУЧОСТІ ФРЕЙМВОРКА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ РОЗПОДІЛЕНИМИ ОБЧИСЛЕННЯМИ

к.т.н. доц. Волк М.О., Рісухін М.В., Ляшук Б.В., Івченко В.В., Гаєвий Е.О., ХНУРЕ

У доповіді розглянуті особливості архітектури фрейворка системи управління розподіленим обчислювальним процесом. Запропоновано модель і метод забезпечення живучості програмного забезпечення з використанням крос-платформного підходу, особливістю якого є використання в одному завданні (job) програмних компонентів, скомпільованих під різні операційні системи. Проведені аналіз та імітаційне моделювання показали можливість продовжувати обчислення в умовах відмови комп'ютерних ресурсів, використовуючи компілятори реального часу виконання для різних операційних систем.

#### 2. DISTRIBUTED COMPUTING MODELS WITH DIFFERENT SYNCHRONIZATION METHODS FOR HETEROGENEOUS COMPUTER SYSTEMS

PhD, Assoc. Prof. Volk M., Mamontov E., Nikolaev V., Bugaev B., KNURE, Kharkiv

The paper considers the features of distributed computing models that take into account conservative and optimistic synchronization methods. The application of models gives the opportunity to choose a synchronization method for executing program tasks, which increases the efficiency of using heterogeneous computer resources by reducing the time of execution and increasing the utilization factor of processor time. As a practical example, the problem of the dynamic processes simulation of the thermal fields is given.

#### 3. МОНИТОРИНГ І АНАЛІЗ СТАТИЧНИХ ТА ДИНАМІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ КЛАСТЕРНИХ СИСТЕМ

к.т.н. доц. Саранча С.М., к.т.н. доц. Волк М.О., Нічаєв О.П., Ткаленко О.В., ХНУРЕ

У доповіді розглянуті особливості моделей розподілених систем моніторингу статичних та динамічних параметрів гетерогенних кластерних систем. Використання програмних зондів у процесі збору та попереднього аналізу надає можливість отримання низькорівневої інформації як з комп'ютерних компонентів кластерів, так і з серверів та маршрутизаторів. Дані моделі містять оціночні характеристики продуктивності обчислювальних ресурсів, трафіку розподілених програмних додатків, локальних сервісів операційних систем та власників кластерних систем.

#### 4. АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ LTE ТЕХНОЛОГИИ В БЕСПРОВОДНЫХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

к.т.н. доц. Лебедев О.Г., Лебедев В.О., ХНУРЭ, Харьков

Стремительное развитие беспроводных телекоммуникационных систем обнаружило необходимость модернизации сетей радиодоступа с переходом к LTE (Long Term Evolution) технологиям. Применение LTE технологии позволит провайдерам услуг (операторам) снизить стоимость эксплуатации сети, позволяя им иметь отдельные части основной сети CN (CoreNetwork), а сеть радиодоступа (RAN) разделить для совместного использования. Это может обеспечиваться гибким программным механизмом, позволяя каждой базовой станции быть подключенной к нескольким узлам CN разных операторов. Когда мобильный терминал включается в сеть оператора, он подключается к соответствующему узлу CN,

основываясь на идентификаторе поставщика услуг, посылаемом мобильным терминалом. LTE технология позволит на более высоких частотных полосах создавать достаточную емкость для передачи мультимедийного трафика, а на более низких обеспечивать широкое покрытие, пусть и с некоторым ущербом для пропускной способности.

#### **5. АНАЛИЗ ПРИНЦИПОВ ИНТЕГРАЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ И ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ПРОГРАММНЫХ КОМПОНЕНТ**

к.т.н. доц. Борисенко В.П., Кузнецова С.И., ХНУРЭ, Харьков

В работе проводится анализ способов интеграции функционального и объектно-ориентированного подходов (ФП, ООП), базирующиеся на использовании лямбда-выражений. Лямбда-выражения позволяют создать емкие лаконичные методы, возвращающие некоторое значение, которые можно передать в качестве параметров в методы. Приводятся результаты сравнительного анализа использования лямбда-выражений в современных языках объектно-ориентированного программирования C# и Java. Формулируются основные архитектурные, технологические и методические принципы использования лямбда-выражений при интеграции ФП и ООП подходов.

#### **6. АНАЛИЗ СУЧАСНОГО ПІДХОДУ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ МАРКЕРІВ В СИСТЕМІ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ**

д.т.н. проф. Рубан І.В., Бологова Н.М., Локотецька К.Р., ХНУРЕ, Харків

У доповіді розглянуті два головних принципи побудови доповненої реальності: на основі маркера і на основі координат місця розташування користувача. Основна увага в даній роботі приділена побудові методів доповненої реальності за допомогою маркерів і алгоритмів комп'ютерного зору. Проведено аналіз характеристик двох методів: генетичні алгоритми і feature detection & description. Для програмної реалізації описуваних алгоритмів може бути використана одна з наведених бібліотек комп'ютерного зору: OpenCV або AForge.NET. Обидві вони дають широкі функціональні можливості в області обробки зображень і пошуку об'єктів. Також розглянуті переваги і недоліки даних бібліотек.

#### **7. ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ РОЗПОДІЛУ ПУЛУ ВХІДНИХ ЗАВДАНЬ НА РЕСУРСИ СИСТЕМ ХМАРНИХ ОБЧИСЛЕНЬ**

к.т.н. Філімончук Т.В., Ольшанська Т.І., Запороженко А.С., Кувічко А.Г., ХНУРЕ

У доповіді запропонована модифікована інформаційна технологія розподілу пулу вхідних завдань на обчислювальні ресурси систем хмарних обчислень, яка впроваджена в імітаційне середовище моделювання. Використання в імітаційному середовищі множини стратегій розподілу завдань дозволяє здійснити ряд обчислювальних експериментів і на основі отриманих даних провести аналіз з подальшим вибором методу розподілу. Обраний та запропонований метод розподілу дозволяє підвищити ефективність використання обчислювальних ресурсів систем хмарних обчислень.

#### **8. МЕТОДИ І ЗАСОБИ ГНУЧКОЇ РОЗРОБКИ ВЕБ-БАЗОВАНИХ ЗАСТОСУВАНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ПАТЕРНІВ ТА TDD**

к.т.н. доц. Борисенко В.П., Кирилович А.О., ХНУРЕ, Харків

В доповіді наведено результати комплексного аналізу проблеми розробки веб-базованих програмних систем. В ході дослідження було виявлено, що використання обґрунтовано обраної гнучкої методології (agile software development) зорієнтовано на організацію ітеративної розробки, динамічне формування вимог і забезпечення їх реалізації в результаті постійної взаємодії всередині самостійно організованих робочих груп. Гнучка методологія націлені на мінімізацію ризиків шляхом зведення розробки до серії коротких циклів, які називаються ітераціями, що зазвичай тривають два-три тижні. Кожна ітерація сама по собі виглядає як програмний проект в мініатюрі і включає всі завдання, необхідні для видачі міні-приросту по функціональності. Методологія SCRUM

обґрунтовано обрана як метод практичної реалізації agile-підходу. Вона встановлює базові правила управління процесом розробки і дозволяє ефективно використовувати патерни проєктування та методика TDD (test driven development) розробки програмного продукту, яка заснована на тестуванні. Використання SCRUM спільно з TDD дає можливість виявляти і усувати відхилення від бажаного результату на більш ранніх етапах розробки.

#### **9. АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ І МЕТОДИКА ІНТЕГРАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ОБ'ЄКТНО-РЕЛЯЦІЙНОГО ВІДОБРАЖЕННЯ ТА SPRING FRAMEWORK**

к.т.н. доц. Борисенко В.П., Малік Д.О., ХНУРЕ, Харків

В доповіді наведено аналіз проблеми та методика спільного використання технологій об'єктно-реляційного зв'язування (Object-Relational Mapping – ORM) і SPRING фреймворку. В ході дослідження було виявлено, що застосування ORM дозволяє суттєво спростити роботу з реляційними базами даних, допомагає концентрувати увагу розробника програмного застосування на більш високорівневих підходах, забезпечує в автоматичному режимі генерацію SQL запитів, обробку результуючого набору та портування готових рішень на інші SQL БД. У зв'язі з Spring фреймворком, обробка даних стає ще ефективнішою. Завдяки Inversion of Control контейнеру, програмісту більше не потрібно витрачати час на керування залежностями та порядком виводів об'єктів у програмному забезпеченні (ПЗ) комп'ютерних (інформаційних) систем. Отже, застосування таких технологій у розробці ПЗ, виводить обробку даних на новий рівень, особливо це стає помітним, при масштабуванні складних (розподілених) програмних систем.

#### **10. ЕЛЕКТРОННА ТОРГІВЕЛЬНА ПЛОЩАДКА З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ ДИНАМІЧНИХ ВЕБ-ДОДАТКІВ**

д.ф.-м.н. проф. Смеляков С.В., Афонін В.В., Лесін В.О., Мельник Г.О., ХНУРЕ

Авторами розроблений веб-сайт, який позиціонується як електронна торгівельна площа. В розробленому проєкті реалізована власна торгівельна площа, яка надалі зможе створити конкуренцію іншим веб-сайтам з подібними завданнями. Переваги такої торгівельної площі полягає в тому, що принцип роботи сучасного маркетплейса передбачає великі можливості для розвитку власного бізнесу на їх основі. Розглянути цей варіант для запуску інтернет-магазину варто хоча б з тієї причини, що в порівнянні з «класичним» стартом він обійдеться дешевше. Якщо розглядати питання з технічної точки зору, то мова йде про просту та зручну платформу, де продавці розміщують та продають свої товари. Також в проєкті реалізована функція захищених платежів. Крім цього, є можливість керувати залишками товарів на складі – все, як у справжніх інтернет-магазинах. Таким чином можна зробити висновок, що дана торгівельна площа є успішним та цікавим проєктом, здатним конкурувати і переважати за деякими аспектами своїх потенційних конкурентів.

#### **11. ВИКОРИСТАННЯ ФУНКЦІЇ «ВІКНО КАЙЗЕРА» В ПРОГРАМНИХ ЗАСОБАХ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОСОБИ ЗА ГОЛОСОВИМИ ДАНИМИ**

к.т.н. доц. Лебедев О.Г., Гасанов Р.Р., ХНУРЕ, Харків

Ідентифікація по голосу заснована на аналізі унікальних характеристик мови, обумовлених анатомічними особливостями і набутими звичками. Голос схильний до суттєвих змін під впливом емоційних чинників (настрій людини) і стану здоров'я (ангіна, нежить тощо). Програмні засоби ідентифікації особи за голосовими даними в процесі обробки, перш за все, виконують функцію очистки даних. Тобто, отримавши спектральне подання голосового сигналу його потрібно відчистити від шумів. Так як голос особи має відомі характеристики (наприклад, частотний діапазон), то ті області які не можуть є характеристиками голосу потрібно виключити. Функцію виключення (зниження надмірності) виконує «вікно Кайзера». Як правило, після фільтрації «вікном Кайзера» накладається вікно Ханнінга і потім відбувається порівняльний аналіз з еталоном.

В даному алгоритмі ідентифікації особи більшість часу витрачається саме на зниження надмірності даних. В доповіді наведені приклади програмної реалізації математичного апарату «вікна Кайзера» та наведено порівняльні таблиці щодо вибору оптимальних рішень. Результати роботи дають можливість обирати за галетним принципом різні рішення в залежності від складності голосових даних, що аналізуються. Робота виконана на базі ННЛ «Реконфігуровані та мобільні системи» кафедри ЕОМ ХНУРЕ.

## 12. ЗАСТОСУВАННЯ СОЦІАЛЬНИХ НОРМ У РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМАХ

к.т.н. доц. Аксак Н.Г., Сьомін В.В., Кіян С.О., ХНУРЕ, Харків

В людських суспільствах соціальні норми мають важливе значення для регулювання, координації і співпраці. В інженерії перспективним є застосування норм до процесів, як форми регулювання та управління всередині системи. Норми розглядаються як інструмент (контракти, протоколи тощо) для виконання певного конкретного завдання. У роботі досліджено введення і подання цілісної точки зору стану нормативних обчислень (обчислювальні рішення, в яких використовуються ідеї, засновані на соціальних нормах). Для цього вводяться соціальні норми та їх застосування на основі агентських систем. Пропонується метод, який використовується для представлення норм в обчислювальних системах. Запропоновано формальну семантичну структуру, яка вказує механізм виконання для соціально адаптивних агентів.

## 13. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФРАКТАЛОВ В ИНФОРМАЦИОННОМ ПОИСКЕ

к.т.н. доц. Чалая Л.Э., Селюкова С.А., ХНУРЭ, Харьков

В докладе рассмотрены методы, использующиеся при фрактальном анализе информационных потоков и выявлении самоподобия в информационном пространстве. Введено понятие модифицированного рангового распределения, законы которого можно применить к словам некоторого текста или набору текстов. Каждому элементу из такого набора присваивается ранг – порядок элемента в множестве, отсортированном в порядке убывания частоты появления в тексте. Для каждого элемента, с помощью законов Ципфа можно найти вероятность его появления в другой выборке в зависимости от свойств выборки и предшествующих элементов. Произведение ранга элемента и частоты его появления (коэффициент Ципфа) является постоянной величиной и варьируется для разных групп языков. Значения этого коэффициента используются при отборе ключевых слов для индексирования поисковых запросов. Самоподобие информационного пространства выражается в том, что несмотря на увеличение его объема с каждым годом, гиперболические частотные и ранговые распределения, получаемые в разрезе источников или авторов документов, практически не изменяют свою форму. Если рассматривать информационные потоки как временные ряды, то можно обнаружить свойства самоподобия, независимости корреляции некоторых величин от времени, масштаба, объема выборки.

## 14. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИСТЕМ ИНКРЕМЕНТАЛЬНОГО КОПИРОВАНИЯ

к.т.н. Иващенко Г.С., Балабан Ю.А., ХНУРЭ, Харьков

При организации резервного копирования, по мере увеличения объемов пользовательских данных, все большую актуальность приобретает возможность инкрементального (дифференциального) копирования. Кроме обеспечения резервирования, такой подход позволяет оперировать версиями сохраняемой информации. В работе проведен анализ программного обеспечения для автоматизации инкрементального копирования, выявлены наиболее характерные недостатки существующих систем, такие как отсутствие облачного хранения, трудоемкость настройки, высокая цена, небезопасность хранения данных, слабая поддержка совместного доступа. В качестве систем резервного копирования в докладе предложено использование децентрализованных систем контроля версий, которые обеспечивают инкрементальное резервирование с гибкой настройкой

перечня версируемых данных, использованием удаленных хранилищ и хранением информации об авторстве внесенных изменений.

**15. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА LSB ДЛЯ СКРЫТОЙ ПЕРЕДАЧИ СООБЩЕНИЙ**  
к.т.н. Иващенко Г.С., Бudyко А.А., ХНУРЭ, Харьков

Для защиты передаваемых данных применяются методы шифрования, однако сама передача скрытой информации привлекает внимание третьих лиц. Для решения используются методы стеганографии, которые позволяют скрытно передавать данные и решать задачи помехоустойчивости, аутентификации и защиты от несанкционированного копирования. В представленной работе проанализированы такие алгоритмы и методы стеганографии, как LSB, метод сокрытия информации в служебных полях формата стегоконтейнера и метод встраивания сообщения. Характерным недостатком рассмотренных подходов является неустойчивость к атакам на стегосистемы. В докладе предложено применение метода LSB совместно с шифрованием по алгоритму AES (Advanced Encryption Standard) и сжатием передаваемой информации. Сочетание шифрования передаваемого в стегоконтейнере сообщения и его сжатия методом Gzip (GNU zip) позволяет увеличивать объем передаваемой скрытой информации и усложнить ее обнаружение.

**16. ПРИМЕНЕНИЕ ДВУХУРОВНЕВОЙ МИКРОСЕРВИСНОЙ АРХИТЕКТУРЫ НА ОСНОВЕ APACHE IGNITE**

к.т.н. Иващенко Г.С., Ляшова А.А., ХНУРЭ, Харьков

Микросервисная архитектура компьютерных систем обеспечивает разделение программного решения на набор слабо связанных компонентов, каждый из которых имеет собственный жизненный и релизный цикл и может создаваться отдельными командами разработчиков. Применение в рамках этого подхода традиционных реляционных СУБД характеризуется сложностью обработки больших массивов данных и обеспечения доступности микросервисами. В работе предложена двухуровневая архитектура с использованием распределенной СУБД Apache Ignite, которая включает в себя уровень кластера, обеспечивающий хранение данных, управление жизненным циклом микросервисов и взаимодействие между ними, и уровень взаимодействия с внешними приложениями, управляющий выбором активного микросервиса. Рассмотренная архитектура обеспечивает горизонтальное масштабирование и упрощает организацию взаимодействия компонентов приложения.

**17. PREDICTIVE MAINTENANCE: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ «ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ» ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ**

к.т.н. доц. Филиппенко И.В., Костюк С.А., ХНУРЭ, Харьков

В данном докладе рассмотрены возможности применения технологий так называемого «интернета вещей» для ранней диагностики неисправностей оборудования и планирования технического обслуживания для предотвращения возникновения внештатных ситуаций и длительного простоя оборудования. Исследованы возможности применения сенсоров и автономных приемопередатчиков для постоянного сбора статистической информации, в том числе с удаленных объектов. Рассмотрены платформы сбора и обработки информации для автоматического контроля состояния оборудования и выявления аномалий. Приведены примеры использования описанных технологий в коммерческой среде.

**18. ШАБЛОНЫ АВТОМАТНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ УСТРОЙСТВ ЛОГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ КОНЕЧНЫХ АВТОМАТОВ**

к.т.н. доц. Шкиль А.С., Кулак Г.К., ХНУРЭ, Харьков

В докладе предложено использовать шаблоны автоматного программирования для проектирования устройств логического управления на основе конечных автоматов. Для

описання алгоритма функціонування автоматного пристрою логічного управління пропонується використовувати темпоральний граф переходів автомата, в якому учисються задержки реального часу для кожного із станів автомата. При проектуванні кінцевого автомата на технологічній платформі ПЛИС FPGA алгоритм функціонування описується на мові описання апаратури VHDL, а синтез пристрою здійснюється в САПР XILINX ISE, а при проектуванні кінцевого автомата на базі мікроконтролера сімейства MCS 51 алгоритм функціонування описується на підмножині мови C в середовищі розробки Reil.

## 19. РОЗРОБКА ІГРОВОГО ДОДАТКУ НА ОСНОВІ НЕЙРОМЕРЕЖНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

к.т.н. доц. Аксак Н.Г., Солтан Д.Д., ХНУРЕ, Харків

Існуюча комп'ютерна логіка дуже далека від сутностей реального світу, тому їх застосування для задач реального світу є не тривіальною задачею. Цілковитою логічною є ідея взяти у досконалого механізму природи її засоби для вирішення задач, тобто розробити технології, робота яких подібна до роботи мізку людини. Нейромережна технологія може бути застосована для безлічі областей навчання: від шкільної програми (арифметики, іноземних мов і т.д.) до анімованих атласів зоряного неба та інтерактивного вивчення підводного світу. Для дітей дошкільного віку особливо актуальним є використання методики Домана. Дана методика передбачає демонстрацію дитині картки із зображенням певного об'єкта, наприклад, будинку, дерева, собаки тощо, та одночасного вимовлення назви об'єкта. В роботі пропонується реалізація гри на основі методики Домана за допомогою нейронної мережі перцептронного типу для навчання дітей дошкільного віку навичкам розпізнавання образів та тренування візуальної та слухової пам'яті.

## 20. ДОСЛІДЖЕННЯ ПЛАТФОРМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ НАВЧАННЯ

к.т.н. доц. Лебедев О.Г., Засульська А.М., ХНУРЕ, Харків

Провідні фахівці в області комп'ютерних технологій навчання відзначають, що в сучасній системі освіти при виникненні потреби в якісно нових навчально-методичних засобах перевага буде віддаватися комп'ютерним навчальним системам. Можна вважати, що в міру розвитку інформаційних технологій та вдосконалення освітньої сфери комп'ютерні навчальні системи становитимуть ядро навчально-методичного забезпечення. Перераховані вище фактори обумовлюють необхідність впроваджувати нові методи контролю якості навчання студентів. Значення отриманих у роботі результатів і рекомендацій полягає в тому, що вони дозволяють вирішити науково-практичне завдання - оцінка успішності студентів, за рахунок введення електронної системи контролю навчання, та використання сучасних технологій, які є доступними та зрозумілими для спеціалістів різних областей науки. Робота виконана в лабораторії "Реконфігурованих і мобільних систем".

## 21. EMBEDDED - TECHNOLOGY ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО КОНТРОЛЮ І МОНІТОРИНГУ СТАНУ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

к.т.н. доц. Токарев В.В., Аргунов П.С., ХНУРЕ, Харків

В час стрімкого розвитку урбанізації, високе значення мають автодороги та їх якість. Саме вони відповідають за мобільність пересування мешканців міст, його зростання, несуть відповідальність за забезпечення жителів всім необхідним. Для інтерактивної оцінки та оперативної діагностики експлуатаційного стану автомобільних доріг необхідні порівняно прості методи, засоби та системи, які дають можливість без значних витрат оцінювати динаміку зміни стану дорожнього покриття. На сьогодні існує потреба у створенні засобів первинної діагностики, які дозволять своєчасно виявити відхилення транспортно-експлуатаційних якостей автомобільної дороги від нормативних вимог. Однак дослідженням, спрямованим на створення таких інтерактивних



інструментальних засобів і методів, на даний час приділяється не достатньо уваги. В роботі розглянуті embedded - технології та технології комп'ютерного бачення для автоматизованого контролю і моніторингу стану автомобільних доріг. Робота виконана в лабораторії "Реконфігурованих і мобільних систем".

## 22. МУЛЬТИАГЕНТНА СИСТЕМА ЯК "ПРОГРАМНИЙ РОБОТ"

к.т.н. доц. Токарев В.В., Білий В.В., ХНУРЕ, Харків

Мультиагентні системи мають реальну можливість інтегрувати в собі передові досягнення, демонструючи принципово нові якості. Активний розвиток методів і технологій розподіленого штучного інтелекту, досягнення в області апаратних і програмних засобів підтримки концепції роздрібності і відкритості призвели до усвідомлення того важливого факту, що агенти можуть інтегруватися до системи, спільно вирішують складні завдання. Це означало появу нової парадигми розподілених систем штучного інтелекту. В даний час мультиагентна система розглядається як безліч інтелектуальних агентів, розподілених по мережі, що мігрують по ній у пошуках релевантних даних, знань і процедур і кооперуються в процесі вироблення рішень. По суті виникла нова парадигма спільноти "програмних роботів", мета яких – задоволення різних інформаційних і обчислювальних потреб кінцевих користувачів. Робота виконана в лабораторії "Реконфігурованих і мобільних систем".

## 23. БАЙЄСІВСЬКА МЕРЕЖА ДЛЯ ПРОГНОЗНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ВІДТОКУ КЛІЄНТІВ

д.т.н. проф. Чурюмов Г.І., Бузовський Р.О., ХНУРЕ, Харків

Актуальністю теми на сьогоднішній день є прогнозне моделювання поведінки клієнтів. Визначення відтоку клієнтів дає змогу керівництву компанії встановити, яка частина клієнтів залишається лояльною до компанії, а яка частина здатна піти до конкурентів, тим самим знизити прибуток. Прогнозне моделювання поведінки клієнтів, в даний час представляє значний інтерес для великих та малих підприємств. Воно необхідне як для розширення позицій компанії, яка вже займає стійкі позиції на ринку, так і для проникнення на ринок нової компанії або торгової марки. Наступного часу існує безліч математичних методів та програмних інструментальних засобів, які можуть бути використані для побудови прогнозних моделей. У роботі сформульовані практичні рекомендації для прогнозного моделювання поведінки клієнтів. Робота виконана в лабораторії "Реконфігурованих і мобільних систем".

## 24. ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ГРАФИЧЕСКИХ ИНТЕРФЕЙСОВ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ

к.т.н. доц. Сумцов Д.В., Никулин А.А., ХНУРЭ, Харьков

Повсеместное использование средств компьютерной техники и прикладного программного обеспечения привело к появлению новой научно-технической задачи – выбора оптимального графического интерфейса пользователя. При решении оптимизационных задач наиболее широко используется подход, состоящий в поиске минимума (максимума) целевой функции при выполнении системных ограничений. Применительно к графическому интерфейсу пользователя в качестве целевой функции предлагается использовать векторный показатель, включающий в себя удобство использования, простота разработки, производительность. В качестве ограничений выступают особенности программно-аппаратной реализации, ограничения функциональности интерфейсов разработки.

## 25. АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ ЗБОРУ BIG DATA

к.т.н. доц. Токарев В.В., Гладнев О.С., ХНУРЕ, Харків

Доволі часто виникає ситуація, коли для розробки веб-сайту були використані найновітніші технології, методи та підходи, але цільового трафіку все одно буває недос-

татньо. Це призводить до того, що користувачі не використовують веб-сайт, і як наслідок сайт має низький рівень конверсії, що призводить до не виправдання очікувань щодо створеного веб-сайту. Актуальність роботи полягає у тому, що кількість інструментів для збору даних та різноманіття інструментів для моделювання та прогнозування, які використовуються на сьогоднішній день, є надзвичайно великим. Це призводить до того, що збір даних, та процес проведення моделювання і прогнозування поведінки відвідувача веб-сайту у більшості випадків проводиться неоптимально. Проведене дослідження у галузі моделювання і прогнозування поведінки користувача дозволить проаналізувати наявні на сьогоднішній день методику та надати загальні рекомендації щодо доцільності їх використання. Робота виконана в лабораторії "Реконфігурованих і мобільних систем".

## **26. МОДЕЛЬ РОЗТАШУВАННЯ ТА МАРШРУТИЗАЦІЇ ПОСТАЧАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГІЇ НА ОСНОВІ ПРОСТОРОВИХ ДАНИХ**

к.т.н. доц. Лебедев О.Г., Дробот К.В., ХНУРЕ, Харків

Електрика потрібна для всього, починаючи від живлення ламп у наших будинках до запуску новітніх високотехнологічних мереж по всьому світу. Основна концепція альтернативної енергетики стосується питань сталого розвитку, відновлюваності та скорочення забруднення. Насправді альтернативна енергія означає щось інше, ніж отримання енергії за рахунок спалювання викопного палива. Найважливішою проблемою є пошук способів зменшення використання викопного палива та викидів парникових газів при виробленні достатньої кількості енергії для підтримки економічного розвитку у всьому світі. Розглядається проблема пошуку найбільш рентабельних місць добування альтернативної енергії. Існує безліч нових альтернативних джерел енергії, включаючи сонячне та вітрогенераторне, якими можна користуватись сьогодні, щоб зменшити залежність від енергії викопного палива. У роботі досліджується існуючі технології отримання альтернативної енергії. Робота виконана в лабораторії "Реконфігурованих і мобільних систем".

## **27. ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ РУХУ ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ З ПОШУКОМ ОПТИМАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ МАРШРУТІВ**

к.т.н. доц. Лебедев О.Г., Коваленко В.С., ХНУРЕ, Харків

В сучасних умовах подальшого розвитку і вдосконалення економіки, неможливо без добре налагодженого транспортного забезпечення. Від його чіткості і надійності багато в чому залежить функціонування інших галузей господарського комплексу: робочий ритм роботи підприємств промисловості, будівництва і сільського господарства, а також настроїв людей, їх працездатність. Головна роль громадського пасажирського транспорту полягає в економії часу населення. Тому вивчення проблеми, пов'язаної з діяльністю пасажирського транспорту, є актуальним на сьогоднішній день. У загальному випадку задача є складною, оскільки для її вирішення необхідно провести дослідження в області громадського транспорту, ретельно вивчити основні проблеми, що виникають в процесі функціонування існуючих систем, спроектувати і розробити програмний засіб для проведення експериментів з метою надання можливих рішень. Робота виконана в лабораторії "Реконфігурованих і мобільних систем".

## **28. ПОБУДОВА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНОЇ СИСТЕМИ НА ОСНОВІ ОДНОПЛАТНОГО КОМП'ЮТЕРА RASPBERRY PI2**

к.т.н. доц. Лебедев О.Г., Коре́зін О.С., ХНУРЕ, Харків

В даний час будівлі все частіше очікуються на більш високий і складний рівень вимоги до продуктивності. Серед цих вимог енергоефективність визнається як міжнародна мета, спрямована на просування енергетичної стійкості планети. Прикладом впровадження концепції «Інтернету речей» може бути система «розумний будинок», яка вже застосовується у країнах Європи. Вона контролює параметри навколишнього середовища,

в залежності від цього регулює температуру у приміщенні. У зимовий період нагріваючі прилади, в залежності від температури повітря ззовні, вітру, часу доби без втручання людини регулюють інтенсивність опалення, що дозволяє значно зменшити споживання енергоносіїв. На випадок спекотної погоди будинок має механізми відчинення та зачинення вікон, завдяки чому провітрюється будинок, та зменшується температура у ньому, а також систему керування кондиціонером, на основі одноплатного комп'ютера Raspberry Pi2. Робота виконана в лабораторії "Реконфігурованих і мобільних систем".

#### 29. AZURE MACHINE LERNING ЯК СУЧАСНИЙ ІНСТРУМЕНТ BIG DATA

к.т.н. доц. Токарев В.В., Балицький А.Е., ХНУРЕ, Харків

Для побудови системи, яка б дозволила враховувати складні взаємозв'язки факторів, потрібна інтелектуальна система, що, з одного боку, мала б можливості Data Mining, а з другого боку - можливості Big Data, тобто обробки великих обсягів даних усіх організацій регіону. Одним із сучасних інструментів Big Data та Data Mining є сервіс машинного навчання Azure Machine Learning. Azure Machine Learning - хмарний сервіс для виконання завдань прогнозування (Predictive analytics), сервіс представлений двома концептуальними компонентами: Azure ML Studio - середовищем розробки, доступним через веб-інтерфейс, і експериментами та веб-сервісами Azure ML. В сервісі передбачена можливість запрошувати інших користувачів, які зареєстровані в Microsoft, до спільної роботи в робочому середовищі за допомогою ML Studio. Експерименти можна побудувати як потокові конфігурації (data-flow) з інформацією і моделями. Робота виконана в лабораторії "Реконфігурованих і мобільних систем".

#### 30. ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВЗАЄМОДІЇ МІЖ КОМПОНЕНТАМИ РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ НАВАНТАЖЕННЯ НА КОМУНІКАЦІЙНІ КАНАЛИ

к.т.н. доц. Лебедєв О.Г., Коваленко С.С., ХНУРЕ, Харків

Сама розподілена система являє собою набір незалежних комп'ютерів, що представляється їх користувачам як єдина об'єднана система, у якій всі машини автономні, а самі користувачі при цьому думають, що мають справу з єдиною системою. Основне завдання розподілених систем - полегшити користувачам доступ до віддалених ресурсів і забезпечити їх спільне використання, регулюючи цей процес. Зокрема, існує достатня кількість типів архітектур, найпопулярнішою з яких останнім часом виступає мікросервісна архітектура. Такі формати даних, як JSON, XML, Protocol Buffers мають свої особливості, що можуть застосовані у відповідних контекстах. Через достатню кількість варіантів реалізації конкретних аспектів розподілених систем в даній роботі проводиться дослідження сучасних технологій взаємодії між компонентами для зменшення навантаження на комунікаційні канали шляхом оптимізації їх використання. Робота виконана в лабораторії "Реконфігурованих і мобільних систем".

#### 31. ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДИКИ УДОСКОНАЛЕННЯ ФОРМУВАННЯ СХОВИЩ ДАНИХ

д.т.н. проф. Чурюмов Г.І., Кузьмінов О.Ю., ХНУРЕ, Харків

З кожним роком інформаційні технології розвиваються все більше і більше та надають величезний спектр програмних рішень для обробки інформації різного виду. В якості місця для накопичення цих даних, може виступати як звичайна операційна база даних, так і різного роду сховища даних. Під час аналізу предметної області було виявлено, що найпопулярнішим та найзручнішим місцем зберігання даних являється SQL Server. По всьому світу майже двадцять відсотків компаній використовують SQL Server в якості своєї бази даних. SQL Server дуже швидко оброблює запити для відносно невеликої кількості даних, але, на жаль, при роботі з великою кількістю даних, помітний великий спад продуктивності. Проблема погіршується ще тим, що операційні бази даних, в тому числі SQL

Server, не підтримують горизонтальне масштабування. В роботі проводяться дослідження з розробки методики удосконалення формування сховищ даних та її практичне застосування. Робота виконана в лабораторії "Реконфігурованих і мобільних систем".

### **32. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВЕБ-СЕРВЕРІВ ПІДРИЄМСТВ**

к.т.н. доц. Сумцов Д.В., Єгоров Д.О., ХНУРЕ, Харків

Дослідження та порівняльний аналіз веб-серверів показали, що існує низка характеристик які якісно описують та визначають доцільність використання веб-серверів на підприємствах. В доповіді розглядаються та порівнюються наступні веб-сервери: Apache, Nginx та Microsoft Internet Information Services (IIS). В доповіді запропоновано використовувати для визначення доцільності використання того чи іншого веб-серверу наступні характеристики: надійність, технічна підтримка, легкість використання, функціональність, безпека. Особливістю запропонованих характеристик є повнота охоплення всіх як позитивних, так і негативних особливостей веб-серверів. Також зазначено, що необхідно приділяти увагу сумісності веб-серверів з існуючими операційними системами та наявності підтримки кросплатформеності. Результати дослідження та порівняльного аналізу свідчать про те, що визначені характеристики найбільш повно описують якість веб-серверів.

### **33. ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСОБІВ РОЗРОБКИ КЛІЄНТСЬКОЇ ЧАСТИНИ ВЕБ-САЙТІВ**

Олефір М.П., к.т.н. доц. Статкус А.В., НТУ "ХП", Харків

У зв'язку з активним розвитком доступного Інтернету у всесвіті все більш актуальною темою є створення власних веб-сайтів. За їх допомогою підприємства, організації і окрема людина мають можливість ефективно та безкоштовно поширювати свій товар чи послуги серед потенційних клієнтів. Але високий рівень конкуренції серед власників сайту призводить до висунення певних вимог до їх дизайну та функціоналу. Існує декілька способів побудови сайтів – створення сайтів власноруч; за допомогою конструкторів; за допомогою складальників сайтів; за допомогою систем управління контентом (CMS). Проведеними під час написання доповіді дослідженнями доведено, що на сьогодні найбільш зручним, якісним та поширеним у використанні є спосіб створення сайту за допомогою CMS. Він дозволяє розробити якісний сайт унікального дизайну та функціоналу, швидкий при завантаженні, легкий в адмініструванні та розширенні. Крім того, використання CMS є найбільш швидким та недорогим шляхом створення сайту, ним користується більша частина сучасних і відомих веб-студій.

### **34. РАЗРАБОТКА ПРОТОТИПА ИЗМЕРИТЕЛЯ МИКРОННЫХ ВИБРАЦИЙ ДЛЯ СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ВИБРОДИАГНОСТИКИ АТЕРОСКЛЕРОЗА**

Кариков В.К., к.т.н. Шостак Б.А., к.т.н. доц. Статкус А.В., НТУ "ХПИ", Харьков

В целях усовершенствования методов и диагностики лечения сердечно-сосудистых заболеваний в мире проводится множество исследований. Особое внимание уделяется возможности определения остроты заболевания. Чаще всего острые ишемические приступы провоцируются разрывом атеросклеротических бляшек (АСБ) в крупных сосудах, что приводит к закупорке сосудов и некрозу тканей. Авторами установлено, что разрыв может быть следствием вызванного пульсирующим кровотоком резонанса АСБ. Эти вибрации можно зарегистрировать специальным приёмником на выходе ультразвуковой доплеровской системы (УЗДС). Доклад посвящен разработке такого приёмника. Основываясь на предшествующих исследованиях математической модели АСБ и симуляции работы приёмного тракта УЗДС, выдвинуты требования к параметрам приёмника. Собран его прототип и проведены опытные испытания, результаты которых обсуждаются. Оценена экономическая эффективность и достоинства конструкции приёмника по сравнению с альтернативными решениями. Намечены направления дальнейших работ.

**35. EMBEDDED SYSTEM ЯК КАНАЛ КОМУНІКАЦІЇ**

к.т.н. доц. Токарев В.В., Скридловський О.І., ХНУРЕ, Харків

Сьогодні нерідко представляється можливим бачити веб-базовані навчальні кабінети які не виконують своїх функцій, незручні у використанні або мають невідповідний дизайн. Брак знань і умінь в області створення навчальних веб-базованих кабінетів призводить до великої кількості помилок, починаючи з характеру інформації, колірним рішенням і наявністю фірмового стилю сайту і закінчуючи відсутністю зворотного зв'язку з цільовою аудиторією сайту. Це призводить до втрати одного з унікальних каналів комунікації. Проблема недооцінки навчального кабінету як каналу комунікації може виявитися згубною для більшості навчальних закладів. Таким чином, проблема звучить так: як створити ефективний навчальний кабінет. Була досліджена технологія спільного формування контенту в навчальному кабінеті. Робота виконана в лабораторії "Реконфігурованих і мобільних систем".

**36. АНАЛІЗ МЕТОДІВ І ТЕХНОЛОГІЙ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ**

Лісконіг О.П., к.т.н. доц. Статкус А.В., НТУ "ХПІ", Харків

Технології доповненої реальності (ДР) – інноваційний засіб підвищення реалістичності візуальних ефектів, що застосовується в сфері освіти, виробництва, електронної торгівлі, охорони здоров'я і розваг. Особливо затребуваними такі технології виявилися в області креативних індустрій, так як пропонують нові способи презентації контенту, що відповідає вимогам сучасного користувача, орієнтованого на активну взаємодію з інформацією: інтерактивності, мобільності, динамічності. Проведений авторами аналіз доступних на ринку ДР-сумісних апаратних засобів показав, що використання сучасного смартфона або планшета разом з програмним ДР-додатком за основними параметрами є достатнім, доступним і зручним. З урахуванням таких критеріїв як стабільність роботи, простота використання, точність розпізнавання маркерів, якість відтворення зображення та вартість серед програмних засобів для створення кроссплатформених ДР-додатків обраний Unity 3D з пакетом Vuforia. Далі в доповіді наводяться результати досліджень можливостей ДР на прикладі проекту зі сфери музейної справи.

**37. АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ, ЩО МІСТЯТЬ ЕЛЕМЕНТИ ТА МЕТОДИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ**

к.т.н. с.н.с. Носик А.М., НТУ "ХПІ"; к.т.н. с.н.с. Кучеренко Ю.Ф., ХНУПС, Харків

В доповіді розглядається сучасний стан та тенденції розвитку технологій, методів та засобів штучного інтелекту стосовно застосування їх в різних сферах життєдіяльності, в тому числі і в системах управління (контролю повітряного простору, моніторингу земної поверхні). Виділені ключові проблеми в цій предметній області, що мають прикладну направленість та потребують свого вирішення. Показано, що результати досліджень в області штучного інтелекту доцільно використовувати для подальшого удосконалення різних автоматизованих систем управління. Реалізація концепції ситуаційного управління на основі сучасних інтелектуальних технологій на практиці підтверджує необхідність впровадження методів штучного інтелекту в якості основних засобів підтримки прийняття рішення в умовах слабкої інформаційної обізнаності про стан зовнішнього середовища, що зумовлює необхідність комплексного застосування, а також поєднання, nano-, біо, інфо- та когнітивних технологій в конвертовані технології.

**38. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ОБРОБКА ТЕКСТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ**

к.т.н. Онищенко В.В., НТУ "ХПІ", Харків

У доповіді розглянуто спектр задач, що вирішуються під час інтелектуальної обробки текстів, в тому числі й за допомогою нейронних мереж. До задач першого класу (синтаксичних), які є досить добре визначеними, належать задачі класифікації або задачі

породження дискретних об'єктів: частиномовна розмітка (part-of-speech tagging), морфологічна сегментація, стемінг (stemming), виділення меж речення (sentence boundary disambiguation), розпізнавання іменованих сутностей, усунення невизначеності значень слів (word sense disambiguation), синтаксичний аналіз інформації (syntactic parsing), вирішення питання кореференцій (coreference resolution). До другого класу відносяться задачі, які вимагають розуміння тексту. Для таких задач легко запропонувати метрики, якість яких не викликає сумнівів: створення мовних моделей, інформаційного пошуку, аналізу тональності, виділення відношень або фактів, відповідей на запитання. До третього класу належать задачі, які породжують новий текст на основі існуючого, та в яких метрики якості не завжди є очевидними. До таких задач відносяться задачі породження тексту, автоматичного реферування, машинного перекладу, діалогові моделі.

#### **39. АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ РЕШЕНИЙ В ОБЛАСТИ ВЕРИФИКАЦИИ УСТРОЙСТВ НА БАЗЕ ПРОЦЕССОРОВ АРХИТЕКТУРЫ ARM**

Корниенко В.Р., к.т.н. доц. Филиппенко И.В., ХНУРЭ, Харьков

В докладе рассмотрены основные методы тестирования и верификации микроконтроллерных систем, основанных на ядре ARM. Рассмотрены существующие решения в области отладки и проведения автоматического тестирования встраиваемых систем. Проведен анализ устройств для тестирования решений на базе ARM-FPGA SoC. Выявлены возможные недостатки существующих решений при тестировании граничных возможностей системы и их возможные варианты устранения. Предложена оптимальная архитектура проекта устройства для обеспечения возможности корректной верификации и дальнейшего сопровождения.

#### **40. РАСПОЗНАВАНИЕ СТРУКТУРЫ ТЕКТОВЫХ ДОКУМЕНТОВ, ПРЕДСТАВЛЕННЫХ В ФОРМАТЕ PDF**

к.т.н. доц. Чалая Л.Э., Гринев С.А., ХНУРЭ, Харьков

В докладе представлен метод, позволяющий распознавать текстовые и графические объекты в документах, представленных в формате PDF, с целью их дальнейшего сравнения или поиска по коллекции таких документов. В предлагаемом подходе распознавание структуры разделено на сегменты: распознавание авторов, заглавия, аннотации, собственно текста, расположенных в тексте графических объектов, колонтитулов. В однотипных текстовых документах (например, научных статьях) соблюдается определенный порядок форматирования, некоторые подструктуры легко выделить при помощи шаблонов (с применением регулярных выражений). Для графических элементов определяется их тип: формула, рисунок, схема, график. На выходе программного модуля, реализующего предложенный метод, формируется XML документ, размеченный соответствующими тегами, что облегчает дальнейшую обработку и улучшает качество информационного поиска по коллекции документов.

#### **41. КЛАССИФИКАЦИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА ОПОРНЫХ ВЕКТОРОВ**

к.т.н. Волощук Е.Б., к.т.н. доц. Чалая Л.Э., Ширманов В.В., ХНУРЭ, Харьков

В докладе предложены метод и программное приложение для решения задачи классификации графических изображений. Приложение основано на использовании метода опорных векторов (МОВ) и многослойного перцептрона (МСП). Оба алгоритма показали точность более 80%, но все же машина опорных векторов была эффективнее на 6% в последнем сравнении. Тестирование показало, что машина опорных векторов обучается быстрее МСП для большинства обучающих выборок: при проведении классификации с извлечением SIFT параметров машина опорных векторов обучалась 1.39 сек, а МСП – 15.66 сек. При извлечении данных на основе радиального сканирования получены следующие результаты: время обучения МОВ – 0.26 секунды, МСП – 6 секунд (для выборки Swedish

leaf dataset). Следует также отметить, что в МОВ используется меньший набор параметров, которые нужно вручную настраивать для получения хороших значений точности классификации. Наилучшие результаты классификации графических изображений по всем обучающим выборкам получены для МОВ с линейным ядром.

#### **42. СЕРВІС ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ БОТІВ У СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ**

Гриньова О.Є., Кисляя А.Г., ХНУРЕ, Харків

З розвитком інформаційних технологій з'являється все більше способів маніпуляції людською свідомістю. Існує безліч інструментів і різних платформ, але саме соціальні мережі стали головним плацдармом для подібних дій. Соціальні боти – спеціальні програми, створені для імітації поведінки людей в соцмережах. Призначення цих програм може бути різним, але найчастіше вони використовуються інтернет-маркетологами та кіберзлочинцями. В доповіді розглядається можливість розпізнавання ботів з використанням методів машинного навчання. Існує чимало різних ознак, за якими можна розпізнати бота. Найчастіше боти не викладають велику кількість фотографій або новин на своїх сторінках, адже їх головна мета – докласти найменших зусиль для імітації роботи в соцмережі реального користувача. Боти часто приймають запити в друзі, але не можуть відповідати на повідомлення (або їхні відповіді обмежені певним набором фраз). Розроблений сервіс дозволяє виявляти ботів за результатами обробки масивів з повідомленнями та профілями ботів. В сервісі використовується алгоритм обчислень неявних ознак бота за допомогою нейронної мережі.

#### **43. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ДАНИХ В ХМАРНИХ СЕРВІСАХ**

к.т.н. доц., Кобзев І.В., Петрова К.К., ХНУРЕ, Харків

Впровадження нових інформаційних технологій в економічну сферу дозволяє істотно покращувати схеми реалізації бізнес-процесів підприємств. Одним з актуальних напрямів такого покращання є використання хмарних сервісів. Для контролю стану хмарного середовища потрібно розробити ефективні моделі управління ризиками. Реалізація апаратної безпеки вимагає суворого контролю доступу до обчислювальних модулів. Однією з найважливіших умов стабільності роботи середовища є розмежування прав і забезпечення прозорості (непомітності застосування засобів контролю/захисту для зовнішніх підключень). Класичне представлення периметра мережі, що розділяє внутрішні і зовнішні сегменти, в хмарних рішеннях розмивається. Інфікування або несанкціонований доступ до однієї з віртуальних машин може спричинити uszkodження і інших елементів мережі. В доповіді запропоновано метод захисту від цієї загрози за допомогою міжмережного екрану, який використовує систему фільтрів, що розмежують внутрішні віртуальні обчислювальні машини від взаємного впливу.

#### **44. ВИЗНАЧЕННЯ ДЖЕРЕЛА АТАКИ В МЕРЕЖІ INTERNET ЗА IP-АДРЕСОЮ ПОРУШНИКА**

к.н.держ.упр. доц. Онищенко Ю.М., к.т.н. доц. Гнусов Ю.В., ХНУВС, Харків

У доповіді розглянуто основні проблемні питання встановлення джерела атаки в мережі Інтернет за IP-адресою користувача. Під час роботи в мережі Інтернет користувач залишає на сайтах свою IP-адресу, дані про систему, браузер та іншу службу інформацію. Способи встановлення справжньої IP-адреси залежать від того, які способи приховування застосовував порушник. Для відстеження порушника, який використовує ланцюг різноманітних серверів, необхідно послідовно посилати запити власникам кожного сервера з метою встановлення наступної ланки в ланцюгу. Якщо в процесі відстеження порушника розслідування виходить за межі однієї держави, то офіційну взаємодію необхідно проводити із залученням міжнародних правоохоронних організацій. Це ускладнює процес і зменшує вірогідність того, що власник гроху-сервера зможе оперативно надати інформацію про того, ким ця адреса була використана в момент атаки,

відповідно, ймовірність того, що порушника вдасться відстежити, є досить низькою. Навіть у разі використання ланцюжка з шести-семи серверів, розташованих на території різних держав, розслідування може зайняти не менше декількох місяців.

#### **45. ПРО ОЦІНЮВАННЯ НЕСТАЦІОНАРНИХ ПАРАМЕТРІВ, ЩО ОПИСУЮТЬСЯ МАРКІВСЬКОЮ МОДЕЛЛЮ**

д.т.н. проф. Руденко О.Г., д.т.н. проф. Безсонов О.О., Романюк О.С., ХНЕУ, Харків

У доповіді розглядається задача оцінювання нестационарних параметрів, що представляють собою стаціонарні випадкові процеси, які можуть бути описані модифікованою марковською моделлю першого порядку. Для оцінювання параметрів використовується регуляризований алгоритм Качмажа. Застосування другого методу Ляпунова дозволило вперше отримати неасимптотичні та асимптотичні оцінки для даного алгоритму. Отримано співвідношення, що характеризують умови збіжності алгоритму в середньому та середньоквадратичному, з яких, як частний випадок, витікають оцінки для класичного алгоритму Качмажа для стаціонарного і нестационарного випадків. Проведений аналіз показав, що отримані результати більш точно відображають властивості алгоритма у порівнянні з існуючими оцінками.

#### **46. ГИБРИДНЫЙ МЕТОД РАНЖИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ЗАПРОСОВ В ПОИСКОВЫХ СИСТЕМАХ**

к.т.н. доц. Чалай Л.Э., Гражевский Д.С., ХНУРЭ, Харьков

В докладе представлено web-приложение, основанное на гибридном методе ранжирования результатов запросов в поисковых системах. Метод заключается в ранжировании результатов последовательных запросов, отличающихся друг от друга заменой, добавлением или перестановкой слов. Результаты последовательно выполненных запросов маркируются (запросам присваиваются номера или другие метки по желанию пользователя) таким образом, чтобы пользователь имел возможность на одном экране просматривать историю ответов на свои запросы. Метод гибридного ранжирования целесообразно применять при исследовательском поиске, где важна релевантность результатов запросов. Показано, что наибольшую релевантность имеют те документы, которые при последовательных запросах получили большее количество меток.

#### **47. СИСТЕМА ПЕРЕКЛАДУ ТЕКСТУ З САМОНАВЧАЛЬНОЮ ЗДАТНІСТЮ**

к.т.н. доц. Сумцов Д.В., Юношев М.О., Гмиря В.В., ХНУРЕ, Харків

На даний момент є багато різних систем перекладу тексту, як у вигляді програмного забезпечення, так і у вигляді веб-сервісів. Особливістю запропонованої авторами системи є самонавчальна здатність. Самонавчальна здатність забезпечена за допомогою статистичного методу. Статистичний метод включає сукупність прийомів, користуючись якими статистика досліджує предметну область. Метод статистики об'єднує в собі три групи методів: метод масових спостережень, метод угруповань, метод узагальнюючих показників. Запропонована система заснована на методі масових спостережень через його широке поширення та великий досвід використання. Розроблене програмне забезпечення системи надає користувачам можливість самостійно обирати найбільш прийнятний для них метод вивчення мови та має широкий потенціал для подальшого розвитку.

#### **48. ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАПИТІВ КОРИСТУВАЧА ДО ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ**

Гриньова О.Є., Кузнецов О.В., ХНУРЕ, Харків

Дії користувачів всесвітньої павутини можна вдало прогнозувати з використанням нейронних мереж та сучасних операційних систем. В доповіді розглядається можливість такого прогнозування в разі використання останньої версії операційної системи android. Запропоновано процедуру прогнозування типу додатків, що є найбільш



актуальними у поточний час. Для компаній, які оперують великими об'ємами даних, можна стверджувати, що на очікування результату запиту завжди витрачається більше часу, ніж для створення цього запиту. Щодо самих запитів деякі критерії можна спрогнозувати (вибірка за поточний місяць, вибірка серед усіх даних доступних лише цьому користувачеві тощо), а час роботи майже завжди буде однаковий. Це дозволяє прогнозувати тип запиту за деякий час до того, як він буде складений, і зберегти результат його виконання. Якщо користувач має необхідність термінового отримання результату цього запиту, то його можна буде отримати миттєво з пам'яті системи. В доповіді наведено результати тестування запропонованої процедури прогнозування.

#### **49. СИСТЕМА АНАЛИЗА ТРАФИКА СЕТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

к.т.н. доц. Затхей В.А., к.т.н., доц. Тесленко О.В., ХНЭУ, Харьков

В докладе предлагается вариант модифицированной системы анализа трафика пользователей локальных сетей (TRAFFIC-M) на базе системы StarGazer и средств объектно-ориентированного программирования. Система TRAFFIC-M предназначена для учета трафика в локальных сетях и представляет собой модифицированную версию базовой системы StarGazer, дополненную созданными с использованием Ruby on Rails веб-приложениями. Система позволяет осуществлять: контроль и текущие корректировки трафика клиентов сети; авторизацию пользователя с последующим разрешением или запретом доступа в Internet; анализ трафика по заданным направлениям и правилам; оперативное определение израсходованных пользователем средств и автоматическое отключение в случае превышения лимита; автоматический пинг пользователей сети и вывод результатов на экран; оперативное предоставление пользователю информации о его трафике; формирование подробных отчетов о состоянии трафика пользователей; реализацию перечисленных услуг с использованием наглядного интерфейса пользователя

#### **50. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ РАЗРАБОТЧИКА ПРИ ПОМОЩИ ДЕРЕВА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ**

д.т.н. проф. Смеляков К.С., Иванов А.А., ХНУРЭ, Харьков

Рассмотрена классификация специалиста определенного уровня в IT отрасли: trainee, junior, middle или senior используя заданную модель дерева принятия решений. При построении дерева принятия решений, был использован алгоритм ID3 (Iterative Dichotomiser 3). Этот алгоритм основан на том чтобы взять не использованные признаки и посчитать их энтропию относительно собранных данных, выбрать признак, для которого энтропия минимальна, а информационная выгода максимальна, и создать узел дерева, содержащий этот признак. В результате получатся избыточно детализированное дерево, и количество ошибок при дальнейшем использовании такого дерева растет. Для решения этой проблемы применяют усечение, рассматривая каждую вершину как кандидата на усечение. Поддерево с корнем в этом узле удаляется из дерева, а в узел помещается метка с тем исходом, которых в этом узле большинство. В итоге проанализировав работу алгоритма, на статистически значимой выборке данных, с учетом мнения экспертов в предметной области, установлено, что предложенная усеченная модель является адекватной и позволяет эффективно выявлять уровень специалиста.

#### **51. ГНУЧКА ІНСТРУМЕНТАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ПЛАТФОРМА ІНТЕГРАЦІЇ КОМПОНЕНТІВ ЗАСТОСУВАНЬ РІВНЯ ПІДПРИЄМСТВА**

к.т.н. доц. Борисенко В.П., ХНУРЕ, Харків

В роботі запропонована гнучка інструментально-технологічна платформа (ГП) – як єдиний набір інструментальних засобів, об'єднаних в загальну архітектуру на основі базової технології веб-сервісів. ГП забезпечує зниження загальної вартості володіння корпоративними інформаційними системами (Total Cost of Ownership).

Вона також полегшує ефективне і взаємоузгоджене спільне використання людських ресурсів, програмних систем, інформації та бізнес - процесів, дозволяє подолати різноманітні технологічні обмеження, інтегрує програмні застосування та інформацію практично з кожного джерела. До того ж ГПІ забезпечує максимальну надійність, безпеку і масштабованість і безперебійну роботу автоматизованих бізнес - процесів, а також може бути легко розширена на основі будь-якої з провідних промислових технологій: JavaEE від Oracle Corp., .NET від Microsoft, WebSphere від IBM Corp.

## 52. ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ В СИСТЕМЕ БЕЗОПАСНОСТИ “УМНОГО ДОМА” С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕЛИОЭНЕРГЕТИКИ

Росинский Д.Н., Казьмина Д.Р., ХНУРЭ, Харьков

Современные системы безопасности, разрабатываемые для использования в “умных домах”, в большинстве своем рассчитаны на питание от сети электроснабжения. Однако, данные системы предъявляют особые требования к качеству и бесперебойности питания. Поэтому, распространение получили системы с автономным электроснабжением (например, от аккумуляторов), которые, тем не менее, все же значительно зависят от электросети. Одним из эффективных решений является применение альтернативных возобновляемых источников энергии. В работе предлагается реализация системы электропитания на основе использования солнечной энергии. Основными компонентами такой системы являются солнечные батареи и аккумуляторы. Данное решение позволит предоставить системам безопасности большую автономность от электросети, повысит их живучесть и безотказность, а также существенно снизит затраты на потребляемую электроэнергию.

## 53. АГЕНТНО-ОРИЕНТОВАНА МОДЕЛЬ ПОВЕДІНКИ ІГРОВИХ ПЕРСОНАЖЕЙ

к.т.н. доц. Аксак Н.Г., Дьяков Д.О., ХНУРЕ, Харків

В даний час комп'ютерне моделювання стає широким поширеним і використовується для дослідження поведінки реальних систем. Особливо актуальним є агентне моделювання, поведінка агентної моделі в цілому будується з сукупності поведінки окремих індивідуумів-агентів. У роботі запропонована система, яка дозволяє створити ігровий рівень, де агенти мають свої потреби (їжа, сон і т.д.). Для того, щоб успішно виживати агентам потрібні певні ресурси, якщо агенту дозволяють його моральні якості, то він може замість пошуку ресурсів нападати на інших агентів. Також дана система дозволяє моделювати живу ринкову торгівлю, де ціноутворення відбувається з урахуванням багатьох факторів (загальна кількість товару у грі, попит на певний товар, цінність товару і т.д.), також присутня можливість змінювати початкові ціни товарів і їх кількість, що допоможе при складанні бізнес моделі в реальному світі. Для пошуку необхідних ресурсів та вигідної пропозиції на ринку застосовуються нейронні мережі, які дозволяють аналізувати стан середовища і на основі цього приймати рішення.

## 54. АНАЛІЗ ПРИНЦИПІВ НАДАННЯ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНИХ ПОСЛУГ В NGN ВІДПОВІДНО ДО КОНЦЕПЦІЇ 4PLAY

Деревянко Л.С., к.т.н. Колтун Ю.М., ХНУРЕ, Харків

Як відомо базовий набір послуг в мережах наступного покоління (NGN) будується на концепції Triple Play (3Play), в якій послуги передачі мови, даних і відеоінформації шляхом різних їх комбінацій забезпечують можливість надання користувачам безлічі різноманітних інфокомунікаційних послуг. У зв'язку з постійним розширенням функціональності терміналів користувача, а також появою можливості діалогового обміну між оператором і користувачем – ці послуги стають все більш персоналізованими, інтерактивними і вимагають забезпечення їх надання в різних точках мережі. Результатом такого розвитку стала необхідність розширення набору послуг 3Play за рахунок введення в нього нової базової послуги – забезпечення мобільності абонентів.

Нова концепція отримала назву Quadruple Play (4Play). У роботі аналізуються технологічна основа реалізації концепції 4Play за технологією мультимедійної підсистеми на базі протоколу IP (IMS), принципи надання інфокомунікаційних послуг в NGN з використанням IMS та надається оцінка їх якісних характеристик.

#### 55. АНАЛІЗ ХАРАКТЕРИСТИК МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ВИКЛИКАМИ В ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ

Пилипенко В.А., к.т.н. Колтун Ю.М., ХНУРЕ, Харків

Для аналізу характеристик моделей управління викликами в роботі було застосовано апарат напівмарківських процесів (НП), де для дослідження реального об'єкта застосовується формальний опис функціонування цього об'єкта в термінах тієї чи іншої системи масового обслуговування (СМО). Доцільність застосування для досліджень НП обумовлена тим, що за їх допомогою можна описувати точно або наближено поведінку низки реальних фізичних систем і пристроїв. Для проведення аналізу модель управління викликами подано у вигляді СМО М/М/1, а при описі НП зроблено аналіз взаємозв'язку часу досягнення і часу перебування в станах напівмарківського процесу. Цей аналіз ґрунтується на реалізації елементарного процесу чистої загибелі. На підставі цих уявлень з урахуванням параметрів управління для НП (фази і стану виклику) в роботі пропонується вибір критеріїв оптимальності моделі управління за такими характеристиками, як: ймовірність своєчасного надання послуги; час обслуговування; ймовірності втрат за викликами і за навантаженням; середній час очікування, тощо.

#### 56. ОРГАНІЗАЦІЯ UI ДЛЯ СИСТЕМИ «РОЗУМНОГО БУДИНКУ»

Роженко М.Є., Сидоров В.В., к.т.н. Власова В.О., ХНУРЕ, Харків

У доповіді представлені результати розробки UI для системи «Розумного будинку», що може використовуватися на базі MajorDomo backend'у. Представлені результати детального опрацювання таких основних етапів, як дослідження проекту, сценарії призначені для користувача, структура інтерфейсу, прототипування інтерфейсу, визначення стилістики, дизайн концепція, оформлення всіх екранів, анімація інтерфейсу, підготовка матеріалів для розробників. Поетапна розробка інтерфейсу дозволяє швидко дістатися до кінцевої мети. Все це економить час, причому в процесі розробки можна без проблем вносити зміни. Також такий спосіб роботи значно знижує ймовірність появи несподіваних правок від клієнтів.

#### 57. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ЗВУЖЕННЯ ПАРЕТО-ОПТИМАЛЬНИХ ВАРІАНТІВ

Сердюк В.В., к.т.н. Скорик Ю.В., ХНУРЕ, Харків

В роботі проведено порівняння методів звуження Парето-оптимальних варіантів, а саме методи теорії розмитих множин, теорії корисності, лексографічного методу методами аналізу ієрархії Т.Сааті і експертним оцінюванням. Розглянуто теоретичні та практичні особливості застосування методу аналізу ієрархій для вибору кращого методу звуження до єдиного варіанту. В результаті опитування експертів сформовані матриці парних порівнянь. Після обробки суджень експертів були обчислені оцінки відповідних власних векторів і векторів пріоритетів. Ці оцінки були використані методом експертного оцінювання для обчислення значень найбільшою бальною оцінкою, за максимальним значенням якої обраний метод звуження до єдиного кращого варіанту. Це метод звуження, заснований на теорії розмитих множин.

#### 58. MODELING OF MOBILE ROBOTS ADAPTATIVE CONTROL

DrS, Prof. S.G. Udovenko, KhNEU, A.R. Sorokin, KNURE, Kharkiv

The general reinforcement learning problem addresses the following: an agent must explore its environment and make decisions in different situations based on incomplete

knowledge about this environment. The only feedback that the agent receives from the environment is a scalar reinforcement signal which is positive if its actions are beneficial and negative otherwise. The objective of the agent is to choose its actions so as to increase the long-term sum of the reinforcement signals. The proposed approach allows to obtain high-quality approximation of the optimal strategies for evaluating functions by using multi-layer artificial neural networks. Besides the reinforcement signal, the agent also receives information on the current state of the environment (in the form of a vector of observations). Examples of the use of reinforcement learning - methods developed in fuzzy control of the wheeled mobile robots. The rule base of the system of autonomous navigation of robot gets better in the process of learning with the use of reinforcement signal. The only information available is the gain (positive or negative) generated by control decisions and this provides the reinforcement signal that drives our system. Methods are implemented in software and tested.

#### 59. СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕДАЧИ ВИЗУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ В СЕТЯХ

д.т.н. проф. Смеляков К.С., Белевцов С.С., ХНУРЭ, Харьков

В этом исследовании различные протоколы потоковой передачи сравнивались в одной среде в канале связи, включая потерю пакетов и недопустимую полосу пропускания. Для этих параметров сети определялись границы, после которых качество потоковой передачи начинает уменьшаться. Согласно симуляциям, существуют четкие различия в качестве для потоковых протоколов, которые используются совместно с TCP- и UDP. Разница была подчеркнута из-за того, что для UDP зависимых протоколов не было реализовано средство повторной передачи прикладного уровня. Это означает, что каждый упавший пакет вызовет разрывы (тормоза) в воспроизводимом видео, которые пользователь воспринимает, а количество отброшенных пакетов может работать в одиночку как индикатор хорошего качества. Обычно выполняется механизм повторной отправки, и в этом случае, например, должно использоваться количество повторно переданных пакетов.

#### 60. ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ГРУПОВОГО ТЕМАТИЧНОГО ПЕРЕКЛАДУ

к.т.н. доц. Сумцов Д.В., Гмиря В.В., Юношев М.О., ХНУРЕ, Харків

В сучасному світі, в епоху глобального розвитку інформаційних технологій, все більш важливо постає питання мовного бар'єру в онлайн листуванні. Швидкий та контекстний переклад тексту з будь-якої мови на мову користувача є вельми актуальним. Розроблений продукт працює через загальнодоступну соціальну мережу Телеграм. Робот-перекладач має користувачські налаштування для вибору теми спілкування. Також має опцію вибору теми автоматично, шляхом аналізу повідомлень з історії переписки. Для роботи з ботом-перекладачем потрібно написати йому повідомлення, розпочати діалог, або додати до існуючого каналу або чату. Особливістю розробленої системи є: контекстна доцільність перекладу, швидкість та доступність користування.

#### 61. РАЗРАБОТКА ГЕНЕРАТОРА СИСТЕМ С СЕТЕВЫМИ СТРУКТУРАМИ

к.т.н. проф. Горбачев В.А., Пономаренко О.Е., Абдулрахман Котаеба Батиаа, ХНУРЭ, Харьков

Работа посвящена проблеме анализа больших сетевых систем, среди которых отметим биологические, социальные и технические системы. Существующие методы и подходы к решению традиционных задач сетей меньших масштабов оказываются непригодными для крупномасштабных сетей. При анализе и оценке производительности таких систем актуальной является проблема генерирования крупномасштабной сетевой структуры. Решением данной проблемы является разработка генератора сетевой структуры, который на основе начальных характеристик, например, количества элементов в системе и значений пропускных способностей каналов, будет генериро-

вать подобную структуру системы. В работе предлагается на первом этапе анализировать исходную сетевую структуру, ее составные части и их взаимодействие. На втором этапе, основываясь на полученных количественных показателях первого этапа, генерировать множество подобных структур. Программная реализация представляет собой два блока, где первым блоком является генератор, входными данными которого являются начальные характеристики системы, полученные от второго блока.

## **62. ОБУЧЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИММУННОГО ПОДХОДА**

д.т.н. проф. Кораблев Н.М., Соловьев Д.Н., Павленко А.В., ХНУРЭ, Харьков

Настройка параметров искусственных нейронных сетей (ИНС) с помощью стандартных методов обучения имеет ряд недостатков (переход нейронов в область насыщения, выбор скорости обучения, вероятность останова на локальных экстремумах и др.), которые можно устранить, применив альтернативно-инновационные гибридные алгоритмы, позволяющие улучшить параметрические характеристики ИНС. Для обучения ИНС предлагается использовать искусственную иммунную систему. При настройке параметров ИНС использован иммунный алгоритм, основанный на теории клонального отбора, в которой антигены выступают в роли примеров обучающей выборки, а антитела представляют возможные варианты решений. Разработан иммунный алгоритм обучения ИНС и осуществлена его программная реализация для восстановления тестовых одноомодальных и мультимодальных функций. Проведен сравнительный анализ использования иммунного подхода для обучения нейронных сетей со стандартными подходами на тестовых примерах.

## **63. РАСПАРАЛЛЕЛИВАНИЕ АЛГОРИТМОВ ИДЕНТИФИКАЦИИ НЕЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ МОДЕЛЕЙ НЕЧЕТКОГО ВЫВОДА С ИММУННОЙ НАСТРОЙКОЙ**

д.т.н. проф. Кораблев Н.М., Малюков Р.Р., Жерновой А.Е., ХНУРЭ, Харьков

Перспективным направлением решения задачи идентификации нелинейных объектов является использование универсальных аппроксиматоров широкого класса многомерных нелинейных функций – адаптивных моделей нечеткого логического вывода. Для их настройки, которая предполагает структурную и параметрическую адаптацию, предлагается использовать иммунный подход. Алгоритм нечеткого вывода с иммунной настройкой предполагает многократное независимое вычисление коэффициентов правил вывода, закодированных в популяции антител, и аффинности антител и антигенов, которые представляют собой обучающую выборку. Распараллеливанию подвергаются такие этапы алгоритма нечеткого вывода с иммунной настройкой как вычисление аффинности, клонирование и супрессия антител. Для реализации разработанного алгоритма используются средства стандартной библиотеки MPI. Была решена задача распараллеливания алгоритмов идентификации нелинейных функций на тестовых примерах.

## **64. ГИБРИДНАЯ МОДЕЛЬ КЛАСТЕРИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОГО K-MEANS И ИСКУССТВЕННЫХ ИММУННЫХ СИСТЕМ**

д.т.н. проф. Кораблев Н.М., к.т.н. Фомичев А.А., Шустов А.А., ХНУРЭ, Харьков

Алгоритм k-means является одним из простейших и наиболее распространенных методов кластеризации. Данный алгоритм часто используется как основа для формирования гибридных методов интеллектуальной обработки информации. Одним из наиболее эффективных методов кластеризации данных является гибридный метод, функционирующий на основе алгоритма k-means и использующий принципы теории нечетких множеств для выделения кластеров. Для повышения точности кластеризации был предложен гибридный алгоритм k-means, функционирующий на основе иммунной модели клонального отбора. Так как модель искусственной иммунной сети предоставляет бо-

льше возможностей для организации обучения, чем модель клонального отбора, был предложен гибридный алгоритм *k-means*, нечеткого подхода и модели иммунной сети. Полученный гибридный алгоритм является модификацией нечеткого алгоритма *k-means*, использующего этап иммунного обучения для повышения скорости формирования кластеров.

#### **65. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЙ РЕШЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МУЛЬТИАГЕНТНОГО ПОДХОДА**

д.т.н. проф. Кораблев Н.М., Соловьев Д.Н., Стельмухов И.А., ХНУРЭ, Харьков

Увеличивающаяся сложность информационных систем делает всё сложнее человеку объективно оценить все факторы для принятия решений. Помогают решить эту проблему специальные информационные системы, позволяющие произвести оценку поставленной проблемы не по одному, а по совокупности нескольких показателей (критериев), рассматриваемых одновременно. Предложена архитектура, в которой система получает оценки при помощи специальных агентов, которые являются программными системами, способными к совершению определённых самостоятельных действия для достижения заданной цели. Они действуют без прямого вмешательства человека и могут взаимодействовать с внешней средой и друг с другом. Таким образом, предложенная интеллектуальная система поддержки принятия решений обеспечивает корректность решения задачи выбора предпочтительных вариантов управления за счет инфокоммуникационной поддержки конечного пользователя на различных этапах его деятельности при помощи совокупности технологически взаимосвязанных сервисов.

#### **66. НЕЙРО-НЕЧЕТКИЕ ГИБРИДНЫЕ МОДЕЛИ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБЪЕКТОВ НА ИЗОБРАЖЕНИИ**

д.т.н. проф. Кораблев Н.М., Гниденко В.А., Безверхий А.В., ХНУРЭ, Харьков

Симбиоз нечеткой логики и нейронной сети позволяет объединять в себе наилучшие свойства обоих подходов, что приводит к созданию систем выработки решений, которые в разной степени реализуют идею нечеткого мышления в совокупности со способностью обучения. Данный гибридный алгоритм является одним из наиболее перспективных подходов к распознаванию объектов на изображении. Нейро-нечеткие модели активно применяются к решению широкого ряда задач в разных областях деятельности человека, связанных с распознаванием объектов и обработкой изображений (анализ медицинских снимков, фотографий со спутника, автопилотирование транспортных средствами и др.). В работе предложена реализация системы распознавания образов на изображении, в которой вывод осуществляется на основе аппарата нечеткой логики, а параметры функций принадлежности настраиваются при помощи алгоритмов обучения нейронной сети. Модуль нечеткого управления представляется в форме многослойной нейронной сети, в которой слои выполняют функции элементов системы нечеткого вывода.

#### **67. СИСТЕМА РАСПОЗНАВАНИЯ ТРЁХМЕРНЫХ ОБЪЕКТОВ ПО ОБЛАКАМ ТОЧЕК**

д.т.н. проф. Кораблев Н.М., Гниденко В.А., Кузьменко Е.Р., ХНУРЭ, Харьков

Предлагается система распознавания, предназначенная для обнаружения объектов военной техники и военной инфраструктуры в условиях недостаточной видимости, низкой частоты кадров, невысокой разрешающей способности регистрирующего оборудования и шумов различного происхождения. Система идентификации состоит из двух нейронных сетей. Первая нейронная сеть предназначена для двумерных данных, а именно для распознавания объектов на двумерных изображениях или кадрах видеопотока. Вторая нейронная сеть предназначена для трёхмерных данных, а именно для распознавания объектов в трёхмерном нормализованном облаке точек, восстановленном с помощью SFM-алгоритма на базе детерминистского метода сопровождения особых точек. Фактически, вторая нейронная сеть необходима для уточнения и валидации результатов работы первой нейрон-

ной сети, что решает ряд возникающих проблем, связанных с ошибками первого и второго рода. В результате разработки системы с использованием виртуальных моделей была достигнута точность, сравнимая с человеческой точностью.

#### **68. ПОЛИНОМИАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ БАЙЕСОВСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ТЕКСТОВО-ГРАФИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ**

Кушвид Е.С., ХНУРЭ, д.т.н., проф. Удовенко С.Г., ХНЭУ, Харьков

В докладе исследуется возможность применения полиномиальной байесовской модели для классификации текстово-графических объектов. Классификация осуществляется с помощью модифицированного классификатора Байеса (МКБ), в котором учитываются связи между дескрипторными терминами. В классификаторе МКБ использована процедура поиска слов и графических фрагментов, вероятность использования которых для характеристики таких связей является высокой. Это позволяет дополнить начальную совокупность дескрипторов тройками связанных дескрипторов «дескриптор1-связка12-дескриптор2». Формирование совокупности связанных дескрипторов осуществляется с использованием модифицированного метода Гинзбурга. Для программной реализации классификатору были использованы объектно-ориентированный язык Java и среда программной разработки NetBeans. Разработанный программный модуль позволяет осуществлять классификацию больших объемов текстово-графической информации по категориям пользователей.

#### **69. АНАЛІЗ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОЗГОРТАННЯ МЕРЕЖНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ**

к.т.н. доц. Костромницький А.І., Ларікова О.Ю., ХНУРЕ, Харків

Сучасні хмарні провайдери дозволяють розгортати в хмарі складні інфраструктурні рішення. Для цього системний інженер може використовувати різні інструменти. Але найбільш ефективним є експлуатація такого підходу як «інфраструктура як код» (Infrastructure as Code, IaC). В цьому випадку бажаний стан інфраструктури фактично описується у вигляді програмного коду. Далі, фактично в один клік проводиться розгортання інфраструктури в хмарі заданого провайдеру. В доповіді розглянуто особливості роботи, обмеження, переваги та недоліки найбільш відомих засобів, що працюють за цією логікою, зокрема це такі інструменти як Puppet, Chef, Ansible, SaltStack, Terraform. Також в доповіді проводиться аналіз переваг типових моделей роботи цих засобів – Push та Pull та їх комбінацій.

#### **70. СТВОРЕННЯ ІНТЕРФЕЙСУ КОРИСТУВАЧА ДЛЯ СИСТЕМИ «РОЗУМНА ПАРКОВКА» З ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ WEB-ТЕХНОЛОГІЙ**

Мартовицький В.О., Земскова А.О., Шморгай К.О., ХНУРЕ, Харків

У роботі розглянута проблема ефективності використання сучасних WEB-технологій при реалізації інтерфейсу користувача, а також проблема пошуку та бронювання місць для паркування у великих містах. Запропоновано варіант рішення даної проблеми, що дозволяє успішно інтегрувати стек сучасних WEB-технологій та застосувати його в розробці програмного комплексу для бронювання та пошуку вільного місця на парковці. Представлена структура бази даних, що дозволяє здійснювати реєстрацію стану паркувальних місць в масштабі міста та WEB-додаток, який показує стан місць на парковці в реальному часі, схему проїзду до місця та дозволяє бронювати одне з паркувальних місць.

#### **71. РОЗРОБЛЕННЯ БОГТОРІВНЕВИХ КОРПОРАТИВНИХ ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ З ВИКОРИСТАННЯМ ШАБЛОНІВ ПРОЕКТУВАННЯ JAVA EE**

к.т.н. доц. Борисенко В.П., Приходько М.А., ХНУРЕ, Харків

В доповіді наведено результати комплексного аналізу проблеми створення багаторівневих корпоративних програмних застосунків. В ході дослідження було створено

комплекс уніфікованих моделей (UML-діаграм) та методика використання патернів проектування Java EE в процесі розроблення багаторівневих програмних систем рівня підприємства. Шаблиони проектування Java EE - це накопичений позитивний досвід вищлення складних проблем розроблення корпоративних програмних систем. Завдяки грамотному використанню типових шаблонних рішень, вдається створити більш гнучкий програмний продукт, який легко модифікується. Реалізація проекту створення корпоративного програмного застосування з використанням шаблонів значно спрощує процес розробки. Важливою також перевагою патернів є наявність готових абстрактних рішень більшості складних практичних задач корпоративного рівня. При цьому кожен тип задач має свій шаблон з назвою та моделлю (UML- діаграмою класів), що спрощує комунікацію між розробниками, підвищує читабельність коду і розуміння архітектури проекту, при цьому значно знижується загальна кількість помилок.

## **72. МЕТОД ІДЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧА НА ОСНОВІ ПОВЕДІНКИ В МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ**

д.т.н. проф. Рубан І.В., Штанько В.І, Запорожець Н.О., ХНУРЕ, Харків

У даній доповіді поводиться огляд існуючих методів ідентифікації користувачів і пропонується модель ідентифікації користувачів з використанням методів машинного навчання. У роботі розглянуто: підхід до збору даних про поведінку користувачів в мережі інтернет, відбір ознак для унікальної ідентифікації користувачів та порівняльний аналіз методів машинного навчання в задачі ідентифікації інтернет користувачів. Отримані результати аналізу демонструють, що дана задача успішно вирішується методами машинного навчання, отримано високий рівень точності. Експерименти показали, що даний підхід дозволяє ідентифікувати користувача за допомогою його поведінки в мережі інтернет.

## **73. МОДЕЛЬ МУЛЬТИАГЕНТНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ РОЗПОДІЛЕНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ**

д.т.н. проф. Рубан І.В., к.т.н., доц. Ільїна І.В., ХНУПІС, Цяпа О.В., ХНУРЕ, Харків

У доповіді розглянуто базову структуру популярних систем моніторингу інформаційно-телекомунікаційної інфраструктури розподілених інформаційних систем. Було запропоновано модель мультиагентної системи моніторингу, яка дозволяє стандартизувати збір параметрів мережі розподілених інформаційних систем, а також керувати інтервалами дискретизації збору даних від агентів. Була представлена структура агентів збору даних. Запропонована модель має наступні переваги: орієнтована на одночасну роботу з безліччю запитів і різнорідних інформаційних джерел; створення єдиного стандартизованого інформаційного центру зберігання даних в стані систем і мережі; зменшення навантаження на мережу за рахунок використання проміжних сховищ і регулювання обміну інформацією між агентами.

## **74. РОЗРОБКА СТРУКТУРИ ТА МОДЕЛІ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПОЛІКЛІНІКИ**

д.т.н. проф. Руденко О.Г., Іщенко В.М., ХНЕУ ім. С.Кузнеця, Харків

В доповіді розглядається проблема проектування інформаційної системи поліклініки, для якої реалізуються задачі обліку запису пацієнтів до спеціалістів та аналізу її діяльності. Метою розробки є створення сучасного і повнофункціонального додатку для обліку запису пацієнтів до спеціалістів з використанням програмних систем ARIS Toolset, AllFusion Process Modeler, IBM Rational Rose, ERWin, Ramus Educational, Sublime Text, PHPStorm. Створений додаток дозволяє проводити різні операції щодо роботи реєстратури поліклініки, а саме вести облік пацієнтів, лікарів, запису пацієнтів до спеціалістів, на основі яких можна проводити аналіз відвідуваності та простежувати завантаження спеціалістів.



Крім цього, реалізована можливість віддаленого запису пацієнтів до спеціалістів на прийом, що дозволить розвантажити працівників реєстратури та підвищити якість обслуговування пацієнтів. Результати розробки додатку можуть бути впроваджені в поліклініках.

#### **75. ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ПРЯМОГО ПОШИРЕННЯ**

д.т.н. проф. Руденко О.Г., Макаєнко О.В., ХНЕУ ім. С.Кузнеця, Харків

Перевагою штучних нейронних мереж (ШНМ), які в останній час широко використовуються при вирішенні широкого кола задач, є їх висока ефективність при моделюванні нелінійних залежностей, можливість роботи з зашумленими та неповними даними, їх здібність до навчання і адаптації до зовнішніх умов, що змінюються. При використанні ШНМ виникають задачі вибору структури мережі та її навчання (визначення її параметрів). Задача суттєво ускладнюється при вирішенні її в нестационарних умовах, що призводить до підвищення вимог до алгоритмів навчання. В докладі досліджуються властивості існуючих алгоритмів навчання та пропонуються різні їх модифікації, метою яких є прискорення процесу навчання мережі з одночасним зменшенням запізнення оцінювання та можливого зміщення. Значну увагу приділено проблемі робастного навчання ШНМ при наявності різного роду завад, зокрема які мають негаусівський розподіл.

#### **76. ДОСЛІДЖЕННЯ РОБАСТНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ В НЕСТАЦІОНАРНИХ УМОВАХ**

д.т.н. проф. Руденко О.Г., ХНЕУ ім. С.Кузнеця, Олійник К.О., ХНУРЕ, Харків

Метою проведеного дослідження є аналіз алгоритмів навчання нейронних мереж при наявності завад, відмінних від гаусовських, при цьому повинна забезпечуватися стійкість процесу навчання мережі. Проаналізовано проблему вибору критерію точності навчання, від застосування якого залежить ефективність вирішення задачі. Серед найбільш відомих оптимізацій був вибраний алгоритм Гауса-Ньютона для сталого навчання мережі були вибрані та досліджені алгоритми Гауса-Ньютона та Левенберга-Маркуардта. Для опису завади використовувалася загальна модель Тьюкі-Хьюбера. У якості результату було спроектована радіально-базисна нейрона мережа для вирішення питання апроксимації функції. Було проаналізовано результати роботи програми та зроблено висновки. Данні результати роботи програми є задовільними, тому що показують стійкість процесу навчання при наявності завад.

#### **77. ЯКІСТЬ ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

к.т.н. доц. Костроміцький А.І., Самелюк М.О., ХНУРЕ, Харків

Тестування – це один з важливих етапів процесу виробництва та постачання програмного забезпечення. В доповіді розглядаються сучасні методи та рівні тестування програмного забезпечення, проводиться їх порівняльний аналіз. Вказуються на обмеження та наводяться рекомендації використання тих чи інших типів тестування, зокрема й автоматизованого тестування. Проведено аналіз актуальних проблем, з якими стикаються фахівці у сфері QA, та наведено шляхи їх ефективного розв'язання. Як один із засобів підвищення якості процесу тестування розглядається метод представлення програмного продукту як моделі, що виконується. Ще один з сучасних методів, який наразі набуває популярності – це канарейкове тестування програмного забезпечення. Принципи його використання також розглянуто в доповіді.

#### **78. СУЧАСНІ ПРИНЦИПИ УПРАВЛІННЯ ХМАРНИМИ РЕСУРСАМИ**

к.т.н. доц. Костроміцький А.І., Сергєєва А.Д., ХНУРЕ, Харків

Зараз хмарні технології знаходяться на етапі бурхливого розвитку. Постійно з'являються нові хмарні провайдери, лідери ринку додають нові різноманітні сервіси, які можна класифікувати в рамках класичних моделей IaaS, PaaS, SaaS, або як проміжні

ланки – BaaS, SaaS, XaaS, посилюється конкуренція. В цих умовах у користувачів хмарних послуг з'являється можливість гнучкого використання ресурсів різних провайдерів з метою оптимальної побудови власної інфраструктури та зменшення витрат на її утримання. В доповіді провідиться аналіз складнощів, що виникають під час обрання користувачем мультихмарної стратегії. Один з дієвих засобів спрощення управління складної мультихмарної інфраструктури – це використання спеціальних оркестраторів. В доповіді аналізуються варіанти ефективного використання існуючих оркестраторів.

#### **79. МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕТОДОВ ПАКЕТНОЙ КОММУТАЦИИ В КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ**

к.т.н. доц. Тесленко О.В., к.т.н., доц. Затхей В.А., ХНЭУ, Харьков

Актуальной задачей для проектировщиков и пользователей компьютерных систем и сетей является разработка новых методов обеспечения требуемого качества обслуживания, которые позволили бы минимизировать уровень задержек для чувствительного к ним трафика. В докладе приведены результаты анализа проблемы коммутации пакетов в компьютерных сетях и рассмотрена модель коммутации, позволяющая исследовать влияние разных дисциплин обслуживания заявок на качество обслуживания. Базовая модель коммутатора, реализованная в среде SimEvents, содержит блоки, которые дают возможность измерять задержки прохождения пакетов с момента поступления их во входной буфер до появления этих пакетов в выходном порту коммутатора. Проведение тестового моделирования работы предложенного коммутатора выполнялось с помощью разработанной программы, которая позволяет в автоматическом режиме задавать параметры пакетов, поступающих на вход коммутатора; строить графики, отражающие результаты моделирования; оценивать результаты моделирования с применением дисперсионного анализа.

#### **80. НЕЧІТКИЙ РЕГУЛЯТОР ПОДАЧІ ПАЛИВА В СИСТЕМІ КЕРУВАННЯ КОМПРЕСОРНОЮ СТАНЦІЄЮ**

д.т.н. проф. Удовенко С.Г., ХНЕУ; Келембет Д.В., ХНУРЕ, Харків

В доповіді розглядається можливість використання нечітких моделей в системі керування подачею палива в газоперекачувальних агрегатах (ГПА) компресорних станцій (КС). Ця система забезпечує виконання таких функцій: керування дозатором газу на етапі пуску; керування та стабілізацію частоти обертання силової турбіни; обмеження основних параметрів газотурбінної установки. Кожна з цих функцій реалізується відповідним регулятором. В існуючих цифрових системах керування частотою обертання ГПА використовуються ПІ-регулятори. В таких регуляторах зміна витрати технологічного газу агрегату призводить до зміни частоти обертання нагнітача. Зниження виникаючої похибки частоти обертання до припустимих меж забезпечується вибором величини коефіцієнту передачі пропорційної складової. Однак ця схема регулювання не дозволяє приймати до уваги не лінійність об'єкту керування. В запропонованій схемі нечіткого керування подачею палива використано нечітку інверсну модель функціонування ГПА, яка є інваріантною до виникнення можливих змін режимів роботи компресорної станції. Наведено результати моделювання, що свідчать про перспективність застосування нечітких моделей для керування КС.

#### **81. МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ SMS ПОВІДОМЛЕНЬ**

к.т.н. доц. Ляшенко А.С., Шевченко В.А., ХНУРЕ, Харків

Мобільний зв'язок та електронні пристрої (телефон, планшет чи смарт часи) дали змогу своїм власникам отримувати інформацію майже миттєво, тому на сьогоднішній день це не тільки зручний і швидкий інструмент розповсюдження інформації, а й ще величезний рекламний майданчик, який не зміг залишитися непоміченим в сфері маркетингу. Провівши аналітичний огляд можливих способів обміну повідомленнями,

був зроблений висновок що SMS повідомлення найбільш ефективні, так як за статистикою, до 90% людей читають усі прийняті SMS, а показник ефективності цього каналу зв'язку (відгуки на повідомлення) становить 4-15%. Проаналізувавши засоби поширення SMS, були зроблені висновки що найкращим інструментом для розсилки великої кількості повідомлень будуть спеціальні WEB сервіси([www.alphasms.ua](http://www.alphasms.ua), <https://sms-fly.ua> або інші), тому що швидкість розсилки таких повідомлень в середньому 5000 SMS/год. Для малих підприємств з розсилкою SMS до 1000-7000 в день, економічніше буде розсилка за допомогою VoIP-GSM шлюзу.

## **82. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССТОЯНИЯ ДО ОБЪЕКТА НА ОСНОВЕ ИСТОЧНИКА ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ**

асп. Плахотний А.В., д.т.н., проф. Барсов В.И., НАУ “ХАИ”, Харьков

Автономные мобильные роботы находят все большее применение в сфере деятельности человеческого общества, например, для разведки, анализа окружающей среды или для поисковых работ. Однако использование мобильных роботов предполагает решение ряда научно-технических задач, связанных с навигацией, например, навигация мобильного робота в помещении для построения оптимальных маршрутов перемещения робота. В рамках доклада рассматривается подход, позволяющий определять расстояние до препятствия в условиях пространственной неопределенности. Основными элементами которого являются камера и источник лазерного излучения. Преобразованный луч лазера в горизонтальную линию, которая устанавливается по середине кадра и каждое отклонение линии символизирует изменение расстояния в реальном времени. Реализованный подход позволяет определить расстояние с точностью 90%, а также получить трехмерное представление объекта.

## **83. МОДЕЛИ И МЕТОДЫ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ КВАНТОВЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ**

д.т.н. проф. Прохоров А.В., аспирант Шелехов С.М., НАУ “ХАИ”, Харьков

В настоящее время наблюдается развитие квантовых технологий, которые позволяют решить многочисленные задачи и модернизировать уже существующие решения. На данный момент существует несколько универсальных квантовых компьютеров, доступных пользователям через облачные сервисы. К сожалению, число кубитов на данный момент ограничено. Разработано множество языков программирования, эмулирующих поведение квантовых процессоров, что делает возможным моделирование информационных систем, основанных на квантовых вычислениях. Ряд исследований доказывает, что полностью квантовые системы не смогут показать рост производительности в сравнении с их классическими аналогами, сводя на нет выигрыш от превосходства использования квантовых алгоритмов. В работе рассмотрена классификация алгоритмов по задачам, которые они могут решить. Для каждого алгоритма и задачи приводятся две характеристики – ускорение и типы задач, решаемых алгоритмом. Приводятся примеры использования квантовых вычислений для решения задач теории графов.

## **84. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ЗАДАЧАХ УПРАВЛЕНИЯ ИТ-ПРОЕКТАМИ**

к.т.н. Туркина В.В., НАУ “ХАИ”, Харьков

Проблема принятия решений составляет суть любой целенаправленной человеческой деятельности. Вместе с тем она, несмотря на все многообразие возможных условий и ситуаций, в которых осуществляется выбор, носит достаточно универсальный характер. Для ситуаций выбора решений характерно наличие цели, наличие альтернативных линий поведения и наличие ограничивающих факторов, включающих три основные группы: экономические факторы (денежные средства, трудовые и производственные ресурсы, время и т.п.); технические факторы (энергопотребление, надё-

жність и т.п.); социальные факторы (этика и мораль). Универсальность процедуры принятия решений позволяет в равной степени использовать её при разработке структурной схемы интерфейса взаимодействия, выборе комплекса технических средств, лучшего алгоритма решения задач и т.п. В докладе обсуждаются проблемы менеджмента проектного управления ПО, рассмотрены методы и средства поддержки принятия решений в задачах управления IT-проектами.

#### **85. МЕТОДЫ И МОДЕЛИ ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОПТИМИЗАЦИИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ**

д.т.н. проф. Федорович О.Е., Коновалова Е.В., Писклова Т.С., НАУ “ХАИ”, Харьков

Динамика изменений рыночного спроса высокотехнологической продукции требует совершенствования методов управления жизненным циклом (ЖЦ) создания новой техники. Оптимизация ЖЦ в первую очередь, направлена на сокращение временного цикла ЖЦ и адаптации его к изменяющимся условиям рынка. Поэтому актуальна тема предлагаемого доклада, в котором рассматриваются результаты исследований по сокращению ЖЦ на этапе научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР). Современная многоуровневая архитектура высокотехнологических изделий (ВИ) представлена с помощью компонентного подхода. При создании ВИ большое внимание уделяется использованию компонент заимствованных из прошлых разработок в виде позитивного опыта. В предлагаемом подходе оценка реализуемости проекта осуществляется на основе анализа архитектуры создаваемого изделия состоящего из трёх видов компонент: компоненты повторного использования (КПИ), новые, инновационные компоненты (ИК), и смешанные компоненты в состав которых входят КПИ и ИК.

#### **86. АВТОМАТИЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ДОСТУПУ ДО ОБ'ЄКТІВ ПРОПУСКНОГО РЕЖИМУ**

к.т.н. доц. Яшина О.С., магістрант Левченко О.М., НАУ “ХАР”, Харків

Організація пропускового режиму дозволяє забезпечувати лише санкціонований доступ до приватних об'єктів. При цьому захисту підлягають не тільки певні фізичні об'єкти, але й інформація. Доступність смартфонів дає можливість використання віртуальних ідентифікаторів для встановлення особи разом з автоматизацією контролю доступу. Метою роботи є автоматизація контролю доступу до об'єктів пропускового режиму, а також збір інформації про історію доступу до об'єктів. Об'єктом дослідження є процес аналізу ідентифікації особи для прийняття рішення про надання доступу до об'єкту з використанням віртуальних ідентифікаторів. В ході виконання роботи проведено аналіз задачі контролю доступу до об'єктів пропускового режиму. Спроектовано та розроблено систему, яка включає базу даних, мобільний додаток та API. Розроблену систему успішно впроваджено для користування в межах корпоративної мережі на об'єктах пропускового режиму.

#### **87. РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ АЛГОРИТМІВ ЦИФРОВОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ (САР) ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧІ ДИЗЕЛЬ-ПОЇЗДА**

к.т.н. проф. Заповольський М.Й., магістрант Пермяков О.К., НТУ «ХПІ», Харків

В процесі дослідження розглянуті як стандартні алгоритми, так і альтернативні варіанти з використанням можливості побудови регуляторів САР за допомогою засобів мікропроцесорної техніки та програмуємих мікроконтролерів (цифрової системи управління) на основі отриманих рекурентних співвідношень для реалізації певних алгоритмів управління. Розроблені математичні моделі, які реалізовані у вигляді машинної моделі та структурні схеми досліджуваних об'єктів, проведено моделювання їхнього функціонування, проаналізовані отримані характеристики та оцінена робота об'єктів в цілому. На основі проведених досліджень показано, що структури цифрових регуляторів (алгоритмів управління) з пропонуємими значеннями параметрів задовольняють вимогам щодо працездатності в робочому діапазоні швидкостей та можливих навантажень.

**88. ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ КЛАСИФІКАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ**

к.т.н. проф. Заполовський М.Й., магістрант Шиман М.В., НТУ «ХПІ», Харків.

Проведено аналіз методів класифікації елементів зображень та вибір оптимального класифікатора. Проаналізовані методи класифікації. Виходячи з аналізу методів слідує, що для класу задач, характерних для підготовки наукових працівників в напрямку захисту інформації (кібербезпеки) найбільш доцільно використовувати методи на основі нейрокомп'ютерних технологій з навчання по прецедентах, оскільки розпізнавання об'єктів зображення зводиться до задачі класифікації і для неї застосовується добре розроблений математичний апарат моделі (навчання) по прецедентах. При цьому система розпадається на два модулі - модуль перетворення зображень у вектор перетворення (представлення зображення у вигляді числового вектора) і модуля класифікації (на основі вектора ознак). Практична реалізація (моделювання) виконана на основі нейронної мережі SNoW за допомогою пакету MatLab. Вектор ознак бінарний. Мережа складається з двох лінійних нейронів, зв'язаних з компонентами вектора ознак.

**89. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОГРАМНИХ МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ МОБІЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ**

к.т.н. проф. Заполовський М.Й., магістрант Шамілов С.В., НТУ «ХПІ», Харків

Проведено аналіз методів зменшення енергоспоживання застосунків мобільних пристроїв для операційної системи ANDROID: апаратні, програмні та комбіновані. Мета роботи – дослідження можливості програмної оптимізації енергоспоживання мобільних пристроїв при їх функціонуванні в безпроводній мережі, оскільки програмне забезпечення набагато дешевше, ніж розробка технічних засобів, зокрема нових акумуляторних батарей або процесорів з використанням новітніх технологій виробництва. Як слідує із аналізу – значне споживання енергії (до 40%) припадає на забезпечення виконання фонових задач (наприклад, опитування сервера чи зчитування даних з апаратних сенсорів). Пропонується програма з прикладом такої задачі та методами її оптимізації заради зменшення споживання енергоресурсів пристрою.

**90. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА СИСТЕМИ ГЛУШІННЯ СИГНАЛІВ**

к.т.н. проф. Заполовський М.Й., магістрант Стріляний О.М., НТУ «ХПІ», Харків

В якості мети глушіння обрано стільниковий мобільний зв'язок. В процесі дослідження розглянуті найпопулярніші технології стільникового зв'язку, принципи їх дії та здійснення з'єднання. Також проаналізовано існуючі механізми глушіння сигналів обраних стандартів зв'язку. З отриманих із дослідження даних та цін на компоненту базу пристрою обрано оптимальний механізм глушіння. На базі обраного механізму глушіння розроблено пристрій, проаналізовано його недоліки для подальшого усунення. В процесі доробки пристрою було покращено: дальність роботи завдяки зміні у блоці підсилювача та антен, спрощено управління пристроєм завдяки введенню модуля «ардуіно». На підставі проведених досліджень показано, що пропонуємий пристрій задовольняє вимогам щодо працездатності та відрізняється від аналогів нижчою ціною і більшою зручністю.

**91. ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАДАЧІ КЛАСИФІКАЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ**

к.т.н. доц. Бреславець В.С., магістрант Левшин Д.О., НТУ «ХПІ», Харків

Останнім часом в області розробки програмних продуктів з'явилося багато задач, що вимагають застосування сучасних методів для їх дослідження. Одна з найбільш актуальних задач, для вирішення якої на сьогоднішній день широко використовуються нейронні мережі - задача класифікації. Сучасне програмне забезпечення та сучасні інструменти розробки надають широкий спектр різноманітних методів, технологій та готових рішень для розв'язання багатьох задач за допомогою нейронних мереж, в тому числі і для задачі класифікації. В результаті дослідження проведено огляд існуючих

підходів до рішення задачі класифікації на основі вектора ознак, отримано широкий набір інформації щодо актуальності та оцінки ефективності методів у рішенні сучасних задач класифікації за допомогою штучних нейронних мереж. Моделювання виконано на основі нейронних мереж різних типів за допомогою пакету MatLab.

## **92. ЕФЕКТИВНІСТЬ СПРИЙНЯТТЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ТВЕРДОТІЛЬНОГО МОДЕЛЮВАННЯ**

к.ф.-м.н. доц. Черних О.П., Безщасний О.Ю., НТУ «ХПІ», Харків

Актуальним напрямком наукових досліджень у комп'ютерній галузі є підвищення ефективності сприйняття мультимедійної інформації. У сучасному світі мультимедіа є ефективною технологією. Авторами були досліджені різні технології для роботи з графічною інформацією в мультимедіа. Була обрана твердотільна графіка, яка дозволяє будувати, перетворювати, відображати реалістичні об'єкти. Комп'ютерний опис реальних об'єктів – складний та громіздкий процес. Однак, під час твердотільного моделювання користувач має можливість вибирати геометрію, матеріали, віртуальні камери, світлові характеристики джерел світла. Програмні пакети, що дозволяють створювати та моделювати об'єкти віртуальної реальності, дуже різноманітні. Для розробки віртуальної екскурсії авторами був використаний 3ds Max, який останні роки є стійким лідером в цій галузі.

## **93. ОСОБЛИВОСТІ FUCHSIA OS**

Власенко О.О., к.ф.-м.н. доц. Черних О.П., НТУ «ХПІ», Харків

Платформа Android займає більше ніж половину світового ринку мобільних пристроїв. У якості альтернативи Android у 2016 році компанія Google почала розробку нового продукту – Fuchsia OS – для розгортання нових розробок, пов'язаних зі штучним інтелектом та доповнених реальністю. Головна відмінність Fuchsia – розроблене у Google ядро Zircon. Доступ до ресурсів здійснюється через спеціальні посилання (handles), що робить систему більш стійкою і безпечною. Система написана із застосуванням мов C, C++, Dart, Go, Python. Ця операційна система для великого ряду пристроїв та має підтримку ARM- і 64-бітових Intel-систем. Використання Fuchsia OS дозволить підвищити продуктивність і конфіденційність в використаних пристроях.

## **94. НЕОБХІДНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ JAVASCRIPT В МОБІЛЬНІЙ РОЗРОБЦІ**

к.ф.-м.н. доц. Черних О.П., Зіновкін Є.О., НТУ «ХПІ», Харків

Протягом останніх років рівень попиту на мобільні пристрої постійно збільшується. За такою статистикою розробка мобільних додатків є актуальною і доцільною. Для того, щоб розробка отримала гідне визнання з боку користувачів, потрібно грамотно оцінити для кого і навіщо створюється додаток. Для розробки мобільних додатків однією з найпопулярніших мов програмування є JavaScript, а її фреймворків – Ionic, React Native, Angular, jQuery Mobil, PhoneGap, Meteor та ін. За допомогою фреймворків і бібліотек дуже легко розробляти кросплатформені мобільні додатки. Це означає, що потрібно написати тільки одну версію програми, яка буде працювати на iOS, або Android. Дуже важливим у виборі мови мобільної розробки є її особливості та нинішні тенденції, конкретна платформа розробки, вимоги розробника до інструменту розробки.

## **ПІДСЕКЦІЯ 2.2**

### **1. ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УПРАВЛІННІ ПРОЕКТОМ РОЗРОБКИ ГРИ ДЛЯ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ**

магістрант Вовк Д.А., ЧДТУ, Черкаси

Для проекту створення гри для віртуальної реальності важливим є розробка та прийняття рішень, що визначатимуть його майбутню ефективність. При цьому основ-

ними етапами даного проекту є аналіз, проектування, розробка, тестування, впровадження. Одним з підходів при розробці та прийнятті рішень в управлінні проектом створення гри для віртуальної реальності усунення невизначеності та рішення детермінованої задачі, тобто розрахуємо найгірший майбутній результат, очікувану ефективність та ін. Тому при прийнятті рішення аналізуємо залежність оптимального рішення від інформації, що наявна про невизначений параметр. Такий підхід забезпечить гнучкість аналізу впливу невизначених факторів на ефективність управління.

## **2. IMPLEMENTATION OF EFFECTIVE MODERN SYSTEMS OF TRAFFIC CONTROLLER OF PUBLIC TRANSPORT**

Vodolad I.B., Zasoba O.O., Ph.D., Rudakov K.S., ChSTU, Cherkasy

The report presents the results of the research of systems of traffic controller based on the telecommunication networks, which increases the efficiency and quality of public transport through the creation of efficient traffic flows by calculating the volume of traffic flows in transport areas through homogeneous actions, disaggregated layers (source-target groups) used to describe the realized activities of major groups of people. The model is based on a differentiated determination of the causes of displacement. In calculations, an attempt is made to map elementary stochastic relationships by dividing them into certain subgroups with corresponding values. In addition, through checksums, various actual traffic flow dependencies from the basic data space structure and advantageous location are included into calculations. In order to avoid systematic errors, the construction, distribution and division of the traffic flow is calculated separately for each source-target group. Based on the results of calculations, a conceptual simulation model for monitoring objects moving, implemented in the form of analytical objects of individual nodes, was created.

## **3. ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ АНАЛІЗУ ВИБОРУ ПРОФЕСІЙ НАСЕЛЕННЯ**

магістрант Гончар В.О., бакалавр Годз Д.І., ЧДТУ, Черкаси

З часу застосування комп'ютерів в навчальному процесі особлива увага приділялась контролю знань. Комп'ютери, в першу чергу, використовувались для перевірки знань учнів. На сьогоднішній день, зважаючи на бурхливий розвиток навчаних систем, контролюючі (тестуючі) системи складають значну частку існуючих в мережі Інтернет програм навчального призначення. Основною метою особи, що досягла робочого віку, є свідомий і правильний за особистісними можливостями вибір професії. Тому інформаційні технології покликані на допомогу як при навчанні певного матеріалу, так і при оцінюванні здібностей особи, що тестується. Дослідження методу аналізу освітньої діяльності навчальних закладів є актуальною темою на сьогодні. Розробка діалогової тестової програми, яка визначатиме початковий рівень знань студента для подальшого оволодіння знаннями, вміннями і навичками, вивчаючи глибину та обсяг їх засвоєння.

## **4. СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТОМ РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ ПІДПРИЄМСТВА**

к.т.н. Єгорова О.В., магістрант Орбідан Р.В., ЧДТУ, Черкаси

У доповіді виконано аналіз підходів до визначення конкурентоспроможності ІТ-проектів. Визначено основні показники, що впливають на конкурентоспроможність автоматизованих систем керування технологічними процесами підприємства на ринку ІТ-продуктів. Запропоновано системну модель управління проектом розробки інформаційної системи для автоматизованого керування технологічними процесами на підприємстві, яка передбачає узгодження управлінських процесів за показниками ефективності ІТ-продукту. Побудовано різні сценарії прийняття проектних рішень та проведені відповідні експерименти. Результати проведених експериментів свідчать на користь розробленої моделі.

**5. МОДЕЛЬ ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКОВАНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ІТ-ПРОЕКТУ**  
к.т.н. Єгорова О.В., магістрант Виніченко Д.С., ЧДТУ, Черкаси

У доповіді розглядаються проблеми оцінювання ризикованості реалізації ІТ-проектів. Запропонована нечітка модель оцінювання ризикованості реалізації ІТ-проекту базується на комплексному використанні методу експертного оцінювання та алгоритму нечіткого логічного виведення Мамдані. Ризикованість реалізації ІТ-проекту пропонується обчислювати з урахуванням кількісних та якісних значень елементів множини ризикувувальних факторів. Проведений аналіз показав, що використання даної моделі дозволяє точніше обчислити рівень ризикованості реалізації ІТ-проекту у порівнянні з використанням існуючих моделей. Розроблена модель складає методологічну базу для оптимізації процесів прийняття рішень при оцінюванні інвестиційної привабливості ІТ-проектів.

**6. ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПОШУКУ СОЦІАЛЬНИХ ЗВ'ЯЗКІВ**

аспірант Конопля В.К., ЧДТУ, Черкаси

Час від часу, у своєму повсякденному житті, люди зустрічаються з необхідністю знайти деяку особу. Існує декілька способів його виконання - пошукові машини, соціальні мережі, сайти знайомств, телефонні довідники і, врешті решт, наші знайомі. Як відомо, всі наші знайомі - це представники деяких соціальних груп, що мають між собою певні зв'язки. Тому сам процес пошуку серед знайомих, можна назвати пошуком за допомогою соціальних зв'язків. Звичайно ж, при його використанні, нам не хотілось би турбувати якомога більше людей заради отримання результату, тому, деяка інформаційна технологія, яка б виконувала цей процес, при відсутності безпосередньої участі людей у ньому, надала б нам прекрасну можливість швидкого та дієвого пошуку людини. Інформаційна технологія пошуку базується на ієрархічній структурі запитів, яка надає нам позитивний результат в пошуку контактної особи, а інколи навіть декілька результатів нашого запиту. Використання способу пошуку людини за допомогою знайомих є найшвидшим та найдієвішим.

**7. ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ СОЦІОСИСТЕМ**  
к.т.н. Кравченко О.В., ЧДТУ, Черкаси

Спіраючись на визначення соціосистеми як на специфічну форму організації співжиття носіїв розуму, ми можемо говорити, що людська спільнота діє як повноцінна соціосистема. Будь-яке угруповання за набором спільних ознак, починаючи з сім'ї, навчальної групи, робочого відділу, селища, району, міста, області, країни, можна вважати соціосистемами різного рівня. Кожне угруповання живе як окремий організм, що потребує забезпечення умов проживання та спілкування. На кожному кроці цих процесів ми маємо приймати рішення. Застосування методів прийняття рішень дозволяє узагальнити та упорядкувати події в соціосистемі. Ми маємо говорити про методи прийняття рішень в умовах невизначеності, так як людське угруповання класифікується за загальними ознаками, але на прийняття рішень впливають особистісні якості. Ефект соціальної організації – призначений усупільнити окрему особистість, що має на меті коригування прийнятих рішень особистістю. Дослідження даних процесів засобами інформаційних технологій і є метою наших досліджень.

**8. ОГЛЯД СУЧАСНИХ ІНСТРУМЕНТІВ АНАЛІТИКИ ВЕБ-РЕСУРСІВ**  
Кривоус Г.В., завідувач лабораторією, ЧДТУ, Черкаси

В доповіді представлені результати дослідження інструментів SEO-аналізу, що використовуються для збору статистичних даних про веб-ресурс, таких як, наприклад, кількість переглядів сторінки та ресурсу в цілому, інформація про географію відвідування, а також про переходи між сторінками та аудиторію веб-сайту та інше. Існує два типи інструментів аналітики віддалених ресурсів: лічильники – це досить прості програми, які встановлюються на сторінки ресурсу веб-майстра та відправляють дані



статистики на віддалені ресурси; лог-аналізатори – програми, які встановлені безпосередньо на сервер ресурсу, та більш детально аналізують відвідування ресурсу. Розрізняють такі проблеми роботи з лічильниками відвідуваності як відключення або блокування JavaScript-скриптів на стороні браузера, не фіксується відвідування, та зменшення швидкості завантаження сторінки ресурсу, так як лічильник, зазвичай, завантажується з віддаленого серверу. Такий принцип отримання даних про відвідування займає достатньо багато часу і користувач повинен очікувати повного завантаження, перш ніж почати працювати з сторінкою. Але існує ще метод фонового звернення до серверу з використанням кросдоменого AJAX-запиту, застосування якого дозволяє зменшити час створення браузером HTML-сторінки.

## 9. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ АГЕНТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

к.т.н. доцент Куницька С.Ю., ЧДТУ, Черкаси

Створення мультиагентної системи (МАС) це процес, який передбачає розробку програмного агента (ПА) як інтелектуального, що поєднує в собі можливості по керуванню та дослідженню інформації, а також має функції взаємозв'язку з іншими ПА для обміну або обробки інформації. В агентних технологіях використовуються: мова Java - Java RMI, Java CORBA IDL, Java Serialization і Java Reflection API; KIF-формат обміну знаннями, як загальна мова подання змісту для двох агентів; QXML-це мова та набір протоколів, що забезпечують ПА ідентифікацію, зв'язок і обмін інформацією; спеціалізовані мови програмування агентів (TeleScript); мови сценаріїв і scripting languages (Tcl/Tk); символічні мови та мови логічного програмування (Oz). За основу обираю платформу Java Virtual Machine та інструментальне середовище JADE, що має здібності до розширення та інтеграції з іншими системами. Програмна платформа спрощує розробку МАС завдяки використанню FIPA-специфікацій із застосуванням ряду інструментів (tools), що підтримують фази виправлення помилок (debugging) та розгортання (deployment) системи.

## 10. ЗАСТОСУВАННЯ WEB-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ УДОСКОНАЛЕННЯ ІНТЕРФЕЙСУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

к.т.н. доцент Куницька С.Ю., аспірант Висоцька І.П., ЧДТУ, Черкаси

В доповіді представлено принципи побудови програмного забезпечення за допомогою прогресивних WEB-додатків (Progressive Web Apps, PWA), що є програмним рішенням, яке дає можливість створювати програмні додатки за допомогою WEB-технологій та який реалізується через браузер, що застосовує його потужності (html, js процесори) для відображення даних у вигляді інтерфейсу додатку без додаткових елементів управління. Розроблений додаток нічим не відрізняється від звичайних додатків, створених за допомогою Windows Form, але має багато переваг: насамперед, це кросс-платформена розробка додатку, досить просте тестування інтерфейсу та великий вибір готових елементів для роботи з інтерфейсом користувача. В доповіді також розглянуто особливості переходу із стандартного програмного забезпечення на прогресивний WEB-додаток та описано всі важливі характеристики отриманого додатку, такі як: швидкодія, можливості користувачького інтерфейсу та можливість використання додатку на різних платформах.

## 11. ЛАЗЕРНА МІКРОКОНТРОЛЕРНА ОХОРОННА СИСТЕМА З ПЕРЕДАЧЕЮ ДАНИХ

магістрант Купецький В.П., к.т.н. доц. Федотова-Півень І.М., ЧДТУ, Черкаси

Безпека та охорона особистого майна, а саме будинків і інших приміщень є актуальним для будь-якого суспільства. Нажаль, за кримінальною статистикою, звичайним громадянам доводиться самостійно забезпечувати безпеку і збереження свого майна. На ринку охоронних систем застосовують різні види захисту помешкань, таких як автономних та централізованих. Охоронні системи класифікуються за взаємодією з загрозою: пасивні та активні; за способом передачі даних: дротові та бездротові та комбіновані, які

є найкращим варіантом для підвищення ефективності. Але послуги охоронних агентств досить дорогі і застосування напівпрофесійної мікроконтролерної охоронної системи з застосуванням лазерних променів є досить недорогою альтернативою. Розроблена охоронна мікроконтролерна система з використанням властивостей лазерних променів та можливістю передачі даних на мобільний пристрій. В роботі використано триангуляційний метод вимірювання відстані до об'єкта. Мікроконтролерна система розроблена на платформі Arduino/Freeduino з використанням мікроконтролерної плати Mega2560.

## 12. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ATLISSIAN JIRA TA MICROSOFT PROJECT

магістрант Мельниченко Д.А., ЧДТУ, Черкаси

Метою даного дослідження було порівняння двох популярних програмних засобів управління проектами Atlassian Jira та Microsoft Project. У рамках мого дослідження були описані: функціональні особливості продуктів, відмінності, недоліки, переваги. Була розглянута можливість застосування вищезазначених систем керування проектами в контексті інформаційних технологій (ІТ). Виконано оцінку актуальності обох засобів в умовах використання сучасних методологій розробки програмних продуктів. В результаті дослідження було зроблено висновок про доцільність використання кожного з програмних засобів в залежності від цілей та задач ІТ проекту.

## 13. ДОСЛІДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ МЕТОДІВ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ

магістрант Онощенко М.М., ЧДТУ, Черкаси

В час глобальної інформатизації та автоматизації розпізнавання образів застосовується в усіх сферах людської діяльності. Актуальність досліджень в цьому напрямку підтверджується масою різних застосувань, наприклад: автоматизація процесів розпізнавання мови і облич, доказ математичних теорем, штучний синтез мови за текстом, створення експертних систем, машинний переклад текстів та багато іншого. В даний час існують перевірені технології для розпізнавання образів, проте підвищення ефективності розпізнавання з застосуванням нових модифікованих алгоритмів класифікації образів на основі різних методик є важливим питанням. Існуючі алгоритми класифікації в основному використовують неадаптивні алгоритми розпізнавання образів, які працюють лише для певних задач. Тому актуальним для науковців і розробників програмного забезпечення актуальним є використання нових, адаптованих до різного роду умов та відхилень, методів і технологій розпізнавання образів.

## 14. КОНТРОЛЬ ДОТРИМАННЯ ТА КОРЕГУВАННЯ ГРАФІКУ РУХУ ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ З ВИКОРИСТАННЯМ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ РУХУ ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

Паламарчук О.С., ЧДТУ, Черкаси

Рух громадського транспорту (ГТ) здійснюється за чітко встановленим графіком, дотримання якого покладено на водія. Проте, виникають ситуації, коли зміна графіку є вимушеним заходом, зокрема, при поломці (з'їзді) однієї чи кількох машин, аварії чи ремонтних роботах на маршруті. В цих випадках відбувається корегування графіку руху ГТ шляхом взаємодії диспетчера та водія. Використання системи контролю руху громадського транспорту передбачає встановлення бортового обладнання, зокрема, персонального планшетного комп'ютера (ППК) в кабіні водія, який входить до модуля «Автобус» та з'єднаний з диспетчерським пультом через систему GPS/GPRS. На ППК завантажено розклади руху ГТ відповідно до визначеного маршруту, серед яких активним є один із графіків (основний). При виникненні ситуації, яка потребує зміни часового інтервалу руху ГТ, диспетчер коригує графік руху з урахуванням всіх зовнішніх факторів. При цьому, диспетчер має змогу як змінити окремий часовий інтервал, так і замінити графік повністю. Зміни можуть вноситися як одноразово, так і на протязі дня, враховуючи всі фактори.

### **15. CRM-СИСТЕМА ЯК ІНСТРУМЕНТ РЕАЛІЗАЦІЇ МАРКЕТИНГОВИХ БІЗ-НЕС-ПРОЦЕСІВ**

Паламарчук О.С., магістрант Каміль Мустафа Фаліх Каміль, ЧДТУ, Черкаси

У сьогоденних умовах, діяльність підприємства залежить від своєчасного та адекватного реагування на розвиток технологій, зміну ринку, уподобань та потреб споживачів, вчасної оптимізації та автоматизації бізнес-процесів, таких, як: маркетинг і продажі та обслуговування клієнтів. Оптимізація бізнес-процесів спрямована на збільшення частки ринку та зростання ступеня задоволеності клієнтів що, в першу чергу, залежить від ефективної діяльності маркетингової служби підприємства. Забезпечити реалізацію маркетингової стратегії можна шляхом впровадження CRM-систем, спрямованої на: автоматизацію маркетингу, продажів, обслуговування клієнтів та управління якістю. Функціональні засоби такої системи надають можливість: залучати нових клієнтів; групувати існуючих клієнтів за певними критеріями для подальшої співпраці; реалізовувати систему лояльності; застосовувати персональний підхід. Використання CRM-системи сприятиме: збільшенню частки ринку, формуванню тісних зв'язків з клієнтами та оперативній взаємодії з ними.

### **16. ВПРОВАДЖЕННЯ CRM-СИСТЕМИ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОБОТИ З КЛІЄНТАМИ**

Паламарчук О.С., магістрант Каміль Мустафа Фаліх Каміль, ЧДТУ, Черкаси

Високий рівень конкуренції, швидкий розвиток інформаційних технологій (ІТ), інноваційні методи ведення бізнесу, використання інформаційних систем (ІС) для максимальної автоматизації бізнес-процесів сприяють ефективному функціонуванню підприємства на ринку. Одним із напрямків діяльності підприємства є організація роботи з клієнтами, спрямована на: накопичення і групування клієнтів та партнерів; інтерактивну підтримку та обслуговування; отримання і обробку запитів та заявок; застосування системи лояльності; формування звітів. Для цього використовуються ІС, зокрема, і CRM-системи, які охоплюють такі напрямки діяльності, як: автоматизація маркетингу, продажу, обслуговування клієнтів та управління якістю. Основним в роботі таких систем є орієнтація на клієнта. В результаті впровадження CRM-системи підприємство отримує набір додатків, пов'язаних єдиною бізнес-логікою та інтегрованих в корпоративне інформаційне середовище на основі єдиної бази даних, для автоматизації відповідних бізнес-процесів у маркетингу, продажах та обслуговуванні.

### **17. ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІЙ ТА СИНТЕЗ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ФОТОЦЕНТРУ**

магістрант Панов Д.О., ЧДТУ, Черкаси

Розробка автоматизованої інформаційної системи фотоцентру є складною, багатоплановою проблемою, що породжує багато задач в різних областях застосування відповідно до вимог часу і рівня розвитку технологій. У докладі розглянуто особливості автоматизованої інформаційної системи фотоцентру, запропоновано концептуальну та загальну моделі інформаційної системи, що розглядається, досліджено функції автоматизованої інформаційної системи та синтезовано структуру автоматизованої інформаційної комп'ютерної системи фотоцентру. Запропоновані рішення дозволять підвищити ефективність інформаційного забезпечення фотоцентру та, як слідство, підвищити продуктивність роботи фотоцентру в цілому, та підвищити якість обслуговування клієнтів.

### **18. ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ПРОЕКТУ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ ДЛЯ ПОЛІПШЕННЯ ЖИТТЯ МІСЬКАНИВ МІСТА ЧЕРКАСИ**

магістрант Підкуйко О.І., ЧДТУ, Черкаси

Метою даного проекту є забезпечення можливості мешканців брати участь у житті міста й вирішувати нагальні проблеми, що пов'язані з його облаштуванням. Тому даний проект є соціальним, що характеризується наступними особливостями: вплив на соці-

льно-економічний розвиток міста, залучення громадян до вирішення проблем у вигляді питань та пропозицій, короткостроковість реалізації проекту, низька вартість проекту, мінімальна кількість учасників проектної команди. Даний проект можна реалізувати як web-додаток або мобільний додаток для різних платформ. Це забезпечить можливість широкого доступу користувачів, що підвищить ефективність проекту.

**19. СТВОРЕННЯ WEB-ДОДАТКУ ДЛЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ АПТЕКОЮ**  
ст. викладач Плакасова Ж.М., студентка Стороженко А.О., ЧДТУ, Черкаси.

В доповіді розглядається необхідність розробки web-додатку для системи управління аптекою, розглядаються теоретичні положення, порядок продажу лікарських засобів і виробів медичного призначення з аптек та їх структурних підрозділів. В додатку будуть реалізовані всі необхідні функції, такі як: вибір постачальника, формування замовлення, виявлення дефектів, управління запасами, переміщення лікарських засобів в межах однієї аптечної мережі, оприбуткування та підготовка товару до продажу, ведення серійного обліку. Описується практична реалізація пошуку медикаментів, та формування замовлень. В даній роботі буде розроблено модуль аналізу цін різних постачальників та вибір постачальника фармацевтичної продукції за заданими критеріями. Велику увагу необхідно приділити механізмам доступу до баз даних. WEB-додаток допоможе забезпечити пошук та швидку обробку інформації, яка щоденно необхідна провізору в аптеці.

**20. МІКРОКОНТРОЛЕРНА СИСТЕМА ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЛЬЄФУ ДНА**  
магістрант Пономар М.С., ЧДТУ, Черкаси

Найбільш ефективними засобами обстеження і вивчення поверхні дна акваторій є гідролокаційні засоби, в тому числі ехолоти, системи бічного огляду і акустичного профілювання. В роботі розглянуті різні методи дослідження рельєфу дна: «Метод відбитих хвиль» (МВХ), який використовують у випадку, коли необхідно детально і точно визначити структуру дна і виміряти товщину осадових порід; «Метод заломлених хвиль» (МЗХ), що дозволяє проникати в глибину залягання кожного шару. Оглянуті сучасні аналоги доступні на ринку, проведений їх порівняльний аналіз. В роботі розглянуто власноруч розроблений однопроменевий ехолот на основі мікроконтролера ATmega328. Він складається з генератора зондуючих імпульсів, приймача, блоку управління і блоку індикації та вимірювача. Перевагою розробленого ехолота є його невисока ціна - приблизно 25\$, в порівнянні з існуючими моделями на ринку, ціни на майже в два рази вищі. Ще однією суттєвою перевагою являється глибина вимірювання в 400 м, що дозволяє проводити дослідження на більшості українських озер та річок, а також на морських узбережжях.

**21. РОЗРОБКА КОНЦЕПЦІЇ ОПТИМАЛЬНОГО РОБОЧОГО МІСЦЯ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЕКТНОГО МЕНЕДЖЕРА**

магістрант Тіторенко В.С., ЧДТУ, Черкаси

Дана концепція це сукупність засобів та методів, для покращення ефективності роботи проектного менеджера. В рамках концепції пропонується проект розробки офісу проектного менеджера, що включає оптимальне робоче місце: інтер'єр офісу та його наповнення; рекомендоване програмне та апаратне забезпечення для управління; створення психологічно сприятливих умов у колективі. Використання цієї концепції також позитивно вплине і на підлеглих.

**22. ІНФОРМАЦІЙНА ПІДТРИМКА ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ У СИСТЕМІ МЕДИЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ**

магістрант Сивак О.О., магістрант Сивоглаз Д.В., ЧДТУ, Черкаси

Сучасні інформаційні технології все більше використовуються в галузі охорони здоров'я, що буває дуже зручним, а часом просто необхідним. Завдяки цьому медицина, в тому числі і нетрадиційна, набуває сьогодні абсолютно нових рис. У багатьох

медичних дослідженнях просто не можливо обійтися без комп'ютера і спеціального програмного забезпечення до нього. Цей процес супроводжується суттєвими змінами в медичній теорії та практиці, пов'язаними з внесенням коректив до підготовки медичних працівників. Об'єктом дослідження є діагностичні системи. Практичною цінністю роботи є дослідження методів проектування та програмна реалізація діагностичної медичної системи у формі системи підтримки ухвалення рішень, яка міститиме базу медичних даних, базу знань на основі правил експерта та формувати рекомендації лікарю для допомоги в ухваленні попередніх рішень.

### **23. СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ НАСОСНОЮ СТАНЦІЄЮ** магістрант Сисоєнко А.А., ЧДТУ, Черкаси

На сьогоднішній день якісне функціонування підприємств, організацій, фірм, а також житлових масивів, неможливе без системи, що виконує автоматичне водопостачання та водовідведення. В зв'язку із стрімким зростанням складності автоматизованих засобів управління, постають проблеми пов'язані з обслуговуванням та зменшенням часу простою даних систем. У роботі виконано аналіз сучасних систем автоматизованого управління технологічним процесом видобування і транспортування води та принципів їх побудови, запропоновано концептуальну модель керування насосною станцією, досліджено функції системи автоматизованого керування насосною станцією, синтезовано структуру системи автоматизованого керування насосною станцією. Впровадження запропонованих рішень значно підвищить надійність, продуктивність та якість функціонування систем водопостачання та водовідведення.

### **24. ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ**

к.т.н. Сіпко О.М., ЧДТУ, Черкаси

В даний час експертні системи набувають широкого застосування в різноманітних прикладних областях при вирішенні задач оцінювання та управління. Основна задача таких систем – виявити і формалізувати знання і правила, які використовують експерти в певній предметній області при прийнятті оптимального рішення, а потім застосувати отриману інформацію для автоматизації прийняття аналогічних рішень. Методи розпізнавання образів є одним з основних засобів, що використовуються при побудові експертних систем. Такі системи повинні виявляти протиріччя між зібраними даними і володіти засобами узгодження цих протиріч. В рамках задачі розпізнавання образів – це властивість обумовлює необхідність розробки методів, що дозволяють вирішувати завдання класифікації при наявності недостатньої кількості достовірної інформації про об'єкти дослідження. У багатьох випадках розробка систем розпізнавання ускладнюється саме тим, що експерти не мають достатньої кількості інформації для прийняття гарантовано безпомилкових рішень.

### **25. ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В СУЧАСНИХ МЕХАНОТРОННО-ЕЛЕКТРИЧНИХ СИСТЕМАХ**

магістрант Тагієва Е., к.т.н. проф. Ситник О.О., ЧДТУ, Черкаси

Сучасні механотронно-електричні системи (МЕС) широко використовуються в багатьох галузях економіки різних країн. Практична робота МЕС пов'язана як механічними процесами, так і з електричними. Тому основні труднощі їхнього дослідження лежать в області задач динаміки, на стику механіки та електротехніки. Висока розмірність і нелінійність математичних моделей, що адекватно представляє елементи механотронно-електричних об'єктів різної фізичної природи (електричні ланцюги, магнітні й електричні поля, механічні ланки і т.д.) ускладнюють задачу моделювання. Зокрема, при моделюванні механотронно-електричних систем виникає необхідність у вирішенні ряду таких розрахункових питань, як дослідження впливу параметрів окремих ланок на стій-

кість і якість електромеханічних перехідних процесів тощо. Таким чином, задачі проектування, побудови, дослідження режимів, випробовування і налагодження МЕС є трудомісткими, а створення методів і засобів ефективного їхнього вирішення за допомогою комп'ютерного моделювання являє собою актуальну проблему, вирішену далеко не повною мірою, незважаючи на наявні досягнення в цій області досліджень.

## **26. ЧАТ-БОТ СИСТЕМА. РОЗПІЗНАВАННЯ НАМІРІВ**

аспірант Уманець І.С., ЧДТУ, Черкаси

В даний час чат-бот системи набувають широкого застосування в різноманітних прикладних областях для автоматизації, стандартизації та економії часу агентам-операторам при вирішенні проблем користувача та пошуку інформації для нього. Основна задача таких систем – виявити наміри, настрої та прийняти оптимальне рішення, а потім застосувати отриману інформацію для автоматизації прийняття аналогічних рішень. Методи розпізнавання намірів є одним з основних засобів, що використовуються при побудові чат-бот систем. Такі системи повинні виявляти найоптимальніше рішення, використовуючи зібрані дані і володіти засобами прийняття рішень за різними критеріями. В рамках задачі розпізнавання намірів – це властивість обумовлює необхідність розробки методів, що дозволяють вирішувати завдання класифікації при наявності недостатньої кількості достовірної інформації про справжні наміри користувача. У багатьох випадках розробка систем розпізнавання ускладнюється саме тим, що експерти не мають достатньої кількості інформації для прийняття гарантовано безпомилкових рішень.

## **27. RESEARCH OF POWER OF SUPERVISORS FOR MICROPROCESSOR SYSTEMS**

Shumeiko M.M., Ph.D., Lukashenko A.G., Chornohor V.A., ChSTU, Cherkasy

The report presents the results of the research of supervisors for further improvement. A list of the main technical parameters of different types of supervisors of the most common firms has been created. An algorithm which allows to determine the energy and speed of the respective supervisors and the direction of their improvement based on the theory of incomplete similarity and dimensions is proposed. A sign model of dependencies of basic technical parameters in dimensionless coordinates for different types of supervisors is constructed. Visualization of the sign model accelerates the process of identifying the best types of supervisors and the direction of their improvement by five parameters. A systematic analysis of modern supervisors was conducted and the direction of improvement of the corresponding models due to the reserves determination of reserves by energy and speed parameters based on the theory of incomplete similarity and dimensions was proposed.

## **28. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ УДАЛЕННЫХ КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМЫ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ НА ОСНОВЕ ОБЛАЧНОГО ПОДХОДА**

к.т.н. доц. Аксак Н.Г., Росинский Д.Н., Лебедев В.О., ХНУРЭ, Харьков

Преимущества использования служб облачных вычислений не вызывают сомнений. Использование этого подхода на практике позволяет развивать инфраструктуры информационных систем нового уровня, избавляя от необходимости создавать и поддерживать собственную дорогостоящую вычислительную инфраструктуру, а также сокращать время и стоимость системного развития за счет интеграции веб-сервисов в портал знаний. В работе предлагается облачный подход к разработке комплекса программных и аппаратных компонентов с помощью интеграции систем с нейросетевой обработкой и распределенных технологий, что позволяет организовать взаимодействие удаленных компонентов системы в режиме реального времени. Предлагаемый подход включает в себя: развитие модели распределенных вычислений для нейросетевой обработки больших данных в отношении характерных особенностей предметной области; привлечение экспертных знаний для реализации модели; организацию

различных веб-сервисов облачных технологий, включая параллельные и распределенные технологии; поэтапное внедрение компонентов моделируемой системы, что значительно снижает затраты на разработку за счет использования готовых решений.

### 29. РОЗРОБКА ДЕРЕВА ЦІЛЕЙ ПРОЕКТУ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПЕРЕВІРКИ ПРИСУТНОСТІ СТУДЕНТІВ

магістрант Щеулов К.В., ЧДТУ, Черкаси

Мета даного проекту є соціальною, що забезпечить отримання результатів про присутність студентів на заняттях. Тому для того, щоб розробити дерево цілей даного проекту необхідно врахувати ряд факторів: сильні та слабкі сторони проекту, можливості та загрози, політичні, соціальні, економічні та технологічні впливи на реалізацію проекту. Дерево цілей представляє собою декомпозицію цілей в проекті, а також забезпечить можливості отримання альтернативних шляхів реалізації проекту. На основі розробленого дерева цілей формується структура робіт проекту, що дасть можливість визначення кошторисної вартості проекту.

### 30. МІКРОКОНТРОЛЕРНА СИСТЕМА РЕГУЛЮВАННЯ ПОВОРОТУ СОНЯЧНИХ БАТАРЕЙ ЗА СОНЦЕМ

магістрант Ярмолаєв А.А., ЧДТУ, Черкаси

На даний момент сонячна енергетика зростає за експоненційною залежністю - обсяг введених в експлуатацію установок збільшується з кожним роком на 25-35%. Даний вид енергії має величезні перспективи, якщо взяти до уваги, що загальна кількість сонячної енергії, що досягає поверхні Землі за рік і становить 1017 кВт год, тоді як нинішнє споживання - близько 0,0015 год на рік. Сонячний трекер (Solar tracker) - пристрій, призначений для відстеження положення сонця і орієнтування несучої конструкції фотоелектричної установки. В даній роботі розглядається спосіб і засоби підвищення ефективності роботи сонячних панелей протягом дня. Пропонується використовувати розроблений сонячний трекер з активним типом спостереження на основі плати управління на мікроконтролерній платформі Arduino/Freeduino. Дана розробка дає можливість знизити собівартість пристрою та підвищити повторюваність. Використання даного пристрою дозволить підвищити продуктивність сонячних панелей до 20% (в порівнянні з продуктивністю панелей без використання трекерів).

### 31. ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

к.т.н. доц. Сумцов Д.В., Корниенко В.В., ХНУРЭ, Харьков

Машинное обучение представляет собой класс методов искусственного интеллекта, характерной особенностью которых является не аналитическое решение задачи, а обучение в процессе многократного использования результатов решения сходных задач. Для разработки методов машинного обучения используются различные численные методы, методы оптимизации, математический аппарат математической статистики, теории вероятностей, теории графов, методы цифровой обработки данных. Одной из особенностей машинного обучения является большое количество используемых алгоритмов. В докладе приведены наиболее популярные из них и выявлены особенности каждого алгоритма. Проведенный анализ показал, что лучшего среди алгоритмов нет, для каждой цели нужно выбирать конкретный алгоритм. Выбор зависит от множества факторов: размер, качество и характер данных; доступное вычислительное время; срочность задачи; цели обработки данных.

### 32. ВИЯВЛЕННЯ ЗАГРОЗ ВТОРГНЕННЯ В ІoT

Демент'єв І.С., Панасенко Є.М., к.т.н., доц. Ляшенко О.С., ХНУРЕ, Харків

У роботі представили нейроно-мережевий підхід для виявлення вторгнення в мережі ІoT для ідентифікації DDoS/DOS атак. Розглянуті різні архітектури штучних нейронних

мереж (ШНМ), такі як: багатoshаровий персептрон, радіально-базисні мережі та карт Кохонена. У ході дослідження здійснювався напад з сторони зовнішнього вторгнення. Нападники націлюються лише на серверний вузол, який аналізує, протоколює та реагує на вузли сенсорів. Атака DoS була виконана за допомогою одного хоста, надсилаючи понад 10 мільйонів пакетів. Атаки DDoS виконувались між 3 хостами, що відправляли понад 10 мільйонів пакетів, що переповнили вузол сервера. Пакети, надіслані під час DoS/DDoS атак – представляють собою пакет UDP, створений спеціальним скриптом на мові С. Модель ШНМ була перевірена на базі симульованою мережею IoT, що продемонструвала точність більш ніж 99%. Вона змогла успішно виявляти різні типи атак і показала хороші характеристики з точки зору справжніх та помилкових позитивних показників.

### 33. МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПОМИЛОК ПЕРЕДАЧІ В КАНАЛІ З ПАМ'ЯТТЮ

к.т.н. доц. Сумцов Д.В., ХНУРЕ; к.т.н. доц. Осієвський С.В., Артюхов М.О., ХНУПС, Харків

Дослідження статистичних характеристик виникнення помилок в реальних каналах показали, що помилки є взаємозалежними і мають тенденціями до групування – утворення пакетів помилок. Існує ряд математичних моделей каналу передачі даних з пам'яттю. В доповіді запропонована математична модель помилок передачі даних на основі моделі дискретного симетричного каналу з пам'яттю, яка дозволяє чисельно оцінити ймовірність доставки пакета даних залежно від імовірності бітових помилок P0. Особливістю запропонованої моделі є використання геометричного закону розподілу випадкової величини дискретного моменту часу появи пакета помилок (номера біта в послідовності) та нормальному закону розподілу випадкової величини довжини пакета помилок. Результати імітаційного моделювання свідчать про адекватність запропонованої моделі.

### 34. МОНИТОРИНГ СЕТЕВОГО ТРАФИКА И ЕГО МОДИФИКАЦИЯ ПРИ ПОМОЩИ NDIS FILTER DRIVER

Сердечный В.С., Партыка С.А., ХНУРЭ, Харьков

Широкое распространение сети Интернет и его тесная интеграция со всеми сферами человеческой жизни приводит к необходимости мониторинга и контроля сетевого трафика. В докладе рассматривается реализация такого контроля на отдельном хосте пользователя с использованием сетевого драйвер-фильтра NDIS Filter Driver. Такой фильтр занимает промежуточное место в стеке сетевых драйверов между минипорт-драйвером, который управляет непосредственно NIC, и драйверами протоколов, такими, как tcpip.sys. Таким образом, сетевой драйвер-фильтр получает полный доступ, как к входящему, так и к исходящему трафику. Опционально, NDIS Filter Driver можно сконфигурировать на работу в качестве только монитора трафика, или монитора с возможностью модификации. Таким образом, рассматриваемую технологию можно успешно использовать в антивирусных системах, системах родительского контроля, инструментах для статистического анализа трафика, а также для реализации запрета доступа конечного пользователя к определенным Интернет-ресурсам.

### 35. ТЕХНОЛОГІЯ СТВОРЕННЯ СІМЕЙСТВА ДОДАТКІВ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

к.т.н. доц. Ляшенко О.С., Несторанко А.С., Гук А.С., ХНУРЕ, Харків

У роботі розглянуто метод використання, котрий базуються на побудові моделі характеристик і генерації по ній метамоделі візуальної мови, який використовується для конфігурації і опису правил композиції використати компонентів цільового програми. Інструментальна підтримка запропонованого методу реалізована на основі metaCASE-інструменту QReal і складається з наступних компонентів: редактор моделі характеристик і генератор метамоделі візуальної мови. Проведено апробацію представленого під-



ходу на прикладі створення сімейства додатків для віддаленого керування роботами різних моделей з мобільного телефону, а також на прикладі створення модельного сімейства додатків текстових редакторів. Для кожної з цих предметних областей були реалізовані: бібліотека використовуваних компонентів, модель предметної області, редактор візуальної мови, приклади додатків в області.

### **36. ЭФФЕКТИВНЫЙ АЛГОРИТМ ПЛАНИРОВАНИЯ QoS В БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЯХ**

к.т.н. Иванисенко И.Н., Дяченко А.И., ХНУРЭ, Харьков

Предложена эффективная схема планирования пакетов, где tradeoff состояния канала и QoS (качество обслуживания) факторизуются в соответствии с пользовательским трафиком. Это может быть выполнено путем добавления показателя экспоненты в части DRC (data rate control – управление скоростью передачи данных), что указывает на состояние канала. Измеряя текущий уровень поддержки QoS и контролируя показатель DRC, предлагаемая схема может повысить общую пропускную способность без нарушения порога QoS. Результаты моделирования показали, что общая пропускная способность может быть увеличена по предлагаемой схеме, когда существует некоторый запас величины QoS.

### **37. ОЦЕНКА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ИНТЕГРИРОВАННЫХ КАНАЛОВ WI-FI И LTE С РАЗЛИЧНОЙ АППАРАТНОЙ РЕАЛИЗАЦИЕЙ**

к.т.н. Иванисенко И.Н., Малец В.А., ХНУРЭ, Харьков

Объединяя технологии передачи данных Wi-Fi и LTE, мы можем получить интегрированное решение, обеспечивающее полный сквозной канал передачи данных. В работе сравниваются возможности двух маршрутизаторов LTE, которые соединяют несколько точек доступа WLAN (включая контроллер доступа Wi-Fi) с удаленным FTP-сервером. Влияние передачи на канал передачи данных измеряется между точками беспроводного доступа. Экспериментальные данные получены путем измерения в полевых условиях с использованием реального оборудования, которое имитирует реалистичную гетерогенную беспроводную сеть с двумя рангами. Полученные результаты могут использоваться в качестве исходных данных для разработки математических сетевых моделей, а также для настройки программного обеспечения для моделирования сети.

### **38. ЭФФЕКТИВНЫЙ АЛГОРИТМ ПЛАНИРОВАНИЯ QoS В БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЯХ**

к.т.н. Иванисенко И.Н., Шевченко В.В., ХНУРЭ, Харьков

Разнообразие существующих облачных сервисов бросает вызов для поставщиков услуг с целью обеспечения соблюдения SLA с указанием качества обслуживания (QoS) и штрафов в случае, если QoS не достигнуто. Чтобы избежать таких штрафов в то время как инфраструктура работает с минимальными потерями энергии и ресурсов, постоянный мониторинг и адаптация инфраструктуры просто необходимы. Мы использовали Software-Defined Cloud Computing, или проще говоря - Software-Defined Clouds (SDC), как подход для автоматизации процесса поиска оптимальной конфигурации облака путем распространения концепции виртуализации на все ресурсы в центре обработки данных. В докладе предлагается архитектура для SDC центров обработки данных с акцентом на мобильные облачные приложения. Предложенное решение демонстрирует потенциал SDC для двух случаев - QoS-aware распределение и bandwidth-aware.

### **39. ОБРОБКА ВЕЛИКИХ МАСИВІВ ДАНИХ НА БАЗІ ТЕХНОЛОГІЇ MAPREDUCE**

Лебов М.В., к.т.н. доц. Ляшенко О.С., ХНУРЕ, Харків

В роботі було досліджено технологію MapReduce та її альтернативи. Були запропоновані дві моделі обробки великих масивів даних, в основі яких – технологія

MapReduce. Перша модель дозволяє вирішувати задачу кластеризації, а друга модель – задачу пошуку частих предметних наборів. В основі моделі для вирішення задачі кластеризації, знаходиться модифікований алгоритм CURE, ця модифікація дозволяє обробляти дані паралельно. В основі другої моделі, для вирішення задачі пошуку частих предметних наборів, знаходиться модифікований алгоритм SON. Було написано програмний модуль на мові Java для чотирьох алгоритмів. Два – реалізація алгоритмів CURE та SON, інші два – реалізація їх модифікацій з використанням технології MapReduce. Були згенеровані тестові вибірки даних обсягом від 10 МБ до 6 ГБ. Було проаналізовано швидкість роботи двох алгоритмів без використання MapReduce та двох алгоритмів з використанням даної технології. На основі даних результатів можна зробити висновок, що запропоновані моделі дають правильний результат, а також – що використання даних моделей дозволяє пришвидшити обробку даних.

#### **40. ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНИХ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖ ДЛЯ ОБЧИСЛЕНЬ В КОНЦЕПЦІЇ ІoT**

Лукашов С.А., ХНУРЕ, д.т.н. доц. Ляшенко С.О., ХНТУСГ ім. П. Василенка, к.т.н. доц. Ляшенко О.С., ХНУРЕ, Харків

В ході роботи проводився аналіз процесу навчання нейронної мережі, з огляду на її використання на пристроях мереж Інтернету речей. Виявлені та розглянуті основні проблеми, що притаманні датасетам, такі як незбалансованість, не репрезентативність, низька ентропія. Детально досліджена залежність точності класифікації кожною нейронною мережею від розмірів доступного набору навчальних даних. Зроблені висновки щодо високої залежності якості роботи мережі від об'єму навчальної вибірки. Були створені тестові моделі архітектур нейронних мереж, а саме загортовка нейронна мережа (CNN) та багаточаровий персептрон (MLP). Поставлене завдання виявлення способу ефективної мінімізації необхідної кількості навчальних даних для отримання задовільних результатів класифікації. Була створена програмна реалізація алгоритму на мові Python за допомогою якого можливо значно зменшити необхідну кількість оригінальних навчальних даних для отримання задовільних результатів класифікації нейронною мережею.

#### **41. АНАЛІЗ МЕТОДІВ КАТЕГОРИЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ**

Пивоварова Д.І., доц. Барковська О.Ю., ХНУРЕ, Харків

Представлено рішення задач індексації та автоматичної категоризації інформаційних ресурсів за допомогою моделі Bag-of-words для виділення ключових слів, що в свою чергу дозволяє досить швидко та ефективно оцінити вміст веб-сайту. Розглянуті питання, пов'язані з оцінкою якості категоризації, а також завданнями збору та обробки даних інформаційних ресурсів. Розроблене рішення дозволяє скласти тематичний каталог інформаційних ресурсів, забезпечити високу точність категоризації інформаційних ресурсів за рахунок складання тематичних профілів при описі категорій, проводити актуалізацію існуючих інформаційних ресурсів, перевіряти зміну інформації, уточнювати належність сайту категоріям.

#### **42. МЕТОДИ ПРОЕКТУВАННЯ БЕЗПЕЧНИХ РІШЕНЬ ДЛЯ ВБУДОВАНИХ СИСТЕМ**

Сотников І.О. Дьомін Д.Д., к.т.н. доц. Ляшенко О.С., ХНУРЕ, Харків

У роботі розглянуто підхід до прийняття концепції проектування шаблону для розробки критично важливих вбудованих систем. Був розроблений каталог шаблонів проектування для створення набору відомих, структурованих і документованих рішень для вирішення критично важливих вбудованих систем. Розглянуто метод оцінки надійності та безпеки, який може бути використаний для полегшення порівняння моделей проектування для їх придатності для конкретної проблеми проектування. Критично важливі вбудовані системи мають спеціальні функціональні і нефункціональні вимоги, які повинні задовольняти доступним методам проектування. Ці вимоги повинні бути включені, коли проектні

рішення представлені у вигляді шаблонів проектування. Описана архітектура версії програмного забезпечення побудованого каталогу шаблонів проектування. У ньому детально описані основні модулі та модель даних, що використовуються для реалізації цього каталогу. Основні функції, представлені в цьому каталозі, можна узагальнити на: прості у використанні, документовані шаблони, інтерактивну навігацію і перегляд, моделювання шаблонів програмного забезпечення та підтримку рішень для користувачів.

#### **43. МЕТОД ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ВБУДОВАНИХ СИСТЕМ НА БАЗІ МОДЕЛІ БЕЗПЕКИ ДОМЕНА**

Кісь О.В., Аллахам М.Е., к.т.н. доц. Ляшенко О.С., ХНУРЕ, Харків

Збільшення використання вбудованих систем в незліченних додатках привело до збільшення їх складності і необхідності постійного підключення до відкритих мереж. В результаті ці системи працюють з різними категоріями даних, які часто включають конфіденційну інформацію. В роботі розглянуто деякі аспекти вищезазначеної проблеми і визначили основні принципи. Для вирішення цих питань, був використаний принцип спеціалізації домену. Розглянуто концепцію моделі безпеки домена (МБД) як відповідна для збору знань експертів з безпеки таким чином, щоб ці знання могли згодом використовуватися повторно вбудованими системними інженерами. МБД характеризує загальні проблеми безпеки конкретного домену додатки у вигляді властивостей безпеки, пов'язаних з низкою рішень. Розроблено підхід підвищення безпеки вбудованих систем, який сприяє формуванню практики систематичного розгляду аспектів безпеки у вбудованих системах.

#### **44. МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ НА ПЛАТФОРМЕ IOS**

к.т.н. проф. Завизиступ Ю.Ю., Орлов А.И., ХНУРЭ, Харьков

Предлагается рассмотреть методы проектирования модели мобильных приложений написанных на языке Swift с целью улучшения процесса разработки приложений. Для небольших приложений, которые разрабатывались вначале подходила модель MVC. Где M (Model) – компонент для работы с данными, V (View) – компонент для отображения данных и взаимодействия с пользователем, C (Controller) – посредник между Model и View, которые связывает данные и представление. С увеличением размеров приложений стали заметны явные недостатки этой архитектуры: слой Controller выполнял слишком много действий, такие как работа с сетью Интернет, сохранение данных на устройстве, переход между экранами, передача данных между экранами и другое. В данной работе использована модель VIPER, для устранения недостатков модели MVC. А именно, изменением слоя маршрутизации, внедрения Flow Coordinator, применение верстки в таблицах в слое View, создание структур Response Model в слое Entity для разных ответов с сервера, делегирование работы с данными в отдельные маленькие сервисы, работа с классами через протоколы, созданию шаблонов файлов. Эти изменения в результате дают прирост скорости разработки, увеличению гибкости, уменьшению количества файлов, модули, увеличению уровня абстракции. Данный метод использован мною при разработке приложения и улучшает реализацию долгосрочных проектов.

#### **45. АНАЛІЗ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ РАДІАЛЬНО-БАЗИСНИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ**

к.т.н. доц. Коваленко А.А., Буй Ван Тунг, ХНУРЕ, Харків

У доповіді розглянуті методи навчання штучних нейронних радіально-базисних мереж. Основна увага в даній роботі приділена методам обробки зображень за допомогою нейронних мереж. Нелінійне перетворення складного завдання класифікації образів в простір більш високої розмірності підвищує ймовірність лінійної роздільності образів. Саме нелінійне перетворення вхідних даних в просторі вищої розмірності є основною ідеєю функціонування нейронних мереж даного типу. Запропоновано метод навчання

радіально-базисної мережі, що використовує апроксимацію рівнянь та зміну параметрів. Проведено порівняльний аналіз роботи існуючих методів та розробленого метода на прикладі обробки складного зображення. Запропонований метод отримав кращі результати за рахунок кращого розрахунку кількості нейронів у прихованому шарі.

#### **46. МЕТОД СТИСНЕННЯ ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ КЛІТИННИХ АВТОМАТІВ ЗІ СТАТИСТИЧНО НЕЗАЛЕЖНИМИ ПРОЦЕСАМИ ВІДНОВЛЕННЯ РЕСУРСУ**

д.т.н. доц. Міхаль О.П., Дердуга М.О., Капусник О.С., ХНУРЕ, Харків

Розглянути базові принципи організації клітинної структури об'єктів живої природи. На сучасному етапі, потужним засобом моделювання є обчислювальна техніка. Її інструментарій є в сукупності підсилювачем людського мозку – створення додаткових можливостей щодо забезпечення адекватності моделі об'єктів зовнішнього світу. Концептуальним засобом є при цьому клітинні автомати (КА) – дискретні динамічні системи, поведінка яких повністю визначається в термінах локальних взаємозалежних станів. Простір КА представлено рівномірної сіткою, кожна клітинка якої або клітина містить кілька бітів даних. Завдяки цим властивостям КА можуть бути використані для обробки зображень, зокрема стисненню цифрових зображень. Запропоновано метод стиснення цифрових зображень з використанням клітинно-автоматної структури зі співіснуючими статистично незалежними процесами витрачання і відновлення ресурсу. Проведено порівняльний аналіз запропонованого методу та існуючих. Отримані результати свідчать про актуальність подальших досліджень.

#### **47. НЕЙРОМЕРЕЖЕВЕ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ НА ЗОБРАЖЕННЯХ**

д.т.н. проф. Можаяв О.О., Житник І.О., ХНУРЕ, Харків

Розглянути алгоритми розпізнавання об'єктів на зображеннях за допомогою штучних нейронних мереж. Проведено аналіз архітектур побудови нейронних мереж, що навчаються з вчителем та самонавчаються. Запропоновано модифікований алгоритм навчання штучних нейронних мереж та проведено порівняльний аналіз з алгоритмами поширених нейронних мереж. Отримані результати свідчать про те, що завдяки поданню інформації окремими частинами на вхід нейронів за рахунок розподіленої обробки даних та парадигмі поділених вагових коефіцієнтів, розроблений модифікований алгоритм навчання штучних нейронних мереж здатний краще розпізнавати об'єкти на зображеннях ніж класичні методи обробки зображень.

#### **48. АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИЯВЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ У СИСТЕМАХ СУДДІВСТВА СПОРТИВНИХ ЗМАГАНЬ**

к.т.н. Барковська О.Ю., Бережний А.В., ХНУРЕ, Харків

Метою суддівства спортивних змагань є виявленні найкращих спортсменів у багатьох видах спорту. При оцінюванні високошвидкісних об'єктів або подій, людина-суддя стикається із обмежень нервово-зорового апарату, що зумовлює залучення автоматизованих систем суддівства із метою покращення ефективності та точності отримання результату. У роботі виконано порівняльний аналіз найпопулярніших суддівських системах, вдосконалені методи детектування та розпізнавання зображень для виявлення спортивних результатів із використанням OpenCL у контексті OpenCV. Реалізація має власний натренований дескриптор, який здатен визначати положення об'єкту (футбольного м'яча) на зображенні, а також є стійким до різного роду завад. Для тестування використовувався відеоряд тривалістю 1,5с роздільною здатністю 720\*1280. Програма виконала 30 циклів порівняння, тобто кожні 0,05с. Порівняння послідовної реалізації розглянутих методів обробки кадрів на центральному процесорі із паралельною (використовуючи обчислювальну потужність графічного процесора із підтримкою OpenCL), показало прискорення на 51% при використанні технології OpenCL.

**49. ДОСЛІДЖЕННЯ КЛІПИННО-АВТОМАТНОЇ СТРУКТУРИ З РЕСУРСНО-ЗАЛЕЖНОЮ ІНТЕНСИВНІСТЮ ВИТРАЧАННЯ ТА ЦИКЛІЧНОЮ ЗМІНОЮ РЕСУРСУ**  
д.т.н. доц. Міхаль О.П., Нестаренко Р.С., Фесік А.І., ХНУРЕ, Харків

У доповіді розглянуто базові принципи організації клітинної структури об'єктів живої природи. Проведено дослідження моделей та алгоритмів нерегулярних клітинних автоматів; запропонована комп'ютерна модель клітинно-автоматної структури; виділені аспекти, які поставлені в розроблюваній комп'ютерній моделі. Дані обґрунтування до вибору базових програмних засобів для реалізації моделі. Слід відзначити, що основне призначення моделі - отримання даних. У зв'язку з цим визнано доцільне рознесення інформаційних і ілюстративно-оформлювальних аспектів моделювання. Конкретизовано поділ функцій моделі по програмним продуктам. Описано основні етапи налагодження моделі з використанням протоколів. Отримані результати з варіюванням основних параметрів моделі показують доцільність подальших досліджень.

**50. СЕМАНТИЧНА МОДЕЛЬ ЗВ'ЯЗУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ФРАГМЕНТІВ**  
к.т.н. доц. Коваленко А.А., Сидоренко С.С., Журило О.Д., ХНУРЕ, Харків

У доповіді розглянуті моделі діалогового семантичного зв'язування інформаційних фрагментів. Доцільність створення подібних моделей диктується потребою систематизації уявлень про загальні принципи організації людино-машинної взаємодії в процесі накопичення та систематизації (класифікації, упорядкування) особистої цільової інформації. Запропоновано методику підготовки інформаційного фрагмента у вигляді, зручному для подання, мінімально трудомісткого для користувача і доцільного з точки зору семантичного зв'язування. Створено програмне забезпечення, що забезпечує оперативну візуалізацію поточного стану по семантичному зв'язуванню інформаційних фрагментів. Розглянуто діалоговий підхід, в рамках якого користувач встановлює семантичні зв'язки, а програмне забезпечення підтримує доступ до об'єктів і маніпулювання зв'язками.

**51. МЕТОД КЛАСИФІКАЦІЇ ЗОБРАЖЕННЯ НА ОСНОВІ ВИБОРУ АЛГОРИТМУ**  
Свиридов А.С., Кошедран О.Є., Карасьов А.О., ХНУРЕ, Харків

В роботі розглянуто проблематику класифікації зображень, були проаналізовані та виділені основні етапи процесу розпізнавання зображень. Було запропоновано підхід підвищення рівня класифікації зображення на основі модифікації процесу класифікації на етапах попередньої обробки та сегментації зображень. В рамках роботи запропоновано метод, який для етапів попередньої обробки та сегментації вибирає оптимальні алгоритми, на основі даних отриманих із зображень. Були представлені результати, які показали що в залежності від вхідних зображень можна отримати зниження похибки першого рівня в діапазоні 5-15%, що в свою чергу показує можливість використання даного методу для покращення показань класифікації зображень.

**52. РАСПОЗНАВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ МЕТОДА ФРАКТАЛЬНОЙ РАЗМЕРНОСТИ**

к.т.н. проф. Завізіступ Ю.Ю., Свиридов А.С., Волченко О.О., Запорожець Н.О., ХНУРЕ, Харків

Обработка цифровых изображений давно стала составляющей исследованной практически во всех областях науки. В работе были проанализированы как универсальные методы классификации изображений, так и методы ориентированные на определенные классы изображений. Был предложен метод классификации изображения на основе вычисления фрактальной размерности, в котором изображение разделяется на  $N$  частей, и для каждой вычисляется размерность Минковского. На основе полученных результатов производится распознавание изображения. В результате практического применения метода было отмечено, что метод достаточно надежно отличает текстурно различные изображения, и имеет преимущества над универсальными методами.

**53. МОДЕЛІ ТРАНЗИТНОЇ КОМУТАЦІЇ ГЕТЕРОГЕННИХ МЕРЕЖ**

к.т.н. доц. Коваленко А.А., Аніщенко А.В., ХНУРЕ, Харків

В докладі наведено результати розробки та реалізації моделі, яка дозволяє обчислити найбільш важливі параметри і характеристики транзитного комутатора гетерогенної мережі, в залежності від сукупності вихідних даних і параметрів, що її характеризують. Наведено результати розрахунку обладнання шлюзів, гнучкого комутатора та транспортної пакетної мережі. При реалізації моделі розроблені відповідні програмні засоби, за допомогою яких були отримані кількісні показники розподіленого транзитного комутатора, що задовольняє умовам експлуатації.

**54. МОДЕЛІ РОЗПОДІЛЕНОГО ВУЗЛА КОНЦЕНТРАЦІЇ СЕРВІСІВ МУЛЬТИ-СЕРВІСНИХ МЕРЕЖ**

к.т.н. доц. Коваленко А.А., Курочка І.І., ХНУРЕ, Харків

В докладі наведено результати вибору та обґрунтування структури мультисервісної мережі, виконано розрахунок найбільш важливих параметрів і характеристик розподіленого вузла концентрації сервісів в залежності від сукупності вхідних параметрів. Запропоновано математичну модель розподіленого вузла концентрації сервісів мультисервісної мережі, що дозволяє виконувати розрахунок необхідних параметрів і характеристик. Отримано кількісні показники розподіленого вузла концентратора сервісів, які задовольняють умовам експлуатації і є економічно доцільними та наведено результати дослідження оптимального варіанту його робочої конфігурації.

**55. МЕТОД БАЛАНСУВАННЯ НАВАНТАЖЕННЯ МАРШРУТИЗАТОРІВ ІР-МЕРЕЖ**

к.т.н. доц. Коваленко А.А., Купріков О.В., ХНУРЕ, Харків

Наведено результати розв'язання науково-технічної задачі удосконалення методу балансування навантаження на маршрутизаторах ІР-мереж. Так, запропоновано розвиток динамічної моделі інформаційного обміну маршрутизатора з метою вирішення завдання балансування навантаження на основі зменшеної кількості інформації та врахування вільних пропускних здатностей інтерфейсів. Удосконалено та досліджено метод балансування навантаження на маршрутизаторах ІР- мереж шляхом застосування процедури динамічного балансування за маршрутами з нерівною метрикою. Наведено результати підвищення продуктивності маршрутизатора і локального ділянки мережі.

**56. МОДЕЛІ ТРАНСПОРТНИХ ПРОТОКОЛІВ ГЛОБАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ**

к.т.н. доц. Коваленко А.А., Костицина О.С., ХНУРЕ, Харків

Наведено результати розроблення та дослідження моделей транспортних протоколів глобальних комп'ютерних мереж. Так, основну увагу приділено аналізу і моделюванню сучасного транспортного протоколу TCP, зокрема визначенню ним поточних умов мережевого навантаження. Розглянуто діаграми функціонування протоколу у різноманітних фазах. Розроблено відповідні моделі, у контексті певних мережевих сценаріїв, та наведено результати їх реалізації та застосування. Підтверджено їх адекватність за критерієм часу.

**57. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ПІДСИСТЕМА ІДЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧІВ WEB-ДОДАТКІВ**

к.т.н. Барковська О.Ю., Ляшова А.О., ХНУРЕ, Харків

Актуальність створення підсистеми ідентифікації користувачів web-додатків, яка може бути інтегрована у відповідний додаток, зумовлена, насамперед, тим, що кількість різноманітних атак на сайти збільшується. Основна мета атак – розповсюдження спаму, видалення важливої інформації тощо. Існуючі комерційні продукти, окрім високої вартості, не в змозі оцінити реальну захищеність інформації в інформаційних системах. Розпо-

всюдженням засобом захисту інформаційних систем від атак є CAPTCHA, PoW (Proof-of-work). Розпізнавання графічних каптч є найскладнішим для роботів через неможливість використання брутфорсу та неінтелектуальність існуючих скриптів. У роботі запропонована каптча-ребус, яку людина може вирішити без ускладнень, а саме – обрати прикметники, що характеризують запропоновану картинку. У роботі показано, що лише 0,17% протестованих автоматизованих систем розповсюдження спаму зможуть подолати таку перешкоду, оскільки окрім розпізнавання зображення, бот мусить вміти дати характеристику розпізаному зображенню, що на сьогоднішній день є задачею не реалізованою.

#### **58. АНАЛІЗ МЕТОДІВ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА**

к.т.н. Барковська О.Ю., Балашов О.О., ХНУРЕ, Харків

Метою роботи є вирішення задачі автоматизації процесів землеробства завдяки впровадженню програмованих апаратних модулів, засобів обчислювальної техніки та інтелектуальних технологій із наданням постійного віддаленого доступу до апаратури, що використовується, для отримання та аналізу погодно-кліматичних даних, а також для контролю за станом вологості ґрунту. Більшість з існуючих систем орієнтовані на досвідченого агронома, який здатен грамотно приймати рішення щодо часу початку посадкових робіт, часу збирання врожаю, часу поливу та внесення мінеральних добрив у залежності від періоду розвитку рослини. Окрім того, вартість таких комплексів не завжди доступна початківцю-агроному, що також обумовлює актуальність поставленої задачі. Для досягнення зазначеної мети було розроблено комплексну систему автоматизації процесів вирощування рослин на малих земельних ділянках, а також вирішені наступні питання: визначено час висадки насіння у ґрунт у залежності від можливих заморозків, температури ґрунту, вологості ґрунту, температуру повітря, даних місячного календаря; визначено час збору врожаю, а також час внесення добрив.

#### **59. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ВЕБ-РЕСУРСІВ**

к.т.н. Барковська О.Ю., Ратій А., ХНУРЕ, Харків

Загроза потрапляння документів та важливої конфіденційної інформації, яка зберігається у мережі, до рук хакерів чи конкурентів, зростає щодня. Системи управління контентом (CMS), які спрощують адміністрування готових сайтів, є сховищами сайтів з контентом у мільйон сторінок з динамічними та статичними даними, що робить їх вразливими до атак. Проаналізувавши існуючі CMS (WordPress, Drupal, АЕМ), було зроблено висновок, що найбільше переваг має CMS Adobe Experience Manager, а саме інтегрована система кешу, можливість написання компонентів системи на різних мовах програмування інтегровані інструменти для підтримки багатомовної версії сайту тощо. У роботі запропонована система захисту даних, які зберігаються у CMS Adobe Experience Manager. Перевагами запропонованої системи є масштабування та розширення у залежності від вимог замовника, здатність легко змінюватися під актуальні рішення в галузі захисту інформації та мати невелику складність як для вивчення, так і для впровадження у різних галузях розробки корпоративних систем.

#### **60. Сравнительный анализ последовательных интерфейсов передачи данных**

к.т.н. Барковская О.Ю., Лучко А.П., ХНУРЭ, Харьков

Преимуществом последовательной коммуникационной методологии является реализация связи с использованием меньшего количества проводов по сравнению с параллельным методом коммуникации. В случае последовательных интерфейсов связи только сама передача данных выполняется последовательно, а все остальное может выполняться параллельно. В представленной работе проанализированы такие интерфейсы, как UART, SPI и I<sup>2</sup>C. Главным преимуществом интерфейса UART является простота выпол-

лення и работы с ним; недостаток заключается в том, что одновременно могут быть подключены только два устройства, чем данный протокол проигрывает остальным двум интерфейсам. В качестве последовательного интерфейса в работе предложено использование интерфейса SPI, преимуществами которого является более высокая пропускная способность и низкие требования к энергопотреблению по сравнению с PC. Также предложено использовать кольцевую структуру связи с несколькими ведомыми устройствами через интерфейс SPI, что не может обеспечить интерфейс PC.

### **61. МОДЕЛЬ СИСТЕМИ БАТЬКІВСЬКОГО КОНТРОЛЮ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕЧНОГО ІНТЕРНЕТ СЕРФІНГУ**

к.т.н. Барковська О.Ю., Сердечний В.С., ХНУРЕ, Харків

Інформація, що отримується з глобальної мережі Інтернет, будучи однією зі складових інформаційно-освітнього середовища суспільства, значно впливає на освіту дитини. Бурхливий розвиток інтернет-технологій в останнє десятиліття привів до того, що діти мають повний доступ до всесвітньої мережі починаючи з наймолодшого віку. Тому, розробка класифікатора веб-ресурсів та віднесення їх до однієї з тематичних категорій, заборонених для дітей, як частини комплексної системи безпеки дітей в мережі Інтернет, є задачею актуальною. У роботі проаналізовано використання апарату класифікатора на базі SVM та Naive Bayes класифікатор. Дослідження показали, що класифікатор SVM, навчений за допомогою алгоритму стохастичного градієнтного спуску (SGD), має максимально високу середню точність класифікації 97.29%. У той же час, необхідно відзначити, що остаточний результат ефективності класифікаторів буде отриманий при навчанні і тестуванні класифікаторів на вибірці з великою кількістю елементів. Також у роботі розроблено застосунок для мануального тестування модуля веб-класифікації за допомогою консольних команд.

### **62. АНАЛІЗ МЕТОДІВ АДАПТАЦІЇ ВЕБ-ІНТЕРФЕЙСІВ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЮЗАБІЛІТІ САЙТУ**

к.т.н. Барковська О.Ю., Ні О.В., ХНУРЕ, Харків

Сучасна веб-індустрія знаходиться на тій стадії, коли звичайний користувач може мати в своєму озброєнні будь-який пристрій (комп'ютер, ноутбук, смартфон, планшет, смарт-годинник) для комунікації з веб-мережею. Ця тенденція тягне за собою потребу в високоякісному сервісі для свого клієнта та користувача у зручному для користувача вигляді. Проблема «веб-юзабіліті», або «зручності користування», виникає все частіше і частіше. Оскільки використання веб-сервісів пов'язане із людським фактором та має враховувати побажання та поведінку багатьох людей із метою покращення сприйняття інформації, універсального єдиного рішення проблеми веб-юзабіліті не існує. Тому, дослідження та аналіз існуючих методів адаптації веб-інтерфейсів, формування головних евристик юзабіліті та запропонування ефективного методу, сконцентрований на кінцевому користувачі, є задачею актуальною. Для рішення задачі підвищення юзабіліті сайту, у роботі розроблено зрозумілий GUI, що відповідає вище переліченим умовам та не має необхідності спеціального вивчення.

### **63. МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ КОМПІЛЯЦІЇ ПРОГРАМ НА МОВІ ПРОГРАМУВАННЯ "C".**

к.т.н. проф. Завізіступ Ю.Ю., Челборах В.С., ХНУРЕ, Харків

Оптимізація програмного коду – це процес перетворення частини коду в іншу функціонально еквівалентну частину для поліпшення однієї або декількох характеристик програми. Дві найважливіші характеристики – це швидкість роботи і розмір бінарного файлу. Оптимізація може відбуватися невно під час трансляції програми, але, як правило, вважається окремим етапом роботи компілятора. Компонувальники також можуть виконувати частину оптимізації, таких як видалення невикористовуваних підпрограм. Такого роду трансформації виконуються за допомогою послідовності перетворень, алгоритмів, які



приймають програму та змінюють її для отримання семантично еквівалентного варіанту, який більш ефективний з точки зору будь-якого набору цілей оптимізації. Одним з новітніх методів оптимізації є контроль послідовності запуску алгоритмів трансформації коду за допомогою нейронної мережі. Даний метод реалізовано на базі нейронної мережі Хопфілда, та показав позитивний результат під час виконання скомпільованої програми.

#### **64. МЕТОДИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ**

к.т.н. Іванісенко І.М., Сіренко І.С., ХНУРЕ, Харків

Останнім часом у багатьох великих підприємствах виникає потреба в обробці великої кількості інформації, і все частіше виникає необхідність у виявленні в цих даних неявних закономірностей. Інтелектуальний аналіз даних застосовується в разі виникнення потреб пошуку взаємозв'язків між окремими подіями серед великих обсягів даних, для чого використовуються методи математичної статистики, теорії баз даних, теорії штучного інтелекту та ряду інших областей. У цій доповіді проаналізовано методи інтелектуального аналізу даних за допомогою штучних нейронних мереж. Запропоновано модифікацію нейромережевого методу із застосуванням генетичного алгоритму. Розроблено відповідне програмне забезпечення. Результати моделювання показали кращі результати в порівнянні з класичними варіантами.

#### **65. АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ ТА АЛГОРИТМІВ ДИНАМІЧНИХ МЕРЕЖЕВИХ СТРУКТУР**

д.т.н. доц. Міхаль О.П., Альошин І.Г., Чепель М.О., ХНУРЕ, Харків

Обчислювальні завдання вирішуються за допомогою їх розбиття на безліч невеликих і простих завдань з наступним об'єднанням отриманих рішень. Обчислювальна простота при навчанні з учителем досягається за рахунок розподілу завдання навчання серед безлічі експертів, які розбивають вхідний простір на безліч підпросторів. Комбінація таких експертів інтегрує знання в загальне рішення, яке має пріоритет над вирішенням кожного експерта. Такі комбінації є оптимальними апроксиматорами і розбиваються на статичні мережеві структури та динамічні. Досліджені динамічні мережеві структури, в яких обчислення розподіляються по декількох підсистемах, а вихідні сигнали цих підсистем об'єднуються модулем інтеграції. Останній визначає на яких прикладах слід навчати конкретні модулі.

#### **66. НЕЙРОМЕРЕЖЕВІ МЕТОДИ ПРОТИДІЇ АТАКАМ НА КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ**

д.т.н. проф. Кучук Г.А., Соколов В.Ю., ХНУРЕ, Харків

У теперішній час розробникам приділяється недостатньо уваги питанням захищеності своїх програмних продуктів. Однією з причин слабого захисту є вразливість програмного коду. В цьому випадку за допомогою спеціальних засобів можна змусити програму працювати за іншими, відмінними від заданих, алгоритмами. Існуючі засоби захисту не завжди справляються з покладеними на них функціями. Для підвищення ефективності таких програмних засобів і захищеності додатків пропонується використовувати методи і засоби захисту з використанням штучних нейронних мереж. У даній роботі запропоновано нейромережевий метод протидії атакам на комп'ютерну систему, що визначає сигнатури різних атак. Отримані за допомогою розробленого програмного забезпечення результати показують доцільність подальших досліджень.

#### **67. АНАЛІЗ МЕТОДІВ ТЕСТУВАННЯ ДОДАТКІВ ДЛЯ МОБІЛЬНИХ ПРИСТРОІВ**

д.т.н. доц. Міхаль О.П., Зібарева Ю.П., Дяченко Д.О., ХНУРЕ, Харків

У даній доповіді проведено аналіз існуючих методик тестування додатків для мобільних пристроїв, які враховують їх особливості, та відповідних ним критеріїв оцінки ефек-

тивності методів тестування. Проаналізовано ефективність існуючих методів тестування додатків для мобільних пристроїв по часу і повноті тестового покриття. Досліджені методи тестування додатків для мобільних пристроїв із застосуванням теорії кінцевих автоматів та методів математичного аналізу. Також запропонована методика генерації тестових сценаріїв. Тестування мобільного додатку з використанням якісних та кількісних параметрів, що підтвердило придатність на практиці і ефективність розробленої методики.

#### **68. АНАЛІЗ МЕТОДІВ СЕМАНТИЧНОЇ СЕГМЕНТАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ НА АЕРОФОТОЗНІМКАХ З ВИКОРИСТАННЯМ ГЛИБОКИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ**

д.т.н. Олізаренко С.А., к.т.н. Лавров О.Ю., Матющенко О.Г., Ярошенко А.В., ХНУПС

На даний час одним з найбільш ефективних підходів до сегментації цифрових аерознімків є підхід на основі використання сукупності методів та моделей Deep Learning. В доповіді запропоновано підхід для зменшення часу навчання нейронної мережі U-Net на основі використання технології "transfer learning" при наявності малої навчальної вибірки. В якості гілки "encoder" пропонується використання преднавчальної моделі Xception, у якості гілки "decoder" використовується класична топологія U-Net. Особливістю використання даного підходу є заморожування при навчанні гілки "encoder" і використання в шарах "concatenate" гілки "decoder" вхідних даних за топологією "bottleneck", що отримані на відповідних вузлах гілки "encoder".

#### **69. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

д.т.н, проф. Павленко М.А., к.т.н., с.н.с. Хмелевский С.И., Несмеян А.Ю., ХНУВС

При проектировании перспективных систем управления особое внимание уделяется повышению оперативности реагирования системы на возникающие возмущения внешней среды. Современные подходы направлены на максимальное удовлетворение потребностей операторов АСУ в информации без учета процессов их обработки операторами. Однако в условиях резкого изменения внешней среды или ее изменений на грани возможностей системы не находят адекватных решений при проектировании АСУ. Данный вопрос требует отдельного рассмотрения своего решения для реализации новых подходов к разработке систем управления специального назначения.

#### **70. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ ДЛЯ СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ**

д.т.н. проф. Павленко М.А., к.т.н. с.н.с. Хмелевский С.И., ХНУВС; к.т.н. Бердник П.Г., ХНУ, Харьков

Перспективным является направление повышения эффективности деятельности операторов за счет выявления и рационального учета психологических факторов, влияющих на результаты работы операторов, в процессе информационного обеспечения их деятельности за счет использования когнитивных подходов к формированию и управлению системой информационного обеспечения деятельности оператора АСУ, что позволит наиболее полно использовать возможности средств отображения информации и разработать ИМ соответствующие особенностям деятельности оператора и решаемым ими задачам.

#### **71. СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОПЕРАТОРОВ АСУ С УЧЕТОМ ОСОБЕННОСТЕЙ ИХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

д.т.н. проф. М.А. Павленко, д.т.н. проф. А.И. Тимочко, ХНУВС; к.т.н. доц. Руденко В.Н., к.т.н. Бердник П.Г., ХНУ, Харьков

Харьковский национальный университет Воздушных Сил им. И. Кожедуба

Проведен обобщенный анализ деятельности оператора, приведена оценка затрат времени на выполнение различных действий, связанных с анализом информационных моделей и выделен набор стандартных действий в различных условиях. Выделение ста-

ндартных действий оператора позволяет сформировать алгоритмы или сценарии его действий, что в свою очередь служит основой для разработки информационных моделей, обеспечивающих информационную поддержку анализа обстановки и принятия решений. Реализация данного подхода к формированию информационных моделей возможна при использовании интеллектуальных информационных технологий.

#### **72. ЛИНГВИСТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ПЕРСПЕКТИВНЫХ АСУ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

д.т.н. проф. М.А. Павленко, д.т.н. проф. А.И. Тимочко, к.т.н. доц. Руденко В.Н., к.п.н. Пухальская Г.А., Несмиян А.Ю., ХНУВС, Харьков

Исходя из требований и принципов построения лингвистического обеспечения, разрабатывается общий подход к структуризации знаний о предметной области и производится семантическая классификация понятий предметной области, на базе которых формируется словарь. Используя выбранный подход к представлению знаний, синтезируются языковые структуры, позволяющие адекватно описывать рассматриваемую предметную область. Предложенная методика разработки лингвистического обеспечения, позволяет осуществить выбор необходимых языков в системе, математически точно описать язык взаимодействия и адекватно отразить формально-логические основы моделей знаний о предметной области.

#### **73. ОЦІНКА ЯКОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМ ЗВ'ЯЗКУ**

д.т.н. проф. Павленко М.А., Тарасов Р.В., Міхасьов С.В., Причишин М.Л., Гургуц Д.Л., ХНУПС, Харків

В сучасних умовах при управлінні складними динамічними системами та об'єктами вирішальну роль відіграє час, який витрачається людиною (оператором) на прийняття рішення. Саме від швидкості прийняття рішень оператором залежить ефективність управління об'єктами, що за умов високої динаміки переходу об'єкту з одного стану в інший, є запорукою успішного виконання задач, поставлених перед АСУ. В той же час, ускладнення систем управління призводить до можливості врахування в процесі автоматичної виробки рішень неповноти та неточності вихідної інформації. Впровадження систем, які здатні обробляти таку інформацію передбачає використання нових математичних методів, а саме нечітких множин та інтелектуальних методів обробки інформації та виробки рішення.

#### **74. ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ НАПРЯМКІВ УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ФОРМАЛІЗАЦІЇ ЗНАТЬ НА ОСНОВІ НМТ1 ТА ІНМТ2 ПРИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ НАВЕДЕННЯ ШТУРМОВОЇ АВІАЦІЇ НА НАЗЕМНІ ЦІЛІ**

д.т.н. с.н.с. Олізаренко С.А., к.т.н. Самокіш А.В., ХНУПС, Харків

Формалізація знань на основі математичного апарату нечітких множин та нечіткої логіки дозволяє побудувати модель прийняття рішень, яка дозволяє враховувати невизначеність при автоматизації процесу наведення ША на НЦ. Для формалізації задачі наведення ША на НЦ пропонується застосовувати гібридні нечіткі системи на ієрархічних нечітких продукційних моделях із застосуванням НМТ1 та ІНМТ2 та нечіткої нейронної мережі. Ця система складається з дворівневої моделі. На першому рівні для вирішення задач оцінки, де на вхід подаються вхідні параметри зовнішнього середовища, застосовується ієрархічна нечітка продукційна модель. На другому рівні для вирішення задач прийняття рішень застосовується нечітка нейронна мережа.

#### **75. МЕТОД ОЦІНКИ ДІЯЛЬНОСТІ ЧЕРГОВОЇ ЗМІНИ РАЙОННОГО ДИСПЕТЧЕРСЬКОГО ЦЕНТРУ**

Гришманов Д.С., КЛА НАУ; Данюк Ю.В., Захарченко І.В., ХНУПС, Харків

В доповіді наведено апарат формалізації правил отримання оцінок індивідуальної та групової діяльності авіаційних диспетчерів, в основу якого покладена теорія нечітких множин. Даний підхід дозволив привести оцінки різної природи до єдиної формальної

системі і врахувати їх, використовуючи єдині формальні правила. Запропонований апарат дозволив вдосконалити метод оцінки діяльності чергової зміни районного диспетчерського центру, який відрізняється від відомих використанням теорії нечітких множин для отримання якісних інтегральних оцінок діяльності операторів, а також урахуванням організації взаємодій в парі «авіаційний диспетчер – керівник польотів». Отримані інтегральні оцінки дозволяють підвищити об'єктивність оцінки діяльності чергової зміни РДЦ та обґрунтувати рекомендації щодо її подальшого вдосконалення.

#### **76. МОДЕЛЬ ОБРОБКИ ПАКЕТІВ У КОМУТАЦІЙНИХ ВУЗЛАХ З ПОВНОЗВ'ЯЗНОЮ ТОПОЛОГІЄЮ МЕРЕЖІ АСУ ПОВІТРЯНИМ РУХОМ**

Оберемок С.О., КІА НАУ, Кропивницький; Долгий Ю.С., ХНУПС, Харків

В даний час обмін даними радіолокаційної інформації (РЛІ) в автоматизованих системах управління повітряним рухом (АСУ ПР) ведеться, в основному, по виділених каналах зв'язку у мережах передачі даних АСУ повітряним рухом імовірність виникнення довготривалих пікових навантажень дуже значна. Виходячи з цього актуальним є завдання проведення досліджень можливості комутації пакетів без втрат в найкоротший термін. В результаті розвитку мережевої технології з'явилася концепція комутації на вузлах з повнозв'язною топологією. У вузлах мережі розміщують сервери, здатні забезпечити можливість багатьом терміналам й ЕОМ спільно використовувати загальну комутаційну лінію, що має велику пропускну здатність. Сучасні засоби комутації, як правило розраховані на середнє інформаційне навантаження.

#### **77. МЕТОД СИНТЕЗУ МУЛЬТИТОНАЛЬНОГО ТЕСТОВОГО СИГНАЛУ**

Несміян О.Ю., к.т.н., доцент Шило С.Г., к.т.н. Борозенець І.О., ХНУПС, Харків

Дослідження впливу звуків сигналів на ефективність роботи оператора АСУ показали, що найкращі результати у сенсі зворотної реакції на вимогу виконання дії вдається досягти у випадку застосування мультитонального сигналу, що володіє схожим спектральним складом з оригінальним звуковим повідомленням, тобто огинаюча спектру синтезованого сигналу відповідає огинаючій спектру вихідного сигналу в кожен момент часу. Кроки алгоритму синтезу мультитонального тестового сигналу наведені у доповіді.

#### **78. ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ФОРМАЛІЗАЦІЇ ЗНАТЬ ПРОЦЕСУ НАВЕДЕННЯ АВІАЦІЇ НА ОСНОВІ ІЄРАРХІЧНИХ НЕЧІТКИХ ПРОДУКЦІЙНИХ МОДЕЛЕЙ ТА НЕЧІТКОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ**

Самокіш А.В., д.т.н. Олізаренко С.А., к.т.н. Лавров О.Ю., Серов С.С., ХНУПС, Харків

Формалізація знань на основі математичного апарату нечітких множин та нечіткої логіки дозволяє побудувати модель прийняття рішень, яка дозволяє враховувати невизначеність при автоматизації процесу наведення авіації. Застосування інтелектуальних систем на основі нечіткої логіки дозволяють забезпечити надійність результатів отриманих при роботі системи в умовах невизначеності. Однією з властивостей інтелектуальних систем на основі ієрархічних нечітких продукційних моделей є те, що вони потребують налаштування великої кількості параметрів. Тому для формалізації процесу наведення авіації необхідно застосовувати гібридні нечіткі системи на ієрархічних нечітких продукційних моделях із застосуванням НМТ1 та ІНМТ2 та нечіткої нейронної мережі.

#### **79. ОПТИМІЗАЦІЯ ПОКАЗНИКІВ ЕРГОНОМІКИ ПРИ РОЗРОБЦІ АВТОМАТИЗОВАНИХ РОБОЧИХ МІСЦЬ**

д.т.н. Павленко М.А., ХНУПС, Харків, Толкаченко Є.А., ХНУПС, Харків

Під час розробки автоматизованих робочих місць, постає задача оптимізації показників ергономіки. В доповіді розглядаються переваги та недоліки існуючих методів багатокритеріальної оптимізації з точки зору використання їх для узгодження показників ергономіки автоматизованих робочих місць.

## **80. ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ ЗБЕРІГАННЯ І ОБРОБКИ ДАНИХ В МЕРЕЖЕЦЕНТРИЧНИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

д.т.н. професор Павленко М.А., к.т.н. доцент Осієвський С.В., ХНУПС, Харків  
к.військ.н. с.н.с. Гогоняц С.Ю., НУОУ, Київ

В сучасних мережецентричних архітектурах виникають нові проблеми, пов'язані з використанням засобів синхронізації процесів, складанням паралельних програм, колективним використанням розподілених ресурсів і т.д. До числа нових функціональних можливостей, що забезпечують рішення вказаних проблем, слід віднести наявність інтелектуального інтерфейсу з користувачем та здатність підтримувати великі інформаційні сховища. Архітектура систем обробки інформації в мережецентричних системах управління повинна сприяти виконанню операцій маніпулювання концептуальними і понятійними знаннями, вираженими мовою в термінах деякої предметної області. Реалізація даних операцій базується на інтелектуалізації системи. Інтелектуалізацію слід розглядати як внутрішню так і зовнішню. Це пов'язано з тим, що невідповідність зовнішньої і внутрішньої інтелектуалізації може породжувати семантичний розрив між елементами предметної області.

## **81. ІНФОРМАЦІЙНА СКЛАДОВА ЗАСТОСУВАННЯ БПЛА В ЄДИНІЙ СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ**

к.т.н. с.н.с. Хмелевський С.І., ХНУПС, Харків

Організація збірної боротьби здійснюється шляхом об'єднання вогневих та інформаційних можливостей військ (сил), що дозволяє подолати просторовий, часовий та інформаційний розрив. Нові інформаційні технології забезпечують безперервність управління й постігну взаємодію просторово розділених об'єктів, шляхом підтримки між собою зв'язку, які координують свої дії. Ефективне застосування безпілотних літальних апаратів (БПЛА) нового покоління неможливе без належного розвідувально-інформаційного забезпечення. Система розвідувально-інформаційного забезпечення застосування БПЛА будується на принципах інтеграції і комплексної автоматизації управління силами і засобами розвідки, збору, накопичення, обробки відомостей розвідки, аналізу інформації, підготовки і доведення інформації та контролю результатів їх застосування.

## **82. ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ BLOCKCHAIN ДЛЯ СОЗДАНИЯ НАДЕЖНЫХ СИСТЕМ**

к.т.н. доцент Губка А.С., НАУ "ХАИ", Харьков

Блокчейн – сравнительно новая технология. Это структура данных, позволяющая создавать цифровой регистр транзакций и делиться ими внутри распределенной сети устройств. Благодаря использованию криптографии, каждый участник сети управляет регистром без централизованного администрирования. Транзакции в блокчейн-сети происходят в режиме 24/7. Все прозрачно, риски – минимальны, посредник отсутствует. Пользователи сети могут контролировать свои транзакции и данные. Важно понимать, в каких ситуациях наиболее рационально применять блокчейн. Данная технология позволяет спроектировать надежную систему, где человеческий фактор сводится к минимуму: электронное голосование, управление цепочками поставок, децентрализованная торговля, публичные реестры, взаиморасчёты.

## **83. ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРВИННОГО ВІДБОРУ ПЕРСОНАЛУ В ІТ-КОМПАНІЯХ**

к.т.н. доцент Губка С.О., НАУ "ХАИ", Харків

Процес первинного відбору персоналу є одним з найважливіших етапів розгляду кандидата на посаду. Автоматизація процесу на основі методу скринінгу і асесмента дозволить скоротити час організації потоку кандидатів і фільтрацію резюме. Метод скринінгу ґрунтується на автоматизованому способі перегляду резюме за ключовими параметрами. Після скринінгу резюме, надається можливість кандидатам які не підійш-

ли за проходженням асесмент оцінки, при якій визначаються професійні навички, якості, інтелектуальні здібності кандидата за результатами тестів.

#### **84. СТЕЙКХОЛДЕР-ОРІЄНТОВАНЕ УПРАВЛІННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯМ ЛЮДСЬКИМИ РЕСУРСАМИ ПРОЕКТІВ**

к.т.н. доцент Доценко Н.В., НАУ “ХАГ”, Харків

Реалізація проектів в мультипроектному середовищі призводить до необхідності здійснення розподілу людських ресурсів між проектами. Існуючі підходи до створення команд не розглядають необхідність урахування впливу зацікавлених сторін на процеси управління людськими ресурсами. Розроблена методологія стейкхолдер-орієнтованого управління забезпеченням людськими ресурсами проектів в мультипроектному середовищі, яка дозволяє враховувати вплив зацікавлених сторін на процеси формування та функціонування команд. Вимоги до ресурсного забезпечення змінюються протягом життєвого циклу проектів, що призводить до необхідності перерозподілу ресурсів. Розроблено метод та інструментальні засоби перерозподілу ресурсів відповідно до вимог основних стейкхолдерів. Запропонований підхід враховує потенційні ресурсні конфлікти ще на етапі планування команд проектів та підвищують життєздатність портфелю проектів.

#### **85. АНАЛІЗ МОДИФІКАЦІЇ АРХИТЕКТУРИ МОБІЛЬНОГО ПРИЛОЖЕННЯ НА ОСНОВЕ MODEL-VIEW-CONTROLLER**

магістрант Дурицький Д. О., к.т.н. доцент Акулиничев А.А., НАУ “ХАІ”, Харків

Рассмотрена возможность модификации архитектуры мобильного приложения на основе паттерна MVC (model-view-controller). Ввиду большого количества недостатков данной архитектуры была разработана эффективная модель архитектуры основанная на MVC. В рамках работы над проектом «Spealth» была предложена архитектура приложения с четырьмя слоями MVC + Cross Layer: первые три слоя повторяют архитектуру MVC, а четвертый слой, получивший название Cross Layer, является непосредственно доступным для всех слоёв MVC. Такая архитектура приложения позволяет с легкостью передавать данные из UI в слой данных, минуя слой бизнес логики, или же создать персональные настройки для каждого слоя и использовать их по необходимости. Проведенная работа позволила проанализировать преимущества данного решения, устранить недостатки классической модели MVC и ускорить процесс разработки приложения.

#### **86. ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ МОБІЛЬНЫМ РОБОТОМ**

асп. Костерная Е.Ю., д.т.н. проф. Барсов В.И., НАУ “ХАІ”, Харків

Приведен анализ существующих методов информационных технологий для управления мобильным роботом. Также определены актуальные задачи, связанные с перемещением мобильного робота в условиях пространственной неопределенности. Показано, что наиболее эффективным является применение метода информационных технологий, основанного на использовании системы технического зрения. Предложены функциональная и структурная схемы устройства обработки видеоданных, а также представлен алгоритм анализа и обработки данных, предлагаемой системой. Представлены данные, которые позволяют более качественно решить задачу перемещения, выбора оптимальной траектории или других действий мобильного робота.

#### **87. РОЗРОБКА ВЕБ-ДОДАТКУ ДЛЯ ПЛАНУВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ТРЕНУВАНЬ ТА ХАРЧУВАННЯ**

к.т.н. доц. Лещенко О.Б., магістрант Богдан Д.О., НАУ “ХАГ”, Харків

В доповіді розглянуті питання розробки Веб-додатку. Веб-додаток містить модулі, які виконують завдання реєстрації і авторизації, інтелектуального пошуку і можливості складання раціону на тиждень, розрахувавши норму корисних речовин на тиждень. В ос-

нові розробленого додатка лежить клієнт-серверна архітектура. Веб-додаток розроблено з використанням мов HTML5, CSS3, Javascript, C#, Typescript, Angular 6 і має кросбраузерну верстку. Адаптована база даних для СКБД MSSQL, яка містить інформацію про кількість нутрієнтів в продуктах та активності користувачів. Розроблено додаток на технологічній платформі Microsoft .NET Framework. На стороні сервера реалізовано API на технології ASP.NET WEB API. Після будь-якої взаємодії з браузером, клієнтська частина веб-додатку робить запит на сервер, за допомогою протоколу HTTP/HTTPS. Серверний додаток обробляє вхідні HTTP/HTTPS запити і проводить відповідні запити до бази даних. Розроблений Веб-додаток дозволяє планувати і фіксувати результати тренувань, вести щоденник харчування, отримувати консультації тренера та прогнозувати подальшу діяльність.

#### **88. ІНФОРМАЦІЙНА ПІДТРИМКА ЛОГІСТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ ЗАКУПІВЛЯМИ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ РОЗВИТКУ ВИРОБНИЦТВА**

к.т.н. Єлізева А.В., НАУ “ХАІ”, Харків

В умовах розвитку виробництва виникають нові логістичні задачі, пов'язані з оцінкою впливу параметрів зовнішнього середовища на параметри виробництва: зміною попиту, обсягів виробництва й закупівлі необхідних матеріальних ресурсів та обладнання, вибором нових постачальників матеріально-технічного забезпечення виробництва та визначенням їх кількості. Для цього пропонується розробити інтегровану інформаційну технологію, що дозволяє проводити оперативне науково-обґрунтоване вирішення задач логістичного управління закупівлями. Її архітектура складається з таких модулів: модуля агентного імітаційного моделювання, за допомогою якого отримують оптимальні параметри задач логістичного управління закупівлями в залежності від параметрів зовнішнього середовища, що змінюються; веб-сайту підтримки проведення тендера, що дозволяє отримати інформацію про параметри потенційних постачальників, на основі якої проводиться вибір найбільш переважного; модуля оцінювання переважності учасників тендера на основі моделі багатокритеріального оцінювання, враховуючи різні вимоги до постачальників.

#### **89. ВЕБ-ДОДАТОК ДЛЯ ФОРМУВАННЯ РАЦІОНУ ХАРЧУВАННЯ ТА СКЛАДАННЯ ПРОГРАМИ ТРЕНУВАНЬ**

к.т.н. доц. Лещенко О.Б., магістрантка Хлопіна А.С., НАУ “ХАІ”, Харків

В доповіді розглянуті питання розробки сервісу, який спрямований на вирішення завдання автоматизації процесів формування раціону харчування користувача, а також складання для нього програми тренувань з урахуванням його фізіологічних особливостей, способу життя і розпорядку дня та дати користувачеві можливість вивчити техніку виконання вправ, ознайомитися зі зразковими тренувальними програмами в залі, надати доступ до різної довідкової інформації. Данна електронна послуга дозволяє спортсмену виявити фізіологічні особливості свого тіла, визначити необхідний рівень денного споживання калорій (за допомогою введених користувачем персональних параметрів: ріст, вага, вік, денна активність, ціль) і, виходячи з поставленої мети, сформувати тренувальну програму, визначитися з раціоном харчування і розпорядком дня. Веб-додаток побудовано на основі клієнт-серверної архітектури. На стороні клієнта реалізовано клієнтський браузерний додаток на Angular 6, що дозволяє додати, як інтерактивність в додаток, так і знизити споживаний трафік і розвантажити сервер.

#### **90. ВЕБ-ДОДАТОК ДЛЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО ПІДБОРУ ІНФОРМАЦІЇ**

к.т.н. доц. Лещенко О.Б., магістрант Солодовник В.О., НАУ “ХАІ”, Харків

Пропонується Веб-додаток, який дозволить виконувати реєстрацію, авторизацію клієнтів та інтелектуальний пошук інформації з можливістю індивідуалізації критеріїв пошуку. В основі розробленого додатка лежить клієнт-серверна архітектура. Веб-додаток розроблено з використанням мов HTML5, CSS3, JavaScript, програмної платформи Node.js, а також фреймворка Coa.js. Для функціонування додатка була розроблена база

даних для СКБД MSSQL, яка містить довідкові дані та інформацію користувачів. На стороні сервера реалізовано API на технології JSON, яка використовує Amazon API для отримання інформації о необхідних книгах. Після будь-якої взаємодії з браузером, клієнтська частина веб-додатку за допомогою протоколу HTTP/HTTPS робить запит на сервер. Серверний додаток обробляє вхідні HTTP/HTTPS запити і проводить відповідні запити до бази даних. Розроблений веб-додаток дозволяє проводити пошук та виконує персональний підбір інформації (наприклад, книг) на основі індивідуальних критеріїв пошуку.

#### 91. МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

к.т.н. Лещенко А.Б., к.т.н. Аникин А.Н., Горильчаник М.О., НАУ “ХАИ”, Харьков

Активное использование мобильных устройств в деятельности человека позволяет применять их и в качестве помощников для оказания помощи при планировании строительных работ. В докладе представлены особенности реализации мобильного приложения для автоматизации оценки строительных работ для малобюджетных объектов. Разработанное приложение позволяет различным категориям пользователей (администратор, сотрудник, клиент) выполнять работы, связанные с предварительной оценкой, планированием и контролем выполнения строительных работ. Заявки на строительные работы формируются с помощью заранее созданных шаблонов. Эти шаблоны учитывают технологический процесс обработки материалов и позволяют выполнить предварительный подсчёт общей стоимости работ. Приложение построено на основе клиент-серверной архитектуре. Клиентская часть реализована с использованием языка Java 8, серверная – СУБД Caché InterSystems.

#### 92. АВТОМАТИЗАЦІЯ ПАРСИНГУ НОВИН У СФЕРІ ІТ ТА ЇХ ПУБЛІКАЦІЯ НА САЙТІ

к.т.н. доц. Лещенко О.Б., магістрант Лаворчук В.І., НАУ “ХАІ”, Харків

В доповіді розглянуті питання розробки WordPress-плагіну для парсингу новин. За допомогою додавання посилань веб-сайтів, котрі містять новини, налаштований WordPress-плагін виконує агрегацію новин з вище вказаних ресурсів. Кожна обрана системою новина, створюється у адміністративній частині веб-сайту, а команда редакторів обирає потрібні їм новини та публікує їх на сайті. В основі розробленого додатка лежить мікросервісна архітектура. Веб-додаток створено з використанням HTML, CSS, JavaScript, PHP. Створена локальна база даних, котра містить в собі інформацію про вже агреговані новини з веб-порталів. Розроблений WordPress-плагін та парсер новин дозволяє агрегувати новини з різних веб-сайтів та публікувати їх на своєму ресурсі.

#### 93. РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ «ГЕНЕРАТОР КРОССВОРДОВ»

студент Лысяк В.Т., к.т.н. Лещенко Ю.А., НАУ “ХАИ”, Харьков

Генерация кроссворда, даже для самых современных компьютеров, является до сих пор довольно сложной задачей, что делает задачу по созданию приложения достаточно актуальной. Для реализации этого приложения был использован доработанный алгоритм генерации слов в кроссворде по конкретным правилам. С помощью технологий .NET было разработано многопользовательское приложение, которое генерирует готовый шаблон кроссворда из данных, подающихся на вход. Приложение может работать в офлайн режиме, что является несомненным преимуществом по сравнению с уже имеющимися аналогами.

#### 94. АНАЛИЗ МОДИФИКАЦИИ АРХИТЕКТУРЫ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ CLEAN ARCHITECTURE

магістрант Мартышков А.Н., к.т.н. доц. Акулиничев А.А., НАУ “ХАИ”, Харьков

В докладе рассмотрена возможность модификации архитектуры мобильного приложения на основе паттерна Clean Architecture, которую эффективно использовать



с інструментом для введження залежностей – Dagger. Данна модифікація архітектури була розроблена в рамках роботи над проектом «Srealth». Така архітектура застосування дозволяє розділити програмний код на три логічні частини: користувацький інтерфейс, зв'язь з сервером і бізнес-логіка, а Dagger дозволяє повторно використовувати код. Проведена робота дозволила переконатися в перевагах модифікованого архітектури застосування, яка дозволяє прискорити процес розробки застосування і забезпечує його масштабованість.

#### **95. РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІОННОЇ СИСТЕМИ ПОИСКА ДОКУМЕНТОВ, РЕЛЕВАНТНИХ ЗАДАНОМУ ТЕКСТУ**

к.т.н. доцент Миланов М.В., НАУ “ХАІ”, Харків

В нинішній роботі було проведено аналіз різних систем, що виробляють пошук документів на основі поточного тексту. Було виявлено недостатнє кількість систем, які дозволяють автоматизувати процес пошуку наукової літератури по інтересуючій темі на основі поточного документа і тим самим знизити її трудомісткість даного процесу. В результаті аналізу методів витягнення ключових слів і їх порівняння з метою вибору методу для програмної реалізації було обрано статистичний підхід, а саме метрика TF-IDF. Метрика дозволяє проводити якісне витягнення ключових термінів і при цьому достатньо легко реалізується в програмному коді. Було проведено моделювання системи з використанням мови UML. Для формалізації функціональних вимог побудована діаграма прецедентів, виявлені основні множини логічно пов'язаних ролей системи, і детально описано кожен прецедент. Для описування моделі поведінки системи побудовано діаграми послідовностей. Визначено логічну структуру системи шляхом побудови діаграми класів.

#### **96. РОЗРОБКА МЕТОДУ ОЦІНКИ ЗНАТЬ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО КОМП'ЮТЕРНОГО ТЕСТУВАННЯ**

аспірант Носова Н.Ю., к.т.н. доцент Губка О.С., НАУ “ХАР”, Харків

У даній праці розглянуто адаптивне тестування, яке засноване на сучасній теорії тестів IRT (Item Response Theory). Описано основні характеристики та переваги сучасної теорії тестування. Розглянуто також її математичні моделі. Для того, щоб перевірка знань була більш об'єктивною процесом пропонується застосування всіх моделей IRT в сукупності, розподіл завдань відповідно до ступенів складності. Можливість застосування відразу чотирьох моделей IRT зводиться в функціональну модель, яка може включати завдання різних типів.

#### **97. АНАЛІЗ НАБЛИЖЕНОГО РІШЕННЯ ЗАДАЧІ О РЮКЗАКУ ПРИ ПЕРЕРОЗПОДІЛІ НАВАНТАЖЕННЯ В ГЕТЕРОГЕННИХ МЕРЕЖАХ**

к.т.н. доц. Голубничий Д.Ю., Суходольська Г.О., ХНУПС, Харків

В доповіді розглядаються результати експериментальних досліджень вирішення комбінаторної задачі (0,1)-рюкзак. Це потребувало розроблення наближених алгоритмів на основі рангової моделі n-мірного графу. Також були використані m-мірна система обмежень. Слід зазначити, що при проведенні тестування були використані лише цілочисельні значення ваги вихідного функціоналу. Тестові задачі відбивали типові риси й особливості класу розв'язуваних задач. Вихідні дані створювалися випадковим способом за нормальним законом розподілу. Як показали результати експериментального дослідження, кількісні значення обраних показників істотно залежать від рангу одержаного рішення, що визначає число одиниць в оптимальному рішенні. З точки зору точності знаходження рішення найбільшу точність (похибка до 0,5%) показали наближені алгоритми, перед роботою яких проводилася операція сортування коефіцієнтів в порядку зменшення коефіцієнтів при функціоналі до відповідних коефіцієнтів в обмеженнях.

## **СЕКЦІЯ 3**

### **МЕТОДИ ШВИДКОЇ ТА ДОСТОВІРНОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ ТА МЕРЕЖАХ**

Керівник секції: д.т.н. проф. В.А. Краснобаєв, ХНУ, Харків

Секретар секції: к.т.н. доц. В.М. Курчанов, ПНТУ, Полтава

#### **ПІДСЕКЦІЯ 3.1**

##### **1. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА СИНТЕЗ СИСТЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТОВ «АВТОГОР»**

магістрант Воробкало А.В., к.т.н. доцент Тазетдінов В.А., ЧДТУ, Черкаси

В умовах інформатизації суспільства основним шляхом удосконалення управління діяльності підприємства є побудова ефективної системи інформаційного забезпечення. У статті розглянуто та проаналізовано основні сучасні наукові підходи до визначення поняття інформаційного забезпечення підприємства. Сформовано перелік вимог до інформаційного забезпечення, що обумовлені основним його призначенням, зокрема: надання релевантної інформації, оперативне надання інформації, створення умов для унеможливлення несанкціонованого доступу. Обгрунтовано доцільність формування інформаційного забезпечення в управлінні підприємства ТОВ «АВТОГОР». Проведений в результаті роботи аналіз дав змогу переконатися, що інформаційне забезпечення управління відіграє важливу роль у забезпеченні ефективної діяльності підприємства шляхом інформаційно-аналітичної, методологічної та інструментальної підтримки менеджменту, а отже, посідає одне з перших місць в управлінні.

##### **2. МЕТОДИ МАСШТАБУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В МЕЖАХ ПРИВАТНОЇ МЕРЕЖІ**

магістрант Кодь І.О., к.т.н. Лавданський А.О., ЧДТУ, Черкаси

В даній доповіді розглянуто існуючі проблеми, що постають при розробці серверних додатків. А саме проблеми, які виникають при роботі з високопродуктивним програмним забезпеченням. Всі розробники рано чи пізно стикаються з проблемами навантаження ПЗ на сервер. Яким би не був сервер, його ресурси є вичерпними. Кожен системний адміністратор при виникненні такої проблеми починає задумуватися про методи оптимізації роботи серверу. В даному випадку існують наступні методи: масштабування програмного забезпечення, використання реплік ПЗ та метод розділення програмного забезпечення на програмні сервіси. В рамках даної доповіді розглянуто останній зазначений метод, а саме розділення програмного продукту на маленькі сервіси, які будуть знаходитися на окремих фізичних серверах. Комунікація між даними сервісами виконується за допомогою HTTP/S протоколу та за допомогою гігабітного каналу передачі даних між серверами. Також розглянуто топологію приватної мережі для розробленого програмного комплексу.

##### **3. ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ ХОПФІЛДА В ЗАДАЧАХ ПОШУКУ НАЙКОРОТШИХ ШЛЯХІВ**

к.т.н. доц. Колесніков К. В., студенти Паришкура А.В., Рудько С.Ю., ЧДТУ, Черкаси

У доповіді запропонована можливість використання нейронних мереж, як обчислювального інструменту для вирішення завдань оптимізації, що виникають при розв'язку завдань маршрутизації комунікаційних мереж, аналізі методів знаходження найкоротшого шляху. Метод застосування нейронних мереж в задачі пошуку оптимального маршруту дозволяє мережі здійснювати маршрутизацію в режимі реального часу, а також бути адаптованою до змін стану мережного зв'язку. Основна мета запропонованого методу – знаходження "оптимуму" маршрутного шляху для передачі даних протягом дуже короткого часу за допомогою апарату нейронних мереж Хопфілда, адже вони мають величезні можливості для паралельної обробки даних. В майбутньому планується

вдосконалити математичну модель нейронної мережі Хопфілда з метою створення алгоритму знаходження найкоротшого шляху за прийнятний час.

#### 4. МЕТОДИ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ТЕКСТУ

к.т.н. доц. Колесніков К. В., студент Гибало М. О., ЧДТУ, Черкаси

Доповідь присвячена аналізу методів машинного навчання в задачах розпізнавання текстів, а також огляду сучасних підходів до цієї проблеми, коли або не вистачає ресурсів комп'ютера, або коли подібні задачі потребують свого вирішення в місцях, де немає доступу до обчислювальних систем, чи до хмарних систем, таких як автомобілі, дрони, переносні пристрої. Запропоновано порівняльну оцінку ефективності існуючих алгоритмів машинного навчання та наведені приклади оптимального використання одного з методів. Порівняльний аналіз методів ML дозволив визначити умови використання алгоритмів для визначення порогу перетворення та розпаралелювання розпізнавання окремих частин тексту. Таким чином можна досягти кращих результатів в розпізнаванні тексту використовуючи машинне навчання та динамічно застосовувати різні методи під час роботи алгоритму. Це дозволить досягти кращих результатів за коротший час та знизити кількість помилок. Також використання даного підходу працює краще за наявності більшої кількості статистичних даних.

#### 5. МЕТОДИ ОЦІНКИ НАДІЙНОСТІ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ

к.т.н. доцент Ткаченко В.Ф., магістрант Іванюк О. М., ЧДТУ, Черкаси

Доповідь присвячена методам оцінки надійності електричних мереж, на сучасному етапі розвитку яких, все більше включається активних елементів, установок розподіленої генерації та організуються активно-адаптивні мережі. Існуючі методики не дозволяють коректно оцінювати надійність таких мереж, тому завдання розробки нових методів оцінки надійності та електробезпеки розподільних мереж є вкрай необхідні. Одним із варіантів є застосування методу нечіткого логічного висновку. Теорія нечітких множин дозволяє зв'язати математику, з одного боку, з невизначеністю і багатозначністю ситуацій зі сторони людського фактору, з іншого. Також у доповіді обговорено експертні системи, котрі останнім часом набувають популярності, оскільки вони орієнтовані на вирішення широкого кола задач в областях, які вважалися малодоступними для використання ЕОМ. З іншого боку, ЕКС призначені для вирішення задач в діалоговому режимі з фахівцями (так званіми кінцевими користувачами), від яких не потрібні знання програмування - це значно розширює сферу використання обчислювальної техніки, що в наш час є актуальним.

#### 6. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕХАНІЗМІВ ЗОВНІШНЬОЇ МАРШРУТИЗАЦІЇ ТРАФІКУ ДАНИХ В АВТОНОМНИХ СИСТЕМАХ

к.т.н. доц. Колесніков К.В., магістранти Осіпчук Б.І., Грунь М.Д., ЧДТУ, Черкаси

Доклад присвячений аналізу алгоритмів пошуку найкоротшого шляху та протоколів міждоменної маршрутизації, а також огляду механізмів передачі медіатрафіку в автономних системах. Запропоновано кількісну оцінку ефективності медіатрафіку мережі інтернет-провайдеру та отримані базові значення параметрів для оптимальної передачі трафіку. Порівняльний аналіз алгоритмів пошуку найкоротшого шляху за умов міждоменної маршрутизації дозволив обрати протоколи, що забезпечують передачу даних та управління потоком у мережах з підтримкою протоколу BGP. На підставі проведеної оцінки виведено середні показники ефективності та умови для оптимальної передачі потокового медіатрафіку в автономних системах мережі.

#### 7. МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ОБМІНУ ДАНИМИ В МІКРОСЕРВІСНІЙ АРХІТЕКТУРІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

к.т.н. доцент Куницька С.Ю., аспірант Висоцький С.В., ЧДТУ, Черкаси

В доповіді розглянуто існуючі методи обміну даними в програмних системах, принципи розробки яких відповідають вимогам мікросервісної архітектури, що представляє

собою стиль розробки та проектування програмного забезпечення, яке будується за допомогою багатьох спеціалізованих модулів. Кожен з модулів системи має своє специфічне призначення. Наприклад, розробник може винести в окремий модуль функціональність програми, яка потребує досить високу продуктивність системи та розмістити даний модуль на окремому сервері. Такий принцип побудови архітектури програмного забезпечення дозволяє розробляти модулі програмного забезпечення на різних програмних технологіях та системах. Але існує й декілька проблем при розробці таких типів систем. В доповіді також розглянуто метод оптимізації передачі даних між модулями мікросервісної системи, і розглянуто використання мікросервісної архітектури та метод обміну даними в системі на прикладі розробки серверного програмного забезпечення охоронної системи.

#### **8. ПІДВИЩЕННЯ ШВИДКОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ГРУПОВОГО МАТРИЧНОГО КРИПТОГРАФІЧНОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ**

к.т.н. доцент Ланських Є.В., ст. викладач Сисоєнко С.В., ЧДТУ, Черкаси

У роботі досліджено можливість підвищення швидкості реалізації групового матричного криптографічного перетворення на основі структурної схеми прямого та оберненого групового криптографічного перетворення інформації, оцінено складність та швидкість реалізації двохрандного ієрархічного матричного шифрування. У результаті проведених досліджень доведено та отримано вираз для розрахунку складності логічних визначників в залежності від їх порядку. Складність визначається кількістю входів логічних елементів функціональної схеми, яка реалізує побудову визначника. Дані моделі забезпечили зменшення складності побудови та реалізації оберненого перетворення, що забезпечило зменшення математичної складності та збільшення швидкості криптографічного перетворення в залежності від розрядності матриць.

#### **9. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ТОВ «ТРИОНА»**

магістрант Матюша С.О., ЧДТУ, Черкаси

З кожним днем еволюція мережевих технологій надає нам широкі можливості та велику варіацію в побудові комп'ютерних мереж. Перш за все, перед проектуванням мережі потрібно знайти компроміс між потребами підприємства в автоматизованій обробці інформації, можливостями мережних і інформаційних технологій та фінансовими можливостями. Проглянувши аналоги корпоративних мереж та провівши розрахунки пропускнуєї спроможності каналів сполучення, найкращим варіантом, з урахуванням ціни та якості, для створення корпоративної мережі магазинів «ТРИОНА» було вирішено використати мережеву топологію "кільце". Таку мережу дуже просто реалізувати, і вона не вимагає серйозних витрат. Аналіз отриманих результатів проведеного дослідження та практична реалізація спроектованої мережі дали можливість стверджувати, що обрані метод, спосіб та засоби забезпечили оптимізацію даної автоматизованої інформаційної системи та забезпечили підвищення швидкості передачі даних.

#### **10. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА СИНТЕЗ КОРПОРАТИВНОЇ МЕРЕЖІ ТОВ «КРАСНОГІРСЬКИЙ ОЛІЙНИЙ ЗАВОД»**

к.т.н. Миронюк Т.В., магістрант Прищеп А. М., ЧДТУ, Черкаси

В доповіді розглянуто питання, що стосуються недоліків побудованої та реалізованої раніше локальної мережі, а також методи вирішення визначених проблем. Результатом роботи є вдосконалення обладнання, що надає можливість розширення мережі відповідно до нових умов. Організовано двоканальну подачу інтернет трафіку за допомогою нового обладнання, а це надало можливість для автоматичного переключення між провайдерами. Розроблено декілька скриптів (сценаріїв) для захисту мережі при обміні даними. Організовано закриту Wifi-мережу для корпоративних цілей та проведено детальне її тестування. Проведено детальне порівняння між розробленою та модернізованою мережами.

### **11. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ПОВІДОМЛЕННЯ ГЕОЛОКАЦІЇ ОБ'ЄКТУ**

к.т.н. Миронюк Т.В., магістрант Таченко Д.О., ЧДТУ, Черкаси

В доповіді розглянуто особливості визначення геолокації об'єкту та користувача мобільного пристрою. При розробці мобільного додатку було використано світові супутникові навігаційні системи GNSS (Global Navigation Satellite System) та російська ГЛОНАСС (Глобальна Навігаційна Супутникова Система – ГНСС). Розроблений мобільний додаток реалізовано мовою програмування SWIFT на базі операційної системи iOS. Додаток використовує дані, отримані з навігаційних систем, які дозволяють визначати місцезположення необхідного об'єкту в режимі реального часу з відносно високою точністю. Отримання даних з навігаційних систем дозволяє мобільному додатку повідомляти об'єкту про наближення до необхідного місця прибуття.

### **12. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ РОБОТИ З ВІДКРИТИМИ БАЗАМИ ДАНИХ НА ОСНОВІ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ**

к.т.н. Миронюк Т.В., магістр Смоляр Д. А., ЧДТУ, Черкаси

В доповіді розглянуто питання, що стосується досліджень нових технологій веб-розробки, а також API відкритої бази даних для збереження відео файлів. Результатом роботи є розроблений WEB сервіс для роботи з відкритою базою даних на основі нейронної мережі. При розробці програмного додатку було використано мови програмування JavaScript, TypeScript, HTML, CSS, фреймворк Angular та Nest - для серверної частини. Для реалізації нейронної мережі було використано фреймворк TensorFlow. Розроблений сервіс дозволяє робити вибірки релевантних відео файлів для користувачів з відкритої бази даних.

### **13. ОРГАНІЗАЦІЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ «ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ» (ІОТ)**

магістрант Пузько С.П., к.т.н. Лавданський А.О., ЧДТУ, Черкаси

В даній доповіді розглянуто основні принципи побудови комп'ютерної системи «Інтернету речей». Інтернет речей (Internet of Things, скорочено IoT) – це концепція комп'ютерної системи підключених до Інтернету фізичних пристроїв – «речей», оснащених сенсорами, датчиками і пристроями передачі інформації. Ці пристрої об'єднані за допомогою підключення до центрів контролю, управління і обробки інформації. Дані центри є комп'ютерними серверами, які обмінюються інформацією з фізичними пристроями за допомогою різних протоколів передачі даних, наприклад, як в нашому випадку – це протокол MQTT. В рамках доповіді представлено інформацію, щодо зазначеного протоколу передачі даними та наведено приклад розробки комп'ютерної системи «Інтернету речей». Також представлені результати розробки системи та інформацію щодо реалізації обміну даними між пристроями на базі мікроконтролерів Arduino та esp8266 при використанні Ethernet та WiFi з'єднання з мережею.

### **14. ДООПРАЦОВАННЯ МЕТОДИКИ ІНТЕГРАЛЬНОЇ ОЦІНКИ СТАНУ СЕП ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА З РОЗОСЕРЕДЖЕНИМ НАВАНТАЖЕННЯМ**

к.т.н. доцент Самойлик О.В., магістрант Безуглий О.М., ЧДТУ, Черкаси

Застосовувані в даній час методи оцінки стану режимів функціонування електротехнічних комплексів (ЕТК) ґрунтуються на теоретичних підходах і моделях, які не в повній мірі відповідають сучасним вимогам до аналізу режимів, поточного і прогнозного стану елементів ЕТК, у тому числі, в частині повноти, комплексності, охоплення складових процесу функціонування ЕТК. В роботі здійснено теоретичне узагальнення, встановлення закономірностей, проведена розробка методів, заходів, технічних засобів, що дозволяють підвищити ефективність функціонування електротехнічних комплексів підприємств з розосередженим навантаженням. Розроблено процедуру прийняття рішення при виборі схем електропостачання промислових підприємств на основі комплексних критеріїв ефективності експертних оцінок.

### 15. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ НЕСИМЕТРІЇ НАВАНТАЖЕННЯ НА ЗРОСТАННЯ ВТРАТ ПОТУЖНОСТІ

к.т.н. доцент Самойлик О.В., магістрант Болобан Д.О., ЧДТУ, Черкаси

Несиметрія струмів є одним з факторів збільшують втрати в мережах і елементах розподілу електричної енергії. Економічний збиток, що виникає в результаті впливу несиметрії струмів і напрузі, обумовлений погіршенням енергетичних показників і скороченням терміну служби електроустаткування, загальним зниженням надійності функціонування електричних мереж, збільшенням втрат активної потужності і споживання активної та реактивної потужностей. В роботі розроблено математичну модель і сформований алгоритм розрахунку параметрів досліджуваного несиметричного режиму, що дозволяють підвищити точність визначення додаткових втрат потужності, викликаних наявністю несиметричного режиму, не залежно від його характеру і типу. Доведено, що для достовірної оцінки виникаючих втрат, навіть при наявності незначної несиметрії струмів, доцільно застосовувати значення коефіцієнта несиметрії струму за нульовою послідовності  $K_{0i}$ .

### 16. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА СИНТЕЗ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ ТОРГОВО-РОЗВАЖАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ «ГРАНД»

к.т.н. доцент Тазетдінов В.А., магістрант Кучма А.В., ЧДТУ, Черкаси

На сьогоднішній день комерційний успіх підприємств безпосередньо залежить від переліку та рівня телекомунікаційних послуг, які надаються його співробітникам і відвідувачам. При цьому важливим є принцип побудови корпоративної мережі та її вартість. Проведено опис інформаційного простору компанії. Була розроблена інформаційна модель мережі. В результаті аналізу існуючої топології мережі для синтезу було обрано мережеву топологію «зірка», яка переходить в «дерево». Перевага цієї топології полягає в тому, що якщо вийде з ладу один з вузлів мережі, він жодним чином не вплине на інші. Було проведено огляд, моделювання та вибір технологій мережі. Визначено вибір лінії зв'язку для транспортної мережі та лінії зв'язку для мережі доступу. Проведені в роботі дослідження і дозволяють синтезувати структурну схему комп'ютерної мережі.

### 17. ДОСЛІДЖЕННЯ ШВИДКОСТІ РОБОТИ ГЕНЕРАТОРА ПЕРЕСТАНОВОК НА ОСНОВІ ЛІНІЙНОГО КОНГРУЕНТНОГО МЕТОДУ

к.т.н. доцент Фауре Е.В.; , магістрант Абакумов С.С. ЧДТУ, Черкаси

Розробка нових і вдосконалення існуючих методів і засобів формування й оцінювання послідовностей випадкових і псевдовипадкових чисел є актуальною науково-практичною задачею. Якість цих послідовностей має вирішальне значення в питаннях забезпечення безпеки зберігання, транспортування й обробки даних. У роботі розглянуто та досліджено метод формування псевдовипадкових послідовностей перестановок на основі конкатенації зв'язних компонентів графа станів лінійного конгруентного генератора. Реалізовано алгоритм формування псевдовипадкових послідовностей перестановок на основі лінійного конгруентного генератора з будь-яким типом графа його станів. Досліджено швидкість роботи досліджуваного алгоритму, виконано його порівняння за цим показником з алгоритмом Фішера-Йетса.

### 18. ДОСЛІДЖЕННЯ ШВИДКОСТІ РОБОТИ ГЕНЕРАТОРА ПЕРЕСТАНОВОК НА ОСНОВІ ФАКТОРІАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ЧИСЛЕННЯ

к.т.н. доцент Фауре Е.В.; магістрант Ужвенко Ю.Ю., ЧДТУ, Черкаси

Вирішення задач пошуку оптимальних шляхів обходу вершин графа, сортування масивів, складання розкладів, захисту інформації на основі факторіального кодування даних, інших задач, комп'ютерної криптографії тощо зводиться до автоматизації процесу формування послідовності перестановок. У доповіді розглянуто метод формування відтворюваної послідовності перестановок на основі використання факторіальної системи числення. Підтверджено, що за рахунок реалізації підсумовування чисел додаткового генератора випадкових чисел з модифікованим синдромом попередньої перестановки та

визначення синдрому наступної перестановки метод дозволяє зменшити обсяг внутрішньої пам'яті додаткового генератора та уникнути порушення рівномірності розподілу перестановок. Досліджено швидкість роботи генератора. Виконано її порівняння з швидкістю роботи генератора перестановок на основі алгоритму Фішера-Йтса.

#### **19. ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ МУЛЬТИАГЕНТНОГО ПОДХОДА**

к.т.н. доц. Аксак Н.Г., Абраменко М.А., Скобелева О.В., ХНУРЭ, Харьков

Управление энергопотреблением в интеллектуальной сети позволяет клиентам принимать автономные решения о потреблении энергии, помогая поставщикам энергоресурсов снизить энергетические пики в нагрузке. Такой подход направлен на то, чтобы обеспечить принятие решений для сокращения энергопотребления пользователями сети. В работе для решения проблемы организации взаимодействия различных устройств в интеллектуальном доме предлагается метод координации поведения агентов в мультиагентной системе, позволяющий сократить время отклика агентов на изменения среды за счет повышения интенсивности обмена между агентами и снижения общей нагрузки на сеть.

#### **20. МЕТОД РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ОБРАБОТКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БИОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ ЧЕЛОВЕКА**

к.т.н. доц. Аксак Н.Г., Новосельцев И.В., Дурнев Б.И., ХНУРЭ, Харьков

Медицина постоянно нуждается в совершенствовании техник анализа данных для более точных постановок диагноза. В работе предложен метод распределенной обработки, преобразования и анализа множества измеряемых показателей биологических состояний человека, позволяющих автоматически относить совокупность показателей к одному из predetermined классов. Достоинством метода является возможность классификации даже пересекающихся по каким-либо атрибутам биологических показателей, а результатом работы метода является степень принадлежности исследуемого объекта всем доступным классам, что позволяет медицинскому персоналу ставить правильный диагноз. Метод способен эффективно работать как с числовыми данными, так и с наборами цифровых изображений, однако изображения должны иметь идентичный формат, предварительно обработаны и отфильтрованы для снижения зашумленности и повышения эффективности.

#### **21. МОДЕЛЮВАННЯ ТРАНСДЕРМАЛЬНОГО ПЕРЕНЕСЕННЯ ЛІКІВ ІЗ РОЗЧИННИХ МІКРОГОЛОК**

Бондар О.С., КНУ імені Тараса Шевченка, Київ.

Для подолання верхнього шару епідерміса трансдермального проникнення ліків в організм широко використовуються мікроголки. Найбільш сучасним і ефективним засобом трансдермального вводу ліків в даний час є розчинні мікроголки. В роботі розглядається метод моделювання трансдермального перенесення ліків за допомогою системи розчинних мікроголок, яке описується як початково-крайова задача конвективної дифузії в інтерстиціальному просторі. Показано, як можна розв'язати задачу прогнозування трансдермального переносу ліків. Доведено розв'язуваність поставлених початково-крайових задач. Побудовано двокроковий симетризований скінченнорізницевий алгоритм. Доведено теореми про порядок апроксимації та безумовну стійкість побудованої різницевої схеми. Наводяться результати обчислювального експерименту.

#### **22. ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТВЕРДОТЕЛЬНЫХ НАКОПИТЕЛЕЙ В КЛАСТЕРНЫХ СИСТЕМАХ НА ОСНОВЕ HDFS**

к.т.н. доц. Аксак Н.Г., Волошин В.А., ХНУРЭ, Харьков

HDFS предназначена для хранения файлов, размеры которых превышают 10 Гигабайт, что влечет за собой увеличение размеров блоков, на которые будет поделен каждый файл. Эта файловая система оптимизирована для поддержки потокового доступа к данным, из чего следует ухудшение производительности операций произвольного чтения

данных. При выполнении операций Map и Reduce возникают случаи, когда интенсивность обращений к жесткому диску увеличивается, при этом обрабатываемые данные не могут быть помещены в оперативной памяти, они записываются на жесткий диск. Преимуществом твердотельного накопителя является высокая производительность операций записи и чтения в сравнении с HDD, это позволяет максимально сократить временные затраты на этих операциях при интенсивных вычислениях и недостаточном объеме оперативной памяти. Недостатки таких накопителей: соотношение цена-объем памяти значительно уступают в сравнении с HDD, ограниченное среднее количество операций перезаписи после которых накопитель выходит из строя (для SSD этот показатель составляет в среднем 10000 операций перезаписи). Предлагается совместное использование HDD и SSD: для DataNode применять SSD накопители, что повысит производительность операций в кластере, а для NameNode использовать HDD для надежного хранения входных данных.

### 23. ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ІНТЕРФЕЙСУ АРІ ЯК ІНСТРУМЕНТУ ДЛЯ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ НАУКОВО-МЕТРИЧНИХ БАЗ ДАНИХ

Черницька І.О., ПолтНТУ, Полтава, Федін С.С., д.т.н., проф., НТУ, Київ

На базі тенденцій розвитку сучасного світу ІТ-технологій виникає потреба у вдосконаленні інструментів для обробки великих об'ємів даних. У світі актуальним питанням є проблема інформаційного вибуху, адже експоненціальний приріст інформації призводить до формування нових баз даних одного напрямку (які, навіть, можуть бути не пов'язані між собою), що в свою чергу призводить до спотворення, дублювання або, навіть, до втрати інформації. В даній доповіді винесено на обговорення науково-метричні та бібліографічні бази даних, а також бази наукових профілів. Розглянуто системи Scopus, Web of Science, ORCID та Google Scholar та, з метою формування зв'язків між ними і автоматизації обробки даних, проаналізовано можливості обробки даних на базі використання АРІ. Враховуючи відсутність АРІ у Google Scholar, проаналізовано інструменти для роботи з даними такого типу баз.

### 24. FORECASTING NONLINEAR NONSTATIONARY PROCESSES IN ECONOMY AND FINANCES

MSc Karayuz I.V., Dr. of Eng. Sci., Prof. Bidyuk P.I., NTUU, Kyiv

Most of modern process in economy and finances today are nonlinear and nonstationary. The processes are characterized by availability of stochastic or deterministic trends dependently on specific random disturbances and random factors influencing them. Many of the processes under study are heteroscedastic or integrated, i.e. their conditional variance or expectation change in time. Very often nonstationary processes exhibit various nonlinearities. The deterministic trend can be formally described by quadratic, cubic or higher order function, exponent, spline or harmonic function. Models of heteroscedastic processes include equation describing evolution of a process itself, and equation describing dynamics of its variance. Estimate of variance is useful parameter for diagnostic systems in economy as well as technical and medical applications. Very important point in modeling system dynamics is identification and taking into consideration possible uncertainties. The uncertainties are considered as factors of negative influence to the modeling process that result in various errors decreasing the quality of final results. This study is directed towards further refinement of nonlinear model constructing methodology. It is touching upon improvement of data quality before model constructing as well as model structure and parameter estimation using multiple statistical procedures. The methodology proposed for modeling nonlinear nonstationary processes includes the steps formulated below: – data pre-processing before modeling; – identification and elimination of data uncertainties; – model structure estimation using statistical (correlation) and probabilistic (mutual information) data analysis techniques. To take into consideration possible nonlinearities it is recommended to construct simultaneously models for linear and nonlinear part of data using various possibilities for describing nonlinear parts. Good results were achieved with combining linear and nonlinear regression; linear regression and Bayesian networks; linear regression and special nonlinear functions like nonparametric kernels etc.



**25. ESTIMATING FINANCIAL RISK USING SYSTEMIC APPROACH**

MSc Huskova V.H., Dr. of Eng. Sci., Prof. Bidyuk P.I., NTUU, Kyiv

The study is focused on the principles, methods, procedures and means of systemic approach to financial risk analysis and management. The international standards for risk management of various types are presented and classification of financial risks ratings is given. Using as example banking risks the existing standards are compared and it is shown how it is possible to present existing rating estimation approaches using the unified structural table and how to estimate the probability interval of financial risk occurrence. The main features and characteristics of the "risk" category as well as qualitative and quantitative characteristics are revealed. Most of modern financial processes are nonlinear and nonstationary what requires application of special models for their formal description and risk estimation. Also formalization of risk tolerance and acceptance of risks and their interrelations are shown. On the basis of the existing international approaches to risk management the system methodology for risk analysis and management based on the main principles and methods of systemic approach is proposed. This methodology takes into account the basic characteristics and special features of modern financial processes, approaches to processing of uncertainties associated with the specificity of financial data and includes new combined models for estimating financial risks.

**26. ГРІД ТЕХНОЛОГІЇ В МОДЕЛЮВАННІ СКЛАДНИХ СИСТЕМ**

Бондар Т.Г., Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України, Київ.

Математичну модель симетричної дзиги в зовнішньому магнітному полі розроблено на основі теоретико-групових методів гамільтонової механіки та оптимізації. Канонічна структура Пуассона на  $T^*SE(3)$  є класичним методом опису симетричної дзиги. Ця структура інваріантна щодо правої дії групи  $SO(3)$ , але гамільтоніан симетричної дзиги інваріантний тільки до правої дії підгрупи  $S1$ , що відповідає обертанню навколо осі симетрії симетричної дзиги. Запропоновано рівняння руху, що моделюють широкий клас математичних моделей взаємодії дзиги з аксіально-симетричним зовнішнім полем. Поєднання метода Монте-Карло, ґрид і хмарних технологій для паралельних обчислень дозволило провести широке дослідження стійкості квазіперіодичних рухів намагніченого симетричного твердого тіла в зовнішньому магнітному полі.

**27. ЗАХИЩЕНИЙ ДОСТУП НА ОСНОВІ DMVPN В ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ**

к.т.н. Волошко С.В., Буряк Т.В., Сергєєв В.В., ПолтНТУ ім. Ю. Кондратюка, Полтава

У зв'язку з виникненням інформаційного суспільства, зумовленим розвитком інформаційних технологій та електронної техніки, виникла суттєва загроза несанкціонованого зняття інформації з технічних каналів її витоку, зокрема з каналів витоку у інформаційно-телекомунікаційних системах. Інформація, яка є власністю держави, або інформація з обмеженим доступом, вимога щодо захисту якої встановлена законом, повинна оброблятися в системі із застосуванням комплексної системи захисту інформації з підтвердженою відповідністю. Актуальність питання полягає в особливостях, які притаманні розподіленім інформаційно-телекомунікаційним системам, а саме: велика кількість споживачів; велика різноманітність завдань, які вирішуються, та наявність розгалужених зв'язків. У доповіді проведений аналіз процесу захищеної передачі інформації в інформаційно-телекомунікаційній системі, протоколів віртуальних приватних мереж, обґрунтовано необхідність застосування DMVPN в інформаційно-телекомунікаційних системах.

**28. МОНИТОРИНГ СПІЛЬНОКАНАЛЬНОЇ СИСТЕМИ СИГНАЛІЗАЦІЇ СКС-7**

к.т.н. с.н.с. Волошко С.В., Сорока Є.М., ПолтНТУ ім. Ю. Кондратюка, Полтава

СКС-7 є основою для організації систем фіксованої телефонії в усьому світі. Впровадження СКС-7 зробило істотний вплив на принципи побудови телекомунікаційних мереж і на якість надаваних телефонних сервісів. На новий рівень вийшла безпека теле-

фонних мереж загального користування, так як абонент втратив доступ до сигнальних каналів. Перехід телефонних провайдерів всього світу на СКС-7 і ускладнення телекомунікаційної інфраструктури призвели до необхідності створення засобів моніторингу і контролю мереж сигналізації. Сучасне покоління систем моніторингу відноситься до класу розподілених пасивних систем. Такі комплекси збирають і накопичують інформацію про події, стан та активності станційного та каналного устаткування, але робота йде за рахунок повністю пасивного збору даних, не залежного від будь-якого обладнання мереж передачі. Крім того, такі системи моніторингу дозволяють встановлювати розподільну мережу пробників (знімачів) даних і здійснювати кореляції подій на різних ділянках. Враховуючи механізми пасивного отримання даних, засоби моніторингу ні за яких умов не можуть здійснювати вплив на мережу оператора зв'язку.

#### **29. ПІДХІД ДО РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ РОЗПИЗНАВАННЯ В СИСТЕМІ ВЗАЄМОДІЇ «ЛЮДИНА - МОБІЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ»**

к.ф.-м.н. доцент Гавриленко О.В., Мамаєнко Є.О., НТУУ «КПІ», Київ

Розглядаються можливі методи створення системи стеження за рукою на відео, отриманому з камери смартфона. Для досягнення цієї мети було використано апарат комп'ютерного зору та машинного навчання. Постановлено в даному дослідженні задачею є розробка системи стеження за рукою в реальному часі з камери смартфона та визначення конкретних жестів. Серед вимог до неї можна виділити: незалежність від кольору шкіри та навколишнього освітлення; незалежність від просторового положення руки; можливість працювати в реальному часі; щонайменша кількість ресурсів, які потребує реалізація алгоритму.

#### **30. ПОБУДОВА КОМП'ЮТЕРНОЇ МОДЕЛІ ПРОЦЕСУ ПЕРЕМІЩЕННЯ ЦИЛІНДРИЧНОГО ТІЛА В СТИСЛИВІЙ РІДИНІ ПІД ДІЄЮ НЕСТАЦІОНАРНИХ АКУСТИЧНИХ ХВИЛЬ**

к.ф.-м.н., доцент Гавриленко О.В., НТУУ «КПІ», Київ

В доповіді розглядається модель процесу переміщення твердого кругового циліндра в стисливій рідині під дією нестационарних акустичних циліндричних хвиль. Отримана плоска симетрична задача розв'язується відносно кінематичних характеристик процесу. В результаті розв'язання цієї крайової задачі отримано розв'язуюче інтегральне рівняння Вольтера першого роду. Досліджено залежності кінематичних характеристик руху тіла від часу, маси тіла, відстані між тілом і джерелом хвиль.

#### **31. КОМП'ЮТЕРНА МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ ПЕРЕМІЩЕННЯ СФЕРИЧНОГО ТІЛА В СТИСЛИВІЙ РІДИНІ ПІД ДІЄЮ НЕСТАЦІОНАРНИХ АКУСТИЧНИХ ХВИЛЬ**

к.ф.-м.н. доцент Гавриленко О.В., НТУУ «КПІ», Київ

Розглядається модель процесу переміщення твердої сфери в стисливій рідині під дією нестационарних акустичних циліндричних хвиль. Отримана осесиметрична задача розв'язується відносно кінематичних характеристик процесу. В результаті розв'язання цієї крайової задачі отримано її аналітичний розв'язок. Досліджено залежності кінематичних характеристик руху тіла від часу, маси тіла, відстані між тілом і джерелом хвиль.

#### **32. МІКРОСЕРВІСНА АРХІТЕКТУРА ДЛЯ ВИСОКОНАВАНТАЖЕНОГО ВЕБ-ДОДАТКУ**

к.т.н. с.н.с. Гроза П.М., Слюсарь О.І., ПолтНТУ ім. Юрія Кондратюка, Полтава

У доповіді розглянуті особливості створення мікросервісної архітектури для високонавантаженого веб-додатку. Наведені особливості побудови архітектури, віртуалізації та розгортання веб-додатку. Для розробки архітектури було проаналізовано «SAO» (CORBA, Microservice, Web 2.0, Event-driven, ESB) та монолітну архітектуру. Визначено особливості віртуалізації платформ. В якості пріоритету запропоновано контейнерну віртуалізацію. На основі аналізу програмного забезпечення зроблено висновок про доцільність орієнтації на

програмне забезпечення «Docker», що дозволяє упакувати додаток з усім його оточенням і залежностями в контейнер. Проведено аналіз програмного забезпечення TeamCity, Jenkins, Travis CI, Go CD, GitLab CI, CircleCI і запропоновано орієнтуватися на програмне забезпечення «Jenkins», що дозволяє забезпечити гнучке і масштабоване рішення для розгортання та тестування веб-додатку. Подальші дослідження спрямовані на практичні аспекти створення мікросервісної інфраструктури для високонавантаженого веб-додатку.

### **33. АНАЛІЗ АЛГОРИТМІВ ГЕНЕРАЦІЇ ПСЕВДОВИПАДКОВИХ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ**

к.т.н. доц. Дегтярьова Л.М., студент Черненко М.М., ПолтНТУ, Полтава

В доповіді розглянуті особливості методи генерації псевдовипадкових послідовностей. Проаналізовано сфери використання алгоритмів генерації псевдовипадкових послідовностей чисел та визначено їхні переваги і недоліки. Розглянута класифікація існуючих алгоритмів генерації псевдовипадкових послідовностей. Проаналізовано основні методи отримання випадкових і псевдовипадкових послідовностей та їх втілення в обчислювальній техніці. Проведений аналіз показав, що використання алгоритмів генерації псевдовипадкових послідовностей є актуальним для того, щоб вони змогли виконуючи хешування інформації, побудову синхронних і самосинхронізуючих поточних шифрів, формування ключової інформації, задовольнити умовам їх використання в системах захисту інформації інфотелекомунікаційних мереж.

### **34. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЦІЛІСНОСТІ ІНФОРМАЦІЇ В ЛОКАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ**

к.т.н. доц. Дегтярьова Л.М. Сідокур О.О., ПолтНТУ, Полтава

В доповіді розглянуті механізми та алгоритми забезпечення цілісності інформації. Їх використання дозволяє підвищити можливість запобігти спробам несанкціонованої модифікації інформації чи знищенню програмних засобів або інших ресурсів комп'ютерних систем. Цілісність даних входить до складу сервісів безпеки, в якості сервісу, що повинен протидіяти активним загрозам. Тому в ході досліджень було проаналізовано потенційні можливості порушення цілісності інформації та методи, які призначені запобіганню можливості спотворення даних або ж їх швидкого відновлення після несанкціонованого втручання чи після випадкового ненавмисного викривлення. Проведений аналіз показав, що один з шляхів по збереженню цілісності даних є створення та повнота резервних копій, яка повинна регулярно перевірятись шляхом штатного відновлення, а також контроль та деталізація прав доступу сервісних облікових записів функціонування певних служб підприємства/організації, які повинні мати мінімальний рівень прав, необхідний та достатній для виконання своїх професійних обов'язків.

### **35. КОМП'ЮТЕРНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ ТРУБОПРОВІД-РІДИНА ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЇЇ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ СТІЙКОСТІ**

д.ф.-м.н. проф. Гавриленко В.В., Ковальчук О.П., НТУ; д.т.н. проф. Лимарченко О.С., КНУ імені Тараса Шевченка, Київ

В доповіді розглянуто одну з досить важливих задач науки, а саме дослідження поведінки трубопроводу при швидкісній течії рідини в околі критичних швидкостей. Особлива увага приділяється поведінці системи при наближенні до критичних швидкостей течії, коли спостерігається втрата стійкості прямолінійної форми трубопроводу. За рахунок вибору ефективних параметрів і місць розташування демпфуючих пристроїв, можливе активне демпфування коливань трубопроводів. Забезпечити ефективний режим експлуатації трубопроводів з рідиною, визначити ефективні методи демпфування коливань, дозволяє дослідження перехідних процесів динаміки трубопроводів. Результати які можна отримати в процесі цих досліджень можна застосовувати в

різних галузях: космічній та авіаційній промисловості, енергетиці, транспортній промисловості, хімічному та нафтопереробному машинобудуванні.

### 36. ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ СКЛАДНИХ ОБ'ЄКТІВ

Ляшко В.С., Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України, Київ.

Для гамільтоніана досить загального вигляду отримано рівняння руху. Поступальні ступені свободи дано в інерціальній системі відліку, а обертальні в система відліку, що пов'язана з тілом. Важливо, щоб підчас інтегрування рівнянь руху також зберігався відповідна функція Казимира. Порушення цієї умови означає вихід із межі розгляду твердого тіла. Проведене моделювання з використанням кватерніонів на значних проміжках часу довело перевагу такого підходу перед матричним описом твердого тіла.

### 37. ТРАНСДЕРМАЛЬНЕ ПЕРЕНЕСЕННЯ ЛІКІВ ІЗ РОЗЧИННИХ МІКРОГОЛОК

к.т.н. Ляшко Н.І., Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, Київ

Основним бар'єром для трансдермального проникнення ліків в організм людини є верхній шар епідерміса. Для подолання бар'єру трансдермального проникнення ліків в організм людини у вигляді верхнього шару епідерміса було винайдено системи мікроголок, що забезпечують контрольоване і безболісне вивільнення ліків. Мікроголки можуть бути суцільними, порожнистими або розчинними. Суцільні мікроголки покриваються діючими речовинами зовні і доставляють ліки, утворюючи мікроканал, порожнисті мікроголки наповнюються речовинами, які містяться в резервуарі і вприскуються під тиском або під дією різниці градієнтів, а розчинні мікроголки утворюються з полімеру, що інкапсулює хімічний препарат і повільно вивільняє його. Розчинні мікроголки є найбільш сучасним і ефективним засобом трансдермального вводу ліків. В роботі розглядається процес трансдермального перенесення ліків за допомогою системи розчинних мікроголок як початково-крайову задачу конвективної дифузії в інтерстиціальному просторі. З огляду на розмір і геометричну форму мікроголки доцільно інтерпретувати як точкові джерела з певною інтенсивністю. Доведено існування оптимального керування керування процесом трансдермального перенесення ліків за допомогою зміни координат джерел та їх інтенсивності.

### 38. КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНИХ ТЕМПОРАЛЬНИХ СТРУКТУР ЗАСОБАМИ РЕКУРЕНТНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

д.ф.-м.н. проф. Гавриленко В.В., к.ф.-м.н. Галкін О.А., Рудоман Н.В., НТУ, Київ

При вирішенні багатьох завдань в галузі штучного інтелекту, пов'язаних із інтелектуальним аналізом і обробкою темпоральних даних, існує проблема виявлення темпоральних знань. На шляху її вирішення є два різні напрямки, що залежать від двох різних підходів до подання часу в моделях знань. Традиційний напрям полягає в явному поданні часу шляхом асоціації порядку проходження подій в темпоральному образі з вектором упорядкованих у часі подій. Даний підхід має низку недоліків, пов'язаних з використанням просторової метафори для часу. Новий клас моделей представлення темпоральних знань на основі спеціального виду рекурентних нейронних мереж (РНМ, англ. Recurrent neural networks, RNN) з контекстними шарами нейронів позбавлений зазначених недоліків. Контекстний шар в таких моделях надає їм короткочасну пам'ять, якої достатньо для подання образів з необмеженими темпоральними розмірами. В процесі моделювання темпоральних структур в роботі використовуються РНМ, в яких, поряд із прямими зв'язками, направленими від входів мережі до її виходів, є зворотні, що мають протилежний напрямок. На відміну від штучних нейронних мереж прямого поширення, які здійснюють статичну проєкцію поданих на входи векторів даних у вихідні вектори, рекурентні нейронні мережі є динамічними системами, що оперують з послідовностями вхідних даних, перетворюючи їх на пос-

лідовності реакцій. Прикладами РНМ є мережі Елмана, Джордана, нейронні мережі з часовою затримкою та ехо-мережі. Розглянуто новий клас моделей для вирішення широкого кола завдань, пов'язаних з темпоральним узагальненням даних. Проілюстровано вказану здатність РНМ у задачі передбачення символів у псевдовипадкових послідовностях (наприклад, послідовності символів, яка імітує мовний сигнал).

### **39. КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ІЄРАРХІЧНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ВСЕРЕДИНИ ВНУТРІШНЬОГО ПРЕДСТАВЛЕННЯ ЗНАТЬ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ**

д.ф.-м.н. проф. Гавриленко В.В., к.ф.-м.н. Галкін О.А., Рудоман Н.В., НТУ, Київ

У процесі моделювання темпоральних структур використовуються рекурентні нейронні мережі (РНМ, англ. Recurrent neural networks, RNN), що є нейронними мережами з циклічними зв'язками, на відміну від нейронних мереж прямого поширення, де такі зв'язки відсутні. Якщо до мереж прямого поширення відносяться перцептронні, радіальні базисні функціональні мережі, карти Кохонена та багатощаровий перцептрон, то до РНМ – мережі Елмана, Джордана, нейронні мережі з часовою затримкою та ехо-мережі. Мережі прямого поширення не мають можливості приймати поточні рішення на основі своїх попередніх даних. Процес навчання РНМ можна розділити на три етапи: підготовка даних для навчання, створення моделі нейронної мережі та її тестування. Необхідно мати великий об'єм даних для навчання будь-якої мережі. Існують різні ресурси баз даних, наприклад, база зображень рукописних цифр MNIST, база анотованих зображень ImageNet (в анотаціях вказані об'єкти, що потрапили на зображення), база фото MegaFace для розпізнавання облич, корпуси текстів (наприклад, корпус української мови, корпус Гутенберга, TIME Magazine Corpus). Метою навчання є зниження помилки. Помилка - величина, що відображає розбіжність між очікуваними та отриманими результатами. Помилка обчислюється на кожній епісі і при успішному навчанні повинна ставати меншою. На етапі тестування модель завантажується у оперативну пам'ять, на вхід подається послідовність, подібна до тих, що використовувались під час навчання моделі. Для моделювання РНМ та дослідження їх характеристик створено достатню кількість ефективних програмних засобів, зокрема: TensorFlow (Python), Torch (Lua, Python), MXNet (Python), Neon (Python), CNTK (C++), DeepLearning4j (Java). У роботі використано фреймворк TensorFlow, основою якого є створення структури, що задає порядок обчислень. Обчислення TensorFlow виражаються за допомогою потоків даних через граф станів.

### **40. МОДЕЛЬ БЕЗПЕКИ ЛОКАЛЬНОЇ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ**

Скриль М.В., к.т.н. доц. Сомов С.В., ПолтНТУ ім. Юрія Кондратюка, Полтава

Локальна обчислювальна мережа - це комунікаційна мережа, яка забезпечує в межах певної території взаємозв'язок для широкого кола програмних продуктів. Вона підтримує зв'язок між обчислювальною технікою, терміналами, обладнанням, забезпечує сумісне використання ресурсів. Локальна обчислювальна мережа використовується в організаціях, розташованих компактно. Має різну конфігурацію, топологію й протоколи. Під безпекою інформаційної системи розуміють її захищеність від випадкового чи навмисного втручання в процес її функціонування, а також від спроб викрадання, зміни чи знищення її компонентів. Виділяють три основні типи загроз, яким піддаються локальні обчислювальні мережі: розкриття інформації (доступ до конфіденційних даних), порушення цілісності (зміна даних або їх видалення) та відмова в обслуговуванні. Існують атаки які направлені на позбавлення користувачів можливості користуватися ресурсами локальної обчислювальної мережі. В доповіді представлена модель безпеки локальної обчислювальної мережі. Проведено аналіз загроз безпеки інформації в локальних обчислювальних мереж. Розглянуто основні методи забезпечення захисту інформації. Запропоновано модель безпеки локальної обчислювальної мережі.

#### **41. СПІЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ AR ТА IOT В СИСТЕМАХ SMART HOUSE**

к.т.н. доцент Слюсарь І.І., д.т.н. проф. Слюсар В.І., Колодій В.В., Погуляй Р.Д., ПолтНТУ ім. Ю. Кондратюка, Полтава

В роботі розглянуті технічні аспекти інтеграції технологій AR і IoT в системи Smart House. Для розширення сервісних можливостей елементів системи Smart House та спрощення реєстрації їх стану доцільно запроваджувати IoT. Введення в процес взаємодії користувача з інтерфейсом контролерів Smart House технологій AR дозволяє зменшити когнітивну відстань між ними, спростити етап прийняття рішення, а також підвищити потенціал візуалізації за допомогою смартфонів. Орієнтація на такі мобільні пристрої ґрунтується, перш за все, на їх масовому поширенні. Одним з варіантів реалізації запропонованого підходу є використання фреймворку ThingWorx Studio (free trial). При цьому, в якості мішені обирається елемент системи Smart House. В його оточенні розташовуються складові AR, які мають необхідні пропорції та локації. Ці елементи забезпечують відповідну візуалізацію стану та параметрів об'єктів Smart House (рівень води, вологості, сили струму, яскравості та ін.). Для керування або впливу на потрібний елемент системи використовується інтерфейс мобільного додатку. В залежності від кількості мішеней, можливе залучення хмарних ресурсів.

#### **42. МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ СУМІСНОСТІ СУПУТНИКОВИХ СИСТЕМ ЗВ'ЯЗКУ**

к.т.н. доц. Сокол Г.В., Миколаєнко Ю.І., ПолтНТУ, Полтава

За останні роки темпи зростання рівня систем зв'язку і передачі інформації випереджають практично всі області людської діяльності. При цьому важливим є не лише розвиток мереж і систем зв'язку на території власної країни, але і можливість виходу в глобальні інформаційні мережі, швидкого розгортання систем зв'язку в будь-якій точці Землі. Супутниковий зв'язок дозволяє забезпечити безперервний цілодобовий зв'язок в глобальній зоні обслуговування. Сучасні супутники зв'язку мають на борту декілька десятків ретрансляторів, які працюють в трьох-чотирьох діапазонах частот, причому на одному супутнику можуть розміщуватися ретранслятори, що належать різним системам супутникового зв'язку, використовуються міжсупутникові канали зв'язку, багатопроменеві антенні системи з комутацією променів і забезпечуються від декількох десятків тисяч до ста і більше тисяч еквівалентних телефонних каналів. Розглянуто методику розрахунку електромагнітної сумісності супутникових систем зв'язку, яка враховує втрати потужності сигналу і крос поляризаційної завади. Цьому сприяє вплив неузгодженості по поляризації та ступеня поляризації електромагнітних хвиль, що приймаються.

#### **43. РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВІГАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ**

к.т.н. доц. Сокол Г.В., Виноградова А.В., асист. Буряк Т.В., ПолтНТУ, Полтава

На сучасному етапі розвитку роботизованих комплексів використання навігаційної системи стає все важливішим. Як промислові так і побутові пристрої розроблюють на основі мікроконтролерів. Ускладнення пристроїв, що побудовані на основі мікроконтролерів все більше потребує автоматизації процесу їх розробки. Таким чином, розробка програмного забезпечення навігаційної системи роботизованих комплексів є актуальним завданням. В роботі створено програмну реалізацію навігаційної системи з використанням мови вищого рівня програмування С. В ролі каналу дистанційного управління обрано bluetooth-модуль HC-06. Використовуючи мову програмування Java реалізовано додаток для операційної системи Android, за допомогою якого є можливість здійснювати управління мобільною платформою дистанційно. Розглянуто інтерфейс додатку та всі його режими роботи. Створена мобільна платфо-

рма з програмним забезпеченням для мікроконтролера та розроблено додаток для дистанційного управління. Дана модель в майбутньому може бути удосконалена новими елементами та виконувати нові, більш складні завдання.

#### **44. КОНФИГУРАЦІЇ МАКСИМАЛЬНО КОМПАКТНИХ ТОРОЇДАЛЬНО-РЕШІТЧАСТИХ КОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ**

к.т.н. доц. Тиришніков О.І., к.т.н. Мавріна М.О., ПолтНТУ, Полтава

Зі збільшенням розміру тороїдально-решітчастої мережі (ТРМ) стрімко збільшується кількість можливих варіантів її структурної побудови (конфігурацій), тому в процесі топологічного синтезу необхідно розв'язувати завдання пошуку максимально компактної її структури. Оптимальним, з точки зору досягнення найкращих значень основних топологічних метрик (максимального діаметра та ширини бісекції), є «гіперкубічний» варіант її побудови, який, однак, має й максимальну топологічну вартість. Для ТРМ будь-якого розміру  $N=2n \geq 32$ , крім оптимальної, існують «підоптимальні» її конфігурації. Дані конфігурації, порівняно з «гіперкубічною», мають значно менші порядок вузлів та топологічну вартість при деякому збільшенні максимального діаметру та зменшенні ширини бісекції у два рази. Кількість «підоптимальних» конфігурацій мережі також збільшується зі збільшенням її розміру, хоча значно повільніше, чим кількість всіх її можливих конфігурацій. Запропонований метод пошуку всіх можливих можливих «підоптимальних» конфігурацій ТРМ заданого розміру.

#### **45. МЕРЕЖА ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ L3VPN НА ОСНОВІ БЕЗДРОТОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ**

к.т.н. Янко А.С., Авдєєв В.В., ПолтНТУ імені Юрія Кондратюка, Полтава

Розглянуто особливості побудови захищеної резервної мережі передачі даних підприємства на основі бездротової технології. Побудована мережа здатна забезпечити віддалені підрозділи підприємства надійним високошвидкісним зв'язком, а також надати їм доступ до ресурсів інформаційно-обчислювальних систем підприємства. В якості резервної мережі часто використовуються включення з застосуванням кабельних технологій, що ускладнює процес управління мережею і обмежує її ємність. Таким чином, запропонований варіант побудови мережі передачі даних (L3VPN) реалізований на базі радіорішення — технології WiMax і радіорелейних ліній (РРЛ). Отже, технологія WiMax/РРЛ дозволяє здійснювати захищені включення точка-точка на швидкості до 100 Мбіт/с від базових станцій. Таке бездротове рішення служить транспортом передачі даних з можливістю шифрування і забезпечує високу якість проходження сигналу завдяки відсутності чутливості до метеоумов. Надійність забезпечується на рівні базових станцій, які підключені у глобальну мережу оператора двома незалежними оптичними маршрутами.

#### **46. КОМП'ЮТЕРНА МЕРЕЖА НА ОСНОВІ КОНЦЕПЦІЇ УНІФІКОВАНИХ КОМУНІКАЦІЙ**

к.т.н. Янко А.С., Заболотна Т.М., ПолтНТУ ім. Юрія Кондратюка, Полтава

Розглянуто технічні аспекти побудови комп'ютерної мережі медичного закладу. Забезпечити об'єднане використання послуг реального часу таких як: миттєві повідомлення (чат), інформація про присутність (presence), телефонія (включаючи IP-телефонію), відеоконференція, спільна робота над документами, управління викликами та розпізнаванням мови з уніфікованими поштовими системами (голосова пошта, електронна пошта, SMS, факс) звичайними засобами є досить складним і нерентабельним процесом. Тому в даній доповіді для інтеграції послуг реального часу визначений інструментарій реалізації концепції уніфікованих комунікацій (Unified Communications). Таким чином запропонований варіант комп'ютерної мережі на основі UC інтегрує послуги реального часу, підвищує продуктивність роботи закладу за

рахунок зростання швидкості інформаційного обміну між користувачами мережі, покращуються такі властивості інформації як своєчасність і доступність, підвищується захищеність інформації, що впливає на надійність та живучість системи в цілому.

#### **47. СОЗДАНИЕ АЛГОРИТМОВ ДЛЯ АНАЛИЗА И ВИЗУАЛИЗАЦИИ СОЦИАЛЬНОГО ГРАФА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ**

магістрант Рудченко Ю.А., к.т.н. Лещенко Ю.А., НАУ “ХАИ”, Харків

В век стремительного развития информационных технологий возникла проблема обработки больших массивов информации, где взаимодействие объектов и отношений между ними необходимо представлять в наглядном и компактном виде. Анализ социальных сетей используется для исследования взаимодействий между участниками сети, прогнозирования их поведения, классификации, моделирования информационных потоков в сетях. Визуализация помогает естественным образом свести воедино информацию о сетях и сделать ее более доступной для понимания. Созданные алгоритмы позволяют сочетать в себе методы анализа и визуализации, что позволяет улучшить понимание структуры и динамики сети.

#### **48. АВТОМАТИЗАЦІЯ ДОКУМЕНТООБІГУ ПРИЙМАЛЬНОЇ КОМІСІЇ В МАГІСТРАТУРУ**

магістрантка Коляндра К.В., НАУ “ХАИ”, Харків

В доповіді розглядається процес автоматизації створення документів приймальної комісії за допомогою відповідного програмного забезпечення. Для визначення вимог для розробки були проаналізовані інструкції Міністерства освіти і науки України та аналогічні системи декількох навчальних закладів. Користувачами системи виступають члени приймальної комісії навчального закладу. Для користувачів розроблено зручний інтерфейс, за допомогою якого можна вести весь документообіг. Для розробки бази даних було обрано SQL Server 2014 Management Studio. В якості середовища для розробки було обрано Visual Studio 2015, а мовою програмування було обрано C#. В результаті роботи розроблено програмне забезпечення, яке дозволяє автоматизувати створення документів для приймальної комісії.

#### **49. СИСТЕМА ПРОДАЖУ ТОВАРІВ В МАГАЗИНІ БУДМАТЕРІАЛІВ**

магістрант Біленький В.В., НАУ “ХАИ”, Харків

Пропонується автоматизована система на основі «1С: Підприємство» та мобільний додаток для поліпшення процесів продажу товарів. Були проаналізовані аналогічні системи, що допомогло визначити вимоги до системи. Користувачами системи виступають співробітники магазину. Користувачі можуть додавати записи до бази даних та створювати замовлення в мобільному додатку. Для розробки бази даних та програми для продавців для операційної системи Windows було обрано «1С: Підприємство 7.7» з вбудованою мовою програмування 1С. Для розробки мобільного додатку для операційної системи Android використовується набір інструментів і бібліотек API – Android SDK. В якості середовища розробки було обрано Android Studio. Результатом є варіант автоматизованої системи, що налаштований на продаж будматеріалів, з застосуванням технології зчитування/сканування QR-кодів товарів та передачею даних через бездротову мережу Wi-Fi з мобільного пристрою на комп'ютер.

#### **50. МЕТОД ЗВОРОТНОГО ПОШИРЕННЯ ПОМИЛКИ ДЛЯ ТРЕНУВАННЯ БАГАТОШАРОВИХ АРХІТЕКТУР**

Главчева Д.М., Широкоград Я.Р., Яловега В.А., НТУ “ХПІ”, Харків

При дослідженні розпізнавання образів метою дослідників було створити можливість навчання багатощарових мереж. Було досліджено, що багатощарові архітектури можуть бути навчені методом градієнтного спуску. Процедура зворотного по-



ширення помилки полягає у знаходженні (похідних) локальних екстремумів складної функції відносно вагових коефіцієнтів. Поширення сигналів помилок іде у напрямку, зворотному прямому поширенню сигналів нейромережі. Вираз для рівняння зворотного поширення помилок може застосовуватися багаторазово і може бути використан для багат шарових архітектур. У деяких дослідженнях описується інший підхід, що базується на тому, що можна ефективно попередньо навчати багат шарову нейронну мережу, якщо навчати кожен шар окремо, а потім донавчити методом зворотнього розповсюдження помилок. Ці мережі отримали назву нейронних мереж глибокої довіри (DBN). Перше велике застосування цього підходу до навчання використали для розпізнавання мови.

#### 51. ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Главчева Д.М., Широкоград Я.Р., Яловега В.А., НТУ “ХПІ”, Харків

Розглядається становлення та розвиток згорткових нейронних мереж. Початок їх використання припав на 1990-ті роки, коли вони використовувалися для розпізнавання аудіо та читання документу. З початку 2000-х років ЗНМ були застосовані з великим успіхом у виявленні, сегментації і розпізнаванні об'єктів і регіонів в зображенні. Зокрема, основним їх успіхом є розпізнавання обличчя. Продуктивність систем розпізнавання на основі ЗНМ викликала використання їх більшістю великих технологічних компаній, включаючи Google, Facebook, Microsoft, IBM, Yahoo!, Twitter і Adobe.

#### 52. КОМПОНЕНТИ СИЛЬНОЇ ЗВ'ЯЗНОСТІ. АЛГОРИТМ ТАР'ЯНА

Главчева Д.М., Широкоград Я.Р., Яловега В.А., НТУ “ХПІ”, Харків

Алгоритм Тар'я - алгоритм пошуку компонент сильної зв'язності в орграфе, що працює за лінійний час. Алгоритм має часову складність  $O(|V|+|E|)$ , де  $|E|$  — кількість ребер,  $|V|$  — вершин графа. Цей алгоритм заснований на тому, що: вершини розглядаються в зворотному топологічному порядку, тому в кінці рекурсивної функції для вихідної вершини не буде зустрінуте жодної вершини з тієї ж сильної компоненти, так як всі вершини, досяжні з вихідної, вже оброблені. Зворотні зв'язки в дереві дають другий шлях з однієї вершини в іншу і пов'язують сильні компоненти. Алгоритм Тар'я наймовірно ефективний в рішенні задач про пошук сильно зв'язкових компонент в орграфі, так як він вирішує ці задачі за лінійний час, швидше найпростішого алгоритму в 5 разів.

#### 53. ПОШУК КОМПОНЕНТ СИЛЬНОЇ ЗВ'ЯЗНОСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ АЛГОРИТМУ КОСАРАЙО

Приліпа А.О., Павлова М.В., НТУ “ХПІ”, Харків

Алгоритм Косарайо – алгоритм пошуку областей сильної зв'язності в орієнтованому графі. Щоб знайти області сильної зв'язності, спочатку виконується пошук в глибину (DFS) на зверненні вихідного графа (ребра інвертовані), обчислюючи вектор зворотного порядку обходу. Потім ми використовуємо звернення цього вектора, щоб виконати пошук в глибину на вихідному графі (в черговий раз беремо вершину з максимальним номером, отриманим при зворотному проході). Дерева в лісі DFS, які вибираються в результаті, є сильні компоненти. Будь-яке ребро між компонентами сильної зв'язності та похідною компонентом в графі конденсацій йде з компоненти з більшою величиною часу виходу в компоненту з меншою величиною. Якщо відсортуємо все вершини в порядку убування часу виходу, то першою виявиться деяка вершина, що належить "кореневої" компоненті сильної зв'язності, тобто в яку не входить жодне ребро в графі конденсації. Ми зможемо поступово виділити всі компоненти сильної зв'язності: видаливши з графа вершини першої виділеної компоненти і т.д. Асимптотика алгоритму, очевидно, дорівнює  $O(n + m)$ , оскільки він являє собою всього лише два обходу в глибину / ширину.

#### 54. ОЦІНКА БАЗОВИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ПАРАЛЕЛЬНИХ ОБЧИСЛЕНЬ ПРИ МОДЕЛЮВАННІ ДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

асп. Гуськова Н.Г.<sup>1,2</sup>, д.т.н. проф. Дмитрієва О.А.<sup>1</sup>, <sup>1</sup>ДНТУ, Покровськ; <sup>2</sup>Вища технічна школа університету прикладних наук, Бінген, Німеччина

Збільшення потужності сучасних комп'ютерів, зростання розмірності обчислюваних задач, необхідність більш точної оцінки отриманих результатів передумовили стрімкий розвиток паралельних обчислень. Цей факт і визначив спрямованість роботи, присвяченій питанням розпаралелювання при моделюванні динамічних процесів, а також оцінювання можливостей оптимального використання обчислювальних систем. При оцінці існуючих засобів реалізації паралельних алгоритмів був обраний математичний пакет Matlab, що включає в себе додаткову надбудову Parallel Computing Toolbox (PCTB), яка дозволяє реалізовувати інтенсивні обчислювальні процеси, пов'язані з великим обсягом даних, використовуючи локальний багатоядерний комп'ютер або кластер. При реалізації паралельних обчислень оцінювався час, необхідний системі для запуску кожної станції, відправки завдання для обчислення, обробки та компіляції отриманих результатів. Недоліком такого підходу є відсутність контролю за виконуваними завданнями, оскільки система самостійно розподіляє навантаження по робочих станціях, при цьому не інформуючи користувача про те, де який процес виконується. Крім того, в більш складних завданнях необхідне число робочих станцій не регламентується явно, що не дозволяє визначити оптимальну структуру системи до її запуску. В якості вирішення таких проблем в роботі запропоновано створення локального кластера з подальшим розподілом обчислювальних задач, в цьому випадку конкретний пул обчислювальних робіт надсилається на вказаний сегмент кластера. Описаний підхід передбачає повний контроль користувача за ходом виконання обчислень, можливість корекції процедури розбиття і самостійної оцінки оптимальної кількості процесорів. Проведені експерименти свідчать про те, що розпаралелювання обчислень істотно скорочує час моделювання за умов проведеного якісного аналізу поставленого завдання, оцінювання можливості одночасного розрахунку різних блоків системи і імплементації точного опису кожного з процесів.

#### 55. АЛГОРИТМ АНАЛИЗА СВЯЗЕЙ

Скрипка В.Ю., Мирошніченко І.С., НТУ “ХПІ”, Харків

Алгоритм аналізу зв'язей за час свого існування обриває більшим числом міфів і заблуджених серед широкого публіки. Проблема заключається в існуванні різних способів аналізу зв'язей з різними характеристиками, що робить кожен алгоритм трохи іншим (і дозволяє патентувати алгоритми), хоча при цьому їх основи схожі. Ідея аналізу зв'язей проста: ви можете представити графік у вигляді матриці, що зводиться до проблеми власної значимості кожного вузла. Такий підхід до структури графа дає нам можливість оцінити відносительну важливість кожного об'єкта, включеного в систему. Алгоритм використовується при ранжуванні сторінок у час пошуку в Google, при генерації стрічки новостей в Facebook (по тому новостний канал Facebook — не алгоритм, а його результат), при складанні списку можливих друзів на Google+ і Facebook, при роботі з контактами в LinkedIn і т. д.

#### 56. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ БАРРОУЗА — УИЛЕРА

Скрипка В.Ю., Мирошніченко І.С., НТУ “ХПІ”, Харків

Преобразование Барроуза — Уилера (BWT) — это алгоритм, используемый в техниках сжатия данных для преобразования исходных данных. BWT используется в архиваторе bzip2. Данный алгоритм меняет порядок символов во входной строке таким образом, что повторяющиеся подстроки образуют на выходе идущие подряд последовательности одинаковых символов. Таким образом он выполняет задачу сжатия исключением повторяющихся подстрок. Кроме того, почти точно повторяющиеся (с незначительными отличиями) подстроки входного текста дают на выходе последова-

тельности одинаковых символов, редко перемежающиеся другими символами. Если после этого выполнить шаг по замене каждого символа расстоянием до его предыдущей встречи, то полученный набор чисел будет иметь удачное статистическое распределение для применения энтропийного сжатия.

### 57. МЕТОД ДИСКРЕТНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМА ПОИСКА КОСЯКОМ РЫБ

Семенова А.С., Коваль Р.А., НТУ “ХПИ”, Харьков

Рассмотрен алгоритм поиск косяком рыб для решения задачи глобальной оптимизации. Основными составляющими алгоритма являются движение агента, его поведение и поведение косяка рыбы, которое зависит от двух операторов – кормления и плавания. Вес каждой рыбы формализует ее индивидуальный успех в поиске решения и играет роль ее памяти. Именно наличие веса у агентов популяции является главной особенностью парадигмы FSS, в сравнении с парадигмой оптимизации роем частиц. При анализе работы алгоритма поиска косяком рыб для нахождения оптимума функций видно, что FSS является универсальным методом для поиска экстремума независимо от сложности функций. Для поиска оптимума достаточно простых функций предпочтительнее использовать классические методы, так как они в данном случае работают немного быстрее эвристических алгоритмов.

### 58. СОРТИРОВКА ШЕЛЛА

Назаренко Б. Е., Воинов А. В., НТУ “ХПИ”, Харьков

Сортировка Шелла — алгоритм сортировки, являющийся усовершенствованным вариантом сортировки вставками. Идея метода Шелла состоит в сравнении элементов, стоящих не только рядом, но и на определённом расстоянии друг от друга. Иными словами — это сортировка вставками с предварительными «грубыми» проходами. Аналогичный метод усовершенствования пузырьковой сортировки называется сортировка расчёской. При сортировке Шелла сначала сравниваются и сортируются между собой значения, стоящие один от другого на некотором расстоянии  $\{displaystyle d\}$ . После этого процедура повторяется для некоторых меньших значений  $\{displaystyle d\}$ , а завершается сортировка Шелла упорядочиванием элементов обычной сортировкой вставками. Эффективность сортировки Шелла в определённых случаях обеспечивается тем, что элементы «быстрее» встают на свои места (в простых методах сортировки, например, пузырьковой, каждая перестановка двух элементов уменьшает количество инверсий в списке максимум на 1, а при сортировке Шелла это число может быть больше). Невзирая на то, что сортировка Шелла во многих случаях медленнее, чем быстрая сортировка, она имеет ряд преимуществ, например отсутствие потребности в памяти под стек и деградации при неудачных наборах.

### 59. ФРАКТАЛЬНОЕ СЖАТИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Воинов А. В., Назаренко Б. Е., НТУ “ХПИ”, Харьков

Фрактальное сжатие изображений — алгоритм сжатия изображений с потерями, основанный на применении систем итерируемых функций к изображениям. Данный алгоритм известен тем, что в некоторых случаях позволяет получить очень высокие коэффициенты сжатия при приемлемом визуальном качестве для реальных фотографий природных объектов. Из-за сложной ситуации с патентованием широкого распространения алгоритм не получил. Основа метода фрактального кодирования — это обнаружение самоподобных участков в изображении. В соответствии с данным методом изображение разбивается на множество неперекрывающихся ранговых подизображений и определяется множество перекрывающихся доменных подизображений. Для каждого рангового блока алгоритм кодирования находит наиболее подходящий доменный блок и аффинное преобразование, которое переводит этот доменный блок в

данный ранговый блок. Структура изображения отображается в систему ранговых блоков, доменных блоков и преобразований.

#### **60. МЕТОД ДИСКРЕТНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМА ПРЫГАЮЩИХ ЛЯГУШЕК**

Коваль Р.А., Семенова А.С., НТУ “ХПИ”, Харьков

Рассмотрен алгоритм прыгающих лягушек для решения задачи глобальной оптимизации. Целью представленной работы является проведение системного анализа статистических сведений о результатах применения алгоритма прыгающих лягушек при решении динамических задач дискретной оптимизации для выявления особенностей его применения. Алгоритм вдохновлен поведением группы лягушек в процессе поиска пищи. Основой алгоритма является комбинирование локального поиска в пределах каждого из мемплексов(группы) и глобального поиска путем обмена информацией о положении лучших лягушек этих мемплексов и определения на этой основе глобально лучшей лягушки. Алгоритм прыгающих лягушек довольно прост в реализации; независимое проведение локального поиска в каждом мемплексе позволяет осуществлять параллельные вычисления, что значительно уменьшает время работы алгоритма.

#### **61. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ 3D-ДИЗАЙНА**

Костеневич И.Д., НТУ “ХПИ”, Харьков

Цель работы заключается в создании веб-платформы, которая позволяет формировать дизайн и отображать его на 3D объекте. Пользователь сможет создавать свой дизайн посредством таких функций: 1) новый текст - позволяет написать текст в специальной области; 2) загрузка фотографий - будет загружена фотография с рабочей машины в особую область; 3) кисть - можно нарисовать любую фигуру. После создания дизайна пользователем он может просматривать свой дизайн на 3D объекте, который может крутиться по горизонтальной оси. Также он может выбирать цвет текста и цвет элемента "Кисть" с помощью палитры, шрифт текста. Есть возможность редактирования фотографий (уменьшение, увеличение поворот). В конечном итоге пользователь сможет сохранить выбранный им дизайн на 3D объекте (на данный момент это только стакан) и скачать его на рабочий компьютер. Данная платформа разработана на фреймворке JavaScript - Vue.js.

#### **62. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССОВ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЛНОЙ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ЦЕПИ ПОСТАВОК СУХОФРУКТОВ В УКРАИНУ СРЕДСТВАМИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

Рахими Яшар, НАУ «ХАИ», Харьков

Проанализированы проблемы, связанные с повышением эффективности функционирования существующей логистической цепи поставок сухофруктов (ЦПС) на рынок Украины из различных регионов мира. Показано, что главной проблемой в обеспечении успешного функционирования ЦПС являются различные виды неопределенности, имеющей место при формировании и принятии решений участниками ЦПС. Предложено модернизировать математическое и информационное обеспечение ЦПС путем дополнения применяемой в настоящее время среды моделирования AnyLogic средствами искусственного интеллекта и инженерии знаний.

#### **63. АНАЛІЗ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ВЕБ-ПРОЕКТУ З ЗАСТОСУВАННЯМ JS-ФРЕЙМВОРКІВ**

к.т.н. проф. Зиков І.С., студ. Перетятяко Л.В., НТУ “ХПІ”, Харків

На даний момент існує багато JavaScript-фреймворків. JS-фреймворки допомагають зробити код програми набагато простішим. Як і до будь-яких інших інструментів, розробники вдаються до використання JavaScript-фреймворків там, де дуже складно або дуже

довго виконувати завдання звичайними засобами. Але завжди перед розробником постає питання, який фреймворк вибрати для проекту, що розробляється. Основною задачею роботи є дослідження трьох найбільш популярних на даний час JavaScript-фреймворків на прикладі Single Page Application, тобто на такому веб-додатку де все, що відбувається на сайті, відбувається на одній веб-сторінці, без прямого переходу з неї. Для реалізації даної роботи розроблено три веб-додатки на трьох фреймворках, таких як Vue.js, AngularJS та React. Ці веб-проекти здійснюють аналіз фреймворків по таким показникам, як швидкість роботи та об'єм коду, який потрібно написати, щоб досягти того ж самого результату, а також порівнюють фреймворки на гнучкість і функціональність.

#### **64. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗАСОБІВ ТА МЕТОДІВ ІР-ТЕЛЕФОНІЇ**

к.т.н. проф. Зиков І.С., студ. Видря В.Ю., НТУ "ХПІ", Харків

Нині зростає число систем передачі даних. Цей ріст призвів до того, що багато звичних послуг надаються тепер по-новому: на зміну традиційній пошті прийшла електронна, звичайні мобільні дзвінки витісняють месенджери та ІР-телефонія, і т.д. ІР-телефонія – сучасна технологія, що дозволяє здійснювати телефонні переговори за допомогою ІР-мереж або Інтернету в цілому, замість звичайних телефонних мереж. Звичайні телефонні дзвінки вимагають наявності підключення між двома співрозмовниками, яке реалізується через телефонну станцію, виключно з метою розмови. Голосові сигнали передаються по певним телефонним лініям через виділене підключення. Щодо ІР-телефонії, то тут запити виконуються через мережу Інтернет, а медіадані перетворюються в стислі пакети даних. За різними маршрутами, кожен пакет даних проходить власний шлях до адресата, потім отримані пакети даних перегруповуються й декодуються в сигнали оригіналу. Існують декілька підходів до побудови мереж ІР-телефонії. Усі вони регламентують управління мультимедіа-викликами й передачу медіа-трафіку у ІР-мережах, хоча реалізують різні підходи до побудови систем телефонної сигналізації. У роботі розглянуті основні, на поточний момент, технології ІР-телефонії на базі протоколу SIP та стеку протоколів H.323. Був розроблений програмний продукт, який забезпечує можливість голосового спілкування віддалених абонентів. Телефонна сигналізація була реалізована на базі протоколу SIP(RFC 3261). Для реалізації додатку була обрана мова програмування – Java з використанням кодів на Java Swing.

#### **65. ВИКОРИСТАННЯ ПАРАЛЕЛЬНИХ ГЕНЕТИЧНИХ АЛГОРИТМІВ ДЛЯ ПОШУКУ ГЛОБАЛЬНОГО ЕКСТРЕМУМУ ФУНКЦІЇ**

д.т.н. с.н.с. Толстолузька О.Г., к.т.н., доц. Бакуменко Н.С., ХНУ, Харків

Еволюційні методи пошуку і генетичні алгоритми, зокрема, характеризуються високою потребою в обчислювальних ресурсах. Одним із шляхів скорочення часу роботи алгоритму є використання паралельних обчислень. У доповіді досліджується ефективність використання різних моделей паралельних генетичних алгоритмів – модель "master-slave", модель островів, клітинний генетичний алгоритм. Результати роботи алгоритму при використанні принципу "master-slave" приблизно такі ж, як ті, що отримані за допомогою послідовного алгоритму. Час пошуку зменшується за рахунок одночасного використання кількох процесорів для обчислення значень функції пристосованості. Перевага розподілених генетичних алгоритмів (модель островів, клітинний генетичний алгоритм) полягає в тому, що пошук розподіляється в різних областях простору рішень і таким чином досягається підвищення показників ефективності алгоритму.

#### **66. МОДЕЛЬ ВИБОРУ CMS СИСТЕМИ ТА ВІДПОВІДНИХ ПЛАГІНІВ ДЛЯ E-COMMERCE ПЛАТФОРМ**

Муравська А.С., ХНУ ім. В. Н. Каразіна, Харків

Робота присвячена дослідженню процесу вибору CMS системи та відповідних плагінів для платформ електронної комерції та розробці відповідної моделі. Запропоно-

вана модель вибору CMS системи та відповідних плагінів на основі вхідних даних. Для досягнення основної мети необхідно виконувати вибір, аналіз та застосування певної системи CMS для інтернет-платформ, вибір, аналіз та відмінності у використанні плагінів електронної комерції у відповідних системах CMS, порівняння та висновки, для яких Інтернет-платформи (інтернет-магазини) найкраще використовують системи CMS, розробку тестового додатку вибору оптимальної CMS системи та плагінів на основі узагальнених та проаналізованих даних, а також у рамках заданих користувачем вимог.

#### **67. МОДЕЛЬ КЛАСИФІКАЦІЇ СТАНУ ПАЦІЄНТІВ В СИСТЕМАХ МЕДИЧНОГО МОНИТОРИНГУ**

д.т.н. проф. Угрюмов М.Л., Калініченко Є.В., ХНУ ім. В. Н. Каразіна, Харків

Система медичного моніторингу – це велика кількість апаратних засобів контролю стану пацієнтів, осіб, що приймають рішення, і комп'ютерних систем підтримки прийняття рішень, які пов'язані один з одним і об'єднані з метою керування й організації процесу систематичного або безперервного спостереження, збору, оброблення й дослідження інформації про стан об'єкта. Робота побудована на принципах системного аналізу при формалізації подання об'єкта дослідження, структуризації математичних моделей, обчислювальних методів і реалізації прикладної інформаційної технології підтримки прийняття рішень у системі медичного моніторингу для класифікації стану елементів динамічних систем.

#### **68. МОДЕЛЬ ВИЗНАЧЕННЯ ЦІННОСТІ ІНФОРМАЦІЇ В АСУ ТП**

к.т.н. доц. Бердніков А.Г., Зінченко Д., ХНУ ім. В.Н. Каразіна, Харків

В автоматизованих системах управління цінність інформації завжди зв'язується з кінцевим ефектом після прийняття рішення, для прийняття якого ця інформація і використовується: чим вище ефект, тим більше цінність інформації. Загалом існує два базових підходи до визначення цінності інформації. Першим є підхід, який вимірює цінність інформації як ймовірність досягнення поставленої цілі при отриманні додаткової інформації. Другий підхід спрямований на мінімізацію втрат у системі і базується на статистичній теорії інформації. Розроблена модель дозволяє визначити, з урахуванням старіння, цінність інформації яка надходить на пульт оператора АСУ ТП.

#### **69. МЕРЕЖЕВА МОДЕЛЬ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОЇ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ІТ-ПРОЕКТУ**

к.т.н. доц. Бердніков А.Г., Шахова Є.В., ХНУ ім. В.Н. Каразіна, Харків

Розглянута ефективність організації управління ІТ-проектом в ІТ-компанії. Запропонована комп'ютерна методика упорядкування та зшивання мережевого графіка. Під час аналізу процесу розробки ІТ-проекту визначаються такі параметри як певні етапи розробки, послідовність подій для досягнення поставленої мети, терміни виконання проекту, тривалість, вартість, різні рівні кваліфікації фахівців, управління робіт при заданих ресурсів. Розібраний метод Демукрона для вирішення задачі упорядкування мережевого графіка, що передбачає виконання декількох послідовних кроків, результатом яких є розбиття графіка на шари.

#### **70. МОДЕЛЬ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОЗГОРТАННЯ OPENSIFT КЛАСТЕРУ ДЛЯ МІКРОСЕРВІСНИХ ДОДАТКІВ**

Шарко М.Ю., ХНУ ім. В.Н. Каразіна, Харків

Проведено аналіз мікросервісної архітектури додатків, виявлені переваги та недоліки мікросервісних додатків перед монолітними додатками. Проаналізовано підхід контейнеризації та засобів управління контейнерами, котрі вирішують проблеми мікросервісів. Проведено аналіз існуючих моделей розгортання OpenShift кластеру в хмарній платформі Amazon з двома зовнішніми та одним внутрішнім балансувальни-

ками навантаження. На основі даної моделі розглянуті проблеми розгорнення кластеру в хмарній платформі Azure, а саме неможливість використовувати внутрішні балансувальники. Тому розроблено модель автоматизації розгорнення OpenShift кластеру в хмарній платформі Azure, яка не вимагає внутрішній балансувальник. Дана модель була протестована на практиці.

#### 71. МАТЕМАТИЧНЕ ТА ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ МЕТОДІВ РОЗПОДІЛУ КОМПЗИТНОГО ЗАСТОСУНКУ

Бульба С.С., НТУ «ХПИ», Харьков

На доповіді розглянуту ефективність існуючих алгоритмів динамічного планування, які відносяться до класу жадібних алгоритмів. Вони знаходять на кожному кроці локально оптимальне рішення. Виявлена межа ефективного планування алгоритмів на базі кластеризаційного підходу. Показано ефективність використання мурашиного алгоритму та алгоритмів кластерного підходу з використанням мурашиного алгоритму. Проведено моделювання розподілу композитного застосунку в залежності від складності графу його побудови. Отримано залежність часу виконання композитного застосунку від утилізації ресурсів на обчислених блоках. За допомогою функції утилізації ресурсів, проаналізовано якість розподілу ресурсів композитних застосунків в залежності від об'єму даних що передаються на обчислення.

#### 72. ТЕОРИЯ ИГР И ФУНКЦИЯ ШПРАГА-ГРАНДИ

Юрчик Д.О., НТУ «ХПИ», Харьков

Теория Шпрага-Гранди— это теория, описывающая так называемые равноправные игры двух игроков. От того, какой именно из двух игроков ходит, не зависит ничего: т.е. игроки полностью равноправны. Кроме того, предполагается, что игроки располагают всей информацией (о правилах игры, возможных ходах, положении соперника). Предполагается, что игра конечна, т.е. при любой стратегии игроки рано или поздно придут в проигрышную позицию, из которой нет переходов в другие позиции. Эта позиция является проигрышной для игрока, который должен делать ход из этой позиции. Соответственно, она является выигрышной для игрока, пришедшего в эту позицию. Понятно, ничейных исходов в такой игре не бывает. Функция Шпрага-Гранди — неотъемлемая часть ним-подобных («равноправных») игр и теории Игр в целом. Решение задач с ее помощью сводится к определению функции  $G()$  от каждого состояния игры и нахождению их хог-суммы. Для игр, в которых число состояний настолько велико, что считать его ресурсозатратно, можно найти определенные закономерности. Кроме того, довольно часто функция Шпрага-Гранди бывает периодичной.

#### 73. ПРОБЛЕМИ ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙН ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Погорелов А.С., Донецький національний технічний університет, Покровськ

У доповіді розглянуті проблеми та виклики, що постають перед технологією блокчейн: низька пропускна спроможність, розмір і швидкість розповсюдження, проблеми безпеки та нерациональної витрати ресурсів. Також, проаналізовані основні шляхи та концепції їх вирішення, які на даний момент пропонуються науковою спільнотою, розробниками і дослідниками технології блокчейн. Проведений аналіз показав, що не всі рішення, які спрямовані на усунення окремих проблем, можуть бути імплементовані в межах одного блокчейну через особливості механізмів консенсусу мереж, для яких вони призначені, або вужку спрямованість даних рішень, що не дозволяє застосовувати їх у широкому спектрі сфер. Таким чином, існує проблема формування єдиної концептуальної моделі масштабованого, децентралізованого, безпечного блокчейну і необхідність створення відповідного алгоритмічного забезпечення процесів обробки інформації у мережах розподілених реєстрів на основі технології блокчейн.

## СЕКЦІЯ 4

Керівник секції: д.т.н. проф. В.Б. Кононов, ХНУПС, Харків

Секретар секції: к.пед.н. Н.Г. Кучук, ХНУ, Харків

### ПІДСЕКЦІЯ 4.1

#### СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ СИСТЕМИ

##### 1. PIEZOELECTRIC TRANSDUCERS FOR INTENSIFICATION OF BIOCHEMICAL PROCESSES IN PHARMACEUTICS

Ph.D. Bazilo C.V., Ph.D. Zaika V.M., Kosenko V.E., ChSTU, Cherkasy

Piezoelectric transducers are widely used in ultrasonic medical technology. They are used in devices for ultrasonic therapy, in diagnostic devices used in medicine and veterinary medicine, in devices for ultrasonic stimulation of biotechnological processes. Powerful blenders and homogenizers are also ultrasonic devices, which are not limited to laboratory and industry. Ultrasonic homogenizers are devices that provide shredding and mixing (usually liquid) phases at the expense of cavitation. Ultrasonic homogenizers are used to homogenize liquid mixtures, and are also used in ultrasonic humidification systems, smoke generators. Ultrasonic devices also found their place in gourmet cuisines. Molecular cuisine radically breaks with old ideas of cooking. Its goal is to achieve the perfect taste – pure and perfect. Chefs, chemists and biochemists are working on obtaining new combinations of tastes and textures. The flavors of some dishes are extracted and transferred to others using ultrasound. Further research of the authors will be focused on the creation of mobile compact ultrasonic systems for the intensification of biochemical processes in the pharmaceutical and food industries based on piezoelectric radiators.

##### 2. РОЗРОБКА ЦИФРОВОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ З ВІДДАЛЕНИМ ДОСТУПОМ ДЛЯ ДВОХМАСОВОГО ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНОГО ПРИСТРОЮ

магістрант Білоус О.Р., к.т.н. доцент Бондаренко Ю.Ю., ЧДТУ, Черкаси

Засоби автоматичного управління різними об'єктами безперервно розвиваються. Останнім часом значного поширення набула технологія передачі даних Wi-Fi. Дистанційна технічна підтримка – найпоширеніше і затребуване явище. При достатньому рівні захисту прав доступу фахівці мають можливість виробляти наладку і діагностику обладнання не виїжджаючи на об'єкт. Віддалене управління дозволяє реалізувати взаємодію з об'єктом на програмному рівні так, ніби об'єкт розміщений локально; організувати розрахований на багато користувачів доступ з поділом повноважень і прав; забезпечити рівень захисту доступу і каналу передачі на рівні, адекватному глобальним мережам; змінювати і допрацьовувати програмну логіку різних компонентів без переробки всієї системи; проводити діагностику систем для запобігання аварійних ситуацій. У магістерській роботі виконана розробка цифрової системи управління і моніторингу двохмасового електромеханічного пристрою через локальну мережу, в подальшому на її основі можливо здійснювати контроль над об'єктом за допомогою мережі Інтернет.

##### 3. ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОКОЛІМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПРИСТРОЮ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ОПТИЧНИХ ДЕТАЛЕЙ

Гордеев С.О., д.т.н. проф. Гальченко В.Я., к.т.н. доц. Трембовецька Р.В., ЧДТУ

Найбільш високоточні кутові вимірювання здійснюються оптичними методами. Схеми таких вимірювань включають в себе об'єкт, що володіє хоча б однією відбиваючою плоскою поверхнею, і прилад, який здійснює оптичну прив'язку до відбиваючої поверхні. Робота автоколімаційної системи пристрою заснована на вимірі кутового відхилення, що випускає паралельний світловий пучок після відбиття від спостережуваного об'єкта. Розроблений пристрій для вимірювання міжгранних кутів багатогранної призми, яка є, по суті, зразковою кутовою мірою. Мета і завдання дослідження є проведення калібрування циф-



рового автоколіматора за допомогою прецизійного кутового енкодера і аналіз впливу масштабового коефіцієнта на похибку вимірювання. Для вирішення поставленої мети будуть розв'язані наступні задачі - проведення огляду по існуючих методів кутових вимірювань; аналіз існуючих типів автоколіматорів і їх похибок; аналіз впливу масштабового коефіцієнта на похибку вимірювання; проведення калібрування і аналіз процедури.

#### **4. ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ ТА СТРУКТУРА ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ЗБОРУ ТА ОБРОБКИ ДАНИХ ПРО ВИТРАТУ ЕНЕРГОНОСІВ В СТРУКТУРІ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ**

старший викладач Гресько С.О., аспірант Гресько Є.І., ЧДТУ, Черкаси

В роботі розкриваються концепція і принципи побудови, а також структура і роль централізованої системи автоматизованого обліку і контролю побутового споживання енергоносіїв (ЦСАОіКПСЕ) в структурі інформаційно-аналітичного комплексу. Принципами побудови ЦСАОіКПСЕ є ієрархічність, багаторівневість та мережеве моделювання. Особливість структури досліджуваної системи пов'язана з необхідністю гнучкого налаштування функціонального складу системи. Розроблена ієрархічна трирівнева концепція побудови і структура ЦСАОіКПСЕ з функцією енергозбереження. Відповідно до концепції система будується за ієрархічним принципом і структурно поділяється на три рівні. Це дозволить розвантажити лінії зв'язку, підвищити захищеність системи і здійснювати поетапне впровадження. В якості ієрархічних рівнів виділені: «квартира», «будинок», «центральный диспетчерський пункт». Виділено функції системи: ведення поабонентського обліку витратів всіх енергоносіїв; ведення збору інформації з лічильників; збір інформації з квартири по всіх енергоносіях; архівування даних; аналіз отриманих даних.

#### **5. РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИСТРОЮ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ОСЦИЛОМЕТРИЧНИХ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАННЯ ТИСКУ**

Гуменіченко О.П., к.т.н. доц. Бондаренко М.О., к.т.н. доц. Бондаренко Ю.Ю., ЧДТУ

У багатьох сучасних галузях промисловості, вимірювання тиску доводиться здійснювати за умови нестационарних термовпливів. Така ситуація зустрічається при відпрацюванні силових і енергетичних установок, виробів аерокосмічного комплексу, наукових дослідженнях тощо. При цьому вихідні сигнали з датчиків часто є інформативними для швидкодіючих систем керування. Тому вельми актуальним є проблема створення способів і пристроїв для вимірювання тиску за умов нестационарних термовпливів, причому таких, які б забезпечували швидкодіюче коригування температурної похибки датчика. В магістерській роботі здійснена розробка і реалізація універсального приладу для повірки автоматичних та напівавтоматичних засобів вимірювання тиску, принцип дії яких заснований на осцилометричному методі вимірювання тиску. Для чого була розроблена апаратна частина пристрою і відповідне програмне забезпечення, створена 3D модель і прототип пристрою, проведено моделювання та дослідження розробленої системи.

#### **6. ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ПРЕЦИЗІЙНИХ МАЛОШВИДКІСНИХ КОВЗАЮЧИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ КОНТАКТІВ**

Денисенко О.С., к.т.н. доц. Трємбовецька Р.В., к.т.н. доц. Бондаренко Ю.Ю., ЧДТУ

Більшість механо-електричних приладів мають механізми та деталі, що є рухомими трибологічними узгодженнями, в зоні яких відбуваються функціонально взаємозалежні механізми тертя і перенесення електричного заряду. Особливістю цих механізмів є одночасна дія на їх деталі механічного тертя, температури, що сприяє зношуванню та руйнуванню поверхневого шару та погіршення його властивостей, який спричиняє руйнування, насамперед, в поверхневому шарі. Одним з найбільш ефективних електрофізичних методів, що використовують для зміцнення робочих поверхонь деталей електроприладів є електрохімічне нанесення покриття, з подальшим пластичним деформуванням. В магістерській роботі були досліджені питання підвищення зносостійкості преци-

зійних малошвидкісних ковзаючих електричних контактів, їх струмопровідності та забезпечення моменту тертя електричних контактів, для чого було обгрунтовано метод формування покриттів електричних контактів, встановлено закономірності формування структури і експлуатаційних властивостей цих покриттів та розроблені рекомендації та технологія нанесення покриттів на робочі поверхні ковзаючих електричних контактів.

#### **7. УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ СУШННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ ПРИСТРОЮ КЕРУВАННЯ ДВОХСТОРОННІМ ОПРОМІНЕННЯМ**

магістрант Крючков В.О., к.т.н. доцент Бондаренко М.О., ЧДТУ, Черкаси  
ЧДТУ, Черкаси Збільшення виробництва продуктів землеробства і тваринництва є головним завданням сільського господарства, мета якого полягає в задоволенні потреб населення в продовольстві. Збереження вирощеного врожаю досягається за допомогою сушки, яка є єдиним надійним способом припинення активних біохімічних процесів в рослинних матеріалах і їх консервування. Використання пристроїв для сушіння та незараження зернових культур за допомогою електромагнітного поля надвисоких частот (НВЧ) на сьогоднішній день є одним з найбільш ефективних та економічно вигідних способів обробки зерна та інших сільськогосподарських продуктів. Завдяки цьому, можна використовувати електричну енергію, яка в порівнянні з іншими джерелами енергії є недорогою. Тому, питання удосконалення процесу сушіння зернових культур шляхом застосування пристрою керування двохстороннім опроміненням на сьогодні є актуальним. В магістерській роботі розроблений оптимізований варіант НВЧ сушарки з використанням кількох магнетронів малої та середньої потужності.

#### **8. РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ВОДНЕВОГО РЕАКТОРА**

к.т.н. Заїка В.М., магістрант Хлівний В.В., ЧДТУ, Черкаси  
Водень - це найпростіший і найпоширеніший хімічний елемент у Всесвіті, на частку якого припадає 74% всієї відомої нам матерії. В роботі розглянуто сучасні методи отримання водню, типові конструкції водневих реакторів та джерел живлення. Розроблено 2 конструкції водневих реакторів з різними типами електродів, а також імпульсне джерело живлення з можливістю регулювання по струму і напрузі. Змодельована та розроблена електрична схема генератора імпульсів, для виходу системи на резонансні частоти. Частоту генеруючих імпульсів установки можна змінювати в межах від 200 Гц до 100 кГц. Проведено дослідження розроблених конструкцій водневих реакторів, пов'язаних зі зміною відстані між пластинами та параметрів різних активних електролітів. Дослідження спрямовано на зменшення забруднення навколишнього середовища виходом паливом, що є основним джерелом енергії на даному етапі розвитку цивілізації.

#### **9. ЦИФРОВА ОБРОБКА БАГАТОВИМІРНИХ СИГНАЛІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ВЕЙВЛЕТ-ПЕРЕТВОРЕНЬ**

к.т.н. доц. Г.В. Сокол, В.С. Шабанов, ПолтНТУ ім. Юрія Кондратюка, Полтава  
В наш час у зв'язку з бурхливим розвитком інформаційних технологій виникає проблема передачі різних видів інформації: відео, звук, текст та ін. Вона займає великі інформаційні обсяги пам'яті, тому представлення її в більш компактному вигляді (стиснення) є надзвичайно актуальною проблемою. В роботі розроблено програмне забезпечення, дослідження характеристик стиску було використано середовище Matlab, який дозволяє синтезувати найбільш поширені алгоритми цифрової обробки інформації (дані, сигнали, багатовимірні сигнали) за допомогою використання вейвлет функцій. В ході дослідження було виявлено, що при використанні вейвлет Добеші4 та глибини розкладання зображення до третього рівня в залежності від інтенсивності кольорової палітри зображення, можна отримати до 98% нульових коефіцієнтів та значенням відновленої енергії 95% при невеликому відхиленні візуальної якості отриманого зображення від оригіналу. Використання даного алгоритму дозволяє отримати коефіцієнт стиску зображення до 50 разів.

**10. IMPROVING THE METHOD OF CATHETRIC RADIO FREQUENCY ABLATION**

ph.D. Zaika V.M., Master Degree Student, Kopyyka M.I., ChSTU, Cherkasy

The purpose of the catheter radiofrequency ablation is to extract the source or flow of pathological electrical signals in the heart due to irreversible thermal destruction of the tissue of the myocardium at a given depth. In the qualifying master's scientific work the interrelated results of researches of radiofrequency thermal destruction of the myocardium, as well as mathematical modeling of biophysical mechanisms of high-frequency electrical influence on biological tissue are presented. On the basis of the model, new engineering and technical methods and means of catheter radiofrequency ablation for cardiac surgery have been proposed and implemented. The urgency of the topic is related to improving the efficiency and safety of ablation, including: increasing the depth of destruction, reducing the temperature in the thickness of the myocardium, adjusting the power of electrical impact and the duration of exposure, taking into account the adaptation to the thermoelectric characteristics of the myocardium of each patient.

**11. РОЗРОБКА МЕТОДУ ОЦІНКИ СТАНУ ОБМОТОК СИЛОВИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ**

магістрант Захарченко А.С., к.т.н., доцент Бондаренко М.О., ЧДТУ, Черкаси

Питання визначення стану трансформаторів з кожним днем стає все більш актуальним, при чому його актуальність знаходиться у прямій залежності від динаміки зносу парку обладнання, що знаходиться в експлуатації. Негайна та повна оцінка стану трансформатора дає можливість значно продовжити його експлуатацію, а вчасне проведення діагностики дозволяє уникнути не тільки фінансових витрат, але і витрат, пов'язаних з аварійним відключенням електропостачання. Підвищені вимоги до надійності, безвідмовності і безпеки експлуатації складних електротехнічних систем обумовлюють розробку і застосування нових методів і засобів їх контролю. Тому, питання розробки методу оцінки стану обмоток силових трансформаторів на сьогодні є актуальним і таким, що досі невирішене. В магістерській роботі були проаналізовані причини втрати працездатності трансформаторів, на основі чого створена граф-модель для обмоток силових трансформаторів, вибрані контрольовані параметри та метод побудови діагностичної моделі, а також розроблені рекомендації для роботи з цією моделлю.

**12. ПРЕДСТАВЛЕННЯ РОЗРАХУНКІВ ЧЕРЕЗ МЕХАНІЗМ БЛОКЧЕЙНУ**

к.т.н. Карапетян А.Р., магістрант Левчик А.А., ЧДТУ, Черкаси

У доповіді розглянуто особливості роботи блокчейну на прикладі розрахунків криптовалютою. Блокчейн – це та цифрова платформа, яка дає можливості для безпечного, швидкого і недорогого в обслуговуванні обігу нової форми грошових коштів. Базова система блокчейна являє собою постійно зростаючу послідовність блоків, які розділяються між учасниками за допомогою мереж. У кожен блок додається тимчасова відмітка (хеш-сума), які строго складаються в ланцюжки в певній послідовності. При спробі змінити послідовність блоків, система відхилить ланцюг через невідповідність структури і хеш-суми. Щоб ніхто не міг змінити тимчасову позначку і перерахувати хеш-суму, яка є правильною для системи, блокчейн використовує кілька способів захисту: Proof of Work (PoW) і Proof of Stake (PoS). Учасники транзакції не можуть ввести в обман один одного. В даній системі не потрібні посередники, такі як банк. У ній немає центрального вузла, зруйнувавши який можна похитнути всю систему. Операції прозорі для її учасників, так як всі дані вносяться в одну базу.

**13. ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ БЕСКОНТАКТНОЙ УПРАВЛЕНИЕМ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА**

к.т.н. доцент Кисиль Т.Ю., магістрант Судья В.В., ЧГТУ, Черкаси

В докладе рассмотрена система управления вентиляторной установкой на основе дистанционного ультразвукового контроля воздушного потока. Рассмотрена методика

контроля скорости воздушного потока вентилятора на основе доплеровского ультразвукового прибора и ее экспериментальная апробация в лабораторных условиях. Проведены теоретические и экспериментальные исследования переходных и установившихся режимов работы вентиляторной установки с доплеровским ультразвуковым контролем воздушного потока. Произведено моделирование замкнутой системы автоматического управления приводом вентилятора на основе доплеровского ультразвукового контроля генерируемого воздушного потока. Результаты работы могут использоваться для повышения эффективности работы вентиляторных установок в составе электротехнических комплексов за счет разработки систем автоматического управления приводом.

**14. ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ОСЦИЛОГРАФІЧНОГО ІНДИКАТОРА**  
к.т.н. доцент Кісіль Т.Ю., магістрант Лікаренко В.В., ЧДТУ, Черкаси

В роботі проведено аналіз існуючих аналогів, на основі якого виявлено ряд переваг у досліджуваного вимірювального приладу, а саме - стабільність та якість роботи, розширена функціональність, економічна обґрунтованість. Також були розроблені принципова та структурна схеми індикатора, програма роботи, дизайн корпусу. Програма згідно, з якою працює мікропроцесор, написана на мові C++, в програмному середовищі AVR-Studio. Сама програма складається з основної частини та двох підпрограм – підпрограми вводу даних з аналога-цифрового перетворювача та підпрограми перетворення даних для виводу на рідкокристалічний дисплей. Запропонована математична модель перехідних процесів на основі складання диференціальних рівнянь, складених для досліджуваного електричного кола на основі законів Кірхгофа та методу контурних струмів. Експериментальним методом доведені переваги осцилографічного індикатора в порівнянні з аналогами.

**15. ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОМЕХАНИЧЕСКИХ ГИРОСКОПОВ**  
к.т.н. доцент Кисиль Т.Ю., магістрант Федоряка В.К., ЧГТУ, Черкаси

В докладе рассмотрены методы повышения точностных характеристик микромеханического гироскопа за счет выявления причин ошибок и их устранения путем введения новых конструктивных и технологических решений. Для достижения поставленной цели был проведен анализ технологических факторов, влияющих на точностные характеристики гироскопа, исследовано влияние газового демпфирования на характеристики гироскопа. В процессе исследования использовались методы цифровой обработки информации, методы численного моделирования. Благодаря исследованию удалось улучшить точностные характеристиками, более чем в 3 раза.

**16. DIAGNOSTIC OPHTHALMOLOGICAL DEVICE WITH ULTRASONIC BIOMETRY BY METHOD OF ONE-DIVINE ECHOGRAPHY**

student Litvinenko P.Yu., D.Sc., professor Galchenko V.Ya., Ph.D., Toporova O.A.

The main purpose of the diagnostic ophthalmic device with ultrasound biometrics is the one-dimensional echography method, which is the automatic determination of linear dimensions, diagnostics of injuries and eye diseases. The work of the device is based on the reference of ultrasonic pulses in the object being studied and the reception of signals reflected from the radiated impulse located on the path of acoustic inhomogeneities. The time between the arrival of echo-camera signals echoed from the boundaries of the eye tissue is proportional to the distance that the ultrasound pulse passes through this tissue. Therefore, at a known rate of distribution of ultrasound in a fabric, measuring the time between echo-camera signals from this tissue allows you to determine the distance, that is, the size of the fabric. The device has the following elements: an electroacoustic path consisting of an ultrasonic oscillator generator, an ultrasonic probe and a receiver, an ADC from RAM, gating and detection devices, a sample controller, a three-channel measuring unit, a buffer RAM, a single-board microcontroller, a functional keyboard, a sign generator, and a television monitor.

## 17. РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ОПТИКО-ТЕЛЕВІЗІЙНОЇ СИСТЕМИ СПОСТЕРЕЖЕННЯ

магістрант Лозовий С.С., к.т.н. доцент Бондаренко Ю.Ю., ЧДТУ, Черкаси

Одним з основних елементів оптико-телевізійних систем є оптичні лінзи. Від їх оптичних характеристик залежить якість отриманого зображення. Багаторазове відбиття від заломлюючих поверхонь викликає появу всередині лінз розсіяного світла, що погіршує якість зображень, які формуються оптичними системами приладів. Ці небажані явища усуваються за допомогою просвітлення. Просвітлення оптики - це зменшення коефіцієнтів відбиття оптичних поверхонь деталей шляхом нанесення на них однієї або декількох непоглинаючих плівок. Створення антивідбиваючих покриттів за рахунок їх просвітлення особливо актуально при розробці пристроїв відображення інформації: електровакуумних моніторів, кінескопів, а також вхідних оптичних систем фото - і відеоапаратури, конденсаторів, польових транзисторів тощо. В магістерській роботі вперше було вдосконалено систему прогнозування кінцевого коефіцієнту відбиття залежно від початкових значень і властивостей матеріалів та від умов нанесення шарів.

## 18. MEASUREMENT OF VITAMIN CONCENTRATION IN CHILDREN'S NUTRITION

master Degree Student Ostroushko Ya.P., Ph.D., Associate Professor Tychkov V.V.

Healthy eating of the population is one of the most important conditions for the health of the nation. Bulk tests show a lack of vitamins in most of the population. The most effective way of vitamin prophylaxis is to enrich vitamins with mass food products. The estimation of the uncertainty of the measurement and its components from the sampling and analysis of vitamin A in children's food (baby carrots) was carried out. Estimates were obtained on samples of one type of baby porridge taken from 10 different lots according to the double sampling scheme for each batch. For quality control, two samples from one batch of each of ten different types of infant cereals containing fruits and ground grains were taken. Porridge is a product of different manufacturers of Ukraine and the European Union. All porridge was bought in the retail chain. The liquid chromatographic analysis method was used with ultraviolet detection.

## 19. РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ВІДСЛІДКОВУВАННЯ КРАЇВ ЗВАРЮВАНИХ ДЕТАЛЕЙ ЛАЗЕРНОЇ ЗВАРНОЇ УСТАНОВКИ

Пономаренко Є.І., к.т.н. доц. Трембовецька Р.В., к.т.н. доц. Бондаренко М.О., ЧДТУ

Нині широко використовуються засоби лінійних вимірів, основані на принципах ультразвукової далекометрії. При цьому розвиток і вдосконалення ультразвукових далекомірів, зростаючі вимоги до їх точності і надійності призводять до необхідності створення нових методів і засобів контролю метрологічних характеристик таких приладів. До технічних і метрологічних характеристик пристроїв для перевірки і калібрування далекомірних та кутовимірювальних приладів пред'являються наступні вимоги: багатфункціональність далековимірного устаткування; скорочення часу перевірки і калібрування засобу виміру; автоматизація процесу вимірів; використання альтернативних еталонів. В результаті виконання магістерської роботи був розроблений та досліджений пристрій, на базі п'єзокерамічних перетворювачів МУП-3(4), що дозволив поліпшити точність вимірювання відстані до країв зварюваних деталей для лазерної зварної установки, значно скоротити час визначення відстані та покращити техніко-експлуатаційні характеристики системи відслідковування.

## 20. MEASURING THE LEAD CONCENTRATION IN THE UPPER SOIL LAYER

master Degree Student Rubanets O.Yu., Ph.D., Associate Professor Tychkov V.V.

The estimation of the uncertainty of the measurement of lead in the upper layer of soil and its components from the sampling and analysis was carried out for each of the 100 different target objects within a single site using the general sampling scheme. It was found

that the most important element analyzed in terms of the threat to human health is lead. One hundred samples of the upper layer of the soil (nominal depth from 0 to 200 mm) were selected by hand drill (diameter up to 30 mm) at 100 points. These points were distributed on a regular grid with a step of 20 m, and, consequently, each of them was supposed to represent an area of 20 m × 20 m. Investigation of lead content was conducted by atomic emission spectroscopy with inductively coupled plasma. Measurements were carried out in conditions of complete quality control of the analysis, and their results were adjusted for the concentration of lead in the blank samples, if its value was statistically different from zero.

## 21. ДОСЛІДЖЕННЯ П'ЄЗОЕЛЕКТРИЧНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ДЛЯ ІНФОРМАЦІО–ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

магістрант Руденко О.М., магістрант Ткаченко Б.В., ЧДТУ, Черкаси

П'єзоелектричні перетворювачі використовуються у різних областях науки і техніки, де широко застосовуються системи і засоби автоматики (систем автоматичного управління). Автоматизація дозволяє значно підвищити продуктивність машин і механізмів, покращує якість продукції, що виробляється, підвищує точність. Надійність і якість технологічних процесів. В роботі проведено аналіз конструкцій п'єзоелектричних перетворювачів, запропоновано методи покращення технічних характеристик п'єзоелектричних перетворювачів, розроблено конструкції з покращеними характеристиками. Для покращення характеристик п'єзоелектричних перетворювачів можуть бути застосовані метод просторової та кутової взаємодії, який використовується для максимального збільшення коливань згину. Конструкції п'єзоелектричних перетворювачів змодельовано в програмі MicroCAP.

## 22. ОПТИМІЗАЦІЯ КЕРУВАННЯ РЕЖИМАМИ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ МІСТ

к.т.н. доцент Самойлик О.В., магістрант Зеленецький Ю.В., ЧДТУ, Черкаси

В сучасних умовах для функціонування системи електропостачання СЕП міст важливим є забезпечення ефективності процесу розподілу та постачання електричної енергії, де основним критерієм є зменшення собівартості цього процесу за умови дотримання необхідних показників надійності та якості електричних мереж. Цього можна досягнути лише за умов ефективного оперативного керування режимами електричних мереж міських СЕП. У цих умовах врахування замкнутості екосфери міст зобов'язав до пошуку технічних рішень, що враховують критерій соціально-технічної і екологічної адекватності. У зв'язку з цим, принциповою основою формування критеріїв оптимального функціонування СЕП міст у цій роботі прийняті загальні завдання розвитку глобальної системи міського господарства. Формування критеріїв оптимізації здійснене тут у вигляді сукупності цілей СЕП, як необхідного результату їх діяльності, що має якісне і кількісне визначення. Різноманіття різних аспектів діяльності СЕП відбите в змісті її цілей: соціальних, економічних, технічних, екологічних і інших.

## 23. ОПТИМІЗАЦІЯ ВТРАТ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В МЕРЕЖАХ НАПРУГОЮ ДО 20 кВ

к.т.н. доцент Самойлик О.В., магістрант Литовченко А.В., ЧДТУ, Черкаси

Величина втрат в електричних мережах може бути значною (десять і більше відсотків від корисного відпуску), тому, перш за все, важливо об'єктивне визначення втрат електроенергії. Високий рівень пріоритетності енергозберігаючої політики в сучасній Україні обумовлений цілою низкою причин. Енергоємність продукції країни в даний час залишається досить високою – в 2 - 3 рази вище, ніж в західних країнах. В роботі визначено поняття та існування економічно обґрунтованого рівня втрат електроенергії в електричних мережах енергосистем. Досліджені і підтвержені аналітичні співвідношення для розрахунку економічно обґрунтованих рівнів втрат в електричних мережах в режимах «середніх» і максимальних навантажень за критерієм мінімуму вартості передачі електроенергії. Показано, що величина оптимального рівня втрат в

електричних мережах залежить від прийнятого критерію оптимальності – сумарних втрат потужності, електроенергії або економічного.

#### 24. HIGH-TONE ELECTROTHERAPEUTIC APPARATUS

student Ryabov A.S., Ph.D., ass. professor Tychkov V.V., Ph.D., Toporkova O.A.

High-tone therapy is suitable for the treatment of a variety of diseases, including joints, arthrosis, especially arthritis of the knee, shoulder pain, back pain, headaches, open wounds and ulcers, pains after wounds and operations. The scope of the use of high-tone therapy helps maintain and enhance the body's resistance to overload, stress and chronic diseases. All functions of the body are normalized - high blood pressure decreases, and lowered - increases, normalizes the frequency of heart contractions. The developed infrared interface provides the ability to program the device by the patient. The level of the TTL serial interface microcontroller MAX691A is converted into an infrared signal using the special component CS8130. The microcontroller is internally equipped with a flash memory for storing the firmware.

#### 25. РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ МІНІМІЗАЦІЇ ВПЛИВУ НЕГАТИВНИХ ЗБУ-РЕНЬ НА БЕЗВІДМОВНІСТЬ СЕП

к.т.н. доцент Самойлик, магістрант Матюша О.В., ЧДТУ, Черкаси

Ефективність функціонування систем може бути оцінена шляхом використання економіко-математичних підходів. Проведений в роботі всебічний аналіз безвідмовності систем електропостачання та економічної ефективності заходів щодо її підвищення з урахуванням взаємодії електроустаткування з технологічними машинами дозволить обґрунтувати і розробити методи і засоби, що забезпечують оптимізацію, підвищення ефективності функціонування систем електропостачання підприємств. Визначено залежності, що встановлюють зв'язки між вимушеними зупинками електроприймачів технологічних машин і відмовами обладнання багаторівневих систем електропостачання, де аналіз динамічних властивостей зв'язків проводиться з урахуванням закономірностей розподілу відновлення відмов і часу включення резерву для кожної з систем на основі їх функціональної моделі. Доведено, що будь-які заходи, спрямовані на усунення вимушених установок електроприймачів, зводяться до структурної або часової надмірності, які використовуються в самих різних поєднаннях незалежно від структури системи і наявності в ній рівнів.

#### 26. ДОСЛІДЖЕННЯ І ВИБІР МЕТОДІВ УПРАВЛІННЯ РЕЖИМАМИ МІСЬКИХ СЕП

к.т.н. доцент Самойлик О.В., магістрант Сташенко Б.А., ЧДТУ, Черкаси

Система електропостачання міського району являє собою складнозамкнуту розподільну мережу напругою 6 (10) кВ, яка здійснює електропостачання (ЕП) населення і промислових підприємств, розташованих в межах міста. У роботі проведена розробка методики ефективного управління режимом роботи системи електропостачання міського району напругою 6 (10) кВ, що дозволяє підвищити економічність роботи мережі і поліпшити умови роботи електроустановок споживачів. Розроблено топологічні прийоми виділення обмеженої ділянки електропостачання з діючої електричної схеми міста. Здійснено удосконалення методики розрахунку точки поточкорозділу в частині спрощення застосування по відношенню до складнозамкнутої міської розподільної мережі, підвищення оперативності розрахунків. Удосконалено методику розрахунку втрат потужності в частині підвищення оперативності, точності та інформативності розрахункової частини.

#### 27. ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ЕЛЕКТРОСПОЖИВАННЯМ ПРОМПІДПРИЄМСТВ

к.т.н. доцент Самойлик О.В., магістрант Ткалич С.О., ЧДТУ, Черкаси

Одне з найважливіших загальнодержавних завдань, що стоїть перед електроенергетикою України є завдання ефективного споживання паливно-енергетичних ресурсів.

Створення системи управління з ефективного споживання електроенергії потребує узгоджених дій спеціалістів різних ієрархічних рівнів управління, починаючи з окремого споживача електричної енергії і закінчуючи об'єднаною ЕЕС України у цілому. В роботі розроблено адаптивні процедури оперативного прогнозування активної і реактивної навантажень промислових підприємств на основі статистичного методу і методів штучного інтелекту, що забезпечують точність і оперативність, необхідну для прийняття ефективних рішень з управління режимами електроспоживання підприємств. Запропоновано алгоритми оперативного управління електронавантаження промислових підприємств, що дозволяють забезпечити суттєву економію електроенергії за рахунок задоволення вимог енергопостачальної організації по активним і реактивним навантажень, зниження втрат в електромережах і підтримки напруги в їх вузлах в межах встановлених норм.

#### **28. ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ НИЗЬКОВОЛЬТНИХ МАЛОЗАВАНТАЖЕНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ ЗА РАХУНОК СЕКЦІОНУВАННЯ**

к.т.н. доцент Самойлик О.В., магістрант Штефан Ю.М., ЧДТУ, Черкаси

Якісне безперебійне електропостачання – одна з головних умов ефективного функціонування виробництва і всіх життєзабезпечуючих структур поселень. Недосконалість схем електропостачання сільських споживачів, в комплексі з іншими причинами, призводить до того, що показники надійності електропостачання в останні роки практично не змінюються, залишаючись низькими. У мережах 0,38 кВ перерви в електропостачанні в середньому складають близько 100 годин на рік. Підвищити надійність можна за допомогою застосування секціонування і резервування ліній електропередач (ЛЕП) 0,38 кВ. Запропоновано нові способи секціонування і резервування ЛЕП 0,38 кВ в системах електропостачання сільських споживачів. Розроблено математичні моделі для визначення надійності і розрахунку параметрів режимів роботи сільських електричних мереж 0,38 кВ, що містять запропоновані засоби секціонування і резервування.

#### **29. ВСТАНОВЛЕННЯ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОСВІТЛЮЮЧОГО ПОКРИТТЯ ВІД УМОВ ЇХ ОТРИМАННЯ**

магістрант Сапсай В.В., к.т.н. доцент Бондаренко М.О., ЧДТУ, Черкаси

На сьогоднішній день в приладобудівній та інших галузях промисловості для вирішення широкого кола задач дуже активно використовуються покриття. Залежно від характеристик та призначення приладів, їх функціональних особливостей, а також умов експлуатації, вони поділяють на такі види: фільтруючі покриття, покриття, які змінюють показник заломлення, віддзеркалюючі, просвітлюючі, декоративно-захисні, покриття з високими механіко-експлуатаційними характеристиками, покриття стійкі до впливу агресивного середовища, електропровідні та напівпровідникові, покриття зі спеціальними функціональними властивостями, поляризаційні покриття тощо. Формування тонких просвітлюючих покриттів на оптичних поверхнях представляє собою комплекс задач із підвищення їх експлуатаційних властивостей. Для експериментальних досліджень експлуатаційних характеристик отриманих зразків покриттів в роботі використані методи растрової електронної та скануючої атомно-силової мікроскопії.

#### **30. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОГНОЗУВАННЯ ЕЛЕКТРОСПОЖИВАННЯ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДА ГОЛОВНИХ КОМПОНЕНТ**

к.т.н. І.Б. Семко, магістрант В.О. Величко, ЧДТУ, Черкаси

Однією з важливих складових заходів по оптимізації енергетичних витрат підприємства стало прогнозування обсягів електричної енергії, що є невід'ємною частиною щоденної роботи. Для підвищення точності прогнозування розроблена математична модель на основі методу головних компонент. Проведена оцінка ефективності роботи запропонованої моделі показала, що її використання значно знижує погрішність розрахунків при прогнозуванні. Така модель дозволяє домогтися похибки 2,2%, в порівнянні з 6% при використанні регре-



сійного аналізу. Встановлено, що витрати енергозбутової підприємства, що викликані помилками прогнозування, прямо пропорційно залежать від величини відхилення від реального енергоспоживання. При використанні методу головних компонент витрати в середньому по енергозбутовим підприємствам скорочуються в два і більше разів.

### **31. ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКА ПОЛИДЖОЙСТИКА ДЛЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ**

к.т.н. доцент Туз В.В., магистрант Лагодзя Р.А., ЧГТУ, Черкасы

В докладе рассмотрены цифровые оптические министика на основе упруго-деформируемого полимерного элемента. Исследована оптическая схема, конструкция и алгоритмы обработки данных министика, а также методы исследования эксплуатационных характеристик оптических министиков. Разработана трехмерная математическая модель двухкоординатного оптического министика, а также рассмотрена зависимость полезного сигнала министика от величины отклонения управляющей рукоятки министика. Предложены усовершенствованные схемы оптических министиков на основе упруго-деформируемого полимерного элемента.

### **32. АДАПТАЦІЯ МОДЕЛЕЙ ТА МЕТОДІВ УПРАВЛІННЯ НАВАНТАЖЕННЯМ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ ДЛЯ СЕП РІЗНИХ РІВНІВ ІЄРАРХІЇ**

к.т.н. Семко І.Б., магістрант Тищенко С.О., ЧДТУ, Черкаси

Система електропостачання промислового підприємства (СЕП) є складною динамічною системою із чітко впорядкованою ієрархічною структурою, що розвивається в просторі та часі, при наявності розгалуженої мережі інформаційних зв'язків. Режим роботи такої системи визначається, з одного боку, управляючими факторами (відпуск електричної енергії енергосистемою), а з іншого боку, збурюючими факторами (режим навантаження, що забезпечує нормальну функціональну діяльність). В складних електричних системах важливу роль відіграють питання управління режимами та оптимізації їх параметри. Встановлено, що для зменшення технічних втрат електричної енергії в енергосистемі і відповідно для оптимізації параметрів ПМЕ доцільно побудувати багатокритерійну об'єктно-орієнтовану формалізацію втрат електричної енергії, основним критерієм якої є мінімізація дисперсії добового графіка нульового рівня ієрархічної поліморфічної моделі електропостачання.

### **33. ОПТИМІЗАЦІЯ ЗАХОДІВ ПО ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЮ НА ПІДПРИЄМСТВАХ З РОЗОСЕРЕДЖЕНИМ ЕНЕРГОЄМНИМ НАВАНТАЖЕННЯМ**

к.т.н. Семко І.Б., магістрант Дробот Л.С., ЧДТУ, Черкаси

Стратегічною метою державної політики в сфері енергозбереження та підвищення енергоефективності є максимально раціональне використання паливно-енергетичних ресурсів для забезпечення сталого розвитку національної економіки. У проведеній роботі виявлені стримуючі фактори і запропоновано напрями вдосконалення організації та управління енергозбереженням. Запропоновано механізм формування програм енергозбереження на підприємствах з розосередженим енергоємним навантаженням на основі комплексного підходу і оптимізації витрат на енергетичні обстеження і реалізацію заходів. Розроблено економіко-математичні моделі та алгоритми формування планів оптимізації інвестицій в енергозбереження. Запропоновано методику розрахунку показників економічної ефективності енергозберігаючих проєктів з урахуванням факторів ризику і мотивації.

### **34. ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ТЕХНОГЕННИМИ РИЗИКАМИ СЕП СІЛЬГОСПОЖИВАЧІВ**

к.т.н. Семко І.Б., магістрант Животенко О.І., ЧДТУ, Черкаси

Перехід до нових господарських механізмів, розвиток всіх технологічних і виробничих процесів неможливий без застосування енергозберігаючих технологій, зрос-

тання енергоефективності та зниження шкоди від аварійності і травматизму. В енергетичній стратегії України на період до 2030 року одним із пріоритетів є підвищення енергоефективності за рахунок зниження ризиків, недопущення розвитку кризових ситуацій і забезпечення споживачів електроенергією нормативної якості. У роботі проведено аналіз сучасного стану системи електропостачання об'єктів сільськогосподарського виробництва та інфраструктури села, виявлено фактори, що сприяють підвищенню надійності, безпеки, зниження електричних втрат і підвищення якості електроенергії споживачів. Визначено окремі і узагальнені показники ефективності функціонування систем електропостачання об'єктів АПК. Побудовано математичну модель оцінки і прогнозування аварій і електротравматизму на основі «дерев» події.

### **35. УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОГНОЗУВАННЯ РІВНЯ СПОЖИВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ШЛЯХОМ МОДЕЛЮВАННЯ ЕКВІВАЛЕНТНОГО ОПОРУ ВНУТРІШНЬОЦЕХОВИХ МЕРЕЖ**

к.т.н. Семко І.Б., магістрант Корніяк Б.А., ЧДТУ, Черкаси

Однією з найважливіших проблем забезпечення ефективного функціонування систем електроенергетики і промислових підприємств є планування електроспоживання. Завдання планування електроспоживання складається в розрахунку очікуваних графіків навантаження і аналізі чинників, що впливають на їх зміну. У роботі запропонована методика планування витрат електроенергії на промислових підприємствах по еквівалентному опору цехових мереж. Розроблено алгоритм використання середнього (за рік) еквівалентного опору мережі як річного планового показника для здійснення оперативного контролю за ходом виконання плану електроспоживання і втрат. Як заходи з енергозбереження запропонована заміна низьковольтних комутаційних апаратів в залежності від терміну відпрацьованого ресурсу.

### **36. ОПТИМІЗАЦІЯ КОМПЛЕКСНОЇ МЕТОДИКИ АНАЛІЗУ ПАРАМЕТРІВ ЕЛЕКТРОСПОЖИВАННЯ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ЕНЕРГОАУДИТУ**

к.т.н. Семко І.Б., магістрант Купрієнко О.А., ЧДТУ, Черкаси

Енергозбереження відноситься до числа вищих пріоритетів державної енергетичної політики, складаючи основу енергетичної стратегії до 2035 р і далі на доступну для огляду перспективу. Підвищення енергоефективності збільшує рентабельність, конкурентоспроможність, кількість робочих місць, вивільняє кошти для розвитку бізнесу. У роботі запропонована комплексна методика аналізу параметрів електроспоживання при проведенні енергоаудиту. Методика прийнятна для підприємств і організацій різних галузей економіки. Запропоновано трирівнева система нормування параметрів електроспоживання для трьох основних рівнів адміністрування всередині підприємства (організації), порівнянна з рівнями обліку електроспоживання та рівнями бухгалтерського обліку. Розроблено структурно-логічні моделі (алгоритми) системи нормування електроспоживання в цілому і окремих її рівнів.

### **37. УДОСКОНАЛЕННЯ ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ НАПРУГ РОЗПОДІЛЬЧИХ МЕРЕЖ ШИРОКОГО СПЕКТРА**

к.т.н. Семко І.Б., магістрант Штельмах М.О., ЧДТУ, Черкаси

Сьогодні в Україні будується багато нових міських районів, котеджних селищ, ліній електропередач в сільській місцевості, проводиться реконструкція мереж, тому що існуючі в більшості міст кабельні та повітряні лінії електропередач напругою 6 (10) кВ не справляються із збільшеним навантаженням і в багатьох випадках фізично зношені. Крім того в нашій країні з'явилося нове напруження 20 кВ. Розпочато випуск устаткування на цю напругу. Робота присвячена удосконаленню визначення раціональних напруг розподільчих мереж широкого спектра. Отримано нові значення економічної густини струму, що відповідають сучасним економічним умовам. Встановлено, що при

виборі перерізів проводів і жил кабелів по економічній густини струму необхідно враховувати номінальну напругу мережі, шкалу значень  $J_{екон}$  необхідно більш диференціювати в порівнянні з діючою в даний час. Отримані номограми по вибору раціональних перерізів проводів і жил кабелів дозволяють без проведення спеціальних розрахунків вибрати необхідні перерізи і номінальну напругу мережі.

#### **38. ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ ОКРЕМОГО РЕГІОНУ (НА ПРИКЛАДІ ХЕРСОНЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ)**

к.т.н. професор Ситник О.О., магістрант Вдовенко О.Г., ЧДТУ, Черкаси

Однією з найважливіших цілей розвитку енергетики України є забезпечення енергетичної безпеки країни та її регіонів. Енергетична безпека території схильна до впливу різних чинників, дія яких може негативно позначитися на розвитку паливно-енергетичного комплексу. У магістерській роботі встановлено, що досягнення стану енергетичної безпеки можливе лише при комплексному аналізі стану регіону в цілому, що спирається на методи системного підходу і системного аналізу. При цьому аналізується вплив енергетичного чинника на економічну безпеку території. Аналіз потенціалів вітрової та сонячної енергії на території Херсонської області дозволяє заміну паливно-енергетичних ресурсів відновлюваними джерелами енергії. В даному випадку це покращить індикатор «забезпеченість енергоресурсами» та підвищить рівень енергетичної безпеки на «початкову стадію передкризи».

#### **39. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИБОРУ ЗАХОДІВ З ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ПРИ ВРАХУВАННІ ФАКТОРА НЕВИЗНАЧЕНОСТІ**

к.т.н. професор Ситник О.О., магістрант Ганноцький М.А., ЧДТУ, Черкаси

У зв'язку із зростанням ринкової вартості палива для промислових підприємств України важливим питанням стає максимально ефективне споживання енергоресурсів підприємствами. Вирішити дану проблему допоможе формуванню планів заходів з енергозбереження, оскільки серед більшості промислових об'єктів спостерігається тенденція нерационального вибору заходів з енергозбереження. В роботі на основі математичного моделювання та експериментальних досліджень доведено, що екологічні, економічні і енергетичні показники впливають на вибір заходів з енергозбереження на промислових підприємствах. Розроблено модель вибору заходів з енергозбереження, що відрізняється від відомих завдяки врахуванню темпу науково-технічного прогресу.

#### **40. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ КЕРУВАННЯ РЕЖИМАМИ ЕЛЕКТРОСПОЖИВАННЯ В ОБ'ЄДНАНІЙ ЕНЕРГОСИСТЕМІ УКРАЇНИ**

к.т.н. професор Ситник О.О., магістрант Верес Т.В., ЧДТУ, Черкаси

В доповіді розглянута необхідність поглибленого наукового обґрунтування шляхів удосконалення системи оцінювання процесів управління і контролю за електроспоживанням для ефективного та надійного функціонування енергетичної системи, що є особливо важливим в умовах реформування ринкових відносин, з врахуванням завдань державного регулювання в електроенергетиці, а саме: забезпечення балансу інтересів держави у відносинах між суб'єктами електроенергетики та споживачами електроенергії, надання впевненості інвесторам у стабільності здійснення підприємницької діяльності в умовах реформування галузі, регулювання діяльності суб'єктів господарювання різних форм власності і організаційно-правових форм.

#### **41. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПАРАМЕТРІВ НАПРУГИ НА НАДІЙНІСТЬ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ**

к.т.н. професор Ситник О.О., магістрант Гончаренко В.В., ЧДТУ, Черкаси

Надійність електропостачання промпідприємств визначається ймовірністю і частотою виникнення подій в системі електропостачання, при яких порушується функціонуван-

ня електроприймачів. Визначити працездатність електроприймачів можна тільки за результатами розрахунку режиму. Кількість можливих аварійних і післяаварійних режимів велика навіть для схеми невеликого розміру і перебір їх всіх недоцільний. Тому важливо на основі попереднього аналізу системи електропостачання виділити найбільш значущі для оцінки надійності режими. Представлена робота присвячена питанням розрахунку і аналізу надійності електропостачання споживачів з урахуванням провалів напруги. Розроблено способи, що дозволяють знайти аварійні і післяаварійні режими, при яких напруга в розглянутому вузлі нижче заданого значення. Спосіб адаптований для виконання різноманітних розрахунків при малій кількості комутаційних змін у схемі. Розроблено спосіб отримання фрагментів матриць узагальнених параметрів для застосування в розрахунках показників надійності складних систем електропостачання великого розміру.

#### **42. МЕТОДИ КЕРУВАННЯ РЕЖИМАМИ ЕЛЕКТРОСПОЖИВАННЯ В ЕНЕРГОСИСТЕМІ**

к.т.н. професор Ситник О.О., магістрант Гребенюк В.О., ЧДТУ, Черкаси

В доповіді проаналізована проблема зниження нерівномірності попиту споживачів на електричну потужність. Нерівномірність електричного навантаження є характерною проблемою енергетичної системи будь-якої держави. Шлях створення в українській енергосистемі оптимальної структури генеруючих потужностей потребує значних фінансових та матеріальних витрат, а також тривалого часу. Помітного полегшення режимів виробництва і передачі електроенергії в об'єднаній енергосистемі, підвищення надійності та економічності її функціонування можна досягти також шляхом ефективного управління попитом споживачів на електричну потужність. При цьому основним «інструментом» управління попитом споживачів на потужність є тарифи на електроенергію. Тому проблема удосконалення та подальшого розвитку ринкових механізмів управління режимами споживання електричної потужності в енергосистемі, здатних ефективно залучати споживачів до участі у вирівнюванні графіків її навантаження, на сьогоднішній день є дуже актуальною.

#### **43. МОДЕЛЮВАННЯ ФРАКТАЛЬНИХ ПОВЕРХОНЬ ДЛЯ ВРАХУВАННЯ ВПЛИВУ АРТЕФАКТІВ АТОМНО-СИЛОВОЇ МІКРОСКОПІЇ**

магістрант Солodka Л.І., к.т.н. доцент Бондаренко Ю.Ю., ЧДТУ, Черкаси

В даний час, коли розвиток техніки веде до мініатюризації елементів механічних та радіоелектронних систем, все більшого значення набувають методи дослідження властивостей поверхонь на мікро- і нанорівні. До таких методів відноситься атомно-силова мікроскопія (АСМ), яка дозволяє отримати не просто двовимірне зображення, а тривимірний образ рельєфу. Вивчення впливу форми досліджуваного вістря на достовірність отриманих АСМ-зображень є важливим завданням при реалізації граничних дозволів АСМ нанооб'єктів. У магістерській роботі зроблена спроба пов'язати кінцеву форму зонда з таким параметром надгладкої поверхні, як PSD-функція. Такий підхід є новим і не описаний в літературі. Достовірність отриманих в роботі даних забезпечується поєднанням аналізу АСМ-зображень реальних поверхонь і чисельного моделювання процесу АСМ-вимірювання. Науковим підходом до вирішення проблематики даної магістерської роботи є врахування впливу артефактів атомно-силової мікроскопії шляхом моделювання фрактальних поверхонь.

#### **44. ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ИСЧИСЛЕНИЯ НАПРАВЛЕНИЯ ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА**

магістрант Таранов О.М. к.т.н. доцент Куницкая Л.Г., ЧГТУ, Черкаси

В докладе рассмотрены вычислительные средства обработки изображений и трехмерного зрения на основе оптико-электронных устройств для автоматических и автоматизированных систем управления. Исследованы методы и алгоритмы обработки цифровых

ізображений в вычислительном устройстве для вычисления пространственных координат точки фокусировки взгляда в пространстве. Экспериментально проверен метод вычисления направления взгляда и координат точки фокусировки взгляда в пространстве на основе оптико-электронного устройства, применимый в системах помощи водителю для управления вспомогательным оборудованием транспортного средства, при произвольном взаимном положении ОЭУ и человека в сложных, изменяющихся условиях освещённости быстрых движениях головы, связанных с передвижением автомобиля.

#### 45. CAPACITIVE METHOD OF DIELECTRIC PERMEABILITY MEASUREMENT OF SUBSTANCES

Tychkov D.V., Ph.D., ass. professor, Bazilo C.V., Ph.D., ass. professor Tychkov V.V.

The capacitive method for measuring the dielectric permeability of substances is based on the change in the capacitance of the sensor due to the dielectric properties of the medium itself. This method can be used to measure level, density, humidity and other technological parameters. As a capacitive sensor we use a flat capacitor. If you move the electrodes, changing the distance between them, the transformation function becomes non-linear and becomes hyperbolic in nature. The experimental model was developed, with the help of which measurements of dielectric constant of substances were carried out. Five designs of primary sensors of planar and cylindrical type have been developed. The results of the experiments were processed and calculated in the mathematical package MATCAD. A mathematical model was developed that linked the value of dielectric permeability to the material capacity, and showed theoretical and experimental values of convergence.

#### 46. MEASUREMENT OF THE SOLUBLE IRON CONCENTRATION IN LOWER WATERS

master Degree Student Titarenko S.N., Ph.D., Associate Professor Tychkov V.V.

As a result of observation of the content of soluble iron under the underground reservoir, which is an important source of drinking water for Cherkasy, it was established that there is a risk of deterioration of water quality due to its intense selection. To monitor water quality and trends in its change, a program of operational monitoring at «CherkasyVodokanal» was developed. Samples of water from the underground reservoir for chemical analysis in the monitoring process were taken from ten wells. As the target parameter, the concentration of soluble iron was used which could be a sensitive indicator of the presence of oxygen in the aquifer (the concentration of iron decreases with increasing oxygen content), but as an additional parameter - redox potential. The oxygen content, pH, electrical conductivity and redox potential were used as the current indicators of sampling stability, and the content of sodium, calcium and chlorides - as general parameters of the quality of groundwater.

#### 47. ПІДВИШЕННЯ ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ РОЗПОДІЛЬЧИХ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖ

к.т.н. доцент Ткаченко В.Ф., магістрант Безпалько В.С., ЧДТУ, Черкаси

Доповідь присвячена підвищенню рівня пропускної здатності електричних розподільних мереж. Комплексний підхід до модернізації існуючих розподільних мереж забезпечить перехід на сучасні економічно-виправдані мережі підвищеної пропускної здатності, що водночас вирішить існуючі проблеми та дозволить перейти на вищий рівень електропостачання споживачів України, зменшити технологічні втрати, підвищити якість електроенергії, енергобезпеку й надійність функціонування систем електропостачання. Поетапний перехід з 10 кВ на 20 кВ не потребує великих додаткових затрат, через невелику різницю в вартості обладнання і тому, при реконструкції ліній і ТП чи при будівництві нових мереж, відразу варто переводити їх на вищий клас напруги. Наближення основних живлячих центрів до центрів навантаження дозволить скоротити кількість РП і протяжність ліній живлення.

**48. ВИЗНАЧЕННЯ СТАНУ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ У НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРАВИЛ РЕЙТИНГОВОГО ОЦІНЮВАННЯ**

к.т.н. доцент Ткаченко В.Ф., магістрант Пономаренко В.В., ЧДТУ, Черкаси

Доповідь присвячена підвищенню рівня енергоефективності в навчальних закладах шляхом розроблення нових та вдосконалення існуючих підходів адекватного оцінювання енергоспоживання та стану енергозбереження. Аналіз показників що впливають на управління енергоспоживанням у навчальних закладах з використанням правил ранжування – Борда, Кондорсе та Копеланда дозволяє здійснити оцінювання рівня ефективності енергоспоживання та стану з енергозбереження в навчальних закладах. Запропоновані для оцінювання правила є простими для алгоритмізації та програмування та мають достатню стійкість під час оцінювання вхідних енерго-економічних даних та проведення розрахунків. Рівень адекватності одержаних результатів, за цими правилами, залежить від наявних обсягів початкових даних, а саме, кількісної та якісної складових вхідної енерго-економічної інформації.

**49. ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЖИМІВ ЕФЕКТИВНОГО СПОЖИВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В ЕНЕРГЕТИЧНІЙ СИСТЕМІ**

к.т.н. доцент Ткаченко В.Ф., магістрант Наконечний М.П., ЧДТУ, Черкаси

В доповіді розглянуті особливості функціонування об'єднаної енергетичної системи (ОЕС) України, стан та рівень завантаженості генеруючого обладнання, обсяги та структура виробництва електричної енергії, основні проблеми функціонування електроенергетичного комплексу, а також проблема нерівномірності графіка електричного навантаження ОЕС та його покриття. Проведений аналіз результатів впливу диференційних за часом доби тарифів на електричну енергію на режими споживання, а також аналіз ефективності діючих диференційних за часом доби тарифів на електричну енергію як засобів управління режимами споживання в ОЕС. Розглянуті характер і ступінь впливу попиту споживачів на електричну потужність на нерівномірність графіків навантаження енергосистеми. Обговорено методичні основи створення механізму адресного управління режимами споживання електричної енергії в ОЕС України, та енергозберігаючий ефект у випадку його реалізації.

**50. ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕДУРИ ПРИСДАННЯ ОБ'ЄКТІВ ЕЛЕКТРОСПОЖИВАННЯ ДО ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ КОМПАНІЙ**

к.т.н. доцент Ткаченко В.Ф., магістрант Зеленько О.Г., ЧДТУ, Черкаси

Доповідь присвячено використанню ситуаційного аналізу для оцінки можливості зміни в діяльності електроенергетичної компанії, з точки зору прийняття та реалізації управлінських рішень, в основі яких лежить аналіз окремо взятої управлінської ситуації. Розглянуті методи дозволяють провести збір та обробку інформації, необхідної для діагностики проблеми і формулювання критеріїв і обмежень прийняття управлінських рішень. Методи ситуаційного аналізу припускають генерацію економічних сценаріїв і детерміноване факторне моделювання реакції системи на згенерований сценарій, що вимірюється за фінансовими результатами системи. Запропоновані підходи дозволяють надавати послуги підключення до електричної мережі компанії за допомогою нечіткої логіки теорії масового обслуговування. Запропоновані підходи сприяють створенню та ефективному використанню інформаційних інтелектуальних систем управління електроенергетичними компаніями.

**51. УПРАВЛІННЯ МІСЬКИМИ РОЗПОДІЛЬНИМИ МЕРЕЖАМИ СЕРЕДНЬОЇ НАПРУГИ**

к.т.н. доцент Ткаченко В.Ф., магістрант Гончаров І.В., ЧДТУ, Черкаси

У доповіді запропоновано алгоритми використання інформації про навантаження мереж та зміни їх топології, які дозволяють підвищити точність визначення режимних

параметрів, обчислення значень втрат потужності та електричної енергії, а згодом і фактичну ефективність різних оптимізаційних задач, що вирішуються на основі зазначених даних. Для оптимальної топології розподільної електричної мережі можуть застосовуватися метаевристики, що створені на основі цільових функцій та обмежень. До метаевристичних методів, які найчастіше використовуються для вирішення задачі оптимальної реконфігурації розподільних мереж відносять метод рою часток, генетичного алгоритму, імітації відпау, мурашиного інтелекту, штучної імунної системи та табу – пошуку. Запропоновані підходи сприяють створенню та ефективному використанню інформаційних інтелектуальних систем управління міськими розподільними мережами середньої напруги.

## **52. ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЧАСТОТНО-РЕГУЛЬОВАНОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДА ЗА ДОПОМОГОЮ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ**

к.т.н. доцент Ткаченко В.Ф., магістрант Бережний В. В., ЧДТУ, Черкаси

Доповідь присвячена аналізу динамічних характеристик частотно-регульованого електропривода з фільтром на виході інвертора. Результати досліджень вказують на те, що наявність фільтра, ввімкненого на виході інвертора покращує гармонійний склад напруги, що забезпечує зниження додаткових втрат, перегріву обмоток та збільшення «тривалості життя» ізоляції. Разом з тим, погіршуються динамічні характеристики електропривода: затягування часу розгону та зниження моменту двигуна. Компенсація такого зниження може бути здійснена шляхом відповідного коректування закону частотного управління, наприклад, за допомогою L– компенсації. Результати математичного моделювання показують, що ввімкнення фільтра на виході інвертора призводить до зниження пускового струму на 5 % та максимального моменту на 8 % в результаті падіння напруги на елементах фільтра.

## **53. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА МОДЕЛІ ЕКЗОСКЕЛЕТА**

к.т.н. доцент Туз В.В., магістрант Чорний В.В., ЧДТУ, Черкаси

У доповіді розглянуто розробку моделі екзоскелета, представленого у вигляді багатоланкової електромеханічної системи, що застосовується для вертикалізації хворих з опорно-руховим апаратом. Розглянуті математичні моделі екзоскелета, відрізняється урахуванням біомеханічних властивостей людини при взаємодії з екзоскелетом і властивостей електроприводів, що дозволяє визначити в реальному масштабі часу моменти в електроприводах екзоскелета, які забезпечують заданий рух пацієнта при вертикалізації. Також досліджені алгоритм управління рухом ланок екзоскелета, що відрізняється наявністю модуля для визначення положення центру мас пацієнта на всьому інтервалі руху і контролем за виконанням логічних умов, що виключають вихід точки нульового моменту за опору на поверхню, що дозволяє забезпечувати стійке положення пацієнта на всьому інтервалі виконання процедури вертикалізації.

## **54. ДОСЛІДЖЕННЯ АЛГОРИТМІВ КОРЕКЦІЇ ІНЕРЦІЙНИХ НАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ**

к.т.н. доц. Туз В.В., Осмультський Д.А., к.т.н. Заїка В.М., ЧДТУ, Черкаси

У доповіді розглянуто визначення навігаційних параметрів різних динамічних об'єктів, зокрема літальних апаратів, здійснюється за допомогою вимірювальних систем, які базуються на борту літальних апаратів, інших динамічних об'єктах і наземного базування. Однією з основних вимірювальних систем літальних апаратів є інерційні навігаційні системи. Сучасні інерційні навігаційні системи відрізняються різними конструкціями, але всі вони мають похибки, які з плином часу функціонування інерційних навігаційних систем накопичуються, що призводить до зниження точності визначення навігаційних параметрів. Для підвищення точності інерційних навігаційних систем застосовуються різні схеми корекції. Найефективнішими є схеми корекції,

що передбачають використання додаткових вимірювальних систем такі як супутникові навігаційні системи. Використання комплексної обробки інформації є найбільш ефективним засобом виключення помилок навігаційних систем.

#### **55. ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КВАДРОКОПТЕРА**

к.т.н. доцент Туз В.В., магистрант Осауленко М.К., ЧГТУ, Черкассы

В докладе рассмотрена разработка автоматической системы управления полетом квадрокоптера, позволяющей обеспечить автономный полет по спланированному маршруту с возможностью облета препятствий в сложной среде и автономной навигацией. Рассмотрена структура и математическая модель комплексной навигационной системы, использующая модификации многоуровневого фильтра Калмана для компенсации погрешностей навигационной информации от нескольких источников с возможностью обнаружения и изоляции неисправностей. Предлагаемая система позволяет повысить точность навигации и расширить область применения беспилотных летательных аппаратов в отсутствии сигнала спутниковой системы.

#### **56. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА БЕЗДРОТОВОЇ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО МОНИТОРИНГУ КАРДИОСИСТЕМИ**

к.т.н. доц. Туз В.В., к.т.н. доц. Куницька Л.Г., Хижняк В.О., ЧДТУ, Черкаси

У доповіді розглянуто розробка і оптимізація спеціального математичного та алгоритмічного забезпечення автоматизації процесів збору, попередньої обробки, передачі ЕКС, аналізу і прийняття рішень, орієнтованого на реалізацію мініатюрними обчислювальними засобами з обмеженим енергоспоживанням, швидкодією і продуктивністю для застосування в автономних телекомунікаційних системах безперервного тривалого моніторингу серцевої діяльності людини. При виконанні досліджень і вирішенні поставлених завдань використовувалися методи теорії цифрової обробки сигналів, методи машинного навчання, апарат вейвлет-перетворень, деякі розділи математичної статистики, при дослідженні алгоритмів обробки сигналів застосовувалися стандартні пакети математичних програм.

#### **57. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ многоосных МАШИН**

к.т.н. доцент Туз В.В., магистрант Костенко С.А., ЧГТУ, Черкассы

В докладе рассмотрены методики проектирования автономных мехатронных модулей на основании выявления закономерностей функционирования автономных мехатронных модулей в составе системы рулевого управления многоосного транспортного средства особо большой грузоподъемности. Установление закономерностей функционирования и основных принципов построения автономных мехатронных модулей системы рулевого управления позволило разработать математические модели и методики проектирования системы управления многоосного транспортного средства особо большой грузоподъемности. Полученные результаты обеспечивают возможность создания и использования энергосберегающего компактного автономного модуля, а математическая модель дает основу методики проектирования автономных мехатронных модулей.

#### **58. РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ДАТЧИКА КОНТРОЛЯ УРОВНЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ**

к.т.н. доцент Туз В.В., магистрант Забелин Д.Ю., ЧГТУ, Черкассы

В работе рассмотрены датчики уровня, которые являются одними из главных элементов систем стабилизации и навигации, а также методы контроля уровня железнодорожного пути, определяющего его отклонение от поперечной горизонтальности, содержащее механический маятниковый чувствительный элемент, с ультразвуковым съемом информации. Изучены и предложены математические модели механической и ультразвуковой



подсистем датчика, анализ статических и динамических характеристик, показателей точности. Сравнение результатов работы показало улучшение динамических характеристик средств контроля уровня железнодорожного пути, а, следовательно, повысились эксплуатационные характеристики устройств текущего содержания железнодорожного пути.

#### **59. ПРОГРАМОВАНИЙ ТАЙМЕР-ГЕНЕРАТОР ДЛЯ РОБОТОТЕХНІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ**

студент Удовиченко О.Ю., к.т.н., доцент Тичков В.В., ЧДТУ, Черкаси

Таймерні пристрої вже давно знаходять застосування, як у побуті, так і на виробництві для автоматизації різних технологічних процесів. Використання таймерів актуальне для автоматизації на виробництві та при побудові робототехнічних комплексів як на виробництві так і в побуті. Таймер-генератор працює в режимі реального часу, тому для високої стабільності відліку часу використовуємо часовий кварцовий резонатор з резонансною частотою часових резонаторів 32768 Гц. Для відображення поточної інформації при роботі пристрою, програмуванні режиму роботи пристрою використовуємо алфавітно-цифровий РК-модуль ВС1602. Окрім програмованого таймера, що служить для включення і виключення різних виконавчих пристроїв в заданий час, таймер-генератор включає в себе 4 канали регулятора температури для підтримки заданої температури в контрольованому середовищі. В якості датчиків для системи вимірювання та контролю температури застосовуємо датчики температури – DS18B20.

#### **60. ОЦІНКА НАДІЙНОСТІ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ В УМОВАХ ВИКОРИСТАННЯ РОЗОСЕРЕДЖЕНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ**

д.т.н. доцент Яценко І.В., магістрант Яковенко Т.О., ЧДТУ, Черкаси

Доповідь присвячено питанням оцінки надійності різних варіантів інтеграції в системи централізованого електропостачання засобів розосередженої генерації, що передбачає попереднє вирішення таких завдань, як: визначення номенклатури інтегральних показників надійності, можливі підходи до їх моделювання, методи оптимізації надійності в умовах застосування розосередженої генерації, кількісна оцінка необхідних інвестицій. Розглянуто методику кількісної оцінки показника очікуваної величини невідпущеної електроенергії, яка використовується в якості інтегральної оцінки надійності електропостачання. Дана методика спрощує процес формалізації обчислювальних процедур і забезпечує адекватність отриманих результатів за умови впровадження розосередженої генерації. Застосування даного методу дозволяє визначити необхідні додаткові витрати, які пов'язані з встановленням комутаційної апаратури та захисних пристроїв в електричних мережах, для забезпечення найбільш ефективного використання джерел генерації, що підключаються, в умовах нормування показників надійності.

#### **61. ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИНХРОННОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДУ НАСОСНИХ УСТАНОВОК**

д.т.н. професор Яценко І.В., магістрант Гончар В.О., ЧДТУ, Черкаси

В доповіді розглянуті нові підходи до вирішення проблеми підвищення якості функціонування синхронного електроприводу (СЕП) насосних установок (НУ). Дієвими заходами можуть стати: розроблення засобів діагностування енергетичного і технічного стану та технологічних заходів з економії електроенергії СЕП. Вартість цих заходів незначна в порівнянні з витратами на реалізацію традиційних проектів. Програмне забезпечення та витрати на апаратну частину становлять значну частку загальних витрат, тому впровадження результатів роботи дозволить: зменшити витрати електроенергії СЕП НУ; здійснювати попереджувальне обслуговування та керування їх енергетичним і технічним станом; виявляти неефективні режими роботи установок та приймати обґрунтовані рішення щодо подальшої їх експлуатації; уникнути значних витрат на ремонт пошкодженого устаткування шляхом своєчасного виявлення несправностей.

**62. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ З ВИРОБНИЦТВА ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ НА БАЗІ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ**

д.т.н. професор Яценко І.В., магістрант Бондаренко Д.В., ЧДТУ, Черкаси

В доповіді розглянуто питання використання альтернативних джерел енергії (сонячної енергетики, геотермальної енергетики, вітроенергетики, гідроенергетики) та покращення виробництва електроенергії на базі сонячних електростанцій. Запропонована альтернативна модель електропостачання підприємства на основі сонячних фото-модулів для порівняння економічної доцільності використання альтернативних джерел енергії.

**63. РЕЖИМИ РОБОТИ ТА ЗАХИСТ ТРАНСФОРМАТОРІВ СТРУМУ ЗА УМОВИ ОБРИВУ ВТОРИННИХ КІЛ**

д.т.н. професор Яценко І.В., магістрант Гребенюк В.С., ЧДТУ, Черкаси

В доповіді розглянуто режими роботи трансформаторів струму за аварійного розмикання їх вторинних кіл та розробки системи захисту трансформаторів струму від таких режимів, що сприятиме надійності функціонування електричних систем. Розглянуто конструкції, технічні характеристики трансформаторів струму з замкнутим магнітопроводом, особливості режимів роботи цих трансформаторів у сучасних мережах 6 – 750 кВ промислової частоти за розімкнутих кіл їх вторинних обмоток. Запропоновано систему захисту від перенапруг за обриву вторинних кіл трансформаторів струму. Проведеними дослідженнями показана доцільність використання додаткового швидкого шунтування контактами електромеханічного реле вторинної обмотки трансформаторів струму за обриву їх вторинних кіл.

**64. ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ВИСОКОВОЛЬТНИХ РОЗПОДІЛЬЧИХ МЕРЕЖ**

д.т.н. професор Яценко І.В., магістрант Кожухівський І.В., ЧДТУ, Черкаси

В доповіді розглянуто питання підвищення енергоефективності розподільчих мереж 6(10) кВ шляхом комплексної реконструкції мереж з переведенням їх на вищий клас напруги 20 кВ при одночасній реконфігурації схеми мережі з наближенням фідерів напругою 20 кВ до споживача для збільшення пропускної спроможності, зниження втрат електроенергії та покращення її показників якості.

**65. РАЗРАБОТКА РОБОТА-ГУМАНОИДА**

Яценко С.С., Гайдамака А.В., к.т.н. доцент Филимонов С.А., ЧГТУ, Черкаси

В условиях стремительного развития роботехники и информационных технологий актуальной является разработка робота-гуманоида с широкой сферой использования. Разрабатываемая модель может найти применение в качестве робота-психолога; информационно-обучающего робота; социально ориентированного робота-игрушки, предназначенного для развития детей, в качестве бытового робота-помощника для выполнения различного рода заданий, а также в других областях науки и техники, где есть объективная потребность заменить человека на робота гуманоидного типа. Отличительными чертами разработки являются максимальное упрощение обращения с программным кодом, эффективный и простой функционал. Для решения кинематических задач в управлении роботом в качестве прототипа используется кинематика движения человеческих суставов, вопросы калибровки робота-гуманоида относительно датчиков решены программным способом, в частности проблемы перераспределения веса робота при движении будут решены с помощью программ компьютерного моделирования.

**66. ІДЕНТИФІКАЦІЯ КАЛІБРУВАЛЬНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ**

к.т.н. доц. Запорожець О.В., Запорожець Н.О., ХНУРЕ, Харків

Розглядається задача побудови нелінійної калібрувальної характеристики засобу вимірювання на основі використання радіально-базисних штучних нейронних мереж та

багатошарових перцептронів. Перевагами запропонованого підходу є інваріантність нейромережевої моделі до виду нелінійності калібрувальної характеристики засобу вимірювання. Проведено порівняльний аналіз запропонованих нейромережевих моделей та класичного підходу на базі поліноміальної апроксимації. Аналіз результатів комп'ютерного моделювання дозволяє зробити висновок про те, що похибки відтворення калібрувальної характеристики для нейромережевих моделей у ряді випадків менші, ніж у поліноміальних моделей. Це засвідчує ефективність запропонованого підходу та відкриває широкі можливості для його застосування у вимірювальній практиці.

#### **67. МЕТОД УДАЛЕНИЯ ШУМА В СИГНАЛАХ КОРОТКОЛАТЕНТНЫХ СЛУХОВЫХ ВЫЗВАННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ**

к.т.н. доц. Янковский А.А., Янковская Д.А., ХНУРЭ, Харьков

Коротколатентные слуховые вызванные потенциалы (КСВП) – это особый вид биоэлектрических потенциалов, возникающих в разных структурах слуховой системы, в ответ на звуковой стимул и регистрируемые на кожных покровах головы. Использование метода КСВП проходит безболезненно и безвредно для пациента. Этот метод применяется для анализа слуха новорожденных и детей раннего возраста, диагностики периферических и центральных нарушений органа слуха, диагностики слуховой нейропатии, расчета требуемых электроакустических параметров слуховых аппаратов при слухопротезировании, врачебно-трудовая экспертиза слуховых расстройств, вызванных производственным шумом, объективная оценка порогов слышимости и т.п. КСВП сигналы очень слабые, намного меньше фоновой электрической активности, исходящей от мозга и мышц пациента, а также окружающих электромагнитных полей и собственных электрических шумов прибора, который регистрирует сигналы КСВП. Целью доклада является описание метода выделения сигналов КСВП на фоне шумов, позволяющего оперативно изменять параметры обработки принятых сигналов.

#### **68. МОБИЛЬНАЯ СИСТЕМА ИССЛЕДОВАНИЯ СЕНСОМОТОРНЫХ РЕАКЦИЙ ЧЕЛОВЕКА**

к.т.н. доц. Янковский А.А., Янковская Д.А., ХНУРЭ, Харьков

Одним из направлений в изучении функционального состояния организма является исследование нервной системы, одним из заболеваний которой являются нарушения сенсомоторных реакций, которые важны при профессиональном отборе сотрудников для выполнения работ различного вида сложности. В докладе предлагается система для исследования и контроля сенсомоторных реакций рук человека. Система реализована на планшетном компьютере с диагональю экрана 17 дюймов и более. Программное обеспечение предлагаемой системы позволяет врачу сформировать на экране планшета тестовое задание в виде точек различного цвета и размера, размещенных в определенном порядке. После запуска программы в случайном или определенном порядке появляются изображения этих точек. Частоту включения можно регулировать в диапазоне от 0.5 Гц до 2 Гц. Можно задавать количество тактов в одном цикле. Пациент при появлении на экране цветной точки должен ее коснуться, и программа подсчитывает количество правильных касаний. Предложенная система не требует применения специализированных аппаратных средств и может быть реализована в виде приложения для смартфонов при уменьшении функциональных возможностей.

#### **69. ДІАГНОСТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ**

к.т.н. доцент Дергачов В.А., к.т.н. Павлик Г.В., НАУ “ХАІ”, Харків

Рівень складності сучасних автоматизованих систем діагностування настільки високий, що для їхнього проектування, як і для проектування самих систем, застосовують автоматизовані методи, що дозволяють скоротити строки й поліпшити якість процесу проектування. Автоматизація процесу перевірки й налагодження складних технічних систем -

найважливіший засіб прискорення процесу створення, випуску, впровадження й підвищення ефективності створюваних систем різного призначення. Для вирішення зазначених задач необхідно розробляти діагностичне забезпечення – комплекс взаємопов'язаних правил, методів, алгоритмів і засобів, необхідних для здійснення діагностування на всіх етапах життєвого циклу об'єкта. Розроблені програмно-апаратні засоби вирішення комбінаторно-логічних задач, що виникають при розробці діагностичного забезпечення.

#### **70. ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ СТАБІЛІЗАЦІЇ І ОРІЄНТАЦІЇ МАЛОГО КОСМІЧНОГО АПАРАТУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ДВИГУНІВ - МАХОВИКІВ, ВКЛЮЧЕНИХ ПО ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІЙ СХЕМІ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДУ ЗОРЯНОЇ ОРІЄНТАЦІЇ**

к.т.н. проф. Субота А.М., магістрантка Алексєєнко В.В., НАУ “ХАІ”, Харків

При проведенні, наприклад, дистанційного зондування Землі або проведення фотозйомок окремих ділянок Землі з борта космічного апарата (КА) необхідно, щоб останній зайняв певне положення по відношенню до підстилаючої поверхні необхідної ділянки Землі. Це може бути забезпечено тільки при наявності високоточної апаратури визначення кутового положення КА, що досягається тільки за рахунок високоточної системи орієнтації КА на орбіті. Одним з таких пристроїв, що забезпечує прецизійну систему орієнтації (СО) є система орієнтації на базі окремих зірок або зірок сузір'я. В роботі, для цих цілей і була застосована СО КА по зоряному полю сузір'я. В роботі проаналізована можливість використання СО КА за допомогою двигунів – маховиків, включених за диференційною схемою, що забезпечує функціонування КА протягом тривалого часу на орбіті. Як показали експерименти, пов'язані з аналізом і синтезом СО та стабілізації КА очікувана точність кутової стабілізації цілком є задовільною для забезпечення високої якості отримання фотозображень необхідної ділянки поверхні Землі.

#### **71. ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ АКТИВНОЮ ПОТУЖНІСТЮ РЕАКТОРА НА ТЕПЛОВИХ НЕЙТРОНАХ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДУ ТЕХНІЧНОГО ЗОРУ ДЛЯ ЦІЛЕЙ ДІАГНОСТИКИ СТАНУ РЕАКТОРА**

к.т.н. проф. Субота А.М., магістрантка Гузей А.О., НАУ “ХАІ”, Харків

До позаштатних ситуацій роботи системи управління активною потужністю реактора відносяться перевищення температури і тиску першого контуру, невідповідності необхідних значень реактивності, наявність підвищених вібраційних і шумових перешкод. Безпосередньо в самому реакторі можуть здійснюватися не допустимі значення розподілу нейтронного потоку уздовж тепловиділяючих стрижнів, а також їх спливання. Внаслідок функціонування атомного реактора можуть відтворюватися неприпустимі коливання окремих корпусних елементів, що може призвести до виходу їх з ладу. В роботі була передбачена система моніторингу поточного стану реактора з відображенням інформації, як про нормальне функціонування реактора так і відмову окремих функціональних елементів. Для відпрацювання функціонування системи моніторингу була розроблена система відображення інформації про поточне значення основних параметрів реактора і розроблено програмне забезпечення обробки поточної інформації, що забезпечує контроль та видачу інформації про режими роботи.

#### **72. ДОСЛІДЖЕННЯ МОДУЛЯЦІЙНОГО МЕТОДУ ВИМІРЮВАННЯ АКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ**

к.т.н. доц. Шамаєв Ю.П., Писаренко Д.О., Ткаченко Р.А., ХНУПС, Харків

В доповіді проведено дослідження методів для вимірювання потужності, висвітлено можливі їх реалізації для аналогових та цифрових приладів, показано їх переваги та недоліки. Ця проблема є досить актуальною, бо зовнішні чинники значно впливають на точність вимірювання, а відповідно і результат вимірювання. Показано, що отримані оцінки методичних похибок дискретизації квантування дозволяють синтезувати параметри цифрових модуляційних вимірювачів потужності ШІМ-ЧІМ за гармонійним складом кривих напруги та струму та заданій точності вимірювання потужності.

**73. КОРЕЛЯЦІЙНИЙ МЕТОД ВИМІРЮВАННЯ ФАЗОВИХ ЗСУВІВ**

к.т.н. доц. Шамаєв Ю.П., Карпенко Б.С., Гудько В.В., ХНУПС, Харків

В доповіді проведено аналіз методу вимірювання фазових зсувів на базі цифрової кореляційної обробки сигналів, що призводить до підвищення заводозахисності вимірювання. Ця проблема є досить актуальною, бо зовнішні чинники значно впливають на точність вимірювання, а відповідно і результат вимірювання. Показано, що запропонований кореляційний метод можна використовувати для вимірювання різниці фаз у досить широкій смузі частот.

**74. МЕТОД СИНТЕЗУ ЦИФРОАНАЛОГОВИХ ПРЕЦИЗІЙНИХ ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИГНАЛІВ**

к.т.н. доц. Шамаєв Ю.П., Журбій В.О., Пальцев О.О., ХНУПС, Харків

В доповіді проведено аналіз методики цифро-аналогового синтезу шматковосхідчастих сигналів із плавно перебудовуванням коефіцієнтом гармонік у широкому діапазоні, та оцінку похибок і способів формування таких сигналів. Показано, що розроблена із використанням запропонованого методу прецизійна міра сигналів з нормованим коефіцієнтом гармонік дозволяє формувати сигнал синусоїдальної напруги що повністю відповідає сучасному рівню розвитку вимірювальної техніки.

**75. ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТРОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК МІКРОПРОЦЕСОРНИХ ВИМІРЮВАЧІВ У СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМАХ**

д.т.н. проф. Кононов В.Б., Червотока О.В., Лисяк В.О., ХНУПС, Харків,

к.т.н. доц. Подорожняк А.О., НТУ «ХПІ»

В доповіді проведено аналіз умов експлуатації та метрологічні характеристики мікропроцесорних вимірювачів у спеціалізованих вимірювальних системах. Наведені результати дослідження метрологічних характеристик мікропроцесорних вимірювачів для складних технічних систем. Показано, що застосування мікропроцесорів у вимірювальних перетворювачах дозволяє зменшити похибку вимірювання. Запропоновані рекомендації щодо застосування мікропроцесорних вимірювачів у сучасних спеціалізованих інформаційно-вимірювальних системах.

**76. МІКРОКОНТРОЛЕРНЕ УПРАВЛІННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЮ ТЕХНІКОЮ**

Соболь В.В., Рудаков І.С., к.т.н. доц. Подорожняк А.О., НТУ «ХПІ», Харків

В доповіді проведено аналіз сучасних технологій управління сільськогосподарською технікою. Приведені результати дослідження моделі системи управління реалізованої на мікроконтролері АТмега 286р у пакеті Proteus. 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.

**77. ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ ВІРТУАЛЬНИХ ПРИЛАДІВ**

к.т.н. проф. Скороделов В.В., НТУ «ХПІ», Харків

В доповіді розглядаються питання розробки вимірювальних комплексів та систем на базі віртуальних приладів (ВП). Така технологія дозволяє реалізувати вимірювальні пристрої та системи (ВС) любого призначення і складності набагато простіше та ефективніше ніж використання традиційних вимірювальних приладів. При цьому ВП і ВС створюються на основі персональних або промислових комп'ютерів (ПК) та допоміжних програмних та апаратних засобів. Останні представляють собою периферійні мікроконтролерні пристрої для підключення до ПК об'єктів вимірювання та контролю. Розглянута концепція побудови таких ВС з відкритою архітектурою, яка

дозволяє достатньо просто змінювати їх конфігурацію за рахунок інтеграції в їх склад різноманітних ВП. Сформульовані задачі, які необхідно вирішувати при їх розробці. Наведені приклади реалізації програмних та апаратних засобів.

#### **78. ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ КРИПТОВАЛЮТИ**

к.т.н. доц. Любченко Н.Ю., к.т.н. доц. Подорожняк А.О., Смола М.Р., НТУ «ХП»

В доповіді проведено аналіз технології blockchain та тенденцій розвитку криптовалют у світі загалом і в Україні зокрема. Приведені результати дослідження поширення та ризиків при застосуванні різних типів криптовалют. Запропоновано систему застосування криптовалюти із підвищеним захистом (рівнем безпеки) під час реєстрації та ідентифікації користувачів системи за рахунок технології подвійної ідентифікації, а також підвищеним ступенем конфіденційності платежів за рахунок використання технології міксування.

#### **79. БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНА ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНА СИСТЕМА ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЛІГОННИХ ВИПРОБУВАНЬ ОБ'ЄКТІВ**

д.т.н. с.н.с. Коломійцев О.В., к.т.н. Капранов В.О., ХНУПС; д.т.н. проф. Альошин Г.В., УДУЗТ, к.т.н. с.н.с. Рондін Ю.П., МЦВІ ЗСУ, Посохов В.В., НАНГУ, Харків

В доповіді проведено аналіз сучасного стану полігонних випробувальних комплексів (ПВК) провідних країн світу та тактико-технічних характеристик інформаційно-вимірвальних систем і систем зовнішньо-траєкторних вимірювань об'єктів, що входять в склад ПВК та забезпечують проведення випробувань. Визначено, що оснащення ПВК уніфікованими, мобільними різнотипними системами і комплексами вимірювань (з розділеними функціями), дозволяє конфігурувати їх в єдиний ПВК з урахуванням особливостей завдань випробувань відповідних об'єктів. Запропонована і обґрунтована системно-концептуальна структурно-сигнальна модель багатофункціональної інформаційно-вимірвальної системи для забезпечення полігонних випробувань об'єктів. За результатами математичного моделювання встановлено, що система забезпечить високу точність вимірювання похилої дальності до об'єкту випробувань, радіальну швидкість, кути азимута і місця та кутові швидкості при стійкому автосупроводженні у різний час доби, а також обмін інформацією.

#### **80. ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРО ПОХИЛУ ДАЛЬНІСТЬ ДО ПОВІТРЯНОЇ ЦІЛІ В АКТИВНІЙ ЛАЗЕРНІЙ ГОЛОВКИ САМОНАВЕДЕННЯ**

Кітов В.С., ХНУПС, Харків

В доповіді проведено аналіз основних принципів наведення головок самонаведення (ГСН) зенітних керованих ракет (ЗКР) на повітряні цілі (ПЦ) різних класів, що рухаються з різними швидкостями і на різних висотах. Розглянуто структури побудови сучасних ГСН ЗКР та перспективних активних лазерних ГСН за відомими авторськими свідоцтвами (патентами на винаходи). Запропоновано, для підвищення точності наведення ЗКР на ПЦ, в активних лазерних ГСН використовувати одномодове багаточастотне з синхронізацією подовжніх мод лазерне випромінювання та здійснювати вимірювання похилої дальності до ПЦ на несучих частотах і частотах міжмодових биттів. Розроблено схеми-технічні пропозиції щодо пристрою формування і обробці інформації про похилу дальність до ПЦ в ГСН. Розкрито принцип роботи пристрою. Отримані вирази для розрахунків ЛВ.

### **ПІДСЕКЦІЯ 4.2 ЦИВІЛЬНА БЕЗПЕКА (ІНФОРМАЦІЙНА ПІДТРИМКА)**

#### **1. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ КІБЕРПОЛІЦІЇ УКРАЇНИ З ВРАХУВАННЯМ ІНОЗЕМНОГО ДОСВІДУ**

к.т.н. Лада Н.В., студентка Кузьменко А.А., ЧДТУ, Черкаси

Були проведені дослідження діяльності Кіберполіції України, США, Франції та РФ. Основну увагу приділено аналізу нормативно-правової бази, що регламентує діяльність да-

них організацій, а також їх основних завдань, структури і функцій. Проведений аналіз ефективності функціонування цих організацій. Проаналізовані системи сповіщення про інциденти, порівняні принципи співпраці з громадянами, визначені їх ключові відмінності, запропоновані заходи щодо покращення даної системи в Україні. Проблеми в діяльності Кіберполіції України пов'язані з відсутністю ефективного регламенту дій в різних ситуаціях та недосконалої нормативно-правової бази. Крім того, недостатня кількість висококваліфікованого кадрового складу та високоякісного інженерно-технічного забезпечення не дозволяє своєчасно та якісно виконувати поставлені задачі, і як наслідок маємо найнижчий серед проаналізованих країн рівень розкриття злочинів. Запропоновані шляхи усунення виявлених недоліків в забезпеченні діяльності Кіберполіції України та покращення її роботи в цілому.

## 2. ІНФОРМАТИЗАЦІЯ ЯК СКЛАДОВА РИЗИК-ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ В ОРГАНІЗАЦІЇ ДЕРЖАВНОГО СИСТЕМНОГО РЕГУЛЮВАННЯ БЕЗПЕКИ ДІЯЛЬНОСТІ СУБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ

к.т.н. Мельник В.П., ЧСПБ, Черкаси

Ефективність державного регулювання діяльності суб'єктів господарювання на сьогодні в Україні забезпечується інформаційною складовою в розробці превентивних заходів безпеки на основі ризик-орієнтованого підходу. Чимало суб'єктів господарювання в Україні змінюють підхід до організації безпеки процесів діяльності структурних підрозділів як складових складних систем: на ринку обміну інформацією, в розробленні методів оцінки інформаційних ризиків, здійснення стратегічного планування концепції прийняттого рівня ризику етапів життєвого циклу системи «людина-техніка-середовище» на основі інформатизації. Інформатизація як складова ризик-орієнтованого підходу необхідна для забезпечення ефективності державного регулювання діяльності суб'єктів господарювання, так і для захисту суб'єктів господарювання на всіх етапах життєвого циклу їх діяльності для досягнення загальної мети – безпека діяльності суб'єктів господарювання.

## 3. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НА ОСНОВЕ ЭВОЛЮЦИОНИРУЮЩЕЙ РАДИАЛЬНО-БАЗИСНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

д.т.н. проф. Петров К.Э., ХНУРЭ, к.ф.-м.н. доц. Петрова О.И., НАУ "ХАИ", Харьков

Активное применение искусственных нейронных сетей (ИНС) в задачах прогнозирования связано с их высокой эффективностью при аппроксимации нелинейных зависимостей, возможностью работы с неполными и "зашумленными" данными, а также с их способностью легко адаптироваться к изменениям условий внешней среды. В работе для решения задач прогнозирования предлагается использовать гибридную эволюционирующую ИНС, которая базируется на радиально-базисной нейронной сети (RBFN) с переменным количеством нейронов и самоорганизующейся карте Кохонена (SOM), осуществляющей управление количеством нейронов RBFN и настройку расположения центров ядерных функций в режиме самообучения. В процессе функционирования этой сети первое наблюдение подается на вход RBFN, где формируется первый нейрон по принципу "нейроны в точках данных". При поступлении последующих наблюдений они, вначале обрабатываются в SOM, где происходит сравнение с уже существующими центроидами (ядрами), а затем формируются новое ядро и новый нейрон в RBFN. Данный подход позволяет избежать "проклятия размерности" при формировании RBFN и существенно повысить скорость ее обучения.

## 4. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕЧНОЇ РОБОТИ МЕДИЧНИХ ПРЦІВНИКІВ СОМАТИЧНИХ ВІДДІЛЕНЬ

Кураксіна Д.І., доцент Доронін Є.В., ХНУ імені В. Н. Каразіна, Харків

В роботі наведені шкідливі та небезпечні фактори в соматичних відділеннях медичних установ та встановлені професійні захворювання, що викликаються ними. Автором на підставі проведеної оцінки стану охорони праці на робочому місці розроблені заходи, що дозволяють привести фактори, що впливають на стан здоров'я пра-

цівників соматичних відділень медичних установ, у відповідність до вимог діючих нормативних документів з питань охорони праці.

#### **5. АНАЛІЗ РІВНЯ БЕЗПЕКИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ВУГІЛЬНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**

студентка Богуш Є.В., Доронін Є.В., ХНУ імені В. Н. Каразіна, Харків

В роботі розглянуті вимоги сучасних нормативно-технічних документів з питань охорони праці, спрямованих на забезпечення збереження життя та здоров'я людей, які працюють в вугільній промисловості. Визначені шкідливі та небезпечні фактори, з якими зустрічаються працівники вугільної промисловості. Намічені заходи до поліпшення умов праці при проведенні робіт, пов'язаних з добучею вугілля.

#### **6. ОЦІНКА ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ АГРЕГАТНОГО ВІДДІЛЕННЯ ТРАМВАЙНОГО ДЕПО**

студент Грушевський Д.С., доц. Доронін Є.В., ХНУ імені В. Н. Каразіна, Харків

Щорічно в Україні на об'єктах усіх рівнів відбувається понад 70 тис. пожеж, що й вказує на актуальність роботи. Автором проведений аналіз пожеж, що відбулися за останні 10 років, досліджені матеріали, що використовуються в агрегатному відділенню трамвайного депо та наведені їх короткі пожежно-технічні характеристики, визначені джерела запалювання та шляхи розповсюдження полум'я.

#### **7. ОЦІНКА ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ МАЛЯРНОГО ЦЕХУ ТРАМВАЙНОГО ДЕПО**

студентка Малинка А.О., доцент Доронін Є.В., ХНУ імені В. Н. Каразіна, Харків

Проведений аналіз пожеж, що виникли на виробничих об'єктах за останні 10 років, визначені місця їх виникнення. Автором проведений аналіз речовин і матеріалів, що обертаються в малярному цеху та визначені джерела запалювання і шляхи розповсюдження полум'я. Намічені напрямки заходів для зниження пожежної небезпеки на виробництвах.

#### **8. РОЗРОБКА ПІДХОДУ ДО РИЗИК-ОРІЄНТОВАНОГО УПРАВЛІННЯ МАТЕРІАЛЬНИМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯМ ВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАНЬ**

к.військ.н. доцент Альбоцій О.В., Кузьмук В.В., магістрант, НАНГУ, Харків

В ряду базових принципів, на яких ґрунтується матеріальне забезпечення військових формувань, є принципи життєздатності і безперервності. Як показує практика, процеси, пов'язані із матеріальним забезпеченням, не є детермінованими, повністю визначеними і передбачуваними, адже на них впливають різні фактори, у тому числі і випадкові. Врахування випадкових факторів впливу на процеси матеріального забезпечення можливе шляхом застосування ризик-орієнтованого підходу до управління матеріальним забезпеченням. Для цього, виходячи із загальної теорії, необхідно визначити існуючі ризики, оцінити їх кількісно, встановити критерій прийняття управлінських рішень.

#### **9. ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ МАТЕМАТИЧНОГО ПРОГНОЗУВАННЯ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЛАНОВОЇ РОБОТИ СЛУЖБ ТИЛУ**

к.військ.н. доцент Альбоцій О.В., курсант Орлова К.О., НАНГУ, Харків

Діяльність служб тилу здійснюється на плановій основі, що дозволяє забезпечити її цілеспрямованість, виконання покладених завдань та функцій, інтегрованість у процеси діяльності військової частини в цілому. Основним методом, який традиційно лежить в основі планування, є метод аналогії, коли за основу плану, що розробляється, приймається план попереднього (базового) року та фактичні результати його виконання. Підвищити ефективність планової роботи можна застосувавши методи статистичного прогнозування, які дозволяють виявити існуючі тенденції у розвитку процесів у прогнозованому (плановому) періоді та використати їх при розробці планів роботи.



#### 10. АНАЛІЗ УМОВ ПРАЦІ НА РОБОЧОМУ МІСЦІ СЛЮСАРЯ

студентка Лебідь А.Ю., Доронін С.В., ХНУ імені В. Н. Каразіна, Харків

Автором проведений аналіз нормативно-технічної літератури в галузі охорони праці слюсаря машинобудівного виробництва, визначені небезпечні та шкідливі фактори, що впливають на здоров'я людини, пов'язаної з виробництвом, визначені напрямки, за якими необхідно розробити заходи для поліпшення умови праці.

#### 11. УМОВИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РИЗИК-ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ ДЛЯ АТЕСТАЦІЇ РОБОЧИХ МІСЦЬ

д.т.н. доцент Третьяков О.В., ХНУ, Харків; Дармофал Е.А., ХДАФК, Харків

Проаналізована можливість застосування теорії ризику для визначення рівня впливу шкідливих і небезпечних виробничих факторів на працюючу людину. Запропоновано метод оцінки інтегрального ризику у робочій зоні з урахуванням часу перебування працюючих у зоні дії небезпечних факторів, що базується на ймовірнісній моделі впливу шкідливих факторів на здоров'я працівників. Отримані на основі ризик орієнтованого підходу залежності можна застосовувати для атестації робочих місць, визначенні пріоритету заходів з охорони праці з урахуванням рівня виробничого і професійного ризиків.

#### 12. ЗМІНИ ФІЗИЧНОГО СТАНУ ЛЮДИНИ ПІД ЧАС ВИКОРИСТАННЯ БОЙОВОГО ЕКІПРУВАННЯ

д.т.н. проф. Адаменко М.І., студент Ідаятов Ельнур Азім огли, ХНУ, Харків

Бойова діяльність змінює хід багатьох процесів в організмі людини, що викликає трудове (бойове) напруження. Таке напруження створює неоднаковий вплив на різні фізіологічні процеси і може бути врахованим по різним показникам стану організму. Використання бойового екіпування викликає додаткові напруження організму, що провокує прискорену втому. Це дає підставу вважати екіпування додатковим навантаженням на організм. Можна виділити такі основні впливи екіпування на організм: зміни у роботі м'язів, зміни умов дихання, зміни у теплообміні, обмеження процесів сприйняття зовнішньої інформації. Врахування цих впливів може суттєво підвищити якість спорядження та ступінь боєздатності.

#### 13. АЛГОРИТМІЗАЦІЯ ПОИСКА РЕШЕНИЙ НЕКОТОРЫХ НЕЛИНЕЙНЫХ ЭВОЛЮЦИОННЫХ УРАВНЕНИЙ

к.ф.-м.н. Кулик А.П., к.ф.-м.н. Лисина О.Ю., д.ф.-м.н. Ткаченко В.И., ХНУ, Харків

Проведены моделирование и анализ класса интегрируемых нелинейных эволюционных уравнений типа Хопфа, Бюргерса, Кортевега де Фриза на основе бессеточных численных методов. Условия нахождения решений определяются из требований удовлетворения радиальных базисных функций дифференциальному уравнению и крайевым условиям. Использование финитных функций приводит к тому, что основная матрица системы уравнений имеет разреженную структуру, что позволяет применять специальные методы поиска неизвестных коэффициентов с минимумом затрат компьютерных ресурсов.

#### 14. РЕТРОСПЕКТИВНИЙ АНАЛІЗ ВПЛИВУ УРБОГЕОСИСТЕМИ МІСТА ІЗЬОМ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН Р. СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ

д.геогр.н. доц. Максименко Н.В., студент Колісник С.О., ХНУ, Харків

На підставі ретроспективного аналізу матеріалів Ізьомського комунально-виробничого водно-каналізаційного підприємства та статистичних даних Департаменту екології і природних ресурсів Харківської ОДА, здійснено дослідження комплексної оцінки впливу стічних вод на р. Сіверський Донець та проведено оцінювання екологічного ризику від забруднення водотоку. Дослідженням встановлено, що зараз на контрольних створах вище і нижче м. Ізьом за 5-ма показниками (жорсткість, фосфор фосфатний, сульфати, азот нітратний та нітритний) вода річки належить до 4 класу згідно ДСТУ 4808:2007.

**15. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ ВИРОЩЕНИХ НА ТЕРИТОРІЇ РАЙОНУ НЕМИШЛЯ М. ХАРКІВ**

д.геогр.н. доц. Максименко Н.В., магістрант Тарнопольська К.В., ХНУ, Харків

Екологічна безпека продуктів харчування, вирощених на території урбогеосистем викликає занепокоєння, оскільки існує статистично доведена залежність їх якості від умов вирощування. Відомо, що на території приватної забудови у великих містах населення вирощує плодові дерева і вживає фрукти з них у їжу. Для оцінки екологічної якості фруктів і ступеню безпеки їх використанні в харчовому раціоні людини, поставлено експеримент в районі Немишля м. Харків. Відібрано яблука, груші та виноград з присадибної ділянки, а також ґрунт, на якому вони вирощені і вода, яка використовується для поливу. Отримані результати використані для розрахунку екологічного ризику

**16. РОЗВИТОК ЕКОЛОГІЧНОГО ТУРИЗМУ – ЗАПОРУКА ПОПЕРЕДЖЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ У ТЕХНОГЕННИХ ЛАНДШАФТАХ КРИВБАСУ**

д.геогр.н. проф. Сонько С.П., Карпенко Т.А., КрПУ, Кривий Ріг

Нове прочитання змісту екологічного туризму, згідно якого до його об'єктів слід відносити і антропогенні, зокрема, техногенні (кар'єри, шахти, відвали та ін.) передбачає створення відповідних умов. Так, завдяки інтенсифікації розвитку індустріального туризму у Кривбасі останніми роками значно зросла кількість організованих відвідувань як діючих так і покинутих техногенних об'єктів. Для подальшого розвитку міста це має велике значення, оскільки в умовах постіндустріальної економіки традиційні металургійні та гірничо-видобувні підприємства дедалі більше приходять до занепаду.

**17. ЕКОЛОГІЧНО-ЗАЛЕЖНА ЗАХВОРЮВАНІСТЬ НА ТЕРИТОРІЯХ СТАРОГО СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ОСВОЄННЯ (ЧЕРКАСЬКА ОБЛАСТЬ)**

д.геогр.н. проф. Сонько С.П., аспірантка Чорноморець В.Ю., УНУС, Умань

Характерною ознакою здоров'я населення районів Черкаської області, де впроваджені інтенсивні сільськогосподарські технології, є більш високі темпи зростання захворювань по значній частині нозологічних форм. Вирішення проблеми захворюваності населення сприятимуть наступні заходи: на території сільськогосподарських підприємств при аналізі причин виникнення хвороб треба передусім враховувати більшу інтенсивність надходження патогенних речовин.

**18. ЕКОЛОГІЧНО-ЗАЛЕЖНА ЗАХВОРЮВАНІСТЬ ЯК НАСЛІДОК РОЗВИТКУ СТАРОПРОМИСЛОВОГО РЕГІОНУ КРИВБАСУ**

д.геогр.н. проф. Сонько С.П., УНУС, Умань; к.геогр.н. Шиян Д.В., КрПУ

У розрахунку на 1 км<sup>2</sup> площі міста середньорічні обсяги викидів становлять понад 700 тонн, а на 1 мешканця – 470 кг, тому останніми роками у загальній динаміці захворюваності значна частка припадає саме на екологічно залежні хвороби. Зростання захворюваності та смертності крім дії токсичних промислових викидів обумовлене також феноменом синергізму. Так, «накладаючись» на традиційні, екологічно зумовлені хвороби чинять додатковий комплексний ефект: у зонах екологічних негараздів підвищена частота алергічних захворювань, відхилень у нервово-психічному та фізичному розвитку, повторюються спалахи респіраторних захворювань, висока частота ендокринних захворювань, помітний вторинний імунodefіцит, частота хронічних патологій органів травлення і нирок.

**19. ШЛЯХИ ВСТАНОВЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ РІВНОВАГИ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННІ**

д.геогр.н. проф. Сонько С.П., аспірантка Ярошенко І.Ю., УНУС, Умань

Концептуально екологізація сільськогосподарського землекористування означає поступову трансформацію суго антропогенних ландшафтів у ландшафти антропогенно-

природні та природні шляхом здійснення екологічних, організаційних та правових заходів. Екологічна рівновага балансом залежить від глобальних відносин у системі «людина–природа», регіонального балансу між господарськими утвореннями та місцевими природними екосистемами. Землегосподарювання має забезпечувати оптимальні умови для розвитку країни, регіону, громади, збереження господарських традицій, що несуть в собі безцінну інформацію загального розвитку на генетичному рівні. Поєднання цих аспектів дає реальну можливість формування екологічної рівноваги агроландшафтів.

## **20. БАЗА ДАНИХ ПАРАМЕТРІВ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ МАЄТКІВ КОЗАЦЬКОЇ СТАРШИНИ В СЛОБІДСЬКО-УКРАЇНСЬКІЙ ГУБЕРНІЇ (ДРУГА ПОЛОВИНА XVIII - ПЕРША ПОЛОВИНА XIX СТ.)**

аспірант Дудка Я.В., ХНУ, Харків

У доповіді розглядаються особливості формування комплексу господарської діяльності маєтків козацької старшини. Досліджується вплив на економічні параметри розвитку кліматологічних, географічних та політико-правових умов даного періоду. Наводяться алгоритмічні підходи до створення бази даних для порівняння різноманітних видів господарювання з метою визначення його ефективності та можливостей подальшого переходу у інші галузі економічної діяльності. Наводяться приклади порівняння економічної діяльності у маєтках, розташованих у різних повітах регіону.

## **21. АЛГОРИТМІЗАЦІЯ ЗНИЖЕННЯ РИЗИКУ ТРАВМАТИЗМУ У ЛОГІСТИЧНІЙ СИСТЕМІ ЖИРОВОГО КОМБІНАТУ**

магістрант Смирнова О.А., ХНУ, Харків

Для створення системи алгоритмів щодо зниження ризику травматизму працівників, які задіяні у роботі логістичної системи розглядається низка необхідних заходів: дослідження статистики виробничих травм; класифікація травм за походженням та причиною; класифікація травм за важкістю; дослідження заходів, які вже проводяться на підприємстві для зниження травматизму та професійних захворювань; окреме дослідження професійних захворювань, їх причин та можливої важкості. На базі перелічених заходів та результатів досліджень складаються алгоритми щодо забезпечення зниження виробничого травматизму та професійних захворювань.

## **22. ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ РУХОМИХ ОБ'ЄКТІВ**

д.т.н. проф. Адаменко М.І., здобувач Фесюн Н. В., ХНУ, Харків

Розглядається моніторинг екологічного впливу на довкілля нестационарних (рухомих об'єктів). Моніторинг рухомих об'єктів обтяжений тим, що і екологічний вплив і реципієнти змінюються в залежності від позиції об'єкта, який підлягає моніторингу у просторі. Розв'язується подвійна задача знаходження дислокації об'єкта у просторі та врахування його екологічного впливу. Враховуються кліматичні та метеорологічні умови, які впливають на розповсюдження забруднень. На базі побудови системи надаються рекомендації щодо проведення моніторингу та узагальнення даних.

## **23. ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ НА ОБ'ЄКТАХ ПІДВИЩЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ХАРКІВСЬКОГО РЕГІОНУ**

к.геогр.н. доц. Буц Ю.В., студентка Барбашина О.В., ХНЕУ; к.т.н. доц. Крайнюк О.В., студент Обрусник О.О., ХНАДУ, Харків

Існуюча система моніторингу загроз і ризиків техногенного походження не забезпечує проведення систематичних і обґрунтованих досліджень тенденцій і характеру змін основних джерел загроз екологічній безпеці держави та потребує кардинального удосконалення. Державна система захисту населення від надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру потребує запровадження ризик-орієнтованого підходу для ефективного попередження загроз різного походження. На основі проана-

лізованих даних, які в повній мірі відображають рівень природно-техногенної безпеки України, нами було проведено групування районів Харківської області за рівнем техногенно-екологічної безпеки та складено картосхему. За розрахунками найнебезпечнішими районами виявились Харківський, де на кожні 11,3 км<sup>2</sup> приходить 1 об'єкт підвищеної небезпеки. У Дергачівському та Чугуївському районі на кожні 25,7 та 33,7 км<sup>2</sup> відповідно приходить по 1 об'єкту підвищеної небезпеки.

#### **24. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ WAVELET-СИСТЕМ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ НЕОДНОРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ**

доцент Лісіна О.Ю., студент Бевзо Б.А., ХНУ, Харків

На примере задачи переноса продемонстрированы преимущества использования wavelet-систем. При моделировании реально существующих неоднородностей, требуется разработка специальных математических средств, которые могут быть созданы на основе wavelet-систем, и с помощью которых появляется возможность выявление указанных неоднородностей. Предлагаемый для численного анализа математический аппарат wavelet-систем рассматривается как альтернативный базис векторному пространству сплайн-функций.

#### **25. МОДЕЛЬ ГЕНЕРАЦІЇ МАГНІТНОГО ПОЛЯ ПРИ ФОРМУВАННІ ПРОТОСОНЦЯ**

проф. д.ф.-м.н. Ткаченко В.І., аспірант Ткаченко Г.О., ХНУ, Харків

На даний момент існує декілька теорій про походження Сонячної системи. Але не існує єдиної теорії, яка б описувала картину створення планет. Ф. Хойлом була припущена гіпотеза про формування протосонця. В.Н. Ларін емпірично розрахував розподіл елементів в Сонячній системі. Однак невідомо, яке було вихідне магнітне поле при створенні протосонця. В даній роботі побудована модель генерації магнітного поля. На основі цієї моделі розраховано розповсюдження хімічних елементів в Сонячній системі. Виявлено який відсоток водню повинен бути присутній на планеті Земля. Запропонована модель може бути придатна для опису присутності водню на інших планет Сонячної системи.

#### **26. РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ ПОРОХОВИХ І ТВЕРДОПАЛИВНИХ АКУМУЛЯТОРІВ ТИСКУ ДЛЯ АВТОМАТИЧНИХ УСТАНОВКАХ ПОЖЕЖЕГАСІННЯ**

викладач Чернуха А.М., викладач Федюк І.Б., НУГЗУ, Харків

Приклади руйнівних пожеж на складах боєприпасів і вибухонебезпечних речовин вказує, що питання безпека їх зберігання в Україні мають особливу актуальність. Розробка ефективних і швидкодіючих установок пожежогасіння є одним з напрямків забезпечення безпеки. В роботі надається алгоритм та методика вирішення задачі вибору геометричних параметрів ПАТ і ТАТ з метою їх застосування, як джерела отримання робочого газу в резервуарі автоматичної установки пожежогасіння складів на арсеналах. Розглядається їх залежність від необхідного робочого тиску, інтенсивності подачі води, ефективного часу гасіння, об'єму резервуару. Отримані результати дозволяють знизити інерційність роботи установок, підвищити надійність подачі вогнегасячої речовини, поліпшити умови підтримання установок пожежогасіння в робочому стані.

#### **27. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ КАСПИЙСКОГО РЕГИОНА**

к.т.н., ст. препод. Аблеева И.Ю., аспірант Габбасова С.М., СГУ, Сумы

В докладе рассмотрены основные дестабилизирующие факторы, которые приводят не только к загрязнению водного бассейна Каспийского моря, но и снижают уровень экологической безопасности исследуемой экосистемы. Крупнейшими загрязняющими отраслями являются сельское хозяйство, промышленность, в частности нефтегазовая, и урбанизация. В практике удаления нефти с водной поверхности широко применяют термический, механический, гидробиологический и физико-химический

методи. Исследованы и предложены подходы к решению экологических задач путем управления отходами морских нефтяных операций, предложены и описаны технологические схемы и технологии их утилизации.

## 28. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ГЕОФИЛЬТРАЦИИ НЕФТИ

к.т.н. Аблеева И.Ю., СГУ, Сумы

Рассмотрена проблема загрязнения почв нефтяными углеводородами вследствие аварийных разливов нефти. Аварийные разливы нефти наносят огромный ущерб окружающей среде, главным образом, за счет высокой токсичности нефтяных углеводородов для всех составляющих природных биосферозов. Для решения этой проблемы эффективно применение результатов моделирования геофильтрации нефти, что позволяет прогнозировать площадь и глубину зоны распространения нефти. Моделирование фильтрации нефти в почву проводили с помощью программного обеспечения Ansys CFX. Пористую среду моделировали добавлением источника импульса к стандартным уравнениям потока жидкости.

## 29. ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ, ЩО УТВОРЮЮТЬСЯ ПРИ СПАЛЮВАННІ ВУГІЛЛЯ

аспірант М'якаєв О.В., СЛУ, Суми

З метою розробки пропозицій щодо використання золошлакових сумішей, які утворюються при згоранні вугілля на теплоелектростанціях було проведене їх дослідження за хімічним та гранулометричним складом. Результати показали можливість використання відходів в будівництві: в якості заповнювачів або шлакового піску, у важких бетонах та при виготовленні керамічної цегли, а також у автодорожньому будівництві. Золошлакову суміш з високим вмістом вугілля, що не згоріло, рекомендується використовувати в якості пального, попередньо провівши брикетування із збагаченням будь-яким органічним палим матеріалом, наприклад, тирсою.

## 30. МОДЕЛЮВАННЯ МАСОПЕРЕНОСУ РОЗПЛАВУ СТАЛІ В ЦИЛІНДРИЧНІЙ КОМІРЦІ З НЕПЛОСКИМ ПРОФІЛЕМ ДНА ДЛЯ ГОМОГЕНІЗАЦІЇ НАНОПОРОШКУ ОКСИДУ ПРИ ВАКУУМНО-ДУГОВОМУ ВИГОТОВЛЕННІ ДЗО СТАЛІ

Андреева О.Л., ННЦ ХФТІ НАН України, Харків

Оптимізовано метод виготовлення дисперсно-зміщеної оксидами (ДЗО) сталі при вакуумно-дуговому переплаві нержавіючої сталі 08X18H10T (НСТ), яка легована нанопорошком оксиду цирконію. Легування здійснюється за допомогою виготовленого з НСТ, типу "fish-bone", трубчастого катода. Теоретично і експериментально визначено параметри трубчастого катода і розмір наночастинок, при яких спостерігається їх рівномірне надходження в розплав НСТ. Запропоновано описувати гомогенізацію частинок нанопорошку в розплаві сталі на основі масоперееносу в конвективній комірці з неплюским профілем дна (конічним або сінусоїдальним) і змішаними граничними умовами.

## 31. ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО РОЗРАХУНКУ ЧАСУ РОБОТИ В АСП ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ НА СТАНЦІЯХ МЕТРОПОЛІТЕНУ ГЛИБОКОГО ЗАКЛАДЕННЯ

курсанти Чиж А.С., Філіппенко О.О., д.т.н. с.н.с. Стрілець В.М., НУЦЗУ, Харків

За результатами тактико-спеціальних навчань розкриті закономірності роботи рятувальників в АСП під час проведення рятувальних робіт на станціях метрополітену глибокого закладення. Аналіз цих результатів дозволив обґрунтувати пропозиції щодо виконання на посту безпеки спрощених розрахунків часу роботи ланки газодимозахисної служби, що дозволило ліло автоматизувати цю діяльність. Враховано реальні витрати повітря газодимозахисниками під час виконання операцій, а також швидкість руху. Отримані пропозиції дозволяють перейти до автоматизованого обліку прогнозних оцінок часу рятувальних роботи на посту безпеки.

### **32. МОДЕЛЮВАННЯ БАКТЕРІАЛЬНИХ НАФТОДЕСТРУКТИВНИХ КОНСОРЦІУМІВ**

студент Сіпко І.О., к.т.н., ст. викл. Аблєєва І.Ю., СДУ, Суми

У доповіді розглянуто особливості впливу нафтових забруднень на біоценози, етапи окиснення названого поллютанта. Описані переваги застосування методів біоремедіації для очищення ґрунтів. Запропоновані для розгляду деякі асоціації мікроорганізмів, здатних до нафтодеструкції. Зазначені їх переваги та недоліки. Згідно проведеної роботи зроблено висновки щодо необхідності використання консорціумів мікроорганізмів для вирішення проблеми нафтового забруднення ґрунтів.

### **33. ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОПОЗИЦІЙ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ АСП ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЇ НС З ВИКИДАМИ НЕБЕЗПЕЧНИХ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН**

Парфьонов Г.А., Дегтярьова А.І., д.т.н. с.н.с. Стрілець В.М., НУЦЗУ, Харків

За результатами розв'язання проблеми використання рятувальниками засобів індивідуального захисту органів дихання під час ліквідації надзвичайних ситуацій з викидами небезпечних хімічних речовин показано, що для обґрунтування пропозицій щодо використання ізолюючих апаратів при ліквідації надзвичайних ситуацій з викидами небезпечних хімічних речовин необхідно оцінити потрібну герметичність апарата на стисненому повітрі у зборі з лицевою. Запропоновано у якості базової комплектації ізолюючих апаратів в пожежно-рятувальних підрозділах використовувати АСП, оснащені легеневидами автоматами, що забезпечують підпір повітря в підмасочний простір.

### **34. ОСОБЛИВОСТІ ВНУТРІШНЬОГО АУДИТУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ПО ВИРОБНИЦТВУ ХЛІБА, ХЛІБОВУЛОЧНИХ ТА КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ**

студент Торяник К.В., д.т.н. с.н.с. Стрілець В.М., НУЦЗУ, Харків

Показано, що особливостями внутрішнього аудиту на підприємствах по виробництву хліба, хлібобулочних та кондитерських виробів є не тільки те, що аудиторі готуються до контрольних перевірок з боку Держпраці або ДСНС України, а ще й повинні визначити можливі причини виробничого травматизму або професійних захворювань. Визначено, що недостатньо спиратись на вимоги СанПін 2.3.4.13-20-2002 для порівняння реального стану з нормативним. Результати внутрішнього аудиту повинні використовувати їх у якості засобу індикації існуючої небезпеки для відповідної оцінки професійного ризику. І саме ця оцінка є основою для обґрунтування відповідних заходів.

## УЧАСНИКИ КОНФЕРЕНЦІЇ

Alhassan M.A. .... 23	Vodolad I.B. .... 63	Бакуменко Н.С. .... 109
Bazilo C.V. .... 112	Volotka V.S. .... 27	Балабан Ю.А. .... 38
..... 125	Zaika V.M. .... 112	Балагура Д.С. .... 15
Bidyuk P.I. .... 96	..... 116	Балакїрева С.М. .... 5
..... 97	Zaitsev V.S. .... 10	Балашов О.О. .... 79
Boahene Sampson	Zasoba O.O. .... 63	Балицький А.Е. .... 43
Sarpong ..... 23	Абакумов С.С. .... 94	Барбашина О.В. .... 139
Bugaev B. .... 35	Абдулрахман	Бардаков Я.А. .... 10
Chelak E. .... 20	Котаеба Батиаа .... 15	Барковська О.Ю. .... 74
Chelak V. .... 20	..... 52	..... 76
Chornohor V.A. .... 70	Аблеева І.Ю. .... 140	..... 78
Смеляков К.С. .... 4	..... 141	..... 79
Dowokpor Emelia .... 23	..... 142	..... 80
Galchenko V.Ya. .... 116	Абраменко М.А. .... 95	Барсов В.И. .... 59
Gavrylenko S. .... 20	Авдєєв В.В. .... 103	..... 86
Huskova V.H. .... 97	Адаменко М.І. .... 137	Бевзо Б.А. .... 140
Karayuz I.V. .... 96	..... 139	Безверхий А.В. .... 54
Khomenko D.V. .... 25	Аксак Н.Г. .... 5	Безпалько В.С. .... 125
Копїйка М.І. .... 116	..... 38	Безсонов О.О. .... 48
Kosenko V.E. .... 112	..... 40	Безуглий О.М. .... 93
Kukhareno B.V. .... 10	..... 50	Безщасний О.Ю. .... 62
Litvinenko P.Yu. .... 116	..... 70	Белевцов С.С. .... 52
Lukashenko A.G. .... 25	..... 95	Берднік П.Г. .... 5
..... 70	Акулиничев А.А. .... 86	..... 82
Mamontov E. .... 35	..... 88	Бердніков А.Г. .... 110
Mitsenko S.A. .... 10	Александров О.В. .... 33	Бережний А.В. .... 76
Nikolaev V. .... 35	Алексєєнко В.В. .... 132	Бережний В.В. .... 127
Ostroushko Ya.P. .... 117	Аллахам М.Е. .... 75	Біленький В.В. .... 104
Rubanets O.Yu. .... 117	Аллахам Мусаб	Білий В.В. .... 41
Rudakov K.S. .... 25	Нур Еддін ..... 19	Білоус О.Р. .... 112
..... 63	Альбоцїй О.В. .... 136	Богдан Д.О. .... 86
Ryabov A.S. .... 119	Альошин Г.В. .... 134	Богуш Є.В. .... 136
Samuel Kumi .... 24	Альошин І.Г. .... 81	Болобан Д.О. .... 94
Shumeiko M.M. .... 70	Андрєєва О.Л. .... 141	Бологова Н.М. .... 36
Sorokin S.G. .... 51	Анікин А.Н. .... 88	Бондар О.С. .... 95
Titarenko S.N. .... 125	Аніценко А.В. .... 78	Бондар Т.Г. .... 97
Toporkova O.A. .... 119	Аргунов П.С. .... 40	Бондаренко Д.В. .... 130
Toporova O.A. .... 116	Артюхов М.О. .... 72	Бондаренко М.О. .... 113
Tychkov V.V. .... 117	Афонін В.В. .... 37	..... 114
..... 125	..... 4	..... 116
..... 119	Бабенко В.Г. .... 10	..... 117
Udovenko A.R. .... 51	..... 9	..... 120

Бондаренко Ю.Ю. ... 112	Гавриленко В.В. .... 100	Грунь М.Д. .... 91
..... 113	..... 101	Грушевський Д.С. ... 136
..... 117	..... 99	Губка А.С. .... 85
Бондаренко Ю.Ю. ... 124	Гавриленко О.В. .... 98	Губка О.С. .... 89
Борисенко В.П. .... 36	Гасвий Е.О. .... 35	Губка С.О. .... 85
..... 37	Гайдамака А.В. .... 130	Губська К.Д. .... 8
..... 49	Галкін О.А. .... 100	Гудько В.В. .... 133
..... 55	..... 101	Гузей А.О. .... 132
Борозенець І.О. .... 84	Гальченко В.Я. .... 112	Гук А.С. .... 72
Боярський В.Ю. .... 5	Ганноцький М.А. ... 123	Гуменіченко О.П. ... 113
Брайко О.Ю. .... 3	Гасанов Р.Р. .... 37	Гургуц Д.Л. .... 83
Бреславець В.С. .... 61	Герасименко І.В. .... 3	Гуськова Н.Г. .... 106
Будько А.А. .... 39	Гибало М.О. .... 91	Давидов В.В. .... 34
Бузовський Р.О. .... 41	Главчева Д.М. .... 104	Давыдовский Ю.К. 31
Буй Ван Тунг ..... 75	..... 105	Данілов В.М. .... 21
Булавина В.О. .... 31	Гладнев О.С. .... 41	Данюк Ю.В. .... 83
Бульба С.С. .... 111	Гмиря В.В. .... 48	Дармофал Е.А. .... 137
Буряк Т.В. .... 97	..... 52	Дегтярєва А.І. .... 142
..... 102	Гниденко В.А. .... 54	Дегтярєва Л.М. .... 99
Буц Ю.В. .... 139	Гнусов Ю.В. .... 47	Демент'єв І.С. .... 71
Вдовенко О.Г. .... 123	Гогоняц С.Ю. .... 85	Денисенко О.С. .... 113
Величко В.О. .... 120	Годз Д.І. .... 63	Дергачов В.А. .... 131
Верес Т.В. .... 123	Голубничий Д.Ю. ... 89	Дердуга М.О. .... 76
Вигиринський О.С. 8	Гончар В.О. .... 129	Дерев'яно Л.С. .... 50
Видря В.Ю. .... 109	..... 63	Джурик О.В. .... 14
Виніченко Д.С. .... 64	Гончаренко В.В. .... 123	Дзюбенко В.Ф. .... 25
Виноградова А.В. ... 102	Гончаров І.В. .... 126	Дмитрієва О.А. .... 106
Висоцька І.П. .... 65	Горбачев В.А. .... 15	До Тхі Ф.Т. .... 15
Висоцький С.В. .... 91	..... 52	Довбня О.В. .... 33
Власенко О.О. .... 62	Гордєєв С.О. .... 112	Долгий Ю.С. .... 84
Власова В.О. .... 51	Горильчаник М.О. . 88	Донець В. .... 8
Вовк Д.А. .... 62	Гражевский Д.С. .... 48	Доронін Є.В. .... 135
Водолазький В.В. ... 28	Гребенюк В.О. .... 124	..... 136
Воинов А.В. .... 107	Гребенюк В.С. .... 130	..... 137
Войнов Д.Ю. .... 30	Гребенюк Д.С. .... 34	Доценко Н.В. .... 86
Волк М.О. .... 35	Гресько Є.І. .... 113	Дробот К.В. .... 42
Волошин В.А. .... 95	Гресько С.О. .... 113	Дробот Л.С. .... 121
Волошко С.В. .... 97	Гринев С.А. .... 46	Дудка Я.В. .... 139
Волощук Е.Б. .... 46	Гриньова О.Є. .... 47	Дурицький Д.О. .... 86
Волченко О.О. .... 77	..... 48	Дурнев Б.И. .... 95
Ворнік Д.В. .... 26	Гришманов Д.Є. .... 83	Дух Я.В. .... 25
Воробкало А.В. .... 90	Гріненко Т.О. .... 19	Дьомін Д.Д. .... 74
Вракина К.П. .... 14	Гроза П.М. .... 5	Дьяков Д.О. .... 50
Габбасова С.М. .... 140	..... 98	Дяченко А.И. .... 73



Дяченко Д.О. ....	81	Иващенко Г.С. ....	39	Колесніков К.В. ....	90
Евдокимова А.Р. ....	20	Іванісенко І.М. ....	81	.....	91
Євгеньєв А.М. ....	17	Іванюк О.М. ....	91	Колісник С.О. ....	137
Єгоров Д.О. ....	44	Івченко В.В. ....	35	Колодій В.В. ....	102
Єгорова О.В. ....	63	Ідаятов Ельнур		Коломієць Ж.О. ....	20
.....	64	Азім огли ....	137	Коломійцев О.В. ....	33
Єлізева А.В. ....	87	Льїна І.В. ....	56	.....	134
Жерновой А.Е. ....	53	Іщенко В.М. ....	56	Колтун Ю.М. ....	29
Животенко О.І. ....	121	Казьміна Д.Р. ....	50	.....	30
Житник І.О. ....	76	Калініченко Є.В. ....	110	Колтун Ю.М. ....	50
Журбій В.О. ....	133	Калмыков А.В. ....	32	.....	51
Журило О.Д. ....	77	Каміл Мустафа		Коляндра К.В. ....	104
Забелін Д.Ю. ....	128	Фаліх Камілі ....	67	Коновалова Е.В. ....	60
Заболотна Т.М. ....	103	Капранов В.О. ....	134	Кононов В.Б. ....	133
Завизиступ Ю.Ю. ...	75	Капусник О.С. ....	76	Конопля В.К. ....	64
.....	77	Карапетян А.Р. ....	116	Кораблев Н.М. ....	53
.....	80	Карасьов А.О. ....	77	.....	54
Заїка В.М. ....	114	Кари́ков В.К. ....	44	Корезін О.С. ....	42
.....	127	Карпенко Т.А. ....	138	Корниенко В.В. ....	71
Замула А.А. ....	17	Карпенко Б.С. ....	133	Корниенко В.Р. ....	46
.....	23	Келембет Д.В. ....	58	Корніяка Б.А. ....	122
Заповольський М.Й. .	60	Кирвас В.А. ....	3	Кортяк Є.Ю. ....	14
.....	61	Кирилович А.О. ....	36	Костеневич І.Д. ....	108
Запорожець Н.О. ....	56	Кисиль Т.Ю. ....	116	Костенко С.А. ....	128
.....	77	Кислая А.Г. ....	47	Костенюк Т.А. ....	14
.....	130	Кісіль Т.Ю. ....	116	Костерная Е.Ю. ....	86
Запорожченко А.С. ....	36	Кісь О.В. ....	75	Костіцина О.С. ....	78
Засульська А.М. ....	40	Кітов В.С. ....	134	Костромицький А.І. ....	13
Затхей В.А. ....	49	Кіян С.О. ....	38	.....	29
.....	58	Клименко О.А. ....	7	.....	30
Захарченко А.С. ....	116	Кобзев І.В. ....	47	.....	55
Захарченко І.В. ....	83	Коваленко А.А. ....	75	.....	57
Зеленецький Ю.В. ..	118	.....	77	Костюк С.А. ....	39
Зеленько О.Г. ....	126	.....	78	Кошедран О.Є. ....	77
Земскова А.О. ....	55	Коваленко В.С. ....	42	Кравченко О.В. ....	64
Зенеддін Х.А. ....	10	Коваленко С.С. ....	43	Кравченко Д.Б. ....	24
Зиков І.С. ....	108	Коваль Р.А. ....	107	Крайнюк О.В. ....	139
.....	109	.....	108	Красников В.Н. ....	6
Зібарева Ю.П. ....	81	Ковальчук О.П. ....	99	Кривоус Г.В. ....	64
Зіновкін Є.О. ....	62	Кодь І.О. ....	90	Крючков В.О. ....	114
Зінченко Д. ....	110	Кожан М.В. ....	6	Кувічко А.Г. ....	36
Иванисенко И.Н. ....	73	Кожухівський І.В. ..	130	Кузнецов О.В. ....	48
Иванов А.А. ....	49	Козаренко Є.О. ....	30	Кузнецова С.И. ....	36
Иващенко Г.С. ....	38	Козловська С.Г. ....	11	Кузьменко А.А. ....	134

Кузьменко Е.Р. ....	54	Лебедев О.Г. ....	42	Ляшова А.О. ....	78
Кузьмінов О.Ю. ....	43	.....	43	Ляшук Б.В. ....	35
Кузьмук В.В. ....	136	Лебідь А.Ю. ....	137	М'якаєв О.В. ....	141
Кулак Г.К. ....	39	Левченко А.О. ....	5	Мавріна М.О. ....	103
Кулакова К.О. ....	30	Левченко О.М. ....	60	Магомедгад- живєв К.Ш. ....	29
Кулик Ю.А. ....	32	Левчик А.А. ....	116	Макаєнко О.В. ....	57
Кулик Ю.О. ....	7	Левшин Д.О. ....	61	Максименко Н.В. ....	137
Кулик А.П. ....	137	Лелет Й.В. ....	20	.....	138
Куницкая Л.Г. ....	124	Лещенко М.В. ....	27	.....	18
.....	128	Лещенко О.Б. ....	86	Малахов С.В. ....	18
Куницька С.Ю. ....	65	.....	87	Малеєва О.В. ....	31
.....	91	Лещенко О.Б. ....	88	Малец В.А. ....	73
Купецький В.П. ....	65	Лещенко Ю.А. ....	104	Малинка А.О. ....	136
Купрієнко О.А. ....	122	.....	88	Малік Д.О. ....	37
Купріков О.В. ....	78	Лебов М.В. ....	73	Малоков Р.Р. ....	53
Кураксіна Д.І. ....	135	Лесін В.О. ....	4	Мамаснко Є.О. ....	98
Курбатов А.С. ....	17	.....	37	Мартовицький В.О. ....	14
Курочка І.І. ....	78	Лимарченко О.С. ....	99	.....	55
Кучеренко Ю.Ф. ....	45	Лисечко В.П. ....	32	Мартышков А.Н. ....	88
Кучерявий Д.С. ....	5	.....	33	Марухненко О.С. ....	19
Кучма А.В. ....	94	Лисина О.Ю. ....	137	Масленникова А.О. ....	14
Кучук Г.А. ....	81	Лисяк В.О. ....	133	Матюша О.В. ....	119
Кучук Н.Г. ....	8	Литовченко А.В. ....	118	Матюша С.О. ....	92
.....	34	Лікаренко В.В. ....	116	Матюшенко О.Г. ....	82
Кушвид Е.С. ....	55	Лісіна О.Ю. ....	140	Мегельбей В.В. ....	33
Лавданський А.О. ....	24	Лісконіг О.П. ....	45	Мегельбей Г.В. ....	33
.....	90	Лозовий С.С. ....	117	Мельник В.П. ....	135
.....	93	Локотецька К.Р. ....	36	Мельник Г.О. ....	37
Лаворчук В.І. ....	88	Лукашов С.А. ....	74	Мельник О.Г. ....	4
Лавров О.Ю. ....	82	Лук'янова В.А. ....	21	Мельник Р.П. ....	25
.....	84	Лучко А.П. ....	79	Мельникова О.А. ....	14
Лагодзя Р.А. ....	121	Лысяк В.Т. ....	88	.....	15
Лада Н.В. ....	11	Любченко Н.Ю. ....	134	.....	16
.....	134	Ляшенко А.С. ....	58	Мельниченко Д.А. ....	66
Лазуренко Б.А. ....	22	Ляшенко Г.Є. ....	16	Миколаєнко Ю.І. ....	102
Ланських Є.В. ....	92	Ляшенко О.С. ....	71	Миланов М.В. ....	89
Ларікова О.Ю. ....	55	.....	72	Миронець І.В. ....	11
Лаухін Ю.Р. ....	15	.....	73	.....	21
.....	16	.....	75	Миронюк Т.В. ....	92
Лебедев В.О. ....	70	.....	74	.....	93
.....	35	Ляшенко С.О. ....	74	Мирошниченко В.В. ....	17
Лебедев О.Г. ....	35	Ляшко В.С. ....	100	Мирошниченко И.С. ....	106
.....	37	Ляшко Н.І. ....	100	Мінаков А.Р. ....	29
.....	40	Ляшова А.А. ....	39	Мітін Д.С. ....	28

Міхаль О.П. ....	76	Орловський В.В. ....	21	Пономаренко В.В. ..	126
.....	77	Осауленко М.К. ....	128	Пономаренко Є.І. ...	117
.....	81	Осієвський С.В. ....	72	Пономаренко О.Е. ..	15
Міхасьов С.В. ....	83	.....	85	.....	52
Можаєв О.О. ....	76	Осіпчук Б.І. ....	91	Пономарьова Т.С. ..	29
Момот М.О. ....	6	Осмутьський Д.А. .	127	Посохов В.В. ....	134
Мороз О.Ю. ....	9	Павленко А.В. ....	53	Приліпа А.О. ....	105
Морозов В.Л. ....	23	Павленко М.А. ....	82	Присяжна О.О. ....	18
Муравська А.С. ....	109	.....	83	Приходько М.А. ....	55
Назаренко Б.Е. ....	107	.....	84	Причишин М.Лі. ....	83
Назарук Р.Р. ....	15	.....	85	Прищепа А.М. ....	92
.....	16	Павлик Г.В. ....	131	Прокопенко А.Є. ....	11
Наконечний М.П. ...	126	Павлова М.В. ....	105	Прохоров А.В. ....	59
Несміян О.Ю. ....	82	Падалка А.В. ....	31	Пузько С.П. ....	93
.....	83	Паламарчук О.С. ...	66	Пустовіт М.О. ....	9
.....	84	.....	67	Пухальская Г.А. ....	83
Нестаренко Р.С. ....	77	Пальцев О.О. ....	133	Ратій А. ....	79
Нестеренко О.Б. ....	9	Панасенко Є.М. ....	71	Рахими Яшар ....	108
Несторанко А.С. ....	72	Панов Д.О. ....	67	Рева А.А. ....	32
Нечволод К.В. ....	17	Папірний В.В. ....	6	Резанов Б.М. ....	21
Никулин А.А. ....	41	Паришкура А.В. ....	90	Рідкокаша А.А. ....	26
Ні О.В. ....	80	Партика С.О. ....	13	Рісухін М.В. ....	35
Нічаєв О.П. ....	35	.....	72	Роженко М.Є. ....	51
Новіцький Д.О. ....	26	Парфьонов Г.А. ....	142	Романцов В.С. ....	29
Новосельцев І.В. ...	95	Паршенцев Б.В. ....	9	Романюк О.С. ....	48
Носик А.М. ....	45	Пашнева А.А. ....	4	Ромашко І.В. ....	34
Носик К.А. ....	29	Перетягько Л.В. ....	108	Рондін Ю.П. ....	134
Носова Н.Ю. ....	89	Пермяков О.К. ....	60	Росинский Д.Н. ....	50
Оберемок С.О. ....	84	Петров К.Э. ....	135	.....	70
Обіход Я.Я. ....	32	Петрова К.К. ....	47	Рубан І.В. ....	36
Обрусник О.О. ....	139	Петрова О.И. ....	135	.....	56
Олексієнко С.С. ....	13	Пивоварова Д.І. ....	74	Рудаков І.С. ....	20
Олефір М.П. ....	44	Пилипенко В.А. ....	51	.....	133
Олізаренко С.А. ....	82	Писаренко Д.О. ....	132	Руденко В.Н. ....	82
.....	83	Писклова Т.С. ....	60	.....	83
.....	84	Підкуйко О.І. ....	67	Руденко О.Г. ....	48
Олійник К.О. ....	57	Плакасова Ж.М. ....	68	.....	56
Ольшанська Т.І. ....	36	Плахотний А.В. ....	59	.....	57
Онищенко В.В. ....	45	Погорелов А.Є. ....	111	Руденко О.М. ....	118
Онищенко Ю.М. ....	47	Подорожняк А.О. ..	133	Рудницька Ю.В. ....	11
Онощенко М.М. ....	66	.....	134	Рудницький С.В. ....	11
Орбідан Р.В. ....	63	Погуляй Р.Д. ....	102	Рудоман Н.В. ....	100
Орлов А.И. ....	75	Позивайло О.С. ....	7	.....	101
Орлова К.О. ....	136	Пономар М.С. ....	68	Рудченко Ю.А. ....	104

Рудько С.Ю. ....	90	Сідокур О.О. ....	99	Стельмухов І.А. ....	54
Руженцев В.И. ....	17	Сіпко І.О. ....	142	Стеценко А.І. ....	18
Самелюк М.О. ....	57	Сіпко О.М. ....	69	Стороженко А.О. ...	68
Самойлик О.В. ....	93	Сіренко І.С. ....	81	Стрілець В.М. ....	141
.....	94	Сісе Марі ....	24	.....	142
.....	118	Скляр В.В. ....	27	Стріляний О.М. ....	61
.....	119	Скобелева О.В. ....	95	Субота А.М. ....	132
.....	120	Сколота О.В. ....	32	Суддя В.В. ....	116
Самокіш А.В. ....	83	Сколота С.В. ....	33	Сумцов Д.В. ....	13
.....	84	Скорик Ю.В. ....	51	Сумцов Д.В. ....	4
Саницька І.В. ....	13	Скороделов В.В. ....	8	.....	29
Сапсай В.В. ....	120	.....	133	.....	41
Саранча С.М. ....	35	Скридлевський О.І. ....	45	.....	44
Свергунова Ю.О. ....	33	Скриль М.В. ....	101	.....	48
Свиридов А.С. ....	77	Скрипка В.Ю. ....	106	.....	52
Селюкова С.А. ....	38	Слюсар В.І. ....	102	.....	71
Семенова А.С. ....	107	Слюсарь І.І. ....	102	.....	72
.....	108	Слюсарь О.І. ....	98	Сумцова А.Д. ....	26
Семко І.Б. ....	120	Смеляков К.С. ....	49	Суходольська Г.О. .	89
.....	121	.....	52	Сьомін В.В. ....	38
.....	122	Смеляков С.В. ....	26	Тагієва Е. ....	69
Сергєєв В.В. ....	97	.....	37	Тазетдінов В.А. ....	90
Сергєєва А.Д. ....	57	Смирнова О.А. ....	139	.....	94
Сердечный В.С. ....	72	Смідович Л.С. ....	7	Таранов О.М. ....	124
.....	80	.....	32	Тарасов Р.В. ....	83
Сердюк В.В. ....	51	Смола М.Р. ....	134	Тарнопольська К.В. ....	138
Серєда В.О. ....	27	Смоляр Д.А. ....	93	Таченко Д.О. ....	93
Серков А.А. ....	22	Соболь В.В. ....	133	Тесленко О.В. ....	49
Северінов О.В. ....	17	Сокол Г.В. ....	102	.....	58
.....	18	Сокол Г.В. ....	114	Тимочко А.И. ....	82
.....	19	Соколов В.Ю. ....	81	.....	83
Серов С.С. ....	33	Соловьев Д.Н. ....	53	Тиртишніков О.І. ...	103
.....	84	.....	54	Тичков В.В. ....	129
Сивак О.О. ....	68	Солодка Л.І. ....	124	Тищенко С.О. ....	121
Сивоглаз Д.В. ....	68	Солодовник В.О. ...	87	Тіторенко В.С. ....	68
Сидоренко С.С. ....	77	Солтан Д.Д. ....	40	Ткаленко О.В. ....	35
Сидоров В.В. ....	51	Сомов С.В. ....	101	Ткалич С.О. ....	119
Синюк Б.В. ....	8	Сонько С.П. ....	138	Ткаченко Б.В. ....	118
Синюк Т.В. ....	9	Сорока Є.М. ....	97	Ткаченко В.І. ....	140
Сисоєнко А.А. ....	69	Сотников І.О. ....	74	Ткаченко В.Ф. ....	91
Сисоєнко С.В. ....	92	Стасєв Ю.В. ....	33	.....	125
Ситник О.О. ....	69	Статкус А.В. ....	44	.....	126
.....	123	.....	45	.....	127
.....	124	Стащенко Б.А. ....	119	Ткаченко Г.О. ....	140

Ткаченко В.И. ....	137	Філіппов С.С. ....	27	Шевченко В.А. ....	58
Ткаченко Р.А. ....	132	Фомичев А.А. ....	53	Шевченко В.В. ....	73
Ткачов А.М. ....	33	Фролов А.Ю. ....	13	Шелехов С.М. ....	59
Ткачов В.М. ....	27	.....	28	Шило О.І. ....	5
.....	28	Халімов Г.З. ....	19	Шило С.Г. ....	84
Токарев В.В. ....	40	Халімова С.В. ....	19	Шиман М.В. ....	61
Токарев В.В. ....	41	Хижняк В.О. ....	128	Шипілов Д.В. ....	19
.....	43	Хлівний В.В. ....	114	Ширманов В.В. ....	46
.....	45	Хлюпіна А.С. ....	87	Широкоград Я.Р. ....	104
Толкаченко Є.А. ....	84	Хмелевський С.І. ...	82	.....	105
Толстолузька О.Г. ...	8	.....	85	Шиян Д.В. ....	138
.....	109	Хобта О.В. ....	13	Шкіль А.С. ....	39
Томенко В.І. ....	26	Храпузова А.О. ....	19	Шматков С.І. ....	8
Томенко М.Г. ....	26	Цуриков Д.О. ....	28	Шморгай К.О. ....	55
Торяник К.В. ....	142	Цяпа О.В. ....	56	Шкоотько Д.В. ....	21
Трембовецька Р.В. ...	112	Чалая Л.Э. ....	38	Шостак Б.А. ....	44
.....	113	.....	46	Шостак Н.В. ....	16
.....	117	.....	48	Штанько В.І. ....	56
Третьяков О.В. ....	137	Чеботарьова Д.В. ...	31	Штельмах М.О. ....	122
Туз В.В. ....	121	Челборах В.С. ....	80	Штефан Ю.М. ....	120
.....	127	Чепель М.О. ....	81	Шуліка К.М. ....	17
.....	128	Червотока О.В. ....	133	.....	18
Туркина В.В. ....	59	Черненко М.М. ....	99	Шустов А.А. ....	53
Угрюмов М.Л. ....	110	Черних О.П. ....	7	Щерба А.И. ....	12
Удовенко С.Г. ....	55	.....	8	Щерба В.А. ....	12
.....	58	.....	62	Щербак А.О. ....	16
Удовиченко О.Ю. ...	129	Черницька І.О. ....	96	Щеулов К.В. ....	71
Ужвенко Ю.Ю. ....	94	Чернопятко Е.А. ....	17	Юношев М.О. ....	48
Уманець І.С. ....	70	Чернуха А.М. ....	140	.....	52
Фауре Е.В. ....	12	Черныш Д.И. ....	14	Юрчик Д.О. ....	111
.....	94	Чиж А.С. ....	141	Яковенко Т.О. ....	129
Федін С.С. ....	96	Чорний В.В. ....	127	Яловега В.А. ....	104
Федорович О.Е. ....	60	Чорноморець В.Ю. ...	138	.....	105
Федоряка В.К. ....	116	Чурюмов Г.І. ....	41	Ямщинський М.А. ...	8
Федотова-		.....	43	Янко А.С. ....	103
Півень І.М. ....	65	Шабанов В.С. ....	114	Янковская Д.А. ....	131
Федюк І.Б. ....	140	Шамаєв Ю.П. ....	132	Янковский А.А. ....	131
Фесік А.І. ....	77	.....	133	Ярмолаєв А.А. ....	71
Фесюн Н.В. ....	139	Шамілов С.В. ....	61	Ярошенко А.В. ....	82
Филимонов С.А. ....	130	Шандула В.О. ....	14	Ярошенко І.Ю. ....	138
Филиппенко И.В. ...	39	Шаповал В.П. ....	11	Яценко І.В. ....	129
.....	46	Шарко М.Ю. ....	110	.....	130
Філімончук Т.В. ....	36	Шахова Є.В. ....	110	Яшина О.С. ....	60
Філіппенко О.О. ....	141	Швець В.І. ....	12		

**ОРГАНІЗАЦІЇ,  
ЯКІ ПРИЙНЯЛИ УЧАСТЬ У КОНФЕРЕНЦІЇ (скорочення)**

- Вища технічна школа університету прикладних наук (ВТШ УПН),  
Бінген, Німеччина)*
- Військова Академія Збройних Сил Азербайджанської республіки,  
Баку. Азербайджан*
- Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації (ВІТІ), Київ  
Державний науково-дослідний інститут спеціальної зв'язку  
та захисту інформації (ДНДІ СЗЗІ), Київ*
- Державний університет телекомунікацій (ДУТ), Київ  
Донецький національний технічний університет (ДонНТУ),  
Покровськ, Донецька область*
- Загальноосвітня школа № 171 (ЗОШ № 171), Харків  
Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України  
(ІК НАНУ), Київ*
- Київська державна академія водного транспорту  
імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного  
(КДАВТ), Київ*
- Київський національний університет імені Тараса Шевченка  
(КНУ), Київ*
- Київський національний університет технологій та дизайну  
(КНУ ТД), Київ*
- Кіровоградська льотна академія Національного авіаційного університету  
(КЛА НАУ), Кропивницький*
- Криворізький педагогічний університет (КрПУ), Кривий Ріг  
Метрологічний центр військових еталонів Збройних Сил України  
(МЦВІ ЗСУ), Харків*
- Науково-дослідний, проектно-конструкторський та технологічний  
інститут мікрографії (НДПКТІ макрографії), Харків*
- Національна металургійна академія України (НМАУ), Дніпро*
- Національний авіаційний університет (НАУ), Київ*
- Національний аерокосмічний університет імені М.Є. Жуковського  
"Харківський авіаційний інститут" (НАУ "ХАІ"), Харків*
- Національний технічний університет України  
імені Ігоря Сікорського "КПІ" (НТУУ "КПІ"), Київ*
- Національний технічний університет "Харківський політехнічний  
інститут" (НТУ "ХПІ"), Харків*
- Національний транспортний університет (НТУ), Київ*
- Національний університет «Львівська політехніка»  
(НУ ЛП), Львів*
- Національний університет оборони України імені Івана Черняховського  
(НУОУ), Київ*

- Національний університет цивільного захисту України  
(НУЦЗУ), Харків
- Національний центр управління та випробувань космічних засобів  
(НЦ УВ КЗ), Київ
- Полтавський зональний відділ Військової служби правопорядку  
(ПЗВ ВСП), Полтава
- Полтавський національний технічний університет  
імені Юрія Кондратюка (ПНТУ), Полтава
- Східноєвропейський університет економіки і менеджменту  
(СхЄУЕМ), Черкаси
- Сумський державний університет (СумДУ), Суми
- Український державний університет залізничного транспорту  
(УДУЗТ), Харків
- Уманський національний університет садівництва (УмНУСад),  
Умань, Черкаська область
- Університет технологій і гуманітарних наук,  
Бельсько-Бяла, Польща
- Харківська державна академія фізичної культури  
(ХДАФК), Харків
- Харківський гуманітарний університет  
«Народна українська академія» (ХГУ «НУА»), Харків
- Харківський національний автомобільний університет  
(ХНАДУ), Харків
- Харківський національний економічний університет імені С. Кузнеця  
(ХНЕУ), Харків
- Харківський національний університет внутрішніх справ  
(ХНУВС), Харків
- Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна  
(ХНУ), Харків
- Харківський національний технічний університет сільського господарства  
імені Петра Василенка, Харків
- Харківський національний університет Повітряних Сил  
імені Івана Кожедуба (ХНУПС), Харків
- Харківський національний університет радіоелектроніки  
(ХНУРЕ), Харків
- Черкаський державний технологічний університет  
(ЧДТУ), Черкаси
- Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького  
(ЧНУ), Черкаси
- Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля  
Національного університету цивільного захисту України  
(ЧІПБ), Черкаси
- Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут"  
НАН України (ННЦ ХФТИ), Харків

## ЗМІСТ

<b>Секція 1</b> .....	3
<b>Підсекція 1.1</b> Інформатизація навчального процесу .....	3
<b>Підсекція 1.2</b> Безпека функціонування телекомунікаційних систем та мереж .....	9
<b>Підсекція 1.3</b> Застосування та експлуатація телекомунікаційних систем та мереж .....	22
<b>Секція 2</b> Комп'ютерні методи і засоби інформаційних технологій та управління .....	35
<b>Підсекція 2.1</b> .....	35
<b>Підсекція 2.2</b> .....	62
<b>Секція 3</b> Методи швидкої та достовірної обробки даних в комп'ютерних системах та мережах .....	90
<b>Секція 4</b> .....	112
<b>Підсекція 4.1</b> Сучасні інформаційно-вимірювальні системи .....	112
<b>Підсекція 4.2</b> Цивільна безпека (інформаційна підтримка) .....	134
<b>Учасники конференції</b> .....	143
<b>Організації, які прийняли участь у конференції (скорочення)</b> .....	150

---

Наукове видання

### ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ

**Тези доповідей  
шостої міжнародної науково-технічної конференції  
14 – 16 листопада 2018 року**

Відповідальний за випуск *В. М. Рудницький*  
Технічний редактор *І. А. Лебедева*  
Коректор *В. В. Богомаз*  
Комп'ютерне складання та верстання *Н. Г. Кучук*

Формат 60 × 84/16. Ум.-вид. арк. 9,5. Тираж 400 пр. Зам. 1112-18  
Адреса оргкомітету: бульвар Шевченка 460, м. Черкаси, 18006, Україна  
Черкаський державний технологічний університет

Віддруковано з готових оригінал-макетів у друкарні ФОП Петров В.В.  
Єдиний державний реєстр юридичних осіб та фізичних осіб-підприємців.  
Запис № 2480000000106167 від 08.01.2009.

61144, м. Харків, вул. Гв. Широнінців, 79в, к. 137, тел. (057) 778-60-34  
e-mail: [bookfabrik@mail.ua](mailto:bookfabrik@mail.ua)