

**ПОЛТАВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА**

**ВІЙСЬКОВА АКАДЕМІЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ  
АЗЕРБАЙДЖАНСЬКОЇ РЕСПУБЛІКИ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"**

**ДП "ХАРКІВСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ  
ТЕХНОЛОГІЇ МАШИНОБУДУВАННЯ"**

**УНІВЕРСИТЕТ МІСТА ЖИЛІНА**

---

# **СУЧАСНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЗАСОБІВ УПРАВЛІННЯ**

**МАТЕРІАЛИ ВОСЬМОЇ МІЖНАРОДНОЇ  
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**26 – 27 квітня 2018 року**

**Полтава – Баку – Харків – Жиліна – 2018**

У збірнику подано тези доповідей восьмої міжнародної науково-технічної конференції "Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління". Розглянуто питання за такими напрямками: теоретичні та прикладні аспекти систем прийняття рішень, оптимізації та управління системами і процесами; комп'ютерні методи і засоби інформаційно-комунікаційних технологій та управління; методи швидкої та достовірної обробки даних в комп'ютерних системах та мережах; екологічна безпека та профілактика надзвичайних ситуацій; сучасні інформаційно-вимірювальні системи, інформаційні технології у машинобудуванні.

Затверджено до друку на розширеному засіданні вченої ради ДП «Харківський НДІ технології машинобудування», протокол № 4 від 18 квітня 2018 року.

## **ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ**

### **Співголови оргкомітету**

БАЙРАМОВ Азад Агалар огли (д.ф.-м.н., проф., ВА ЗС АР, Баку);  
КОСЕНКО Віктор Васильович (к.т.н., доц., ДП "ХНДІ ТМ", Харків);  
ЛЕВАШЕНКО Віталій (к.т.н., проф., Університет міста Жиліна, Жиліна);  
ОНИЩЕНКО Володимир Олександрович (д.екон.н., проф., ПНТУ, Полтава);  
СЕМЕНОВ Сергій Геннадійович (д.т.н., с.н.с., НТУ «ХПІ», Харків).

### **Члени оргкомітету**

АДАМЕНКО Микола Ігорович (д.т.н., проф., ХНУ, Харків);  
ГАШИМОВ Ельшан Гяс огли (к.т.н., доц., ВА ЗС АР, Баку);  
ГЛАВЧЕВ Максим Ігорович (к.т.н., доц., НТУ «ХПІ», Харків);  
ЗАЙЦЕВА Єлена (к.т.н., проф., Університет міста Жиліна, Жиліна);  
КРАСНОБАЄВ Віктор Анатолійович (д.т.н., проф., ХНУ, Харків);  
КОБЗЕВ Олександр Сергійович (к.т.н., с.н.с., ДП "ХНДІ ТМ", Харків);  
КОВАЛЕНКО Андрій Анатолійович (к.т.н., доц., ХНУРЕ, Харків);  
КУРЧАНОВ Валерій Микитович (к.т.н., доц., ПНТУ, Полтава);  
КУЧУК Георгій Анатолійович (д.т.н., проф., НТУ «ХПІ», Харків);  
ЛЕЩЕНКО Олександр Борисович (к.т.н., доц., НАУ «ХАІ». Харків);  
МАШКОВ Олег Альбертович (д.т.н., проф., ДЕА, Київ);  
МІХАЛЬ Олег Пилипович (д.т.н., доц., ХНУРЕ, Харків);  
МОЖАЄВ Олександр Олександрович (д.т.н., проф., ХНУВС, Харків);  
МУРАВЛЬОВ Володимир В'ячеславович (к.т.н., доц., ПНТУ, Полтава);  
ПАВЛЕНКО Максим Анатолійович (д.т.н., доц., ХНУПС, Харків);  
ПАШКОВ Дмитро Павлович (д.т.н., проф., ДЕА, Київ);  
ПЕЛІХАТИЙ Микола Михайлович (д.ф.-м.н., проф., ХНУ, Харків);  
РУБАН Ігор Вікторович (д.т.н., проф., ХНУРЕ, Харків);  
ФЕДОРОВИЧ Олег Євгенович (д.т.н., проф., НАУ «ХАІ». Харків).

### **Секретаріат оргкомітету**

КУЧУК Ніна Георгіївна (к.пед.н., ХНУ, Харків);  
ЛЯШЕНКО Олексій Сергійович (к.т.н., доц., ХНУРЕ, Харків);  
ЧЕРНИЦЬКА Ілона Олександрівна (ПНТУ, Полтава).

## СЕКЦІЯ 1

### ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ СИСТЕМ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ, ОПТИМІЗАЦІЇ ТА УПРАВЛІННЯ СИСТЕМАМИ І ПРОЦЕСАМИ

Керівник секції: д.т.н. с.н.с. С.Г. Семенов, НТУ «ХПІ», Харків

Секретар секції: к.пед.н. Н.Г. Кучук, ХНУ, Харків

#### 1. APPLICATION OPPORTUNITY OF GRAPHENE- POLYVINYLIDENEFUORIDE COMPOSITE MATERIAL IN BULLETPROOF VEST

ScD. prof. Bayramov A.A., PhD. doc. Gasanov A.G., War College of Armed Forces of the Azerbaijan Republic, Baku

In paper the theoretical models of shockproof C124H40+n(H-(C2H2F2)5-H) (n=1..8) composite materials on the basis of double-layer grafene and multy-layer polyvinylidene fluoride (PVDF) have been constructed. The electronic structure of this material has been investigated by semiempiric PM3 method. This method is one of the variant of the molecular orbitals (MO) one. Molecular orbitals energy, potential ionization, the total electronic energy, strength Y etc. of this material have been calculated on the basis of theoretical models. The graphene is a carbon atoms layer with one atom thickness connected in form of bees honeycombs. The graphene has a great mechanical rigidity ~1 TPa. Bulletproof graphene can be applied for making of superstrong and light bulletproof vest. Acoustic waves in graphene are propagated rather in three times then in steel, that is, graphene can rather buff and disperse of waves energy, effectively reduce speed of bullet and prevent its penetration. The graphene plates disperse kinetic energy, then are cracked and crumble to splinters. Also, these splinters are dangerous for man. This problem can be solved by application of multi graphene layers (it increase sharply a cost) or by its including into polymer matrix. The polyvinylidene fluoride had been taken as a polymer matrix. The width between graphen layers had been taken 0.142 nm, in this case, material on the basis of a double-layer grafene is in 1.6 times more hard then single layer graphene material. The calculations had showed that the most hard C124H40+2(H-(C2H2F2)5-H) composite material has a strength of Y=1.008 TPa. So, the studied material can be applied in military area for making of light bulletproof vests, various hardwearing coating. In result of bullet direct impact the bulletproof vest made on the basis of composite material takes and stops a bullet, but it is cracked. These splinters can wound a human body. But, a solid and elastic PVDF layers catch graphene splinters and prevent a prenetration into human body. In result of modelling of the electron structure of investigated graphene-PVDF composite material and calculations of the necessary safety thickness of bulletproof vests we have got next results: 1) for a machine gun bullet having speed of 600 m/sec and mass of 0.009 kg, respectively, we have obtained a minimal safety thickness 2.05 mm. 2) for a pistol bullet having speed of 300 m/sec and mass of 0.009 kg, respectively, we have obtained a minimal safety thickness of 6.3 mcm. Thus, in conclusion we can note that the application of these composite materials in military area for making of a superstrong and light bulletproof vests is very perspective.

#### 2. THE SUPERVISORY CONTROL SYSTEMS DEPLOYMENT IN MOUNTAINOUS TERRAIN

ScD. prof. Bayramov A.A., PhD. doc. Hashimov E.G., Nasibov Y.A., Armed Forces War College of the Azerbaijan Republic; Sabziev E.N., Institute of Control Systems of Azerbaijan National Academy of Sciences, Baku

The various types of electron-optical supervisory control systems (SCS) have been used in Armed Forces of many advanced countries. The mission of these SCS is to supervise day and night enemy troops, technics and weapon systems, frontier intruders with high precision a great and middle distance. The problem of the optimal placement of the instruments of the

observation system based on Digital Terrain Elevation Data (DTED) is considered. The DTED files represent the elevation values of the relief specified in the nodes of the regular grid of the site. The optimal deployment of SCS on a terrain is one of important task of military reconnaissance. Such task has own specific character and can be solved by application of appropriate mathematical methods. The specific character of such task is that the necessary for continuing surveillance and control objects can be located in specific zones of terrain (for examples, in canyons, along of river etc.). Accessible places of SCS set are situated on some distance from these zones. The number of SCS is limited, therefore, it is impossible to distribute theirs on the all set points. And so, it is necessary to select such SCS set points that the zone observation range would be the largest. With goal of rationally SCS deployment in mountainous terrain by using of the digital altitude model of terrain the viewsheld analysis is possible to carry out. This viewsheld analysis helps to select optimal points (posts) on the terrain. The SCS optimal deployment in mountainous terrain makes possibility to use rationally SCS number, because SCS has very much costs. Using the rationally SCS number we can reduce a necessity of the specialist number. Also, it accelerates comander's correct decision making. The correct SCS deployment makes possibilities to take into account during monitoring such dead zones as runways or ravines. The correct SCS's posts selection increases the visible areas and, in the same time, decreases invisible areas. The correct post's points and rational number deployment help to observe and to detect many targets and movements on the terrain. Also, it helps us to eval and to prevent enemy subversive actions. Taking into account above, in the present paper the mathematical model of the rationally deployment of technical observing systems in mountainous terrain has been developed and offered. The method of determination of the visibility between peaks points is developed. The criterium of assesment of the optimal deployment and the fast algorithm of task solution are offered.

### 3. OPERATIONAL-TECHNICAL SERVICE OF MILITARY COMMUNICATION CENTERS

Colonel Imanov R.R., ScD. prof. Bayramov A.A., War College of Armed Forces of the Azerbaijan Republic, Baku

Communication center is an organizational-technical unit of communication and automated management systems (AMS), which deployed at the command center and providing all kinds of information exchange in the command and control process. Communication center is a key element of the Armed Forces Communication and Automated Management System. Communication center created to ensure the control of the armed forces in peacetime and during the war. Operational-technical service at communication center is a complex of organizational and technical measures aimed at ensuring timely and quality transmission of all types of information on troop's management. Operational-technical service is one of the main services in the communication center. It has been organized in accordance with the volume, complexity, and equipment composition, number of personnel and readiness of the communication center. Operational-technical service at the communication center should be organized in such a way as to ensure that all types of data are transmitted over the designated control period of time and quality existing communications, communication means, automated control systems and engineer technical systems (ETS) designation, maintenance and precision arrangement in accordance with the requirements. The article outlines the consistency of the organizational-technical services during maintenance of communication centers, the impacts of the operation of intersections and queues at the operation of communication centers and influence of organizational-technical services to work of communication centers. Thus, the analysis has shown that communication centers occupy one of the most important places in the management of communications through the communication system. Communication centers are the most impor-

tant element of communication and automated management systems, and it is crucial to address a number of issues during their operation. One of these issues is the organization and maintenance of operating and maintenance services at communication centers. Operational-technical service at the communication centers is a complex of measures aimed at ensuring timely and quality transmission of all types of information on the troops, and its proper organization is crucial.

#### 4. МОДЕРНИЗАЦИЯ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ЦЕПИ ПОСТАВОК СУХОФРУКТОВ В УКРАИНУ НА ОСНОВЕ МУЛЬТИАГЕНТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

аспирант Рахими Яшар, НАУ «ХАИ», Харьков

Цепь поставок сухофруктов в Украину (ЦПС) представляет собой сложную социо-технико-экономическую систему, состоящую из множества поставщиков сырья, предприятий-изготовителей конечной продукции (сушка, упаковка), складских терминалов, дистрибуторов, ЗРЛ и 4PL-провайдеров. Многообразии регионов мира, из которых осуществляются поставки в Украину сухофруктов, широкая номенклатура поставляемой продукции, урожайность, колебание курсов валют, сезонность являются причинами возникновения высокого уровня неопределенности в процессах формирования и принятия решений участниками ЦПС. В докладе изложен подход к модернизации ЦПС путем разработки и интеграции с действующей ЦПС методических и программных средств, реализующих координацию элементов цепи с применением мультиагентной технологии даст возможность повысить эффективность бизнес процессов в цепи за счет снижения уровня неопределенности в принятии решений участниками ЦПС.

#### 5. ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РОБОТИ АВТОМОБІЛЯ НА СТИСЛОМУ ПОВІТРІ

Марценяк О.П., НАНГУ, Харків

Традиційно двигуни сприймаються, як працюючи на різних видах палива. Однак, в технічній літературі з'явилися розробки, де описується робота двигунів на стисненому звичайному повітрі, яким ми дихаємо. Можливо людство вичерпає паливо зі свердловин, але з'явилося біопаливо, ще існує електрика і навіть сонячна енергія, що дають нам великі можливості для майбутнього руху двигунів. Спочатку ідею використання повітря, як палива для двигунів висловив фантаст Жюль Верн не маючи навіть технічної освіти. Він передбачив що автомобіль буде жититися стислим повітрям, а Негер створив автомобіль на стиснутому повітрі, як прототип нового виду двигуна. Дальність переміщення такого автомобіля на одній заправці склала 400 км, при максимальній швидкості до 100 км на годину, при цьому повітряна установка заповнювалася за 3 хвилини. MDI створив новий генератор який приводиться до руху стислим повітрям, що дає перспективи установки його на автомобіль, який рухаючись, буде стискати повітря самостійно. Це допоможе надати автомобілебудуванню нові перспективи розвитку безперервного руху, безкоштовну заправку і ніякого забруднення оточуючого середовища. Вартість такого автомобіля приблизно оцінюється як 16 тисяч доларів. За рахунок сучасних технологій, розвиток автомобілебудування пройшов шлях від створення бензину та інших видів палива до біопалив і гібридів, використання сонячної енергії, а зараз досяг стислого повітря, це може створити автомобіль майбутнього.

#### 6. ЗАСТОСУВАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ В ЗАСОБАХ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ НГУ

к.т.н. доц. Табуненко В.О., курсанти Приліпа В.І., Гринішин О.В. НАНГУ, Харків

Бронезилет є одним з найважливіших елементів сучасної екіпіровки та спорядження військовослужбовця, призначений для захисту від уражень вогнепальної та

холодної зброї. Головним параметром бронезилета є ступінь бронезахисту, що впливає на його вагу, яка в свою чергу впливає на тривалість його безперервного використання. Найбільш поширені чотири типи класифікації бронезилетів: радянська, яка використовується в Україні, американська NIJ, німецька DIN та європейська CEN. Клас захисту означає типи та калібр куль, які зможе витримати бронезилет. При цьому слід пам'ятати, що кулі навіть для однієї зброї можуть бути бронебійними або з підвищеним пробиттям. Перший клас бронезилетів за вітчизняною класифікацією є найслабкішим, він витримує лише звичайну кулю з пістолета Макарова. Найбільш захищеним є бронезилети з класом 6а, які витримують бронебійну кулю 7,62x54R для снайперської гвинтівки Драгунова. Дистанція обстрілу під який розраховані всі класи захисту складає 5-10 метрів. Стандартними снайперськими боеприпасами для СВД є 7Н1, 7Н13, 7Н14, які пробивають 4 клас вітчизняної класифікації захисту. За основу екіпування військовослужбовців НГУ прийнятий досвід країн НАТО. Новітній матеріал відкритий американськими винахідниками представляє собою спеціальний гель з твердих наночасток та рідкого наповнювача, кожен різкий удар, змушує часточки мментально зв'язуватися один з одним, перешкоджаючи проникненню твердого тіла всередину утвореної твердої структури, процес переходу речовини з рідкого стану в твердий займає менше однієї мілісекунди, що дозволяє використовувати гель, як захист від вогнепальної та холодної зброї, обробивши цим гелем кевларову тканину, яка є основним компонентом бронезилета, що поліпшує захисні властивості. Гель забезпечує додатковий опір удару і дозволяє розсіяти його енергію на велику площу.

#### 7. АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ РАДІОМОНІТОРИНГОМ к.т.н. Гаценко С.С., НУОУ, Київ; Бучинський Ю.А., в/ч А 3438, Одеса

В доповіді розглядаються шляхи удосконалення форм та способів ведення радіоелектронного моніторингу засобів ураження з використанням існуючих засобів моніторингу. Оскільки сигнали можуть бути класифіковані за параметрами, то з метою підвищення оперативності та точності визначення типу сигналу пропонується використання експертної системи підтримки прийняття рішення оператором станції радіомоніторингу. Відмічається, що описаний у доповіді підхід до радіоелектронного моніторингу за всіма наявними інформаційними джерелами, підвищує інформативність системи радіомоніторингу в цілому, і як наслідок, дозволяє створити єдине інформаційне поле радіомоніторингу. Підкреслюється, що одним з важливіших аспектів описаної системи радіоелектронного моніторингу є об'єднання усіх даних з кожного інформаційного каналу у єдиному графічно-табличному інтерфейсі.

#### 8. ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ВИКЛАДАЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ Бондаренко Г.Г., д.т.н. с.н.с. Косач Н.І., НАУ "ХАІ", Харків

Проаналізувавши вимоги нормативних документів в сфері освіти й досвід провідних світових та Українських закладів вищої освіти (ЗВО), стає зрозумілим, що для отримання об'єктивної оцінки якості викладацької діяльності показників, що застосовують в рейтингових системах ЗВО України недостатньо. Необхідно застосовувати комплексну модель оцінювання, яка враховуватиме задоволеність студентів, оцінювання експертами. Розглянувши найпоширеніші методи оцінювання персоналу з точки зору переваг і недоліків, а також особливості їхнього застосування, та врахувавши позитивний досвід застосування «методу 360» в ЗВО інших країн, авторами запропонована модель, яка на відміну від існуючих, враховує результат оцінки за «методом 360» та за ключовими показниками ефективності діяльності. Така модель дозволить оцінити компетентність викладача та оцінити його роботу за звітний період одночасно

но. Отримані результати сприятимуть прийманню обґрунтованих рішень та формуванню збалансованої й ефективної кадрової політики в ЗВО.

#### 9. ВЫЯВЛЕНИЕ НАИБОЛЕЕ ВЕРОЯТНЫХ РИСКОВ ПОДДЕРЖАНИЯ ПРОЦЕССОВ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

Глебова М.В., НАУ “ХАИ”, Харьков

При предоставлении образовательных услуг необходимо принимать решения, которые позволят обеспечить конкурентоспособность высшего учебного заведения. Одним из инструментов, которые позволяют выбрать оптимальное решение, является управление рисками. Возможные риски при поддержании системы управления качеством: **риск** недостаточного внимания руководства к результативности и эффективности системы управления качеством; **риск** недостаточного информирования сотрудников организации о целях и преимуществах системы управления качеством; **риск** сопротивления к реформам со стороны сотрудников организации; **риск** возникновения конфликтов между подразделениями организации из-за несогласования целей и действий; **риск** случайных ошибок исполнителей. При поддержании системы управления качеством необходимо оценивать результативность мероприятий при обработке риска.

#### 10. ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СРЕДА РАЗРАБОТКИ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ

к.т.н. доц. Головань К.В., НАУ “ХАИ”, Харьков

В настоящее время при решении задач в трудно-формализуемых предметных областях все чаще применяются экспертные системы (ЭС). В связи с этим происходит постепенное развитие технологий и инструментария для их проектирования. Однако, на данный момент инструментальные среды (ИС) разработки ЭС, как правило, требуют от разработчика непосредственное представление знаний в терминах выбранных формализмов. В связи с этим предлагается разработка ИС, в основу которой положен математический аппарат для представления процессов анализа, обработки и извлечения знаний на основе функциональной знаниеориентированной модели. ИС состоит из следующих основных подсистем: концептуального моделирования, визуального моделирования, алгоритмическая подсистема, подсистема проектирования и администрирования. Подсистема визуального моделирования позволяет описывать процессы извлечения и обработки знаний в виде взаимодействия типовых функциональных блоков. ИС обеспечивает разработку ЭС принятия решений различного уровня и назначения.

#### 11. ОЦІНКА РИЗИКІВ НА ПІДПРИЄМСТВІ

студентка Попова О.О., НАУ “ХАІ”, Харків

Проведено аналіз ризиків, а також їх наслідків під час процесу визначення необхідних ресурсів для моніторингу стану вимірювання організації ТОВ «ВО ОВЕН». Було сформульовано проблему та виявлено причини першого, другого та третього рівнів, що могли до цього призвести. Для кожної з причин було оцінено рівень впливу та імовірність її виникнення шляхом присвоєння від «1» (нижчий) до «5» (вищий) балів за кожну з характеристик та побудови по цим даним діаграми Парето. Таким чином було визначено найбільш впливову та вірогідну групу ризику, на яку слід звернути максимальну увагу під час процесу визначення необхідних ресурсів для моніторингу стану вимірювання. Також буди дані рекомендації щодо дій для запобігання цих ризиків.

#### 12. OMNIDIRECTIONAL PLATFORM CONTROL IN LIMITED ENVIRONMENT

Postgraduate Kosterna O.Yu., Prof. Dr. Barsov V.I., NAU "KhAI", Kharkiv

The report reviews consider the features of the omnidirectional platform control. The comparative analysis of existing wheel control platforms and their applying is presented in

this thesis. The substantiated actual tasks have related to the control and navigation of mobile wheel platforms. The peculiarity of the omnidirectional platform control is due to the complex versatile mobile platform motion. Researches have shown that among the existing regulators synthesis methods, the method of analytical construction of aggregate regulators (ACAR) can become the most prospective way of solving the controlling a non-linear system tasks (nonlinear system control tasks). The feature of this method is the possibility of regulators synthesis for all state variables of the control object. A variant of the new mobile omnidirectional platform was proposed in this thesis. The system description was performed with differential equations based on the ACAR method. The conducted researches have shown prospects of the omnidirectional platform usage in the limited and cluttered environment.

### 13. ВПРОВАДЖЕННЯ РИЗИК-ОРІЄНТОВАНОГО МИСЛЕННЯ В ДІЯЛЬНІСТЬ УНІВЕРСИТЕТУ

к.т.н. Сіроклін В.П., НАУ “ХАГ”, Харків

Однією із основних змін, яку містить остання редакція міжнародного стандарту ISO 9001 стало чітке введення поняття ризик-орієнтованого мислення до управління процесами під час планування, впровадження та поліпшення систем управління якістю. Для забезпечення можливості виявлення ризиків та визначення дій щодо їх мінімізації в Національному аерокосмічному університеті ім. М. С. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» розроблено та впроваджено положення «Управління ризиками». Реалізація цього положення забезпечує встановлення єдиних правил й процедур планування, організації й управління ризиками в університеті з урахуванням послідовності виконання дій стосовно: виявлення, ідентифікації, аналізу й оцінювання ризиків; проведення заходів щодо усунення ризиків й причин їх виникнення з метою запобігання подальшому повторенню або їх мінімізації; документального оформлення результатів впроваджених дій. В положенні визначено перелік потенційних ризиків та дій щодо їх мінімізації.

### 14. МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ОРГАНІЗАЦІЇ

Чернобай Н.В., НАУ “ХАГ”, Харків

У доповіді розглянуті імовірні ризики організації, які впливають на якість продукції, надання послуг і функціонування системи управління якістю організації, та існуючі методи їхнього оцінювання. Запропонована методика ґрунтується на визначені ймовірності виникнення конкретного ризику, рівня значущості наслідків у разі його виникнення і рівня витрат для усунення чи попередження ризику, та встановленні співвідношення між зазначеними показниками. Застосування запропонованої методики дозволяє оцінити значущість кожного ризику, визначити чи є цей ризик критичним або прийнятним для організації і підвищити ефективність прийняття управлінських рішень, спрямованих на його попередження або усунення.

### 15. ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ FIREBASE ПРИ РОЗРОБЦІ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ

студент Танигін Б.С., к.ф.-м.н. доц. Черних О.П., НТУ "ХПІ", Харків

Ринок мобільних пристроїв – це самий швидкозростаючий сегмент ринку. З такими темпами росту, розробка та подальша експлуатація повинна бути швидкою та контрольованою. Авторами була обрана платформа Firebase, що дозволяє швидко розробляти якісні мобільні додатки. Її інтегровані інструменти, такі як сервер для мобільних додатків і засоби аналітики, просування додатків, можна використовувати окремо або в будь-яких поєднаннях. Дані зберігаються в JSON, який має перевагу



перед XML –дозволяє складні структури в атрибутах. Разом зі сховищем, Firebase також надає призначену для користувача аутентифікацію, і тому всі дані передаються через захищене з'єднання SSL. Це дозволяє обирати будь-яку комбінацію email і пароля для аутентифікації, будь то Facebook, Twitter, GitHub, Google, або щось інше.

#### 16. ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ У ТОЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ

к.т.н. доц. Подорожняк А.О., Соболев В.В., НТУ «ХПІ», Харків

В доповіді проведено аналіз застосування систем автоматичного управління у точному землеробстві та проблем які при цьому виникають. Приведені результати дослідження застосування системи автоматичного управління сільськогосподарською технікою при внесенні азотних добрив. Показано, що застосування оптимізованого алгоритму роботи системи управління сільськогосподарською технікою дозволяє зменшити похибки при внесенні азотних добрив. Запропоновані рекомендації щодо практичної реалізації алгоритмів управління у мікропроцесорній системі автоматичного управління сільськогосподарською технікою при внесенні азотних добрив.

#### 17. СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ РЕШЕНИЙ ВРАЧА ТЕЛЕМЕДИЦИНСКОЙ СИСТЕМЫ

к.т.н. доц. Подорожняк А.А., Безкровный Д.Б., НТУ «ХПИ», Харьков

В докладе показано, что телемедицинские системы позволяют получить дистанционный доступ к высокоспециализированной медицинской помощи независимо от месторасположения пациента, путём проектирования веб-сервисов и приложений для мобильных телефонов, компьютеров. Обоснован процесс разработки приложения, которое позволит предоставить данные медицинских исследований пациента в электронном виде, провести первичную обработку предоставленных данных, также предложит набор возможных решений для специалиста. Приведена практическая реализация системы на современном веб-ориентированной CMS Wordpress с использованием специальных скриптов, написанных на высокоуровневом языке PHP версии 7.2.

#### 18. ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК МІКРОПРОЦЕСОРНИХ ВИМІРЮВАЧІВ

к.т.н. доц. Подорожняк А.О., НТУ «ХПІ», Дріль О.М., Ролінська Т.М., Шабалдає В.В., ХНУПС, Харків

В доповіді проведено аналіз умов експлуатації та метрологічні характеристики мікропроцесорних вимірювачів напруги та вологості. Приведені результати дослідження метрологічних характеристик мікропроцесорних вимірювачів. Показано, що застосування мікропроцесорів у вимірювальних перетворювачах дозволяє зменшити похибку вимірювання. Запропоновані рекомендації щодо застосування мікропроцесорних вимірювачів в сучасних інформаційно-вимірювальних системах.

#### 19. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ІДЕНТИФІКАЦІЯ АВТОМОБІЛЬНИХ НОМЕРІВ

к.т.н. доц. Любченко Н.Ю., к.т.н. доц. Подорожняк А.О., НТУ «ХПІ», к.т.н. доц. Наконечний О.А., Сялова Г.М., ХНУПС, Харків

В доповіді проведено аналіз застосування способів автоматизації ідентифікації автомобільних номерів на основі обробки одноракурсних зображень, отриманих за допомогою відеореєструючих засобів. Приведені результати дослідження проблем методів та алгоритмів автоматизованого виявлення і розпізнавання номерів автомобілів. Показано, що найбільш перспективно використовувати гнучкі інтелектуальні алгоритми, які підлаштовуються до зміни умов спостереження засобів контролю дорожнього руху. Запропонований алгоритмічно реалізований метод інтелектуальної ідентифікації номера автомобіля, що

дозволяє здійснювати пошук текстових областей під довільним кутом в різних умовах освітленості та дозволяє автоматизувати процес ідентифікації автомобільних номерів.

**20. СТВОРЕННЯ ТРИВИМІРНИХ ВІРТУАЛЬНИХ ЗОБРАЖЕНЬ ЛАНДШАФТУ**  
к.т.н. доц. Лобода Є.О., к.т.н. доц. Подорожняк А.О., Токарев М.Г., НТУ «ХПІ»

В доповіді проведено аналіз галузей застосування віртуальних ландшафтів та сучасних методів їх генерації. Запропонований оригінальний алгоритм створення тривимірних віртуальних зображень ландшафту з використанням елементів відомих сучасних методів (Холмового алгоритму та алгоритму Diamond-Square). Запропоновано схему побудови системи, що дозволяє генерувати віртуальні ландшафти різними алгоритмами і візуалізує зображення реалістичного тривимірного ландшафту в реальному часі. Метою подальших досліджень є практична реалізація та дослідження запропонованої системи створення тривимірних віртуальних зображень ландшафту.

**21. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ АНАЛИЗА ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РИСКА РАЗВИТИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

к.т.н. доц. Антонова И.В., к.т.н. доц. Чикина Н.А., НТУ «ХПИ», Харьков

При изучении факторов риска профессионально обусловленных заболеваний кроме профессиональных рисков их развития у рабочих были выявлены также внутренние факторы риска. С помощью дискриминантного анализа был построен обобщенный фактор, который позволил учесть их суммарное действие без потери информации о силе воздействия каждого из них, а также использовать его в качестве правила классификации обследованных в соответствии с оценкой риска развития профессионально обусловленных заболеваний. Результаты классификации по построенным дискриминантным функциям составили 65,2% правильных ответов. Для получения дополнительной информации на стадии предпрогнозного анализа использовался графический тест Гилмора, выявляющий неустойчивые квазициклы, заключенные в странном аттракторе. Результаты анализа типичных квазициклов в динамике временного ряда могут быть рассмотрены в качестве косвенной оценки минимального риска ошибочного прогнозирования рассматриваемых временных рядов.

**22. К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ ЦИФРОВОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ ДИЗЕЛЬ-ПОЕЗДА**

к.т.н. проф. Заполовский Н.И., магистрант О.К. Пермяков, НТУ «ХПИ», Харьков

Перспективным направлением при создании современных систем управления является их техническая реализация с использованием средств микропроцессорной техники, в частности программируемых микроконтроллеров, реализующих определенные алгоритмы. В докладе предлагаются рекуррентные соотношения составляющих компонент САР электропередачи дизель-поезда (блоков фильтрации сигналов, ПИД - регуляторов), полученные в процессе исследований с помощью моделирования. В процессе исследований определены импульсные передаточные функции составляющих САР, параметры регуляторов, обеспечивающих качество переходных процессов, допустимый шаг вычислений при реализации рекуррентных соотношений с использованием программируемых микроконтроллеров.

**23. ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ УМЕНЬШЕНИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ANDROID**

к.т.н. проф. Заполовский Н.И., магистрант Шамилов С.В., НТУ «ХПИ», Харьков

Рассмотрена проблематика чрезмерного потребления энергии приложениями для операционной системы Android. Исследованы методы, предоставляемые операци-

онной системой, для уменьшения энергопотребления. Рассмотрены требования новых версий операционной системы к энергопотреблению приложений, запущенных в ней. Проведен анализ архитектурных ошибок, приводящих к чрезмерному потреблению энергии. Предложены архитектурные решения, которые могут снизить нагрузку на аппаратную часть устройства, и использование инструментов, предоставляемых операционной системой, позволяющие добиться оптимизации потребления энергии приложениями и компонентами системы ANDROID.

#### 24. МЕТОД ДИСКРЕТНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМА ЛЕТУЧИХ МЫШЕЙ

Коваль Р.А., Семенова А.С., НТУ «ХПИ»; Харьков

В работе рассмотрен алгоритм летучих мышей для решения задачи глобальной оптимизации. Целью представленной работы является проведение системного анализа статистических сведений о результатах применения модифицированного бинарного алгоритма летучих мышей при решении динамических задач дискретной оптимизации для выявления особенностей его применения. Структура алгоритма: инициализация популяции летучих мышей:  $x_{i,j} = x_{\min} + \phi(x_{\max} - x_{\min})$ ; генерация частоты, скорости и новых решений:  $f_i = f_{\min} + \beta(f_{\max} - f_{\min})$ ;  $v_i^t = v_i^{t-1} + f_i(x_i^t - \bar{x})$ ;  $x_i^t = x_i^{t-1} + v_i^t$ , где  $f_i$  – значение частоты, принадлежащей  $i$ -й мышши;  $f_{\max}$  и  $f_{\min}$  – минимальные и максимальные значения частоты соответственно;  $\beta \in [0,1]$  – случайно сгенерированное значение;  $\bar{x}$  – глобальный оптимум;  $v_i^{t-1}$  – скорость  $i$ -й мши на временном шаге  $t$ . Подводя итоги, можно сделать вывод, что алгоритм летучих мышей имеет высокую скорость выполнения, а также точность. Эти два критерия являются немаловажными при оценке эффективности работы любого метаэвристического алгоритма. Данный алгоритм показал хорошие результаты как при работе с простыми функциями, так и при нахождении оптимума функций с более сложным ландшафтом.

#### 25. МЕТОД ПОИСКА КРАТЧАЙШЕГО РАССТОЯНИЯ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМА ПОИСКА A\*

Бугай В.С., Малохвей Э.Э., НТУ «ХПИ»; Харьков

Поиск A\* – алгоритм поиска по первому наилучшему совпадению на графе, который находит маршрут с наименьшей стоимостью от одной вершины (начальной) к другой (целевой, конечной). Этот алгоритм был впервые описан в 1968 году Питером Хартом, Нильсом Нильсоном и Бертрамом Рафаэлем. Это, по сути, было расширение алгоритма Дейкстры, созданного в 1959 году. Новый алгоритм достигал более высокой производительности (по времени) с помощью эвристики. A\* пошагово просматривает все пути, ведущие от начальной вершины в конечную, пока не найдёт минимальный. Как и все информированные алгоритмы поиска, он просматривает сначала те маршруты, которые «кажутся» ведущими к цели. От жадного алгоритма, который тоже является алгоритмом поиска по первому лучшему совпадению, его отличает то, что при выборе вершины он учитывает, помимо прочего, весь пройденный до неё путь. Составляющая  $g(x)$  — это стоимость пути от начальной вершины, а не от предыдущей, как в жадном алгоритме. В начале работы просматриваются узлы, смежные с начальным; выбирается тот из них, который имеет минимальное значение  $f(x)$ , после чего этот узел раскрывается. На каждом этапе алгоритм оперирует с множеством путей из начальной точки до всех ещё не раскрытых (листовых) вершин графа — множеством частных решений, — которое размещается в очереди с приоритетом. Приоритет пути определяется по

значению  $f(x) = g(x) + h(x)$ . Алгоритм продолжает свою работу до тех пор, пока значение  $f(x)$  целевой вершины не окажется меньшим, чем любое значение в очереди, либо пока всё дерево не будет просмотрено. Из множества решений выбирается решение с наименьшей стоимостью. Чем меньше эвристика  $h(x)$ , тем больше приоритет, поэтому для реализации очереди можно использовать сортирующие деревья.

## 26. МЕТОД ДИСКРЕТНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ З ЗАСТОСУВАННЯМ КУЛЬТУРНОГО АЛГОРИТМУ

Приліпа А.О., Павлова М.В., НТУ «ХПІ»; Харків

Культурний алгоритм є продовженням в області еволюційного обчислення і може розглядатися як мета-еволюційний алгоритм. Даний алгоритм був запропонований Рейнольдсом у 1994 році. Алгоритм працює на двох рівнях: рівень населення та культурний рівень. Основними компонентами культурного алгоритму є популяція та простір вірувань. Рівень населення схожий на еволюційний пошук, де характеристики осіб еволюції переведені в об'єктивну або вартісну функцію. Найкращі елементи мають можливість коректувати простір вірувань. Другий рівень – це простір вірувань, де зберігається інформація, отримана поколіннями в процесі розвитку та використовується для подальшої еволюції. Культурний алгоритм вимагає взаємодії двох просторів та типів інформації. Еволюція на різних рівнях може відбуватися з різною швидкістю. Вирішення проблеми за допомогою культурного алгоритму потребує численних популяцій і вірувань та їх взаємодії.

## 27. РЕАЛІЗАЦІЯ АЛГОРИТМА ДИННИЦА

Широкорад Я.Р., Главчева Д.М., НТУ «ХПІ»; Харків

Этот алгоритм был опубликован советским (израильским) учёным Ефимом Диницем (Yefim Dinic) в 1970 г. На протяжении 10 лет все достижения в решении задачи о максимальном потоке базировались именно на нем. Данный полиномиальный алгоритм используется для нахождения максимального потока в транспортной сети. Временная сложность алгоритма составляет  $O(V \cdot V \cdot E)$ . Алгоритм представляет собой несколько фаз. На каждой фазе сначала строится остаточная сеть, затем по отношению к ней строится слоистая сеть (обходом в ширину), а в ней ищется произвольный блокирующий поток. Этот алгоритм схож с алгоритмом Эдмондса-Карпа, но основное отличие можно понимать так: на каждой итерации поток увеличивается не вдоль одного кратчайшего  $s-t$  пути, а вдоль целого набора таких путей (ведь именно такими путями и являются пути в блокирующем потоке слоистой сети). Алгоритм был реализован на языке "C" с использованием матриц и списков смежности.

## 28. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ О МИНИМАЛЬНОМ РАЗРЕЗЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ АЛГОРИТМА КАРГЕРА

Главчева Д.М., Широкорад Я.Р., НТУ «ХПІ»; Яловега В.А., ХНУ, Харьков

Алгоритм для решения задачи о минимальном разрезе графа был предложен Девидом Каргером в 1993 году. Алгоритм получил свое применение в сегментации изображений, для вероятностного решения задачи двухтерминальной устойчивости сети, а так же в задачах комбинаторной оптимизации. Основной идеей алгоритма является стягивание ребер в неориентированном графе, что приводит к образованию мультиграфа. Многократным повторением объединения вершин получаем мультиграф, состоящий из 2 вершин. Получаем минимальный разрез в исходном графе: каждая часть его соответствует вершинам, содержащимся в одной из 2 оставшихся вершин. Данный алгоритм является вероятностным и вычисляет минимальный разрез с вероятностью:  $P = 2 / n / (n - 1)$ , где  $n$  – число вершин графа. Алгоритм Каргера был реализован на языке Java в интегрированной среде разработки программ NetBeans.

### 29. ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ІНЕРЦІАЛЬНОЇ НАВІГАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ СИНТЕЗУ ФУНКЦІЙ УПРАВЛІННЯ РУХОМ БПЛА

к.т.н. Макогон О.А., Прокопенко Є.С., ВІ НТУ “ХПІ”; к.т.н. Хацько Н.Є., Рябцева О.О., НТУ “ХПІ”, Щербакова І.Ю., ДГІ «КП», Харків

Доповідь присвячена можливості використання вихідної інформації інерціальної навігаційної системи в якості вхідних даних для синтезу керуючого впливу на БПЛА. Запропоновано аналітичні вирази для розрахунку значень керуючої функції прискорення, в якому враховано значення узагальненої помилки вимірювань інерціального модуля. Показано, що навіть при похибках навігаційних параметрів, викликаних помилками датчиками середнього рівня точності, можна протягом деякого часу зберігати задовільну для виконання польотного завдання точність розв’язання термінальної задачі. Така можливість отримана за рахунок параметризації виразів, по яким вираховуються значення управляючих впливів. У якості змінного параметра вибрано значення, так званого, часу прогнозу. Запропонований підхід дозволив розширити і модифікувати традиційний метод розв’язання оберненої задачі динаміки у випадку термінальної задачі керування.

### 30. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ MESH-СЕТЕЙ НА ПРИМЕРЕ ПРОГРАММЫ SPACEХ

Калиниченко Е., ХНУ, Харьков

Проанализирована структура Mesh-сетей. Выбрана математическая модель Mesh-сети на основе разомкнутой системы массового обслуживания. Предложен метод модулей для расчета показателей Mesh-сети. Приведены исследования применимости Mesh-сети на примере программы SpaceX.

### 31. ВИКОРИСТАННЯ ІКТ В СИСТЕМІ СУЧАСНОЇ ОСВІТИ

Жидкова О.О., Пивоварова Д.І., Гук А.С., ХНУРЕ, Харків

Інформатизація суспільства вимагає впровадження у вищу освіту інноваційних за змістом методів, засобів та форм професійної підготовки. Розглядаючи сучасні світові тенденції, які змогли б сприяти трансформації навчального процесу та активізувати роботу студентів за рахунок використання ІКТ, можна виділити наступні: 1) активізація Backchannel: створює інтерактивне спілкування під час аудиторних занять за допомогою смартфонів та ноутбуків; 2) мобільні засоби зв’язку iPad та PC-Tablets: використовуються для пошуку в Інтернеті необхідної інформації та з метою колаборації, за рахунок спеціальних додатків та вебсервісів – для здійснення опитувань; 3) програма iBooks Author: дає можливість студентам самостійно створювати та використовувати як в аудиторії, так і поза її межами, інтерактивний контент; 4) спеціальні додатки iWork для iPad (Page, Keynote і Numbers, Movie і GarageBand): дозволяють створювати професійні документи, таблиці, презентації, записувати аудіо та відео; 5) новий додаток iTunes U: дозволяє студентам отримати доступ до найбільшого в світі (більш ніж 500 000 джерел) Інтернет-каталога безкоштовних лекцій, відеоматеріалів, підручників, тощо.

### 32. НЕЙРОСЕТЕВАЯ МЕДИЦИНСКАЯ СИСТЕМА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

к.т.н. доц. Аксак Н.Г., Новосельцев И.В., Лучко А.П., ХНУРЭ, Харьков

Зачастую можно наблюдать тот факт, что, заболевая, люди не всегда сразу обращаются к врачу. К сожалению, уходит достаточно большое время на выявление симптомов болезни. Основной задачей в здравоохранении является обнаружение болезни на ранней стадии, когда есть шансы её предотвратить. На этом этапе проблему можно выявить, анализируя базовые параметры организма: пульс, давление, дыхание,

анализ крови и медицинских изображений. Методы и модели прогнозирования в медицине обычно используются для вычисления вероятности появления изменений в состоянии больного. В работе предложена модель нейросетевой медицинской экспертной системы, которая помогает ставить предварительный диагноз кожных заболеваний (меланомы) на основе накопленных клинических данных, включая цифровые фотографии и медико-регистрационную информацию.

### 33. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИ ОПТИМАЛЬНОГО СРОКА ЗАМЕНЫ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ ОПТИМАЛЬНОЙ ОСТАНОВКИ СЛУЧАЙНОГО ПРОЦЕССА

д.т.н. проф. Усков А.А., к.э.н. доц. Петрова И.Е., РЭУ, Москва

Рассматривается задача оптимального срока замены электротехнических комплексов и систем в условиях неопределенности, связанной как с непредсказуемостью отказов, стоимости ремонта и восстановления оборудования, так и стоимостью покупки, установки и наладки нового оборудования. Для решения задачи предложен подход на основе методов теории оптимальной остановки случайного процесса (optimal stopping). Идея метода состоит в принятии решения на основе сравнения на каждом шаге функций распределения затрат при замене оборудования на данном шаге и продолжении эксплуатации старого оборудования. Результаты исследования могут использоваться при разработке систем поддержки принятия решений о замене электротехнических комплексов и систем.

### 34. МОДЕЛИРОВАНИЕ КАНАЛОВ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ С ПРИМЕНЕНИЕМ МИМО-МОДЕЛЕЙ

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

В докладе предлагается подход к оценке характеристик компьютерных сетей с различным числом передатчиков и приемников. Рассмотрена схема МИМО - моделирования таких систем, позволяющая исследовать влияние размеров пакетов на характеристики передачи данных. Предложенная модель относится к классу моделей ортогонального пространственно-временного блочного кодирования (OSTBC-orthogonal space-time block codes). Принцип кодирования состоит в том, что последовательность символов, подлежащих передаче, разделяется на пары (например, рядом четные и нечетные символы). Блок адаптации МИМО-модели имитирует частотно-квадратное угасание сигналов канала. и выполнен в виде пространственно независимых подблоков передающей и приемной сторон сети. Тестовые исследования по определению рейтинга и пропускной способности системы МИМО показали, что переход от SISO-моделей системы к МИМО-моделям увеличивает пропускную способность и значительно повышает рейтинг системы. Представленные в пакете MATLAB блоки построения моделей продемонстрировали хорошее соответствие теоретических предпосылок и полученных результатов моделирования.

### 35. ДО ПИТАННЯ ОЦІНКИ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

аспірант Главчева Ю.М., НТУ «ХПІ», Харків

Оцінювати наукову діяльність вченого або академічної організації в світі прийнято різними методами, в тому числі і методами інформетрії (наукометрії), які базуються на порівнянні формальних ознак. Основними характеристиками наукометрії є абсолютні та відносні показники, розраховані на основі кількості публікацій та цитувань в авторитетних базах даних. Актуальні публікації з наукометрії описують ряд обмежень, які мають бібліометричні методи, також важлива обґрунтована і коректна інтерпретація бібліоме-

тричних показників. Зважаючи на те, що на основі бібліометричних методів виконується ранжирування авторів і організацій, розподіляються фінансові та інші дивіденди, ця методика оцінки стала впливати на поведінку авторів (плагіат, дублювання публікацій, договірне цитування, академічна нечесність). Автором був проведений аналіз проблеми забезпечення оригінальності академічних текстів і запропонований підхід виявлення можливого плагіату через визначення авторського стилю написання роботи. Такі заходи не тільки можуть підвищити достовірність кількісних показників наукометрії, а й сприятимуть імплементації принципів академічної чесності в академічне письмо.

### 36. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ І ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ КУРСАНТІВ В НАЦІОНАЛЬНІЙ АКАДЕМІЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ

к.пед.н. доц. Радванський І.Г., НАНГУ, Харків

Соціально-економічні і політичні зміни, що відбуваються в нашій країні за останні чотири роки, реформування Збройних Сил і створення Національної гвардії України як компактною високо мобільною силовою структурою об'єктивно вимагають оновлення і збільшення обсягу знань, умінь і навичок, що забезпечують необхідний рівень професійної компетентності випускників для службово-професійної діяльності. У зв'язку з цим сучасні завдання, що стоять перед Національною академією Національної гвардії України (НАНГУ), її безперервний розвиток пред'являють до освітнього процесу зростаючі вимоги як в частині вдосконалення його змісту, форм і методів навчання і виховання, так і в його оптимізації організації і управлінні. Досягнення необхідного рівня підготовки випускників залежить від ефективності функціонування усієї педагогічної системи навчання в НАНГУ. Саме педагогічна система повинна забезпечити гарантовану якість формування знань, умінь і навичок, а також розкривати суть постійно виникаючих протиріч і вирішувати їх. Підвищення ефективності функціонування педагогічної системи можна здійснити шляхом поступової оптимізації окремих складових процесу навчання. Тому найбільш актуальним аспектом педагогічних досліджень стає оптимізація підсистеми інформаційного забезпечення в системі управління процесом навчання в НАНГУ з використанням сучасних технологій, які ґрунтуються на педагогічній майстерності викладацького складу. Нові інформаційні і телекомунікаційні технології багатofункціональні і універсальні, але самі по собі вони не вносять ніяких змін в процес навчання. Тому усе більш актуальним стає не стільки активне впровадження інноваційних технологій в процес навчання, скільки їх правильний вибір з багатьох можливих, для досягнення поставленої мети в освітньому процесі навчання курсантів.

### 37. ІНФОРМАЦІЙНІ ТА КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТЕХНІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

к.т.н. доц. Табуненко В.О., курсант Ткаченко К.П., НАНГУ, Харків

В наступний час в якості зовнішньої військової небезпеки використовуються інформаційні та комунікаційні технології, спрямовані проти суверенітету і територіальної цілісності України. У зв'язку з цим виникає необхідність застосування таких технологій в військовій освіті, які полягають у тому, щоб розширити і спростити доступ курсантів ВВНЗ до отримання необхідного початкового професійного досвіду. Дисципліна «Методичне забезпечення технічної підготовки» призначена для навчання особового складу курсантів володінню військовою технікою, вироблення умінь і навичок, необхідних для технічно грамотної її експлуатації, підтримки в бойовій готовності і вміння застосування. Основними завданнями навчання з технічної та спеціальної підготовки курсантів вважаються: вивчення пристроїв штатної бойової техніки і придбання навичок в її експлуатації, технічного обслуговування і підтримці в постійній бойовій готовності, а та-

кож виявленні та усуненні найпростіших несправностей. Підвищення якості навчання неминуче призводить до зміни характеру освітньої діяльності ВНЗ, появи сучасних інструментів і технологій, що дозволяють застосовувати активні методи навчання. Функціонування освітнього процесу з використанням інформаційних і комунікаційних технологій вимагає відповідної організації, створення електронних навчальних комплексів і систем, що моделюють їх використання. Застосування таких систем з використанням засобів обчислювальної техніки дає можливість скоротити час на пошук необхідних матеріалів і розширити обсяг одержуваних курсантами професійних знань за рахунок інформаційних та комунікаційних технологій за основними відомостями предметної області.

#### 38. О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ ВНЕДРЕНИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

к.т.н. доц. Черепнев И.А., ХНТУСХ; к.т.н. доц. Фесенко Г.В., ХНУГХ, Харьков

Проанализирован отечественный и зарубежный опыт применения дистанционного обучения (ДО). По данным Мичиганского университета (США) студенты, проходившие курс по экономике в онлайн-режиме, усвоили материал на 10% хуже, чем учащиеся традиционных форм обучения. Приведены доводы, что оценка знаний студентов на основе ДО без участия преподавателя несовершенна, идентификация студента, проходящего тесты, не всегда однозначна, а людям пожилого возраста обучаться довольно сложно. Отмечено, что ДО наиболее эффективно в следующих случаях: при получении второго высшего образования при наличии базовых знаний, полученных при традиционной системе образования; при обучении лиц, проходящих воинскую службу или работающих вахтовым методом, лиц с ограниченными физическими возможностями, а также слушателей, стремящихся получить параллельное образование. Таким образом, ДО необходимо использовать комплексно, в сочетании с традиционными технологиями образования.

#### 39. THE MODEL OF E-LEARNING PROGRAM BASED ON HYPERCONVERGENT SERVER

Dr.Sc. prof. Shmatkov S.I, PhD Kuchuk N.H, Doneth V., KhNU, Kharkiv

The report examines the e-learning program at the university. This program is model of e-learning program based on hyperconvergent server. The program uses the genetic algorithm to find the optimal arrangement of programs and data blocks of the e-learning system located on separate machines of the hyperconvergent server.

#### 40. КОМП'ЮТЕРНА МОДЕЛЬ ОЦІНКИ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ

Мороз О.Ю., Синюк Т., ХНУ, Харків

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.

#### 41. МОДЕЛЬ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

д.т.н. доц. Толстолузька О.Г., Синюк Б.В., ХНУ, Харків

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.



## СЕКЦІЯ 2

### КОМП'ЮТЕРНІ МЕТОДИ І ЗАСОБИ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ 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. АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ РОЗРОБКИ ДИНАМІЧНИХ ВЕБ-ПРИКЛАДЕНЬ

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

Для створення будь-якого веб-прикладення необхідне програмне забезпечення на стороні сервера для обробки клієнтських запитів. Потрібно проаналізувати існуючі технології розробки динамічних сайтів, щоб вибрати найбільш відповідну для рішення конкретної задачі. За допомогою сценаріїв для сервера можна здійснити доступ до файлів, баз даних і інших ресурсів, що зберігаються на сервері, а також до централізованих ресурсів сервера, таких як електронна пошта або факс-служба. Створити прикладення, яке асинхронно взаємодіє з сервером, проте код складно використовувати на інших сторінках, модифікувати або виправляти його. Використання глобальних змін може викликати конфлікти при підключенні сторонніх бібліотек. Образ класичного веб-прикладення, що існував до недавнього часу, все менше відповідає дійсності і готовий поступитися місцем динамічної веб-службі, що надає великі можливості.

##### 2. МНОГОУРОВНЕВЫЙ КОНТРОЛЬ ДОСТУПА В КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМАХ

к.т.н. проф. Горбачев В.А., Абдулрахман Катаеба Батиаа, Казьмина Д., ХНУРЭ, Харьков

Контроль доступа – это основная цель системы компьютерной безопасности. Контроль доступа должен обеспечиваться на всех уровнях представления компьютерной системы: приложение (application), промежуточное программное обеспечения (middleware), например, система управления базой данных или бухгалтерского учета, операционная система (operating system) и аппаратное обеспечение (hardware). Без хорошего понимания взаимодействия этих уровней существует риск игнорировать потенциальную уязвимость разрабатываемой системы защиты. До некоторого времени разрабатываемые системы защиты компьютерных систем основывались на предположении, что аппаратные ресурсы, используемые для обработки информации, являются надежными. Появление аппаратных закладок (АЗ), в зарубежной литературе, известных как Hardware Trojan (HT), и угроз, связанных с ними, нарушило это доверие. Основной целью работы является исследование и разработки контроля доступа, на уровне оборудования и операционной системы, с учетом угроз, исходящих от аппаратных ресурсов компьютерной системы. Для реализации поставленной цели авторы используют технологию физического моделирования угроз с использованием платформы FPGA.

##### 3. МЕТОД КОМПОЗИЦИИ СТРУКТУРНЫХ МОДЕЛЕЙ БОЛЬШИХ СИСТЕМ

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

Рассматривается класс больших систем, характеризующихся большим числом элементов в системе, что приводит к сложности ее описания и управления. Выделение подсистем облегчает исследование системы, так как некоторые задачи могут быть решены на уровне подсистем, которые комплексно выполняют определенную функцию. Таким образом, число элементов и связей между ними на более высоком уровне иерархии сокращается по сравнению с нижним уровнем, что значительно упрощает и сокращает время вычис-

лений. В роботі представлена трехуровневая композиция системы. Первый уровень включал в себя 13 элементов, число связей между ними равно 38. На втором уровне компоненты объединялись в подсистемы, уровень включал 7 элементов и 26 связей между ними. Третий уровень состоял из 4 элементов, которые соединялись 16 связями. Таким образом, в результате композиции системы количество элементов сократилось на 69%, а число связей сократилось на 58%. Эффективность метода композиции структурных моделей сетевых систем была продемонстрирована на задаче сетевого анализа.

#### 4. СИСТЕМА УДАЛЕННОГО АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОЛИВА

к.т.н. доц. Аксак Н.Г., Кузнецова С.И., ХНУРЭ, Харьков

Новые разработки в системе «Умный дом» облегчают управление сложным техническим оборудованием. Для владельцев частных домов с приусадебными участками возникают дополнительные трудности, связанные с уходом за растениями на этом участке. Использование удаленного управления совместно с датчиками, способными следить за температурой, уровнем влажности и составом питательных веществ, поможет сделать работу на садовом участке более плодотворной. В данной работе предлагается разработать систему управления поливом через Интернет с возможностью экономии воды и энергии. Применение контроллера нового поколения поможет использовать данные ближайшей метеостанции и информацию о влажности почвы.

#### 5. РОЗРОБКА МОДЕЛІ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗБЕРЕЖЕННЯ ДАНИХ ПОКАЗНИКІВ ВИЗНАЧЕННЯ СИСТЕМНИХ ЕФЕКТІВ, ЩО ДЕМАСКУЮТЬ ЗОВНІШНІЙ ВПЛИВ НА БІОЛОГІЧНІ ОБ'ЄКТИ

к.т.н. доц. Порван А.П., ХНУРЕ, Харків

Робота присвячена розробці концептуальної та логічної моделей організації збереження даних показників визначення системних ефектів, що демаскують зовнішній вплив на біологічні об'єкти з використанням реляційного підходу до створення БД. Це дозволило організувати інформаційні зв'язки між усіма даними, які визначають можливість визначення змін у біопродукційних процесах під впливом зовнішніх факторів та ризик виникнення екологічної небезпеки. В якості атрибутів сутностей розробленої БД були використані інформативні колориметричні показники біологічних об'єктів в досліджуваній водній екосистемі та структурні зв'язки між ними. Структурні зв'язки, які отримані за допомогою дискретного моделювання динамічних систем, дозволили визначити обмеження на цілісність зв'язків між компонентами логічної моделі БД.

#### 6. SHORTEST PATH BRIDGING METHOD FOR THE GROUP OF MOBILE TECHNICAL OBJECTS

Ph.D. Tkachov V.M.? Ph.D. Tokarev V.V., Dr. Sc. Churyumov G.I., KhNURE, Kharkiv

In the publication the group of mobile technical objects, hereinafter MO<sub>j</sub>, where  $j = \overline{1, N}$ , is understood as the set of drones from the variety  $\mathfrak{R}$  interacting among themselves within the common task they solve. Data interchanging takes place among the MO<sub>j</sub>. This requires the organization of a highly reliable communication channel to ensure the group interaction. Solving this problem involves the application of the shortest path bridging method (based on the standard IEEE 802.1aq). This standard is an alternative to the methods which use only one data transfer path to some "center" and block any other alternative routes. The proposed method involves the use of all available data transfer paths with the equal "cost". The features of the proposed method have been considered. The possibility of using the technology of link aggregation (802.1AX, MC-LAG) has been analyzed to increase the reliability of data transmission on the platform of the group of mobile technical objects.

## 7. РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ВИЗНАЧЕННЯ ЗМІНИ КОЛОРИМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

д.т.н. проф. Висоцька О.В., ХНУРЕ, Харків

В роботі розглядається розвиток математичної моделі визначення параметрів токсичності водних біооб'єктів із застосуванням математичного апарату динамічного моделювання для формалізованого опису поведінки біологічних систем, які, з метою елімінації визначених загроз біобезпеці, дозволяють моделювати динаміку досліджуваних систем на основі фактичного матеріалу, що не відбиває послідовності зміни станів у реальному часі, та якісно або кількісно описати механізми, які визначають цю динаміку.

## 8. ЗАСТОСУВАННЯ МЕРЕЖНИХ ОВЕРЛЕЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ПОВУДОВІ ТЕРМІНАЛЬНИХ МЕРЕЖ НА БАЗІ ТОНКИХ КЛІЄНТІВ

к.т.н. Ткачов В.М., Дух Я.В., Мітін Д.Є., ХНУРЕ, Харків

У доповіді під термінальним режимом мається на увазі, що у тонкого клієнта є тільки «фрейми» – зображення результату обробки інформації. Всі операції по її обробці і зберіганню здійснюють сервери додатків. Доступ тонких клієнтів до додатків здійснюється через термінальний сервер з використанням протоколів термінального доступу. Завдання доступу до сервера терміналів віддаленим тонким клієнтам, які не підключені до термінальної мережі, пропонується вирішувати за допомогою мережних оверлейних технологій: необхідно налаштувати доступ за допомогою PPTP в ізольовану мережу VPN-клієнтів; налаштувати TMG\ISA. В TMG зовнішньої мережею буде мережа, куди підключається тонкий клієнт. Внутрішньою мережею буде мережа з сервером терміналів. На сервері терміналів встановлюється TMG\ISA клієнт, для того щоб можна було прив'язати правила до користувачів. У доповіді наведено приклади конфігурації PPTP, TMG\ISA і сервера терміналів для реалізації вищевказаних підходів комутації тонких клієнтів.

## 9. ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ БЕЗПРОВІДНОЇ МЕРЕЖІ НА БАЗІ СТАНДАРТУ IEEE 802.11ad

Войтенко В.І., Дзюбенко В.Ф., к.т.н. Ткачов В.М., ХНУРЕ, Харків

У доповіді наводяться особливості стандарту IEEE 802.11ad (зокрема: використання смуги пропускання 60 ГГц, ширини каналу – 2160 МГц). Розглянуто обмежувачий фактор дальності дії через резонанс хвиль такої довжини з молекулами кисню. Даються рекомендації щодо проектування безпроводних мереж на базі такого стандарту в умовах радіопоглинання різними завадами. Розглянуто варіанти функціонування пристроїв на випадок розриву з'єднання: механізм плавного перемикання на 5 або 2,4 ГГц; при збільшенні відстані між базовим пристроєм (маршрутизатором) і клієнтським пристроєм з'єднання не розривається - відбувається зниження швидкості. Наводяться особливості антенних пристроїв: для роботи на коротких хвилях використовуються компактні антени. Пропонуються схеми побудови безшовного роумінгу на базі сукупності маршрутизаторів, що підтримують стандарти IEEE 802.11n, IEEE 802.11ac, IEEE 802.11ad.

## 10. РОЗРОБКА ІГРОВОГО ДОДАТКУ НА ОСНОВІ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

к.т.н. Барковська О.Ю., Гусятін М.В., Солтан Д.Д., ХНУРЕ, Харків

Кількість ігрових додатків для розвитку дітей дошкільного віку безупинно росте. Області, які охоплюють подібні додатки, різні — від арифметики, іноземних мов, унікальних анімованих атласів зоряного неба до вивчення підводного миру. У роботі пропонується використовувати навчання за методикою Домана в онлайн режимі, озвучуючи картки голосом одного з батьків, наприклад, мами, що дозволить поліпши-

ти якість навчання дитини. Також передбачається контроль освоєння дитиною однієї з тем шляхом відповідей на запитання, які розпізнаються для оцінки відповіді дитини. Розпізнавання виконується на основі нейронної мережі перцептронного типу, перевагами якої є — адаптованість і розширюваність алгоритмів, а також помилка до 6% при розпізнаванні окремих звуків, що вимовила дитина, завдяки чому досягається висока точність розпізнавання мови. Нейромережевий підхід дозволяє економно використовувати обчислювальні ресурси, виконувати аналіз відповіді за відносно короткий час (наближений до режиму реального часу) й бути стійким до завад.

#### 11. РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ АМБУЛАТОРНЫХ КАРТ ПАЦИЕНТОВ

Гомелев А.А., к.т.н. Ивашенко Г.С., ХНУРЭ, Харьков

В медицине большое значение имеет процесс хранения и анализа данных о заболеваниях. Хранение записей о пациентах в электронном виде позволяет осуществлять доступ к данным из различных точек мира, а также исключает возможность потери или повреждения данных, что свойственно бумажным носителям. Существующие сервисы сложны и не унифицированы, т.к. разработаны с учетом использования в конкретном регионе или только внутри определённого медицинского учреждения. Рассматриваемый в данной работе сервис позволяет сохранять данные о болезнях пациентов, а также редактировать их, имея на это соответствующие права. Данный продукт является веб-приложением, что обеспечивает независимость от используемых аппаратных и программных средств. Для разработки используются такие технологии, как HTML, CSS и JavaScript на стороне пользователя, а также PHP на стороне сервера. Для хранения данных используется РСУБД MySQL. Такое решение обеспечивает простоту построения приложения и сохранность данных.

#### 12. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ НА ЕКРАНІ МОНІТОРУ НА ОСНОВІ СИСТЕМИ ВИЗНАЧЕННЯ НАПРЯМУ ПОГЛЯДУ

к.т.н. Барковська О.Ю., Пивоварова Д.І., Філіппов С.С., ХНУРЕ, Харків

Основними критеріями інформаційної безпеки є доступність, конфіденційність та цілісність даних. Одним із джерел порушення доступності даних може бути навмисне або ненавмисне відхилення від встановлених правил експлуатації інформаційних систем користувачами, наприклад, несвоєчасне збереження даних, відсутність нагляду за документами, що мають конфіденційний характер. У роботі запропоновано метод захисту інформації, що відображається на екрані монітору, на основі системи визначення напрямку погляду довіреного користувача. У разі відсутності користувача перед монітором, система приймає рішення відносно блокування доступу до файлів користувача. Для створення системи розпізнавання погляду був використаний комбінований підхід, що складається з методу локалізації обличчя на отриманому завдяки веб-камері зображенні, методу визначення ключових точок на обличчі для виділення області інтересу, а саме — очей, і методу опорних векторів (SVM) в ролі класифікатора. Для реалізації додатку було використано мову програмування C++ із допоміжним інструментом OpenCV для реалізації детектору обличчя Віолі-Джонса.

#### 13. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ ТЕХНОЛОГИИ ASP.NET IDENTITY

к.т.н. Ивашенко Г.С., Сас В.А., Росляков И.Н., ХНУРЭ, Харьков

В связи с распространением web-приложений особую важность приобрела проблема безопасности хранения данных аккаунтов пользователей, и для ее обеспечения используется несколько механизмов, таких как идентификация пользователей, управление правами

доступа к важным ресурсам, а также защита данных на транспортном уровне. В докладе рассмотрены особенности использования технологии ASP.NET Identity, которая включает в себя функционал для логирования, поддержки различных ролей пользователя, авторизации (в том числе и через социальные сети), декларативной аутентификации. Identity поддерживает работу со всеми инфраструктурами ASP.NET: ASP.NET MVC, веб-формы, веб-страницы, веб-API и SignalR. Среди преимуществ ASP.NET Identity следует отдельно выделить поддержку NoSQL-подходов и возможность использования хранилищ Azure Table Storage и SharePoint, помимо стандартного MS SQL Server. В работе рассмотрена возможность кастомизации приложения, используя технологию OWIN, которая обеспечивает модульность системы и независимость от System.Web.

#### 14. МОДЕЛІ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ В РОЗПОДІЛЕНІЙ МУЛЬТИСЕРВІСНІЙ СИСТЕМІ З РІЗНИМИ МЕТОДАМИ СИНХРОНІЗАЦІЇ

к.т.н. доц. Волк М.О., Рісукін М.В., Копійка М.В., ХНУРЕ, Харків

В доповіді розглянуто математичні та імітаційні моделі розподіленого обчислювального процесу в мультисервісних інформаційних системах. Запропоновано моделі, які дають можливість оцінити динамічну зміну таких характеристик як обсяги оперативної пам'яті, час виконання завдань, час використання процесору, час простою алгортимі імітаційного моделювання вказаних процесів. Особливості цих моделей є можливість врахування методів синхронізації розподіленого програмного забезпечення: синхронних, консервативних, оптимістичних.

#### 15. ОСОБЛИВОСТІ ЗБЕРІГАННЯ ДАНИХ В ПІДСИСТЕМІ ІНФОРМАЦІЙНОГО ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

к.т.н. Барковська О.Ю., Васюк Д.В., ХНУРЕ, Харків

Актуальність розробки навчальних порталів, додатків із освітнім контентом для різного віку користувачів не залишає сумнівів у еру глобальної інформатизації. У роботі розроблено веб-додаток із розширеним функціоналом, призначеним для безперервного спілкування із викладачем, можливості самостійної перевірки знань та вивчення актуальної літератури із певних дисциплін. Для зберігання інформації про користувачів, у проєкті застосовується система керування базами даних (СКБД) MySQL, яка використовує мову SQL, бо MySQL це безкоштовна база даних з відкритим вихідним кодом, а також дуже легка в використанні та обслуговуванні. Завдяки мові SQL є можливість додавати до бази даних інформацію, редагувати її та видаляти, таку як зображення, відео та аудіо файли, тексти, тощо. Для захисту інформації (від SQL ін'єкцій) у проєкті використані можливості останніх версій PHP, такі як PDO методи, що забезпечують білий SQL код, який унеможливає SQL ін'єкції. PHP Data Objects дає можливість використовувати будь-які бази даних, не міняючи код, а також підвищити продуктивність роботи додатку.

#### 16. АНАЛІЗ СЕРВІСОВ DIALOGFLOW И WIT.AI ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА

к.т.н. Иващенко Г.С., Земскова А.А., Чиркина Е.А., ХНУРЭ, Харьков

В настоящее время на рынке труда получили широкое распространение чат-боты, преимущественно в сфере бизнеса и маркетинга. Особенно высокий спрос на чат-ботов для популярных мессенджеров, таких как Telegram, Whats Up, Viber. Характерным недостатком существующих чат-ботов является формирование естественных ответов на вопросы пользователей, вследствие проблемы алгоритмизации распознавания речи и адаптации к особенностям человеческого мышления. В представленной работе предла-

гається решение данной задачи с помощью средств машинного обучения, используемых подключаемыми сервисами обработки естественного языка, такими как DialogFlow (бывший Api.ai) и Wit.ai. В докладе представлены результаты сравнительного анализа этих сервисов, способных обрабатывать человеческие речевые модели и фильтровать полезные данные. Из результатов анализа следует, что бесплатный сервис Wit.ai лучше формулирует сложные ответы, тогда как DialogFlow поддерживает не только распознавание, но и озвучку текста и имеет набор средств разработки на Android, IOS.

#### 17. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРАФИЧЕСКОГО ПРОЦЕССОРА ДЛЯ ОБРАБОТКИ БОЛЬШИХ ОБЪЕМОВ ДАННЫХ

к.т.н. Барковская О.Ю., Гога М.В., ХНУРЭ, Харьков

В связи с увеличением количества задач, связанных с обработкой и вычислением больших объемов данных, возникает необходимость в увеличении аппаратных и вычислительных ресурсов, а также в распараллеливании существующих алгоритмов на сотни исполнительных блоков. В отличие от последовательного потока инструкций центрального процессора, в графическом процессоре имеется несколько контроллеров памяти, большая пропускная способность памяти, а также многочисленные исполнительные блоки, которые позволяют одновременно обрабатывать несколько тысяч потоков команд для решения неграфических задач, за исключением задач с многочисленными ветвлениями и переходами. Вышесказанное подтверждает актуальность работы, которая заключается в обосновании эффективности использования ресурсов графического процессора для вычисления больших объемов данных и работы с ними, а именно обработки полноцветных изображений высокого разрешения. Результат, полученный в работе, показывает ускорение до 49,6 раз.

#### 18. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ORM ENTITY FRAMEWORK И DAPPER ДЛЯ ПЛАТФОРМЫ MICROSOFT .NET

к.т.н. Иващенко Г.С., Сас В.А., ХНУРЭ, Харьков

При разработке высоконагруженных приложений актуальной проблемой остается обеспечение взаимодействия с хранилищами данных, для чего целесообразно использование различных ORM, упрощающих работу с базами данных и выполнение основных операций (CRUD). Для реализации приложений на платформе Microsoft .Net наибольшее распространение получил Entity Framework, благодаря поддержке подходов Code First, Database First и Model First и возможности автоматического создания базы данных по используемой приложением модели и отслеживанию ее изменений. Однако данная ORM использует промежуточный слой для работы с данными. В представленной работе рассмотрена микро-ORM Dapper и проведен сравнительный анализ Dapper и Entity Framework, из которого следует, что Dapper больше подходит для обработки частых повторяющихся запросов и взаимодействует непосредственно с БД, не требуя промежуточного слоя, что позволяет сократить время выполнения операций CRUD до 50% в запросах, использующих большое количество связей между сущностями.

#### 19. ПРИМЕНЕНИЕ FETCH API ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ КЛИЕНТ-СЕРВЕРНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Шупилок Н.В., Радченко В.А., ХНУРЭ, Харьков

При построении современных web-сервисов разработчики пользуются различными методами и технологиями динамического обращения к серверу для обеспечения большей интерактивности приложения без необходимости в видимой перезагрузке веб-страниц. Применение стандартных и широко поддерживаемых технологий способствует улучшению кода и упрощению дальнейшей его поддержки. В работе рас-

смотрены низкоуровневые JavaScript технологии динамического обращения к серверу, такие как Fetch API и XMLHttpRequest (XHR), лежащий в основе технологии AJAX. В отличие от XHR, Fetch API использует механизм Promises, позволяющий использовать простое API, параллельную отправку запросов, централизованную обработку ошибок и избежать проблемы «ада callback'ов». Приведены примеры использования cross-origin resource sharing (CORS), реализованного в Fetch API, для междоменного обмена данными, и Fetch Polyfill для воссоздания данной функциональности для устаревших браузеров.

## 20. REST-API ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДОСТУПА К ДАННЫМ ЭЛЕКТРОННОГО ЖУРНАЛА СТОРОННИМИ ПРИЛОЖЕНИЯМИ

к.т.н. Иващенко Г.С., Росляков И.Н., ХНУРЭ, Харьков

Эффективность современных веб-приложений определяется, главным образом, по количеству уникальных пользователей ресурса. Одним из путей увеличения аудитории пользователей является предоставление ограниченного доступа к возможностям и данным приложения сторонними ресурсами, тем самым включая их аудиторию. В работе рассмотрено решение проблемы коммуникации между разработанным приложением для учета успеваемости учащихся и сторонними приложениями. Обращения к веб-сервису электронного журнала выполняются по URL-адресам, соответствующим контроллерам REST-API. В приложении используется ограничение доступа сторонним приложениям, используя ключ безопасности, что позволяет также отслеживать источник получаемых данных методами GET и POST, от стороннего приложения или в самом веб-сервисе. Возможна гибкая настройка формата возвращаемых данных в виде XML или JSON. Отмечены недостатки предложенного решения, такие как отсутствие стандарта API, недостаточная поддержка кодов ответов сервиса и ограниченная возможность тестирования.

## 21. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИНСТРУМЕНТОВ СТАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА КОДА ДЛЯ ЯЗЫКА JAVASCRIPT

к.т.н. Иващенко Г.С., Поминчук Ю.В., ХНУРЭ, Харьков

В процессе разработки программных средств, используя интерпретируемые языки программирования, актуальной проблемой является выявление непреднамеренных опечаток и ошибок, а также фрагментов кода, не соответствующего принятым стандартам кодирования, что может усложнить понимание кода, его поддержку и рефакторинг. В связи с этим все большую популярность приобретают инструменты для статического анализа исходного кода до этапа интерпретации. В докладе приведены результаты сравнительного анализа наиболее распространенных инструментов для обработки JavaScript кода, таких как JSLint, JSHint, JSCS, ESLint. Показано, что внедрение ESLint в процесс разработки, благодаря возможностям расширения и гибкой настройки существующих стандартных правил проверки, позволяет повысить качество кода, что придает ценность разрабатываемому продукту наравне с его функциональными возможностями.

## 22. РЕСУРСНО-ЗАВИСИМЫЕ КЛЕТОЧНЫЕ АВТОМАТЫ

Воличенко Р.А., д.т.н. доц. Михаль О.Ф., ХНУРЭ, Харьков

Образцами для высокопродуктивных технических систем в плане расходования внутренних ресурсов, являются объекты живой природы – клеточные организмы (КО). Они эффективно оптимизированы в процессе эволюции в связи с конкретным окружением. Парадигма ресурсного клеточного автомата (PKA) открывает дополнительные возможности в моделировании систем в отношении расходования их ресур-

сов. Разработанная программная реализация РКА поддерживает рабочее поле  $20 \times 20$  с гексагональной симметрией. Псевдослучайным алгоритмом выбирается поле, где возникает вакансия, которая замещается при делении одной из клеток окружения. Алгоритм деления и замещения клеток предполагает снижение ресурса на единицу при каждом делении. Рабочий цикл модели продолжается до появления первой клетки (ячейки на поле КА), которая не может быть замещена, поскольку в её окружении нет ни одной клетки, имеющей ненулевой ресурс деления. Незаполнимая вакансия на поле РКА – считается фатальной для моделируемого КО.

### 23. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА AGILE-КОМАНДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ВЕБ-ПРОЕКТОВ

к.т.н. Иващенко Г.С., Поминчук А.В., ХНУРЭ, Харьков

В настоящее время Agile является одним из наиболее популярных методов разработки программного обеспечения, обеспечивая гибкость и высокое качество исходного кода, допуская взаимозаменяемость разработчиков в постоянно меняющихся условиях работы и фокусируя команду на быстром достижении бизнес-целей. Agile лежит в основе таких методологий, как Scrum, XP и Kanban. При организации рабочего процесса, помимо используемых source control tools и continuous integration tools, немаловажен выбор инструментов управления разработкой с учетом особенностей создаваемого продукта. В докладе рассмотрены такие инструменты, как JIRA Agile, Axosoft, Pivotal Tracker и VersionOne в контексте разработки веб-приложений для достижения максимальной эффективности применения гибких методологий. В результате проведенного анализа был выбран продукт Pivotal Tracker, благодаря таким возможностям, как визуальные отчеты об ошибках и отзывы пользователей, упрощающие тестирование веб-приложений, и гибкая настройка историй в зависимости от их назначения.

### 24. ДИНАМИКА ЭВОЛЮЦИОНИРОВАНИЯ КЛАСТЕРНОЙ СИСТЕМЫ НА КЛЕТОЧНЫХ АВТОМАТАХ

Севостьянова Е.Н., д.т.н. доц. Михаль О.Ф., ХНУРЭ, Харьков

Рассмотрен двумерный иерархический двухуровневый клеточный автомат (ИДКА). Поле ИДКА подразделено на соседствующие не пересекающиеся ячейки. Поле содержит  $M \times N$  ячеек; каждая ячейка размером  $m \times n$  элементов, где  $i \in (1, \dots, M)$ ,  $j \in (1, \dots, N)$ . Изучаемыми характеристиками модели являются «населённости» отдельных ячеек (кластеров), а также КС в целом. Ожидаемый эффект – достижение состояния насыщения при неполном заполнении ячеек ИДКА. Модель интересна в плане изучения эволюции заполнения кластеров от единственной «1» до «насыщения» при различных комбинациях правил и конфигурациях поля ИДКЛ. Одно из известных прикладных явлений, которое может быть смоделировано, – закон Амдала – порог прироста производительности многопроцессорной системы с общей памятью. Развитием изучения этого явления может быть моделирование на ИДКА трафика компьютерных сетей. Возможно получение таких режимов (наборов правил) работы ИДКА, интерпретация которых в терминах прикладной области – компьютерных сетей – позволит обеспечить высокую эффективность передачи информации.

### 25. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СРЕДСТВ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИММУТАБЕЛЬНОСТИ В ЯЗЫКЕ JAVASCRIPT

к.т.н. Иващенко Г.С., Шупилук Н.В., ХНУРЭ, Харьков

В парадигме функционального программирования особое значение уделяется понятию иммутабельности данных. Язык JavaScript, который является мультипарадигмальным, предоставляет средства для использования как мутабельных, так и им-



мутабельных структур данных. В представленной работе рассматриваются различные способы реализации иммутабельности средствами языка и свободно распространяемыми библиотеками, такими как Seamless-Immutable, Mori, Immutable.js. В частности, рассмотрены преимущества совместного использования Seamless-Immutable со специализированными высокопроизводительными библиотеками для манипуляции данными Lodash и Underscore, но при решении задачи построения пользовательского интерфейса (например, используя React), целесообразно применение API библиотеки Immutable.js, которое позволяет использовать обычные мутабельные структуры данных как иммутабельные, обеспечивая преимущества анализа, хранения, копирования и сопоставления неизменяемых данных.

## 26. ЭФФЕКТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ КАРТ КОХОНЕНА

Терешин В.А., д.т.н., доц. Михаль О.Ф., ХНУРЭ, Харьков

Модифицированная карта Кохонена (КК), алгоритмически отличающаяся тем, что каждый конкретный цикл обучения может содержать несколько фаз предъявления эталонных образов (ЭО). При этом, серия предъявлений ЭО и корректировка поля КК – являются логически separable. В каждом конкретном цикле, фазы определения нейрона-победителя (НП) и преобразования весовых коэффициентов сенсорного поля КК с учётом вновь определённого (текущего) НП – разнесены. Дополнительно введена между ними процедура селекции образов, состоящая в определении отстояния в сенсорном поле КК текущего НП от ранее определённых в текущем цикле. Если текущий НП оказывается слишком близко (критерий близости определяется с учётом профиля функции влияния НП), соответствующий образ изымается из данного цикла обучения, переносится в список следующего цикла обучения, и затем рассматривается очередной ЭО из текущего списка обучения.

## 27. СИСТЕМА ОНЛАЙН ТЕСТИРОВАНИЯ НА ПЛАТФОРМЕ ASP.NET MVC Криволапов И.Ю., НАУ «ХАИ»; к.т.н. Иващенко Г.С., ХНУРЭ, Харьков

Периодическая проверка усвоенных студентами знаний является неотъемлемой частью учебного процесса. Для ее автоматизации существуют программные средства, позволяющие преподавателям создавать тесты, управлять их прохождением и отслеживать результаты учащихся. В докладе приведены результаты сравнительного анализа таких систем, как Moodle, OpenTEST, Sakai, среди недостатков которых можно выделить трудоемкость составления тестов, сложность управления доступом, громоздкость интерфейса пользователя. В работе предложена система онлайн тестирования, позволяющая создавать вопросы 3 основных типов и отличающаяся минималистичностью интерфейса. Реализована возможность импорта и экспорта в формате csv, для упрощения работы с которым применяется библиотека CsvHelper. Серверная часть приложения, разработанная на основе фреймворка ASP.NET MVC, для хранения репозитория тестов и данных пользователей использует реляционную СУБД MSSQL. Работа с данными осуществляется с помощью EntityFramework и подхода Code First.

## 28. МОДЕЛИ И АЛГОРИТМЫ ОБУЧЕНИЯ МОДИФИЦИРОВАННЫХ КАРТ КОХОНЕНА

Красуля Д.М., д.т.н., доц. Михаль О.Ф., ХНУРЭ, Харьков

Отличие модифицированного варианта карты Кохонена (КК) состоит в структуре процедуры корректировки сенсорного поля (СП). В традиционном варианте КК - СП корректируется после нахождения каждого нейрона-победителя, т.е. после каждого предъявления нового обучающего образа (вектора). В модифицированном варианте

корректировка осуществляется для группы образов, т.е. для нескольких нейрон-победителей. Процедура сопоставления построена так, что обучающие образы группируются по принципу различия в принадлежности к будущим формируемым кластерам. Как результат - сгруппированные образы (группы образов) создают (формируют) в СП кластеры по принципу сходства характеристик образов. Кластеры - не пересекающиеся, поэтому функции соседства (ФС) нейрон-победителей не перекрываются. Следовательно они могут обрабатываться параллельно и при этом «не мешать друг другу». Назначение модели модифицированной КК - выявление оптимального (в смысле минимума времени обработки) размера групп (количества) обучающих образов в зависимости от длины вектора, размеров СП, а также ширины ФС нейрона-победителя.

## 29. ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ТРАНЗАКЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ РАБОТЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ

к.т.н. Филимончук Т.В., Луничкин А.Г., ХНУРЭ, Харьков

Активное развитие средств коммуникации, массовое распространение персональных компьютеров и доступность сети Internet привели к появлению кластерных и облачных сервисов, доступных для личного использования. Такие системы построены из большого количества компьютеров, обеспечивающих параллельное выполнение большого количества задач. Администраторы подобных сервисов вынуждены решать важную проблему организации распределения заданий по доступным вычислительным ресурсам. В докладе рассмотрена программная среда моделирования работы вычислительной сети, позволяющая имитировать работу системы и сформировать диаграмму распределения заданий по узлам сети во времени. Главное достоинство разработанного решения – скорость имитации. Благодаря применению транзакционного метода моделирования имитация решения сотен заданий на десятках узлов занимает несколько секунд. При этом время работы программы зависит только от количества заданий и не зависит от вычислительной сложности заданий и мощности имитируемых компьютеров. Таким образом, администратор сервиса может за короткое время протестировать работу любого количества методов распределения заданий и на основе диаграмм выбрать наиболее подходящий для конкретного случая использования.

## 30. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФАЙЛОВОГО КЭША НА ОСНОВЕ NVM В МИКРОКОНТРОЛЛЕРНЫХ СИСТЕМАХ

Ткаченко Д.А., к.т.н. доц. Филиппенко И.В., ХНУРЭ, Харьков

В докладе рассматриваются проблемы хранения и обработки больших объёмов данных на основе современных микроконтроллерных систем, а также перспективы создания файловых кэшей при помощи NVMHCI (Non-Volatile Memory Host Controller Interface Specification) для использования совместно с микроконтроллерными системами. Рассмотрены такие возможности NVMHCI как получение низких задержек при обмене между микроконтроллерными системами и NAND памятью, эффективное использование высокого параллелизма твердотельных накопителей. Также рассмотрены перспективы использования в средах с высокой загруженностью данными. Предложены возможные способы интеграции механизмов NVMHCI в связке с микроконтроллерными системами для повышения эффективности хранения и обработки большого количества данных.

## 31. НЕРЕГУЛЯРНЫЕ КЛЕТОЧНЫЕ АВТОМАТЫ. ВАРИАНТЫ МОДЕЛЕЙ И АЛГОРИТМОВ

Дорожкин В.В., д.т.н. доц. Михаль О.Ф., ХНУРЭ, Харьков

Разработанная модель включает алгоритм заполнения поля нерегулярного клеточного автомата (НКА). Изначальное состояние - регулярный КА - отсутствие нере-

гулярностей. Далее клетки выбираются случайным образом. В выбранной клетке производится изменение (инвертирование) всякий раз одной из 8 связей и корректировка соответствующей связи соседствующей клетки. С каждым шагом процедуры, нарастает нерегулярность структуры НКА, выражающаяся в распространении неоднородности значений векторов ФС по полю модели. Далее, в зависимости от выбора правил, возможны разные варианты «нарастания разупорядоченности». При введении «правила поглощения» (если в очередном шаге состояние «0» выпало элементу, который уже «0», то «0» сохраняется), число «0»-элементов в системе может только нарастать. Постепенно будут разорваны все связи. При введении «правила инвертирования» (если в очередном шаге состояние «0» выпало элементу, который уже «0», то «0» переходит в «1»), система стремится к некоторому балансу числа «0» и «1».

### 32. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИТЕРАЦИОННЫХ АЛГОРИТМОВ В ЗАДАЧЕ СИНТЕЗА ИЗОБРАЖЕНИЙ МЕТОДОМ ОБРАТНОГО ТРАССИРОВАНИЯ (RAY TRACING)

Гусятин М.В., Котенко С.С., к.т.н. проф. Гусятин В.М., ХНУРЭ, Харьков

Одной из затратных (по времени и аппаратным средствам) операций метода Ray Tracing является нахождение точки пересечения проекционного луча с поверхностью объектов сцены. Для выполнения этой операции применяются итерационные алгоритмы (ИТА—последовательные и параллельные). Эти алгоритмы являются универсальными и позволяют работать как с аналитическим, так и с графоаналитическим представлением поверхностей и хорошо реализуются на параллельно конвейерной архитектуре. Предлагается ввести количественную оценку возможного выбора среди ИТА. В оценку введены данные по количеству затрачиваемых тактов на полную итерацию, по количеству вычисляемых функций на одном такте итерации простых и модифицированных ИТА. Для оценки выбора ИТА сформирован коэффициент эффективности. Такой подход позволяет количественно обосновать выбор ИТА при разработке новой архитектуры спец-процессоров или его адаптации к имеющимся аппаратным средствам.

### 33. НЕРЕГУЛЯРНОСТЬ И РЕСУРСНОСТЬ КАК ХАРАКТЕРИСТИКИ В КЛЕТОЧНО-АВТОМАТНОМ МОДЕЛИРОВАНИИ

д.т.н. доц. Михаль О.Ф., ХНУРЭ, Харьков

Интерпретационное многообразие аппарата клеточных автоматов (КА) достигается введением дополнительных правил и расширением числа поддерживаемых параметров. Ограничениям целесообразности введения дополнительных алгоритмических усложнений может явиться только отсутствие прикладной интерпретации. С возникновением задач моделирования биологических (живых) клеточных структур, появляются два аспекта, не охватываемые традиционными КА: нерегулярность клеточной структуры и ресурс функционирования (предел числа делений) каждой отдельной клетки. В связи с этим, заслуживают внимания ресурсные и нерегулярные КА, а так же три варианта их комбинаций, связанные с причинно-следственными связями между изменениями величины ресурса и меры регулярности: отсутствие связи (корреляция не наблюдается), ресурсно-нерегулярная (расходование ресурса является причиной нарастания нерегулярности) и нерегулярно-ресурсная связи (рост нерегулярности продуцирует более интенсивное расходование ресурса).

### 34. ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ОПЕРАТИВНИХ СХЕМ ДІЛЯНОК ЕНЕРГОСИСТЕМИ

Росінський Д.М., Кузьменко Є.Р., ХНУРЕ, Харків

Розробка нових методів відображення інформації і форм її подання є актуальним завданням, оскільки його вирішення сприяє підвищенню надійності й ефективності

диспетчерського керування енергосистемою, прискоренню загальної оцінки оперативної ситуації черговим персоналом. Розроблено програмну систему ведення оперативних схем (ВОС) електричної мережі, що забезпечує побудову схем елементів і ділянок електричної мережі, формування чотирирівневої предикатної моделі, дозволяючи автоматичне забарвлення елементів схем залежно від класу напруги. Структура ВОС-системи включає дві підсистеми (побудови елементів схем електричної мережі і побудови схем ділянок електричної мережі) і дві бази даних (ділянок мережі і елементів). Потоками даних ВОС-системи є графічні об'єкти елементів і ділянок електричної мережі, що створюються в підсистемах і зберігаються у відповідних базах даних.

### 35. РОЗРОБКА ПІДХОДУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ РОЗПІЗНАВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ

Свиридов А.С., Запорожець Н.О., ХНУРЕ, Харків

У наш час розпізнавання зображень використовується для широкого спектру завдань. Такі завдання можуть використовуватися в різних сферах і мати різну складність. У процесі розпізнавання зображень не існує універсального методу, який би виконував всі вимоги до поставленого завдання. У доповіді розглянуті існуючі алгоритми розпізнавання зображень та проведено аналіз їх недоліків. Розглянуто послідовність роботи алгоритмів, визначено умови, при яких існуючі алгоритми попередньої обробки та сегментації можуть поліпшити процес розпізнавання зображень. Також було запропоновано підхід для підвищення ефективності процесу розпізнавання зображень, на основі детального аналізу та вибору алгоритмів на етапах попередньої обробки та сегментації, шляхом збору інформації на кожному етапі. Застосування підходу дозволяє знизити помилку вибору та застосування не відповідних алгоритмів, також застосування запропонованого підходу дозволяє підвищити швидкість та якість розпізнавання зображень, зокрема, при використанні нейронних мереж з різним ступенем навчання, шляхом введення додаткового параметра в нейронну мережу у вигляді інформації про зображення.

### 36. ЗАСОБИ ЛОКАЛІЗАЦІЇ МОБІЛЬНОГО АГЕНТА НА ПЛАТФОРМІ ANDROID

Кузьменко С.Р., Росінський Д.М., ХНУРЕ, Харків

Проводиться аналіз методів локалізації мобільного агента всередині приміщення, вибір найбільш ефективного алгоритму з урахуванням його реалізації на платформі Android, оцінка якості реалізації. Розглянуто методи активної локалізації (з використанням глобальної системи навігації, мереж стільникового зв'язку, WLAN), алгоритми локалізації (грунтовані на вимірі часу проходження сигналу і використанні RSS-даних). Велике значення надається стійкості алгоритму до перешкод, які сприяють спотворенню сигналу і змінюють шлях його проходження. Для реалізації вибраний алгоритм з використанням WLAN, який обробляє дані про рівень сигналу в залежності від дистанції. Проведено ряд експериментів для визначення якості роботи алгоритму на планшетному комп'ютері Asus Google Nexus 7. В якості інструментальних засобів використані Eclipse з Android SDK Manager. Отримані результати можуть бути застосовані при створенні систем з локалізацією за допомогою гібридних методів.

### 37. ЗАСОБИ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ SCADA-СИСТЕМ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ ZIGBEE

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

Сучасні SCADA-системи, як правило, пов'язані з корпоративними системами та використовують загальні комп'ютерні мережі, які мають доступ в глобальну комп'ютерну мережу Інтернет. Таке рішення підвищує ефективність роботи підприємства,

дозволяє економити ресурси, але, в той же час, створює додаткову загрозу SCADA-систем. До того ж, застосування бездротового і віддаленого доступу в АСУ ТП без авторизації і автентифікації створює додаткові ризики. У доповіді представлена порівняльна характеристика бездротових технологій для реалізації SCADA-систем. Розглянуто переваги та недоліки бездротових мереж з точки зору безпеки. У вигляді переваги в технології ZigBee виділено наявність двох ключів Link Key і Network Key, що дозволяють встановлювати захищене з'єднання між двома пристроями в мережі для обміну даними (Link Key) та шифрувати дані на мережевому рівні (Network Key). Щоб запобігти потенційної компрометації даних запропоновано: передавати Link Key по нестандартному каналу зв'язку/іншому протоколу зв'язку; використовувати попередньо встановлений в усі пристрої ключ; використовувати механізм дозволу підключення на стороні Trust-центру, даний метод не дозволить захистити від компрометації, але дозволить обмежити доступ «чужих» пристроїв в мережу.

### 38. ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ РОЗПОДІЛУ ЗАВДАНЬ У РОЗПОДІЛЕНОМУ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ З АЛЬТЕРНАТИВНИМИ СХЕМАМИ ПРИЗНАЧЕННЯ

к.т.н. доц. Волк М.О., Рісучін М.В., Новицький Р.В., ХНУРЕ, Харків

В доповіді розглянута нова інформаційна технологія управління процесом розподілу потоку завдань в розподілених обчислювальних системах, прикладом яких є GRID-системи та системи хмарних обчислень. Елементом таких систем є брокер, який на підставі інформації о ресурсах, програмних завдань, каналів зв'язку між ресурсами та планувальників створює план призначення, який розподіляє завдання на наявні ресурси. Використання різних планувальників дає можливість створити множини схем розподілу. Запропонована інформативна технологія дає можливість оперувати різними методами розподілу та вибрати схему призначення з найбільш ефективним використанням обчислювальних ресурсів.

### 39. АНАЛІЗ ІСПОЛЬЗОВАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ CAN ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ ВСТРАИВАЕМЫХ МИКРОКОНТРОЛЛЕРНЫХ СИСТЕМ

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

В работе рассмотрены основные области применения CAN (Controller Area Network) в микроконтроллерных системах и решениях automotive. Проведен сравнительный анализ с известными используемыми интерфейсами и протоколами промышленной связи (Modbus, RS-485, RS-422). Выявлены основные недостатки и преимущества применения данных интерфейсов связи. Приведены сводные таблицы характеристик интерфейсов и экспериментальных данных о характеристиках каналов связи, таких как процент ошибок передачи, влияние согласующего резистора линии на максимальную скорость передачи, максимальная скорость передачи данных в среде с ЭМИ. Проведен сравнительный анализ качества передачи канала связи с интерфейсом CAN. Предложена реализация CAN интерфейса на основе FPGA. Проведенный анализ подтвердил эффективность и надежность использования CAN как основного канала связи для automotive и встраиваемых систем с топологией межустrojственной связи “звезда”.

### 40. МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНИМ РОЗВИТКОМ ПІДПРИЄМСТВА НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЙ ЕЛЕКТРОННОГО БІЗНЕСУ

Вільхівська О.В., ХНЕУ, Харків

В доповіді розглянуто питання інноваційного розвитку підприємств (ІП) на основі технологій електронного бізнесу (ТЕБ). Розроблено авторський методичний підхід до управління ІП на основі ТЕБ особливостю якого є врахування таких етапів для

прийняття управлінських рішень по впровадженню ТЕБ, як: визначення мети, цілей, стратегії здійснення змін на підприємстві; аналіз стану зовнішнього оточення та внутрішнього середовища підприємства; вибір та впровадження ТЕБ; моніторингу ефективності їх впровадження. Проведений аналіз показав, що застосування запропонованого методичного підходу дозволить більш виважено приймати рішення щодо впровадження ТЕБ на промислових підприємствах України.

#### 41. ZIGBEE В КОНТЕКСТЕ ПРОМЫШЛЕННОГО IOT

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

В работе рассмотрены беспроводные протоколы передачи данных в контексте промышленного IoT, таких как Bluetooth, WiFi, Zwave и ZigBee. В работе произведен анализ модели сети на основе стандарта ZigBee. В исследуемой сети типа звезда использовалась модель отправки данных с постоянной скоростью. Протокол позволяет работать по принципам самоорганизующейся ячеистой топологии, передавать информацию на относительно большие расстояния, имеет крайне низкое энергопотребление. К недостаткам можно отнести низкую пропускную способность и сложную ячеистую сеть. Был предложен новый метод построения сети с использованием кластерной архитектуры, что позволило снизить энергопотребление в сети и увеличить пропускную способность.

#### 42. ПРОГРАМНА СИСТЕМА ВИЯВЛЕННЯ ДЕФЕКТІВ ПОЗИЦІОНУВАННЯ ДЛЯ ПОЛІГРАФІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Горелов О.Ю., ХНУРЕ, Харків

Особенности технологического процесса изготовления полиграфической продукции, а также людской фактор, могут приводить до возникновения целого ряда дефектов, зокрема дефектів позиціонування. Зазвичай раннє виявлення такого роду дефектів дозволяє зекономити матеріали та кошти, однак бюджетні поліграфічні системи дуже рідко комплектуються відповідними модулями. Це визначає актуальність розробки системи виявлення дефектів позиціонування. Система, що розглядається, реалізує підхід, заснований на аналізі геометричних властивостей текстур зображень за допомогою методу локальних дескрипторів. Обробка зображення та виявлення дефектів здійснюється у декілька етапів. На першому етапі система отримує зображення з камери, знаходить паттерн, його дескриптори та ключові точки. На другому розраховуються координати партерна за допомогою матриці перетворення гомографії, яка дозволяє отримати кути повороту та координати. На третьому знайдені координати порівнюються з координатами еталонного зображення з бази даних, яка містить можливі зображення. Система реалізована мовою Python з використанням бібліотеки OpenCV.

#### 43. БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ

Степанова К.А., к.т.н. доц. Филиппенко И.В., ХНУРЭ, Харьков

В данном докладе представлен широкий обзор больших данных и эффективность их использования в сфере здравоохранения. Приведены основные источники больших данных, а также исследованы ряд моделей для нахождения наиболее эффективной стратегии сбора, хранения и анализа этих данных. Выполнен обзор распределённой файловой архитектуры – Hadoop, используемой для обеспечения доступа к данным и их хранения, и модели программирования – MapReduce, обеспечивающей интерфейс для распределения подзадач. Приведены преимущества использования больших данных и методы, которые могут быть реализованы путём эффективного анализа. Рассмотрен ряд проблем, возникающий при использовании больших данных. Предложена концептуальная распределённая система электронного здравоохранения с целью защиты конфиденциальных данных пациентов.

#### 44. БЕЗПЕКА ЕЛЕКТРОННИХ СЕРВІСІВ

к.т.н. доц. Горелов Ю.П., Калякін С.В., ХНУВС, Харків

З ростом привабливості електронних сервісів для користувачів стала зростати і їх привабливість для кіберзлочинців. У зв'язку з цим питання забезпечення безпеки таких сервісів і систем стає вже не додатковим, а пріоритетним при розробці Web-застосувань і хмарних сервісів. Серед основних завдань безпеки, які необхідно вирішити для Web-сервісів, можна виділити наступні: забезпечення надійної аутентифікації під час входу користувача в особистий кабінет на видаленому сервері. При цьому треба перевірити достовірність як користувача, так і сервера; реалізація безпечного формування і перевірки електронного підпису; забезпечення конфіденційності даних, що передаються по каналу зв'язку. Для забезпечення цілісності і конфіденційності даних ряд Web-сервісів на додаток до одноразових паролів використовує двофакторну аутентифікацію, в процесі якої використовуються аутентифікаційні чинники двох типів а також електронну ідентифікацію громадян через банківські данні. В доповіді запропоновано модифікації криптоалгоритмів, які дозволяють забезпечити надійну та безпечну аутентифікацію та передачу даних для більшості електронних сервісів.

#### 45. FORECASTING PREFERENCES OF USERS BASED ON THE ANALYSIS OF THEIR ACTIONS

Ph.D. Kobzev I.V., Petrova E.K., KhNURE, Kharkov

In this work, is proposed an approach to determine the preferences of users based on the analysis of their behavioral profile. This approach is based on the developed model of choice. Considered the method of structural and parametric identification of this model, based on the ideas of the theory of comparative identification. The main difficulties arising in the course of solving this problem are analyzed. It is shown that the solution of this problem is related to the definition of a model of optimal complexity in the class of the Kolmogorov-Gabors polynomial. To find the parameters of the model of choice, it is proposed to use a method based on calculating the Chebyshev point. An important advantage of the approach is the possibility of using only implicit methods to obtain information about user preferences. It allows to partially solve the problem of "cold start" inherent in any type of recommender systems. Experimental studies have confirmed the effectiveness of the proposed approach. The application of this approach will increase the effectiveness of the developed hybrid recommender systems. Further research should be aimed at developing methods for segmenting users based on the multifactor estimates of objects obtained and any other additional information about them.

#### 46. КРОСБРАУЗЕРНЕ ТЕСТУВАННЯ WEB-ЗАСТОСУВАНЬ

к.пед.н. доц. Лук'янова В.А., д.т.н. проф. Петров К.Е., ХНУРЕ, Харків

Тестування кросбраузерності – вид тестування, спрямований на підтримку і правильне повне відображення програмного продукту в різних браузерах, мобільних пристроях, планшетах, екранах різного розміру. Час, що витрачається на кросбраузерне тестування, може бути дуже великим у зв'язку з необхідністю установки усіх підтримуваних браузерів. Але існують спеціалізовані утиліти, які дозволяють робити кросбраузерне тестування без установки усіх браузерів на комп'ютерах. Ці утиліти можуть сильно відрізнятися одна від іншої по різним параметрам (принцип роботи, вартість і так далі), тому перед використанням конкретного програмного продукту, необхідно упевнитися, що він задовольняє усім вимогам проекту. використання спеціалізованих утиліт. В доповіді запропоновано алгоритм вибору спеціалізованої утиліти за критеріями потенційного користувача. Алгоритм здійснює: збір статистичних даних про використання різних браузерів і операційних систем; вибір критеріїв для аналізу існую-

чих утиліт для кросбраузерного тестування Web-застосовань; аналіз обраних утиліт по раніше зазначеним критеріям; аналіз отриманих результатів.

#### 47. БЕЗПЕКА ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

к.ф.-м.н. доц. Минко П.С., Мельников О.О., ХНУРЕ, Харків

В доповіді здійснено аналіз сучасних засобів забезпечення безпеки хмарних технологій. За допомогою хмарних обчислень, підприємства і установи можуть отримати як послугу на вимогу усе від інфраструктури до програмного забезпечення. Провідні аналітичні компанії фіксують тенденції швидкого темпу росту витрат на cloud computing, а також на ринок супутніх сервісів, центрів обробки даних (ЦОД) і трафіку даних в таких системах. При цьому повинні ретельно дотримуватися вимоги технічних регламентів по захисту даних. Хмарна безпека повинна базуватися на комплексному підході, що поєднує шифровану передачу даних і надійність ЦОД, спроектованих з необхідною надмірністю. Ще одним важливим аспектом хмарної безпеки є передача даних між обладнанням користувача і ЦОД: усі дані мають бути зашифровані, а для роботи критично важливих для бізнесу застосовань мають бути гарантовані задовільні характеристики. Сучасні методи забезпечення хмарної безпеки здійснюють перевірку доступності застосовань і даних в аспекті безпеки: індивідуальні системи мають бути резервованими, а центри обробки даних повинні мати функцію зеркалювання.

#### 48. СУЧАСНІ ВИКЛИКИ КІБЕРЗЛОЧИННОСТІ

к.н.д.у. Онищенко Ю.М., к.т.н. доц. Гнусов Ю.В., ХНУВС, Харків

Сучасний світ практично неможливо уявити без нових інформаційних технологій, в основі яких лежить широке використання комп'ютерної техніки та новітніх засобів комунікацій. Усі найважливіші функції сучасного суспільства, так чи інакше, пов'язані з комп'ютерами, комп'ютерними мережами і комп'ютерною інформацією. Як і в реальному світі, так і в віртуальному, де панує комп'ютерна інформація, трапляються злочини, що отримали назву «кіберзлочини». З поширенням використання інформаційних технологій в сфері управління, технологічних процесів зростає їх вразливість щодо вчинення правопорушень з використанням засобів комп'ютерної техніки. Таким чином, об'єкти енергетичного забезпечення, транспортні системи, фінансові і банківські структури, військові відомства та правоохоронні органи, торговельні, медичні й наукові установи – усі, хто використовує всесвітню мережу Інтернет, є потенційними жертвами комп'ютерної злочинності, зокрема кібертероризму.

#### 49. ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ НАВЧАННЯ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ В ЗАДАЧІ ПРОГНОЗУВАННЯ

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

Перевагою штучних нейронних мереж (ШНМ) в задачах прогнозування 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. Крім того, вважається, що нейромережеві методи дозволяють збільшити глибину прогнозу за рахунок виявлення прихованих закономірностей взаємозв'язків процесу, що досліджується. 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 доповіді 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.



## 50. АУДИТ ДАНИХ ДЛЯ ОРГАНІВ МІСЦЕВОГО САМОВРЯДУВАННЯ

К.держ.упр., доц. Серенюк А.О., ХарПІ НАДУ, Харків

Аудит даних міст дозволив інвентаризувати інформацію, щодо даних якими розпоряджаються міські ради Ужгорода, Вознесенська, Коломиї, Рівного та Миколаєва. Методологія є відкритою та її можна запозичувати й інші міста, що дає можливість дослідити, у якому стані перебувають наявні масиви інформації. Дані, якими володіють та розпоряджаються міські ради, були проаналізовані на предмет відповідності таким критеріям: 1. Доступність: чи існують дані взагалі? чи доступні дані в цифрових форматах? якщо дані викладені у відкритий доступ, то де? як можна отримати доступ до даних? чи застосовується прикладний програмний інтерфейс API? у якому форматі публікуються дані: CSV, JSON, PDF? 2. Власність та ліцензування: хто володіє даними? хто публікує дані? під якою ліцензією публікуються дані? це персональні дані? чи дані є анонімізованими? 3. Форма: як обробляються дані? дані існують у необробленій чи зведеної формі? 4. Оновлення: наскільки дані сучасні? як регулярно вони оновлюються? 5. Підтримка: як документується набір даних? За результатами аудиту даних запропоновані практичні рекомендації щодо покращення публікації інформації у формі відкритих даних в містах.

## 51. ІДЕНТИФІКАЦІЯ ЗВОРотної ДИНАМІКИ ОБ'ЄКТА КЕРУВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ

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

В доповіді розглянуто алгоритм синтезу нечітких регуляторів на основі застосування зворотних моделей. Алгоритм використовує однокрокову процедуру, що складається в ідентифікації зворотної динаміки об'єкта керування з застосування нечіткої логіки та алгоритму самоорганізації нечіткої подальшого застосування отриманої моделі в контурі регулювання. Відзначимо переваги запропонованого алгоритму: простота проектування (на стадії проектування необхідно вибрати лише параметри алгоритму ідентифікації); відносно невисокий обсяг обчислень, необхідний для здійснення синтезу (пояснюється відсутністю в алгоритмі процедури параметричної оптимізації); якщо є в наявності інформація хоча б якісного характеру, то вона може бути використана при ідентифікації, що значно покращує якість одержуваної системи керування; можливість синтезувати нечіткий регулятор безпосередньо за експериментальними даними, отриманими на об'єкті керування. В доповіді наведено результати моделювання запропонованого алгоритму в контурі регулювання параметрів газоперекачувальної станції.

## 52. КОМБІНІРОВАННИЙ МЕТОД НАВИГАЦІИ МОБІЛЬНИХ ОБ'ЄКТОВ В СРЕДІ С ИЗМЕНЯЕМЫМИ СВОЙСТВАМИ

д.т.н. проф. Удовенко С.Г., Сорокин А.Р., Смеркус А.О., ХНУРЕ, Харків

В докладе рассматривается задача навигации колесного мобильного робота (МР) в непрерывной среде в условиях ограниченных возможностей для дистанционного управления. Для сложной окружающей среды (частично неизвестной или динамически изменяющейся) зачастую не хватает технических возможностей для автоматического наблюдения, анализа ситуации и принятия решений МР без столкновений с непредвиденными препятствиями. Траектория движения МР такого типа рассчитывается на основе анализа доступной информации, после чего реализуются соответствующие выработанные действия. Это особенно актуально в случае, когда в процессе движения дистанционно управляемый МР попадает в зону, недоступную для сигналов навигационных датчиков. Предлагаемый подход предусматривает возможность переключения режима управления роботом в состояние «автономная навигация». В докладе приведены результаты моделирования, подтверждающие работоспособность гибридного управления МР с помощью нейро-нечетких регуляторов при разных типах возможных препятствий.

**53. МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛАСТИЧНОЙ МАСШТАБНО-ИНВАРИАНТНОЙ СЕТИ**  
к.т.н. доц. Шергин В.Л., Полиит М.Р., ХНУРЭ, Харьков

Рассматривается модель растущей сети при различающихся скоростях относительного прироста числа узлов и связей. Такая сеть называется эластичной. Исследованы свойства показателя эластичности и его связь с фрактальной размерностью. Базовые концепции масштабно-инвариантной сети – роста и преимущественного присоединения – дополняются концепцией эластичности. В результате получена модель эластичной неориентированной масштабно-инвариантной сети. Такой подход позволяет распространить рассматриваемый класс моделей на плотные сети, для которых степени узлов распределены по закону Циффа или близкому к нему. Осуществлена программная реализация предложенной модели, её визуализация и экспериментальное оценивание характеристик полученной сети, таких, как эмпирический закон распределения степеней узлов, диаметр сети и его динамика, коэффициенты транзитивности и ассортативности. Результаты моделирования подтверждают свойства и характеристики модели, полученные теоретическим путём.

**54. БАЛАНСИРОВКА НАГРУЗКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МНОГОКАНАЛЬНОЙ МАРШРУТИЗАЦИИ**

Белевцов С.С., Партыка С.А., к.т.н. проф. Завизиступ Ю.Ю., ХНУРЭ, Харьков

В динамических протоколах маршрутизации учитываются вариации трафика для управления распределением нагрузки. Протоколы многоканальной маршрутизации пытаются использовать разнесение путей, для того, чтобы повысить надежность и маршрутизируемость сети. В докладе представлен метод многоканальной маршрутизации трафика, а также представлена схема балансировки нагрузки, основанная на мониторинге состояния каналов. Представлены результаты имитационного моделирования с использованием различных сценариев поведения трафика.

**55. НЕЙРОМЕРЕЖЕВА РОБАСТНА МОДЕЛЬ КОРОТКОСТРОКОВОГО ПРОГНОЗУ ГАЗОСПОЖИВАННЯ**

д.т.н. проф. Удовенко С.Г., Тихоненко В.В., ХНУРЕ, Харків

У доповіді розглянута нейромережева модель короткострокового прогнозування процесів виробництва, транспортування і споживання газу. Запропонований підхід дає можливість оперативної побудови моделі без участі або з мінімальною участю експертів, а також дозволяє працювати з зашумленими даними, що є важливим при зміні технічного стану телеметричного обладнання генеруючих станцій і підстанцій. Базова модель короткострокового прогнозування дозволяє працювати з малими вибірками. Для зменшення впливу шумів на точність прогнозу використана процедура робастного згладжування даних. Розглянуто можливість включення розробленої моделі до складу автоматизованої газорозподільної системи. Модель представлено як клієнт-серверний додаток, що містить методи і алгоритми з відбору вхідних параметрів процедур прогнозування, робастного згладжування і нормування.

**56. КОМПЛЕКС МЕТОДІВ СИНТЕЗУ СТРУКТУР КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ**

к.т.н. доц. Коваленко А.А., д.т.н. проф. Кучук Г.А., д.т.н. проф. Рубан І.В., ХНУРЕ, Харків

В доповіді наведено результати розробки та реалізації комплексу методів синтезу структур комп'ютерних систем (КС) об'єктів критичного застосування (ОКЗ). До складу такого комплексу входять наступні методи: метод синтезу інформаційної структури КС та метод синтезу технічної структури КС. Перший з них враховує вибір задач управління компонентами, реалізації алгоритмів і методів розв'язання задач і

розподіл задач по компонентах в процесі їх розв'язання. Другий покриває розв'язання двох етапів, а саме синтезу найменшої можливої сукупності компонентів для реалізації системи управління ОКЗ, їх розташування в рамках відповідної КС, кількості і характеру взаємозв'язків між компонентами, а також синтезу прийнятних варіантів реалізації кожного з компонентів і взаємозв'язків; крім того, у процесі синтезу враховуються вимоги за доступністю компонентів та процес її функціонування в контексті навколишнього середовища за умови можливих впливів. Застосування запропонованого комплексу дозволяє отримати формальний опис технічної структури КС, що синтезується.

#### 57. МЕТОД ПЕРЕРОЗПОДІЛУ ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ БЕЗДРОТОВОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ

к.т.н. доц. Коваленко А.А., Ляшенко А.А., ХНУРЕ, Харків

В доповіді наведено результати дослідження та аналізу процесу передачі даних на критичній ділянці бездротової мережі передачі даних (БМПД). В результаті чого було з'ясовано, що існуючі методи управління передачею даних не враховують в повному обсязі характерні особливості БМПД (наприклад, подію хендовер), а також характер трафіка, що призводить до затримок і втрат пакетів даних при передачі і, як наслідок, до збільшення часу передачі даних. Запропоновано метод перерозподілу пропускної здатності на основі удосконаленої розширеної ON/OFF-моделі трафіка на вході критичної ділянки БМПД в якому, на відміну від аналогів, точка розподілу між службовим та інформаційним трафіком забезпечує пропорційний розподіл пропускної здатності, що дозволяє зменшити кількість ітерацій пошуку точки розподілу на основі втрати пакетів і забезпечити збільшення пропускної здатності, що надається для передачі інформаційного трафіка користувача.

#### 58. МЕТОД ОЦІНКИ РІЗНОМАНІТНОСТІ БАГАТОВЕРСІЙНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

к.т.н. доц. Коваленко А.А., Левчук М.А., ХНУРЕ, Харків

В доповіді наведено результати розв'язання задачі оцінки показників якості програмних систем і прогнозування впливу проектних рішень, в першу чергу пов'язаних із застосуванням багатoversійності, на ці показники. Проаналізовано різні методи оцінки різноманітності. Детально розглянуто чисельні показники, що дозволяють оцінювати різноманітність за даними про дефекти з використанням класифікації, що враховує їх збіг. Такі метрики диверсності в рамках методу оцінки багатoversійних програмних систем дозволяють розраховувати показники надійності систем з надмірністю, а також прогнозувати такі показники за наявними характеристиками проекту і, тим самим, впливати на вибір технологій розробки програмних систем.

#### 59. ЕЛЕМЕНТИ МЕТОДИКИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ТЕСТУВАННЯ СУПУТНИКОВОГО РЕСИВЕРУ

к.т.н. доц. Коваленко А.А., Глуш В.Г., ХНУРЕ, Харків

В доповіді наведено результати розроблення та впровадження методики розробки тестових сценаріїв для автоматизації перевірки функціональності цифрової системи – супутникового ресиверу, особливостями якої є використання методів перевірки тестових наборів на коректність. Результатом є формалізована методика (процес) розробки тестів для перевірки функціональності ресиверу з точки зору кінцевого користувача. Методика являє собою набір інструкцій у вигляді алгоритмів, користуючись якими інженери з якості повинні формалізувати процеси створення тестових сценаріїв для автоматичного тестування, верифікації та використання за призначенням цих тестових сценаріїв. Також наведено результати розробки групи тестових сценаріїв, що перевіряють конкретну функціональність роботи ресивера.

## Підсекція 2.2

### 1. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МУЗИЧНИХ ФРАГМЕНТІВ НА ПОКАЗНИКИ ЕЛЕКТРОЕНЦЕФАЛОГРАМИ

Овчаренко Г.Р., Александрова К.О., Александров О.Р., НТУ «КПІ», Київ

На даному моменті в дослідженні нейрофізіологічних аспектів впливу психофізіологічних факторів важливе місце посідають варіабельність базових емоцій людини під час прослуховування музики. На основі літературних джерел та існуючих методологій оцінки реакції центральної нервової системи на зовнішні подразники, було розроблено методику кількісної оцінки наявності взаємозв'язку між частотними характеристиками електричної активності головного мозку та динаміки коефіцієнту концентрації уваги під впливом звукових стимулів. Методика дослідження складалася з шести етапів. Першим етапом було створення особистої справи з відображенням основної інформації про добровольця та особливостей здоров'я, якщо такі є. Другий етап визначав початковий стан з допомогою психологічних тестів та визначенням концентрації уваги. Третім етапом було інтелектуальне навантаження, що складалось з математичних та логічних задач. Четвертий етап визначав психологічний стан та концентрацію уваги після навантаження. П'ятим етапом був запис електроенцефалogramи під впливом звукових стимулів. Шостим етапом визначався стан після прослуховування звукового навантаження.

### 2. АНАЛІЗ ВЛИЯНИЯ ФРАКТАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ТРАФИКА НА МАРШРУТИЗАЦИЮ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЯХ

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

Исследования сетевого трафика показывают наличие свойств самоподобия – поведение процесса имеет схожий характер для разных временных масштабов. Эта особенность не учитывается традиционными методами расчета, основанных на формулах Эрланга и пуассоновских моделях. Реальный трафик в сетях с коммутацией пакетов приобретает свойство пачечности и нелинейности, и для адекватного и рационального управления таким трафиком требуется учитывать эти новые характеристики. Фрактальные свойства трафика дают новые возможности для маршрутизации и управления нагрузкой. Предложен метод прогнозирования поведения трафика на основе долговременных статистических зависимостей. Данный метод позволяет вовремя и с минимальным «припуском» регулировать пропускную способность линий связи, а также организовать более гибкую маршрутизацию, учитывающую повторяющийся профиль трафика.

### 3. ЗАСТОСУВАННЯ ГЕНЕРАТОРІВ ТРАФІКУ В ІМІТАЦІЙНИХ МОДЕЛЯХ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ

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

В даний час одним із засобів діагностики мережевих проблем є генератори трафіку (ГТ), програми, що дозволяють створювати сформовані заданим чином пакети різних рівнів моделі OSI. Необхідність використання даного типу програм ставить задачу оптимального вибору ГТ з великої кількості різних варіантів. Однак, незважаючи на широку поширеність, ГТ недостатньо документовані, тому на сьогоднішній день завдання вибору не має чіткого рішення. Використання генераторів доцільно як в уже функціонуючих мережах, так і в модельованих мережах. Імітаційне моделювання може використовуватися на етапі попереднього проектування для аналізу різних варіантів побудови мережі. Саме на цьому етапі застосування генераторів трафіку особливо ефективно для проведення оцінки побудованої моделі. У даному докладі розглянуті можливості існуючих ГТ, в тому числі можливості використання генераторів в

імітаційних моделях комп'ютерних мереж і особливості їх використання, а також запропоновано метод вибору оптимального ГТ.

#### 4. ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ПОШУКУ ОБ'ЄКТА В БІОТЕЛЕМЕТРИЧНІЙ СИСТЕМІ

Антоненко Є.О, Чернов А.І, к.т.н. доц. Дацок О.М., ХНУ, Харків

Тривалі експериментальні дослідження на піддослідних тваринах (об'єктах) потребують розробки бездротового зарядного пристрою для підтримки працездатності датчика-імплантату. Зарядний пристрій є матрицею 5x5 плоских котушок, розташованих безпосередньо під кліткою, де перебуває об'єкт. У випадку, коли об'єкт займає проміжне положення між котушками, вибирається та, що забезпечує максимальний струм заряду акумулятора. Для оптимізації процесу зарядки акумулятора датчика розроблено алгоритм локалізації об'єкта. Візуалізація роботи алгоритму керування котушками під час пересування об'єкта здійснюється за допомогою розробленої програми, що складається з декількох модулів: розташування об'єкта у випадкову комірку поля; переміщення об'єкта у випадкову найближчу комірку; пошук об'єкта по всьому полю; пошук по прилеглим коміркам до тієї, де останній раз був знайдений об'єкт. Розроблений алгоритм та спосіб візуалізації використаний під час програмування системи керування зарядним пристроєм.

#### 5. КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА ІНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ІССЛЕДОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ХОДЬБИ ЧЕЛОВЕКА

к.т.н. доц. Дацок О.М., Глоба А.А., ХНУРЕ, Харків

Для ефективного измерения межзвонных углов нижних конечностей при ходьбе применяются гониометры. Инструментальная оценка параметров ходьбы пациентов с нарушением функций опорно-двигательного аппарата производится по результатам анализа изменения трех углов: в тазобедренном, коленном и голеностопном суставах в различных фазах ходьбы. Датчики крепятся на пояс, бедро, голени и стопе пациента, обеспечивая при этом совпадение оси вращения датчика с проекцией оси вращения каждого из суставов. ПК производит обработку результатов измерений суставных углов и построение их временной развертки. По результатам анализа отклонений параметров ходьбы от значений в норме формируются рекомендации для коррекции фаз ходьбы. Предлагаемая инструментальная измерительная система позволит повысить воспроизводимость результатов измерений и, в итоге, повысить эффективность реабилитационных процедур.

#### 6. АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ СЕДИМЕНТАЦІЇ ПРОБ КРОВІ

к.т.н. доц. Дацок О.М., Бондаренко І.С., ХНУРЕ, Харків

Аналіз динаміки швидкості осідання еритроцитів (ШОЕ) істотно більш інформативний, ніж стандартний тест ШОЕ, однак цей процес досить трудомісткий, а засобів автоматизації в медичних лабораторіях бракує. Відповідно до однієї з методик, для визначення ступеню сенсibilізації організму людини до дії лікарських препаратів необхідно дослідження ШОЕ протягом трьох годин. Запропонована автоматизована система аналізу динаміки ШОЕ, що на кожному з інтервалів вимірювальної процедури формує фото-зображення стандартної установки Панченкова з капілярами крові та виконує її обробку, визначаючи висоту стовпчика плазми в кожному капілярі. За результатами вимірювань формується таблиця результатів відповідно до методики та виконується оцінка сенсibilізації. Можливе формування необхідної частоти проведення вимірювань та побудова графічних залежностей.

#### 7. МЕТОД СЕГМЕНТАЦІЇ ЕКГ НА ОСНОВЕ ВЕЙВЛЕТ-АНАЛІЗА

к.т.н. доц. Величко О.Н., Кампос-Диас Х.Г., ХНУРЕ, Харків

Параметри QRS-комплекса дают возможность определять патологии сердечно-сосудистой системы. Одна из проблем автоматического анализа ЭКГ – выделение необходимых участков сигнала, что определяется качеством его регистрации. Нами предложено анализировать сечения вейвлетного спектра, полученные в результате преобразования сигнала базовым вейвлетом Морле. Разработана программа в среде «MatLab» для поиска границ QRS-комплекса, позволяющая эффективно определять численные характеристики сигнала с плавающей изолинией. Результаты получены для 70 суточных ЭКГ-сигналов, определены границы комплекса в каждом из них. Проведена оценка эффективности выделения границ QRS-комплекса.

#### 8. МОДИФІКАЦІЯ АЛГОРИТМУ УЗАГАЛЬНЕНОГО СТЕКІНГУ

Мартовичський В.О., Запорожець Н.О., ХНУРЕ, Харків

У завданнях навчання з учителем, в яких вимога якості рішення перевищує вимоги над обмеженням його обчислювальної складності, застосовуються різні способи ансамблювання навчаються алгоритмів. Одним з найбільш загальних і ефективних в сенсі досягається якості методів ансамблювання є стекінг, ідея якого полягає в використанні прогнозів базових алгоритмів в якості ознак для деякого метаверистки. Використання запропонованих раніше модифікацій стекінг для невеликих за обсягом вибірок має різні обмеження, здебільшого пов'язані з недостатньо ефективним використанням навчальної вибірки. В доповіді розглянута модифікація стекінгу, яка дозволяє більш ефективно використовувати навчальну вибірку. Даний алгоритм дозволяє позбутися від недонавчання і його можна застосовувати на навчальних вибірках невеликих розмірів.

#### 9. ОЦІНКА ЗАВАНТАЖЕННЯ КАНАЛІВ ЗВ'ЯЗКУ КОРПОРАТИВНОЇ МЕРЕЖІ БАНКУ

Бурменко М.Є., к.т.н. доц. Ляшенко О.С., ХНУРЕ, Харків

В роботі пропонується розроблений програмний модуль «Банк-Система», який автоматизує роботу мережі головного офісу банку з філіалами. Для оцінки завантаження каналів з'єднання мереж віддалених офісів з центральним офісом визначені кількість і тип запускаються від клієнтських робочих місць. Тип програми, яку запускається залежить від того, в якому підрозділі банку знаходиться клієнтське робоче місце, який додаток і з якого сервера буде запущено. Структура територіально-розподіленої мережі комерційного банку відповідає організаційній структурі банку. При аналізі структури і розрахунку завантаження каналів зв'язку враховувалися запити, які можуть надійти з різних підрозділів і відділів віддалених офісів, а також перелік запускаються різними співробітниками комплексів задач, додатків і різних допоміжних і довідкових систем, що впливають на кількість трафіку в територіально-розподіленої мережі. В результаті розрахунків отримані інтенсивності обміну для кожного каналу зв'язку і побудовані розрахункові графіки завантаження каналів зв'язку.

#### 10. АНАЛІЗ ВИНИКНЕННЯ ВРАЗЛИВОСТЕЙ В КОМП'ЮТЕРНІЙ СИСТЕМІ КЕРУВАННЯ СКЛАДНИМ ТЕХНОЛОГІЧНИМ ОБ'ЄКТОМ

Нгуєн Т.М.Л., Лега Є.С., к.т.н. доц. Ляшенко О.С., ХНУРЕ, Харків

В роботі розглянуті причини виникнення вразливостей, які можна звести до чотирьох основних, відповідним різних стадіях життєвого циклу системи, на яких була допущена помилка: відсутність захисту на етапі розробки вимог, недостатність захисту як результат помилок проектування, помилки при реалізації функцій захисту, прорахунки адміністрування безпеки на етапі експлуатації. Серед джерел появи вразливостей перше

місце займає недостатність засобів захисту, далі йдуть прорахунки адміністрування безпеки і помилки програмуванні функцій захисту. Запропоновано та побудовано, на основі критерію захищеності, кілька різних варіантів системи захисту інформації та оцінені ризики, що виникають в ході їх експлуатації за допомогою матричного підходу. Проведено експеримент та отримані експериментальні значення показника захищеності, середньої інтенсивності потоку пропущених НСД і середнього інтервалу часу між сусідніми пропусками НСД. В результаті можна зробити висновок, що значення, отримані в ході імітаційного моделювання, підтверджують теоретичні розрахунки.

#### 60. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ У КОРПОРАТИВНИХ МЕРЕЖАХ

Пашинський Д.В., к.т.н. доц. Ляшенко О.С., ХНУРЕ, Харків

В роботі вирішена актуальна науково-технічна задача, яка полягає в розробці методу підвищення ефективності передачі інформації в корпоративних мережах. Проведений аналіз моделей, методів та інструментів управління інформаційним потоком в сучасних корпоративних мережах показав, що в умовах підвищеної інтенсивності графічного трафіку використовуються в наш час методи обробки інформації в комунікаційних системах не дозволяють забезпечити необхідний рівень ефективності передачі інформації. Досліджено основні моделі і методи підвищення ефективності передачі інформації. Запропоновано метод прогнозування трафіку сервера, який відрізняється від відомих використанням розкладання на гармонійні складові з некратними частотами послідовним виділенням трендів, що дозволило зменшити ймовірність відмови в обслуговуванні і зменшити інтенсивність графічного трафіку в корпоративній мережі в 1,6 рази. Розроблено програмне забезпечення для стиснення і відновлення фотографічного зображення при передачі даних.

#### 11. МЕТОД АНАЛІЗУ ІЄРАХІЙ В КРИПТОГРАФІЧНИХ СИСТЕМАХ

Воронін А.М., к.т.н. доц. Ляшенко О.С., ХНУРЕ, Харків

В роботі розглянуто метод аналізу ієрархій, як математичний інструмент системного підходу до складних проблем прийняття рішень. Він не вимагає від особи, що приймає рішення, будь-яке «правильне» рішення, а дозволяє їй в інтерактивному режимі знайти такий варіант, який найкращим чином узгоджується з його розумінням суті проблеми і вимогами до її вирішення. Цей метод відноситься до класу критеріальних і активно застосовується на даний час, в тому числі і в діяльності з оцінки. В основі методу лежить ієрархічна процедура оцінки альтернатив. На мові С# розроблені бібліотеки, що дозволяють використовувати метод аналізу ієрархій для перетворення даних на базі різноманітних алгоритмів шифрування при створенні криптографічних систем. Проведені експерименти та отримані результати дозволяють використовувати ці бібліотеки при аналізі та створенні цифрового електронного підпису.

#### 12. ИССЛЕДОВАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ ФРЕЙМВОРКА ДЛЯ СИСТЕМНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Шкруть Д.А., к.т.н. доц. Волк М.А., ХНУРЭ, Харьков

В работе рассматриваются различные варианты отказоустойчивых архитектур, которые нацелены на обеспечение живучести системного программного обеспечения в случае появления неисправностей в системе. Проанализированы уже существующие отказоустойчивые системы и их реализации. Основываясь на полученной информации был предложен метод и его программная реализация на основе архитектуры клиент-сервер. Это позволит системе за короткий промежуток времени восстанавливать функционал, который был утрачен в результате сбоя. Предложенное решение нацелено на работу в рамках локальной сети и способно поддерживать одновременное подключение множества клиентов.

### 13. ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЖИВУЧЕСТИ СИСТЕМНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Клёнов А.Е., к.т.н. доц. Волк М.А., ХНУРЭ, Харьков

В работе поднимается вопрос о возможности системного программного обеспечения продолжить функционирование в случае возникновения аварийной ситуации. Было проведено исследование существующих методов и технологий, направленных на повышение отказоустойчивости систем. На основе полученной информации был предложен метод, при помощи которого можно будет увеличить показатели живучести отдельно взятой программы или части программной системы. Данный метод нацелен именно на восстановление полной функциональности при возникновении сбоя. Главной задачей является достижение минимального времени простоя системы в период восстановления.

### 14. МЕТОД АВТОМАТИЧНОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ У РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ

Арутюнов О.Ю., Кошедран О.С., Дяченко В.О., ХНУРЕ, Харків

Безліч алгоритмів машинного навчання успішно застосовується у всіляких завданнях різного ступеня складності і масштабності. Нейронні мережі - алгоритми, які побудовані за принципами роботи людського мозку, дозволяють обробляти великі обсяги інформації. Вони не програмуються в звичайному сенсі цього терміну, вони навчаються, діючи на підставі попереднього досвіду, при цьому роблять менше помилок, що полегшує роботу в різних сферах. Прийнято вважати, що найбільш масштабним шаром завдань є класифікація, різновидом якої є розпізнавання образів. В даній роботі запропоновано модель, що дозволяє шляхом навчання нейронної мережі на мові Python, визначати з достатнім ступенем вірогідності аудіо запис, який подається на вхід нейронної мережі. Також розглянуто алгоритм для створення спектрограм і приведення їх до одного спільного типу, який видає на виході зображення, яке найкраще підходить для обраної згорткової мережі.

### 15. МЕТОД КЕРУВАННЯ МУЛЬТИСЕРВІСНОЮ МЕРЕЖЕЮ

Гольцев Д.О., Скубрій М.І., Дяченко В.О., ХНУРЕ, Харків

У теперішній час в існуючій ситуації на ринку інформаційно-комунікаційних послуг мережі первантажені: вони переповнені численними інтерфейсами клієнтів і контролюються занадто великим числом систем управління. Зазначені нюанси і проблеми вимагають від компаній підвищення ефективності бізнесу і гнучкості управління, що передбачає такі дії як: створення єдиного інформаційного середовища підприємства, формування розподілених прозорих і гнучких мультисервісних корпоративних мереж, оптимізація управління IT-інфраструктурою, використання сучасних сервісів управління викликами, надання мультисервісних послуг, управління послугами в реальному часі, підтримка мобільних користувачів, моніторинг якості надаваних послуг і роботи мережевого устаткування. Актуальними стануть методи керування такими мережами. Дана робота присвячена методу керування мультисервісної мережею, який поєднує управління послугами у реальному часі та моніторинг якості надаваних послуг.

### 16. МОДЕЛЬ ВЗАЄМОДІЇ КЛІТИННИХ АВТОМАТІВ ЗАСОБАМИ МЕРЕЖ ПЕТРІ

Дорожкін В.В., Воліченко Р.О., д.т.н. доц. Міхаль О.П. ХНУРЕ, Харків

Розвиток засобів обчислювальної техніки як підсилювачів людського інтелекту проявляється в створенні з їх використанням прикладних імітаційних моделей різних аспектів навколишнього світу. Стосовно до моделювання елементів самих засобів обчислювальної техніки, широке застосування клітинних автоматів зумовлено тим,



що зміна поколінь клітинних автоматів нагадує реконфігурацію зон активності структур мозку, зокрема, при проведенні уявних обчислювальних операцій. Клітинний автомат є упорядкованою структурою з регулярно розташованих клітин. В даній роботі пропонується модель взаємодії клітинних автоматів та мереж Петрі. Моделювання клітинних автоматів засобами мереж Петрі, як етап синтезу єдиного формально-описового апарату, доцільно проводити з урахуванням принципів автономності клітин та масштабованості. Під автономністю клітин мається на увазі, що модель однієї (кожної) клітини клітинних автоматів була реалізована так, що одна клітина містила в собі всю логіку роботи клітинних автоматів.

#### 17. МОДИФІКОВАНИЙ МЕТОД НАВЧАННЯ КАРТ КОХОНОНА

Красуля Д.М., Терешин В.О., Дяченко В.О., ХНУРЕ, Харків

Розглянутий перспективний прикладний напрямок використання засобів обчислювальної техніки – карти Кохонена. Апарат карт Кохонена є нейронними мережами зі специфічними правилами роботи нейронів, що забезпечують режим навчання без вчителя. У зв'язку з цим, карти Кохонена знаходять практичне застосування як апарат кластеризації даних при відсутності апріорної інформації щодо угруповання елементів. Процедура навчання карт Кохонена багатоступенева і строго послідовна, що логічно суперечить паралельній та незалежній роботі окремих елементів сенсорного поля. Запропоновано метод «накопичення» кількох нейронів-переможців і подальше «пакетне» внесення змін до сенсорного поля. Цей метод спрямований на часткове зняття цього протиріччя. Розроблений модифікований алгоритм навчання карт Кохонена має підвищену швидкодію.

#### 18. МЕТОД УПРАВЛІННЯ ТРАФІКОМ МУЛЬТИСЕРВІСНОЇ МЕРЕЖІ

Матвійців О.І., Дяченко В.О., ХНУРЕ, Харків

У теперішній час до сучасних мультисервісних мереж ставляться високі вимоги щодо забезпечення якості обслуговування трафіку, що переноситься ними. З цієї причини маршрутизатори повинні вміти адаптуватися до зміни характеристик якості обслуговування мережевих маршрутів, які відбуваються внаслідок специфіки передачі трафіку. Існуючі алгоритми маршрутизації, на жаль, не враховують дані характеристики, тому що в першу чергу враховують кількість проміжних вузлів та пропускну здатність. Таким чином, актуальним на сьогодні є завдання розробки протоколу маршрутизації, що орієнтується при виборі маршруту на його QOS-характеристики. У даній роботі проведено аналіз існуючих методів, та запропоновано модифікацію метода управління трафіком мультисервісної мережі.

#### 19. НЕЙРОМЕРЕЖЕВА СИСТЕМА КОРЕГУВАННЯ ПОМИЛОК В ЕЛЕКТРОННИХ ТЕКСТОВИХ ФРАГМЕНТАХ

к.т.н. доц. Чала Л.Е., Гриньов С.А., ХНУРЕ, Харків

В доповіді пропонується та досліджується система корегування помилок в електронних англомовних та франкомовних текстах з використанням нейромережевих моделей. Наведений метод корекції базується на застосуванні спеціалізованих блоків кодування та декодування, що навчаються за допомогою корпусу паралельних текстів, які містять викривлені та скореговані речення. Для фільтрації хибних правок використовується класифікатор редагування, що мінімізує нормовану відстань Левенштейна між порівнюваними текстовими фрагментами. Запропоновано систему рівнянь для побудови обчислювальної процедури модифікованого алгоритма Хіршберга, який дозволяє оперативно порівнювати сусідні сегменти речень. Для реалізації системи корегування текстів використано автоасоціативний багатошаровий перцептрон, що відповідає вимогам до потрібної якості стиснення даних в процесі корекції. Тестування здійснювалося за набо-

рами англomовних та франкомовних текстів з поширеними множинами стандартних і спеціальних символів. Результати тестування свідчать про працездатність системи.

## 20. МЕТОД КОМП'ЮТЕРНОГО ПОШУКУ ТЕКСТОВО-ГРАФІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ЗА ІНТЕГРОВАНИМ КРИТЕРІЄМ

к.т.н. доц. Чала Л.Е., Кушвід Є.С., ХНУРЕ, Харків

В доповіді пропонується система пошуку зображень в бібліотеці електронних документів (або безпосередньо в мережі Інтернет) за сукупністю критеріїв. Насамперед, йдеться про пошук за змішаним критерієм «текст/зображення». Показано, що в процесі роботи системи якість результату підвищується за допомогою використання запропонованого метода інтерактивного пошуку, що базується на інтегрованій оцінці достовірності. Результати моделювання свідчать, що цей метод дає задовільні результати в більшості тестових досліджень системи пошуку. Базовий варіант системи може бути розширений для деяких інших типів критеріїв. Зокрема, є перспективним залучення до алгоритму пошуку процедури аналізу тестових написів («легенд»), що можуть міститися безпосередньо в полі зображення. В цьому випадку є можливим здійснити декомпозицію загальної задачі на дві підзадачі: пошуку близьких до запиту легенд та пошуку близьких до запиту графічних частин зображень. Переваги запропонованого підходу є наступними: виникає можливість автоматичного створення тематичних баз даних тексто-графічних елементів типу «малюнок-легенда»; такі бази даних можуть бути корисним для автоматичного формування написів для нових зображень з відповідним індексом. Для реалізації системи створено програмний модуль Textim-m.

## 21. РОЗРОБКА СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ РОЗДРІБНОЇ ТОРГІВЛІ

к.т.н. доц. Губка О.С., к.т.н. доц. Губка С.О., Волківській В.В., НАУ “ХАГ”, Харків

Результатом роботи є система для автоматизації процесів мобільної торгівлі, що призначена для спрощення та скорочення часу обліку проданих товарів. В результаті проведеного дослідження було створено інформаційну систему обліку товарів для мобільних пристроїв «Мобільна каса», що є комплексним рішенням для обліку товарообігу. Система містить ключові функції, що необхідні для повноцінного обліку товарів: продаж товарів, створення звітів про продані товари, залишок товарів з можливістю подальшої їх відправки на хмару, де будуть проведені бухгалтерські та статистичні обрахунки, результати яких відобразатимуться на сайті в особистому кабінеті власника торгової мережі. Також продавцю буде зручно одразу бачити свою заробітну плату за певний період. Додавання та оновлення товарів також є зручним, що обумовлено можливістю вибору або введення назви товару шляхом сканування штрих-коду. Основними перевагами є невеликі розміри та дешевизна такої системи.

## 22. ТЕХНОЛОГІЇ ОТБОРА ПЕРСОНАЛА В ІТ-КОМПАНІЇ

к.т.н. доц. Губка А.С., к.т.н. доц. Губка С.А., НАУ “ХАІ”, Харків

В докладі розглянуто автоматизація первинного отбору персонала, которая позволит сократить потерю информации о кандидатах и сократит долю затрат времени на производство ручной работы в общем времени работы по вакансии. Автоматизация сократит общее время работы над вакансией и создаст условия для роста производительности труда, то есть увеличение числа закрытых вакансий рекрутером. В результате автоматизации появляется возможность автоматического обобщения информации для анализа и контроля, что позволяет получать аналитическую и отчетную информацию. Использование системы позволяет повысить объективность оценки кандидатов за счёт уменьшения фактора субъективности.

### 23. РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

к.т.н. доц. Губка А.С., к.т.н. доц. Губка С.А., НАУ «ХАИ», Харьков

В докладе рассмотрены адаптивное тестирование, основанное на современной теории тестов IRT. Адаптивное тестирование направлено на раскрытие личных качеств индивида в процессе обучения. Процедура данного тестирования позволяет анализировать ответы на задания теста разной степени сложности. В докладе рассмотрены основные характеристики и преимущества современной теории тестов. Исследование систем и методов оценки знаний показали, что присвоение уровня сложности каждого задания необходимо процессом. Представленная модификация современной теории тестов для распределения задач по степени сложности приведёт к более точной и объективной оценке знаний тестируемых.

### 24. WEB APPLICATION FOR PLANNING AND TRACKING WORKOUTS

PhD Ass. Prof. Leshchenko A.B., Bohdan D.A., NAU «KhAI», Kharkov

The developed web application allows the user to plan and record his/her workout results, keep the nutrition diary and get coach's advice. The application developed on the Microsoft .NET Framework technological platform. The developed application based on client-server architecture. Server-side API implemented on technology ASP.NET WEB API that allows you to take the HTTP Protocol as a basis. Using MS SQL DBMS allowed implementing for each authorized user storage of information related to the diary of power, activity, etc. Database and server application interaction implemented through Entity Framework. In the future, these technologies will allow migrating to Microsoft Azure cloud technologies, which will reduce your attention to application management and allow you to focus on application development.

### 25. DEVELOPMENT OF THE WEB APPLICATION FOR INTERACTION OF THE COACH AND THE CUSTOMER IN REAL TIME

PhD Ass. Prof. Leshchenko A.B., Khlyupina A.S., NAU «KhAI», Kharkov

In this work was consider the features of realization of the web application, storage and display of the registered user: the results of training, nutrition diary, coach recommendations, as well as posts about health and competitions. Used integration methods allow to obtain nutrition information and calculate the calorific value and making a food diary (name, calories, proteins, fats and carbohydrates). In the diary of nutrition implemented the ability to calculate the necessary caloric content for the user by analyzing his personal data (age, weight, height). For each user it is possible to get the recommended diet with the ability to save it in the diary of nutrition. Constant communication with the coach allows you to ask questions and evaluate your progress in training. The application based on the client server architecture. On the client side is implemented client-side browser application in AngularJs4, allowing you to add as interactivity in the application and to reduce traffic and to lower the server load.

### 26. РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

к.т.н., доц. Лещенко А.Б., студент Горильчаник М.О., НАУ «ХАИ», Харьков

В докладе представлены особенности реализации веб-приложения для автоматизации оценки строительных работ для малобюджетных объектов. Разработанное приложение позволяет различным категориям пользователей (администратор, сотрудник, клиент) выполнять работы, связанные с оценкой, планированием и контролем выполнения строительных работ. Для обработки заявок на строительные работы, созданы различные шаблоны, которые учитывают технологический процесс обработки материалов и осуществляют предварительный подсчёт общей стоимости работ. Приложение

ние построено на основе клиент-серверной архитектуре. Клиентская часть реализована с использованием языка Java 8, серверная – СУБД Caché InterSystems.

## 27. РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ВРАЧЕЙ-КАРДИОЛОГОВ

к.т.н. Лещенко Ю.А., студентка Щеглова Я.С., НАУ “ХАИ”, Харьков

Существует множество приложений, позволяющих упрощать жизнь людей, среди которых весомое место занимают медицинские приложения. Большая часть из них рассчитаны на обычных пользователей и несет развлекательную или терапевтическую функцию. Но есть и приложения, нацеленные на упрощение и улучшение качества работы врачей. Они представлены в меньшем объёме и чаще всего не имеют мобильной версии, что сильно усложняет работу с ними, если врач работает на вызове и не имеет доступа к компьютеру. Поэтому создание мобильного приложения для врача-кардиолога является актуальной разработкой, особенно для жителей областных центров. Врачи-кардиологи для наблюдения и диагностики больных с нарушениями ритма сердца используют шкалу оценки риска инсульта и чаще всего проводят расчеты вручную или с помощью веб-приложений. Представленное мобильное приложение позволяет хранить данные своих пациентов и автоматически производить расчеты по шкале на основе полученных результатов исследований.

## 28. РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА И ВИЗУАЛИЗАЦИИ СОЦИАЛЬНОГО ГРАФА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

к.т.н. Лещенко Ю.А., студентка Рудченко Ю.А., НАУ “ХАИ”, Харьков

Графы являются центральным инструментом при разработке программного обеспечения, структурировании бизнес-процессов, проектировании баз данных и используются во многих областях математики и компьютерных наук. Считается, что 90% информации человек получает посредством зрения и только 10% через остальные органы чувств. Задача визуализации состоит в создании изображения, позволяющего анализировать структуру графа и выявлять его характеристики. Основной задачей работы является концентрация на визуализации «сложных сетей». Анализ социальных сетей используется для исследования взаимодействий между участниками сети, прогнозирования их поведения, классификации, моделирования информационных потоков в сетях. В настоящее время социальные сети становятся крупнее и имеют все более сложную структуру. Визуализация помогает естественным образом свести воедино информацию о сетях и сделать ее более доступной для понимания.

## 29. РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ТА УПРАВЛІННЯ ТЕПЛИЧНИМ ГОСПОДАРСТВОМ

д.т.н. доц. Прохоров О.В., к.т.н. Лещенко Ю.О., Бикова А.О., НАУ “ХАГ”, Харків

Метою автоматизованої системи управління є забезпечення та підтримання заданих комфортних умов для рослини, а також оптимізація процесів вирощування. Контроль комфортності умов вирощування рослин виконується розробленим алгоритмом постійного моніторингу стану параметрів мікроклімату та відповідним реагуванням на їх зміну. Результатом роботи є програмний продукт, в якому реалізовані усі функціональні можливості для поточного контролю за системою тепличного господарства, що автоматизується, автономне та ручне управління в реальному часі через програмне забезпечення основними механізмами, що впливають на параметри мікроклімату всередині теплиці, задля забезпечення максимально комфортних умов, у яких перебувають рослини. Також реалізовані функції аналізу та прогнозування на основі даних, що надаються персоною, яка слідкує за процесом зростання рослин та фіксує події, які відбува-

ються за цей час. Розроблене програмне забезпечення надає повний спектр функцій управління, які можуть бути відрегульовані відносно потреб конкретного користувача.

### 30. CAR RENTAL WEBSITE DEVELOPMENT

PhD Leshchenko Yu.O., student Didenko A., NAU «KhAI», Kharkiv

In our time the tourist business is developing rapidly and many people started to travel around the world more and more. Arriving to a new country, tourist must provide himself with food, accommodation and a vehicle. The last problem can be easily solved by developing a site, where you can find the right transport option for a rest time. The main feature of the site is that everyone who wants can give their cars to a rent, they will only need to sign up for site. For tourists, who use our site not the first time, discounts are provided. For foreign users, an English version of the site is provided also. The filtration system will allow to choose the best option of a car that could fully satisfy tenant's needs. Also, the site has a feedback system that allows you to share user experiences with one or another renter and other users.

### 31. СИСТЕМА ВИКОНАННЯ СЕРВІСІВ УКРЗАЛІЗНИЦІ ЯК КОМПЗИТИВНИХ ДОДАТКІВ

аспірант Бульба С.С., НТУ “ХПІ”, Харків

Під час доповіді розглянуто основні проблеми реорганізації та експлуатації сучасних сервісів Укрзалізниці, особливу увагу приділення необхідності переходу до сучасної технології функціонування корпоративних сервісів у вигляді композитних додатків що функціонують на базі розподіленого хмарного середовища, що дає змогу повисити швидкість обробки та цілісність існуючої інформації. Для переходу до даної моделі спочатку було запропоновано розгортати існуючі сервіси як композитний додаток на базі приватної хмари. Дали приватні хмари запропоновано об'єднати у гібридну хмару з спільним пулом ресурсів.

### 32. МОНИТОРИНГ И УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПЕРЕВОДА В ПОДРАЗДЕЛЕНИИ ПЕРЕВОДОВ ПАТЕНТНОГО БЮРО

к.т.н. доц. Момот М.А., Стопкевич Д.С., НАУ “ХАИ”, Харьков

Рассмотрены процессы оценки качества переводов на различные языки в подразделении переводов патентного бюро, которые используются для обучения переводчиков и повышения их квалификации, а также для мотивации улучшения качества. Предлагается автоматизировать процессы поддержки оценивания качества переводов для всех участников (переводчик, менеджер, оценщик, арбитр споров), а также обеспечить их анонимность. Разработанное веб-приложение позволяет: 1) создавать, просматривать и редактировать данные по переводчикам, языковым парам; 2) выставлять оценки за перевод с комментариями, поддерживать процессы возможного спора, загружать окончательные варианты файлов переводов; 3) просматривать журнал оценок переводчиков, определять рейтинг переводчиков. Для разработки приложения Translators Journal использовалась трёхуровневая архитектура MVC (Model-View-Controller), при этом слой бизнес-логики находится в той же сборке, что и слой представления, а слой данных использует ORM систему Entity Framework для работы с MS SQL Server.

### 33. THE DISTANCE TO THE OBJECT AND IT GEOMETRICAL PARAMETERS DEFINITIONS IN THE SYSTEMS OF TECHNICAL VISION

Ph.D. student Plakhotnyi O., Prof., D.T.Sc. Barsov V.I., NA "KhAI", Kharkiv

The task of navigating a mobile robot in space is one of the open problems of robotics. It suggests analysis of the situation and choosing an optimal route to bypass obstacles in an automatic mode. The analysis of existing methods for determining the distance to the object

and its geometric parameters are carried out. Methods that use systems of technical vision with laser range finders or ultrasonic sensors are discussed. However, these methods require the presence of a beacon (an object with known geometric parameters) in the frame, to determine the geometric parameters of the object, which complicates the practical implementation of it. There are different approaches to solving this problem. Way of using of a laser diode with a diffraction lens, which will give an array of points that are equally distant from each other was proposed. Application of this approach will allow to determine the distance to the object (obstacles), as well as to determine its geometric parameters without using a beacon.

#### 34. ЗАДАЧА ДИНАМИЧЕСКОЙ LCR МАРШРУТИЗАЦИИ В СЕТЯХ VOIP

к.т.н., доц. Смидович Л.С., к.т.н., доц. Рева А.А., НАУ “ХАИ”, Харків

Одной из задач, стоящих перед провайдерами VoIP является оптимальная маршрутизация трафика. Для каждого вызова необходимо выбрать внешний канал, куда он будет направлен. Критериями оптимальности могут выступать стоимость вызовов (LCR – Low Cost Routing); номинальное, согласно договора SLA, и реальное качество канала – как правило характеризуется величинами ASR и ACD; и другие характеристики, например, CLI / noCLI. Современные коммутаторы (softswitch) позволяют реализовать выбор маршрута как на основе конфигурируемых правил, так и динамически. Для динамической маршрутизации критичным является быстрдействие алгоритма выбора маршрута и его реализации. Одной из проблем является различное представление рейт-планов у разных операторов, как по формату, так и по множеству представленных кодов тарифных направлений. Предлагается для эффективного сравнения стоимости вызова по направлению предварительно приводить рейт-планы к унифицированному представлению – обобщенному дереву кодов направлений, что позволит повысить быстрдействие алгоритма динамической маршрутизации.

#### 35. ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ІНТЕГРАЦІЇ ВІДКРИТИХ ДАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ВСТУПНОЇ КАМПАНІЇ

к.т.н. доц. Смидович Л.С., к.т.н. доц. Кулик Ю.О., НАУ “ХАИ”, Харків

Задача прогнозування результатів вступної кампанії є актуальною як для абітурієнтів, так і для приймальних комісій ВНЗ. Аналізуються заявки абітурієнтів, які поступають за результатами ЗНО на денну форму бакалаврату на основі повної загальної середньої освіти (ПЗСО). Джерелами даних для прогнозування виступають реєстр сертифікатів ЗНО (<http://testportal.com.ua>) та сайт «ІС Конкурс» (<http://www.vstup.info/>). Реєстр сертифікатів містить структуровані (формат csv) деперсоніфіковані дані всіх учасників тестування за поточний та минулі роки. «ІС Конкурс» містить інформацію про вступні заявки, перелік ВНЗ та спеціальностей. Ці дані не структуровані і доступні тільки у вигляді веб-сторінок. HTML код не завжди є валідним, текстова інформація частково не стандартизована, що ускладнює витяг даних. Розроблено програмне забезпечення, яке дозволяє завантажувати та парсити (на базі DOM1) веб-сторінки системи «ІС Конкурс», структурувати дані з використанням методів нечіткого пошуку та заносити їх в базу даних для подальшої обробки.

#### 36. CHROME OS – ПЕРЕВАГИ СУЧАСНИХ ВЕБ ТЕХНОЛОГІЙ

студент Власенко О.О, НТУ «ХПІ», Харків

У докладі розглянуто переваги Chrome OS – продукту компанії Google, призначений для пристроїв на базі процесорів ARM або x86, що побудований на ядрі Linux та відкритих компонентах. Операційна система демонструє оптимістичне ставлення компанії відносно розвитку сучасних веб технологій. Ідеологія системи полягає у відмові від тяжких стаціонарних програм у користь швидким та доступним веб-додаткам, що розроблені спеціально

для веб-браузера. Використання основних ресурсів на стороні сервера робить операційну систему доступною для пристроїв будь-якої обчислювальної потужності. Інноваційною є система синхронізації з веб-продуктами компанії Google: користувач може продовжити роботу зі своїми програмами, файлами та налаштуваннями на будь-якому девайсі – достатньо лише авторизуватися під своїм обліковим записом.

### 37. АППЛЕТЫ

студентка Юрчик Д., НТУ «ХПИ», Харьков

Апплеты – это маленькие приложения, которые размещаются на серверах Internet, транспортируются клиенту по сети, автоматически устанавливаются и запускаются на месте, как часть документа HTML. Когда апплет прибывает к клиенту, его доступ к ресурсам ограничен. Поскольку JVM не запускает апплет, отпадает необходимость в методе main (), его нет в апплетах. Апплеты были первоначальным практическим применением Java. За первые два года существования Java были написаны тысячи очень интересных и красивых апплетов, ожививших WWW. Масса апплетов разбросана по Internet, хорошие примеры апплетов собраны в JDK в каталоге demo\applets. С увеличением скорости и улучшением качества компьютерных сетей значение апплетов сильно упало. Теперь вся обработка данных, прежде выполняемая апплетами, переносится на сервер, браузер только загружает и показывает результаты этой обработки, становится "тонким клиентом". С другой стороны, появилось много специализированных программ, в том числе написанных на Java, загружающих информацию из Internet. Такая возможность есть сейчас у всех музыкальных и видеопроигрывателей.

### 38. ХРАНЕНИЕ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ В ANDROID ПРИЛОЖЕНИЯХ

магистрант Филоненко А.В., д.т.н. проф. Заковоротный А.Ю., к.ф.-м.н, доц. Черных Е.П., НТУ «ХПИ», Харьков

В докладе рассмотрены способы хранения персональных данных в приложениях под руководством операционной системы Android. Среди рассмотренных методов был выбран метод генерации QR-кодов с использованием кодов Рида-Соломона, которые являются циклическими кодами, позволяющие исправлять ошибки в блоках данных. Данный метод обеспечивает динамичность изменения самих данных без последующего создания нового QR-кода.

### 39. КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ НАВЧАННЯ

к.пед.н. Бельорін-Еррера О.М., ХНУ, Харків

У доповіді розглянуті можливості які реалізуються в освітньому процесі завдяки функціональним властивості сучасних комп'ютерних і комунікаційних технологій. Наголошується, що можливості комп'ютерної техніки дозволяють розробляти нові технології навчання, які сприяють підвищенню якості освіти. Зазначається, що комп'ютерні технології навчання і контролю стають основою інноваційних освітніх технологій, оскільки дозволяють реалізувати індивідуальні запити студента, забезпечують розвиток особистості і підвищують рівень доступності здобуття освіти і безперервного підвищення кваліфікації.

### 40. ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ В ГОТЕЛЬНОМУ БІЗНЕСІ ЯК ІНСТРУМЕНТ РЕАЛІЗАЦІЇ ЙОГО ПОТЕНЦІАЛУ

Серіков Я.О., Серікова К.С., ХНУМГ, Харків

В доповіді викладені дані соціологічних досліджень стану інформаційного забезпечення у сфері готельного бізнесу як сфери економічної діяльності. На основі результатів досліджень визначено, що інформація є однією з його основних характеристик, яка

безпосередньо впливає на ефективність реалізації потенціалу конкретного об'єкту цієї галузі. Це визначається тим, що особливістю діяльності цієї галузі є значна кількість, різноплановість і розгалуженість інформаційних потоків, що забезпечують зв'язки між виробниками готельних послуг, споживачами, складовими елементами інфраструктури галузі. При чому, вони йдуть не тільки у вигляді потоків даних, а й виступають також у формі послуг, платежів тощо. Тому інформаційні системи цього напрямку повинні виконувати й функції порівняння, аналізу. Виходячи з цього слідує, що інформаційні системи, що призначені для застосування в сфері готельного бізнесу, повинні включати в своїй архітектурі і елементи експертних систем. При цьому буде забезпечуватися вирішення завдання ефективної реалізації потенціалу готелю, підвищення якості послуг.

#### 41. ВДОСКОНАЛЕННЯ РОБОТИ РАСТ (РАГ) З ВИЯВЛЕННЯ ТА ОЦІНЮВАННЯ РХБ ОБСТАНОВКИ ШЛЯХОМ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Писарев С.А., Білега С.П., ВІ НТУ «ХП»; Харків

Доповідь присвячена можливості використання програмного забезпечення для вдосконалення роботи РАСТ (РАГ) з виявлення та оцінювання РХБ обстановки. На кафедрі РХБ захисту були розроблені програми, які в повному обсязі дозволяють провести обчислення, та показують проміжкові значення, чого не можна було зробити за допомогою довідників. Протестовані програми на різні види задач, враховувались різні варіанти метеоумов, відсотків викиду, типів реактору. Паралельно з цим здійснений ручний підрахунок. Результати обрахунків були порівняні та виводились на мапу у вигляді визначених умовних позначень та текстовим документом. Вони були перевірені у відповідних масштабах мапи та змінювались відповідно. Таким чином результати роботи мають практичне спрямування та дають можливість провести модернізацію програмно-інформаційного забезпечення, та технічного переоснащення РАСТ (РАГ) що приведе до скорочення особового складу, зменшення часу на проведення розрахунків, підвищить точність, оперативність та достовірність інформації про РХБ обстановку.

#### 42. ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАТИВНІ ТЕХНОЛОЇ У МОДЕЛЮВАННІ ПЕРЕТВОРЕННЯ СИГНАЛІВ У СТАБІЛІЗАТОРАХ БОЙОВИХ МАШИН

Трофименко С.В., Гнатишин Д.О., ВІ НТУ «ХП», Харків

Одним із важливих елементів, які мають значний вплив на ефективність озброєння бойових машин, є стабілізатори, технічні характеристики яких визначають швидкість розпізнавання і пошуку цілей, точність ведення вогню при стрільбі з місця і з ходу. У доповіді розглядається математична модель процесів, що відбуваються у стабілізаторі БМП-2 та визначені шляхи підвищення якості режимів його роботи на основі аналізу структури та часових характеристик. За результатами моделювання пропонується використання допоміжного джерела енергії – конденсаторної батареї, для підвищення потужностей виконавчих двигунів в перехідних режимах із-за наявності в них індуктивності.

#### 43. ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ КІНЦЕВО-ЕЛЕМЕНТНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ НА ВТОМНУ МІЦНІСТЬ ВАЛІВ КОЛІСНИХ РЕДУКТОРІВ БТР-80

к.т.н. Макогон О.А., Дмитрієв Д.Ю., ВІ НТУ «ХП»; к.т.н. проф. Музикін Ю.Д., НТУ «ХП», Харків

У доповіді розглянуті питання розрахунку запасу міцності для вала за допомогою трансформованою діаграми граничних амплітуд. При знаходженні коефіцієнта запасу міцності доцільно враховувати наступні механічні характеристики матеріалу



вала: межа витривалості, межа текучості та межа міцності. Робоча зона діаграми містить два сектори, кожний з яких встановлює характер очікуваного руйнування: втомне руйнування або пластична деформація. Визначивши коефіцієнт асиметрії циклу навантаження, встановлюють положення робочої точки на діаграмі і в залежності від міста її розташування визначають запас міцності. Для досліджень, отримання та аналізу статистики розрахунків пропонується використовувати універсальну програмну систему кінцево-елементного аналізу ANSYS та провести аналіз статичної так і динамічної міцності валів різних пар коліс БТР-80. Запропонована методика розрахунку запасу міцності для вала колісного редуктора дозволить визначити оптимальні вимоги до його характеристик вала.

#### 44. ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАТИВНІ ТЕХНОЛОЇ У МОДЕЛЮВАННІ ТА ПРОВЕДЕННІ ВІРТУАЛЬНИХ ВИПРОБУВАНЬ СИСТЕМИ ІМПУЛЬСНОГО ФАКЕЛЬНОГО ЗАПАЛЮВАННЯ ДЛЯ ПОЛЕГШЕННЯ ПУСКУ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГУНА

Красношапка Ю.В., Бантиш В.М., ВІ НТУ «ХП», Бурдін С.В., ДГІ «КП», Харків  
Проведення фізичних експериментів з випробування техніки – трудомісткий і дорогий процес. Тому в процесі проектування нової техніки доцільно поєднувати натурні випробування з імітацією їх випробувань на ПЕОМ. Використання віртуальних комплексів, створених за допомогою сучасних комп'ютерних технологій, відкриває можливість поглибленого вивчення тих процесів, що розглядаються. За результатами моделювання процесу стиснення повітряного заряду в танковому двотактному дизельному двигуні в умовах застосування імпульсного факельного запалювання визначений пріоритет застосування свічок іскрового запалювання при розробці системи імпульсного факельного запалювання.

#### 45. ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ОБРАХУВАННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ОБСЯГУ ДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА У ДОДАТКОВОЇ СИСТЕМІ ЖИВЛЕННЯ ДВИГУНА БРОНЕТРАНСПОРТЕРА БТР-80

Панарін М.Р., Василенко Д.В., ВІ НТУ «ХП», Харків  
Введення додаткової системи живлення дизельного двигуна газовим паливом підвищує тягово-динамічні та екологічні показники бронетранспортера БТР-80 та дозволяє працювати двигуну на двох видах палива, здійснюючи живлення двигуна газовим паливом під надлишковим тиском з дозуванням газу за допомогою конічного затвору та забезпечення всережимного регулювання частоти обертання колінчатого валу двигуна. У доповіді розглядаються методи розрахунку оптимального обсягу дизельного палива, що підлягає заміщенню стиснутим природним газом. Програмна реалізація обрахування аналітичних залежностей зміни коефіцієнтів пристосованості газодизельних двигунів до експлуатації та руху в тяжких умовах місцевості, температури повітря та корисного навантаження дає можливість в залежності від отриманих даних сформувати управляючий сигнал від мікропроцесора на електромагніт, що фіксує рейку паливного насоса або перекидає вхід газу в дозатор.

#### 46. ЗАСТОСУВАННЯ ПАКЕТУ IBM SPSS STATISTICS ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ РІВНЯ ВИРАЖЕНОСТІ НАВИЧОК ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ І СОЦІАЛЬНОГО ІНТЕЛЕКТУ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

Крамчанінова І.О., ХОВК; Назарченко О.С., ВІ НТУ «ХП», Новік С.А., НТУ «ХП», Харків

Розглядаються результати дослідження залежності рівня соціального інтелекту індивіда і його психологічної підготовки до безпечної поведінки в стресовій або пост-

стресової ситуації, а також визначаються основні методичні прийоми, необхідні для впровадження в освітній процес психолого-педагогічної підготовки майбутніх офіцерів. Кореляційний аналіз показників рівня вираженості навичок психолого-педагогічної підготовки і показників соціального інтелекту був проведений за допомогою прикладного пакету IBM SPSS STATISTICS. Результати кореляційного і факторного аналізу в середовищі курсантів показали, що рівні психологічної готовності до діяльності в екстремальних ситуаціях і соціального інтелекту добре корелюють між собою і створюють один і той же фактор. Після побудови кореляційних плеяд авторами був зроблений висновок, що в підготовці майбутніх офіцерів соціальний інтелект є важливим компонентом, необхідним для збільшення надійності та ефективності їх професійної діяльності, збереження життя і здоров'я підлеглих.

#### 47. МЕТОД ПОБУДОВИ МОДЕЛЕЙ ДІЯЛЬНОСТІ ЧЕРГОВИХ ЗМІН РАЙОННИХ ДИСПЕТЧЕРСЬКИХ ЦЕНТРІВ СИСТЕМИ ОБСЛУГОВУВАННЯ ПОВІТРЯНОГО РУХУ

к.т.н. Ситнік Ю.Б., Гришманов Д.Є., КІА НАУ, Кропивницький

В доповіді проведено морфологічний аналіз різних варіантів поєднань методів моделювання діяльності чергових змін районних диспетчерських центрів системи обслуговування повітряного руху. Результати аналізу показують, що для комплексного вирішення дослідницьких, інформаційних та тренажних задач існує необхідність удосконалення існуючих методів шляхом додавання до них структурно-алгоритмічного аналізу та узагальнених мережевих моделей діяльності авіаційних диспетчерів. Для розширення можливостей узагальненої мережевої моделі під час аналізу діяльності чергових змін районних диспетчерських центрів системи обслуговування повітряного руху в докладі пропонується ввести вершини-події «готовність до взаємодії» та «закінчення взаємодії». При цьому умовою синхронності взаємодії буде рівність критичних шляхів, пов'язаних з попередніми діями авіаційних диспетчерів, які взаємодіють. В якості основних показників для порівняльної оцінки моделей діяльності авіаційних диспетчерів були обрані: кількість операційних елементів алгоритму; сумарна динамічна інтенсивність дій; нормовані коефіцієнти стереотипності та логічної складності; часові та імовірнісні показники та ступінь їх відхилення від вихідних значень.

#### 48. МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ МОЖЛИВОГО РІВНОМІРНОРОЗПОДІЛЕНОГО ТРАФІКУ КОНФЛІКТУЮЧИХ ДЖЕРЕЛ В МЕРЕЖАХ АСУ ПОВІТРЯНИМ РУХОМ

Оберемок С.О., КІА НАУ, Кропивницький

В умовах довготривалих критичних навантажень необхідно мати дані не тільки про можливості комутаторів по обробці та передачі інформаційних потоків, а й про можливість самої мережі передачі даних, обумовлених її топологією і пропускнуною спроможністю каналів зв'язку. Для визначення максимальної пропускнуної здатності мережі між двома вузлами розроблено і використовується досить велика кількість методів. Одним з них є метод «викреслення». Аналіз публікацій дозволяє стверджувати, що в умовах передачі даних від декількох джерел одному одержувачу необхідно вирішувати задачу визначення максимальної пропускнуної здатності мережі з урахуванням поділу каналів зв'язку між передавальними абонентами. Розглянемо мережі з двома джерелами (I), одним одержувачем (II) і декількома транзитними вузлами (T). На основі методу «викреслення» може бути запропонований спосіб визначення максимальних потоків від джерел даних. Введемо обмеження: будемо вважати, що при використанні будь-яких комп'ютерних мереж (KM) для передачі даних від різних джерел, його пропускнуна здатність розділяється між ними порівну. В умовах передачі даних від декількох джерел одному одержувачу необхідно вирішувати задачу визначення максимальної пропускнуної спроможності мережі АСУ повітряним рухом, з урахуванням розподілу каналів зв'язку

між передавальними абонентами. Представлена модель комутації пакетів з адаптивним перерозподілом навантаження дозволить визначити можливості трафіку між комутаційними вузлами, це дозволяє її використовувати як елемент інформаційної технології побудови комутаційних вузлів мережі, розрахованих на пікові завантаження.

#### 49. ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ СТІЙКОСТІ НЕЧІТКИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ ІЄРАРХІЧНОЇ НЕЧІТКОЇ МОДЕЛІ ПРИ ФОРМАЛІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ НАВЕДЕННЯ ШТУРМОВОЇ АВІАЦІЇ НА НАЗЕМНІ ЦІЛІ

Самокіш А.В., д.т.н. с.н.с. Олізаренко С.А., к.т.н. Лавров О.Ю., ХНУПС, Харків

Процес прийняття рішень при наведенні штурмової авіації (ША) на наземні цілі (НЦ) відбуваються в умовах дефіциту часу та наявності нестохастичної невизначеності. Ефективним підходом до вирішення задач відповідного класу є автоматизація даного процесу. В свою чергу, при автоматизації процесу наведення ША на НЦ на етапі формалізації знань доцільно використовувати математичний апарат інтервальних нечітких множин та нечіткої логіки. Структурно ці знання пропонується представляти у вигляді ієрархічної нечіткої моделі. Разом з тим, при застосуванні автоматизованих систем з нечіткими регуляторами для наведення ША на НЦ необхідно обґрунтувати стійкість систем на основі нечіткої ієрархічної моделі. В доповіді розглядаються основні підходи для обґрунтування стійкості систем з нечіткими регуляторами на основі ієрархічних продукційних моделей наведення ША на НЦ з використанням інтервальних нечітких множин та нечіткої логіки.

#### 50. ЗАСТОСУВАННЯ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ МЕТОДУ ОЦІНКИ ЕРГОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ АВТОМАТИЗОВАНИХ РОБОЧИХ МІСЦЬ

Толкаченко Є.А., д.т.н. доц. Павленко М.А., ХНУПС, Харків

Під час оцінки показників ергономіки автоматизованих робочих місць (далі – АРМ) виникає необхідність виміру суб'єктивних величин, які за звичай оцінюють експерти, що в свою чергу не дозволяє використовувати точні числові методи для розрахунку ергономічності АРМ. Як видно з ДСТУ 3963 – 2000 таких показників може бути велика кількість, більшість з них не мають певної розмірності, і визначаються індивідуально на основі висновку експертів, Стандарти та керівні документи які визначають показники ергономіки зазвичай сильно розрізнені і в кожному конкретному випадку ми маємо різний набір експертів та стандартів, що в свою чергу не дає можливості автоматизувати процес оцінки ергономічних властивостей АРМ, це призводить до приблизного оцінювання, яка не дає змогу порівняти різні за конструкцією проте однакові за призначенням робочі місця. Метод що пропонується вирішує частково питання щодо автоматизації, та порівняння АРМ шляхом побудови моделі оцінки показників ергономіки з застосуванням нечіткої логіки, що дозволяє включити в розрахунок експертні оцінки та формалізувати стандарти та керівні документи.

#### 51. СЕГМЕНТАЦІЯ BDS-СТАТИСТИКИ МОВНОГО СИГНАЛУ ЗА КРИТЕРІЄМ АББЕ-ЛІННІКА

Шаповалов О.В., ХНУПС, Харків

В доповіді розглянуто особливості застосування критерія Аббе-Лінніка до значень виконної BDS-статистики реалізації мовного сигналу для автоматизації прийняття рішення про наявність чи відсутність корисної інформації. Показано, що доцільно використовувати розмір вікна у 100 значень BDS-статистики. Проведені експериментальні дослідження показали можливість застосування даного методу у реальному масштабі часу для автоматизації реєстрації факту початку/закінчення розмови під впливом різних видів шумів.

## 52. РОБАСТНОЕ ОБУЧЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ПРИ НАЛИЧИИ НЕГАУССОВСКИХ ПОМЕХ

Руденко О.Г., Олейник К.О., ХНУРЭ, Харьков

В данной работе рассматривается решение задачи аппроксимации функции с помощью искусственных нейронных сетей (ИНС) при наличии помех во время обучения. Задача аппроксимации лежит в основе таких важных и актуальных задач, как прогнозирование, идентификация объектов, обработка сложных сигналов и др. Применение ИНС требует решения задачи определения структуры сети и ее обучения (определения параметров). При наличии помех с нормальным распределением наиболее эффективным методом обучения является метод наименьших квадратов, однако при наличии негауссовских помех он не обеспечивает робастности (устойчивости) обучения. Для обеспечения робастности применяются для минимизации функции потерь должна быть отлична от квадратичной. Использование модели Тьюки-Хьюбера для описания помехи, а робастного алгоритма Гаусса-Ньютона - для обучения представляется в этом случае наиболее целесообразным. Результаты многочисленных экспериментов для различных видов аппроксимируемых функций и различных помех подтверждают эффективность такого подхода.

## 53. МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ГЕНЕРИРОВАНИЯ СЕТЕВЫХ СТРУКТУР

к.т.н. проф. Горбачев В.А., Зоричев В.Э., ХНУРЭ, Харьков

При анализе и оценке производительности больших сетевых систем актуальной является проблема генерирования модели крупно-масштабной сетевой структуры. Главная проблематика заключается в высокой степени неоднородности – нельзя удовлетворить потребности тысячи сетевых узлов с помощью однотипных аппаратных средств. Возникает потребность анализировать сетевую структуру, ее составные части их взаимное влияние на процессы. Основными параметрами структуры являются планируемые стоимостные и временные показатели выполнения как отдельных процессов, так и всего комплекса. В этих условиях существующие методы и подходы к решению традиционных задач сетей меньших масштабов для крупно-масштабных сетей оказались непригодными. По причине низкой скорости работы, неоптимальным использованием памяти, посредственной надежностью и полным отсутствием масштабирования. В работе предложено использовать в качестве характеристик структуры: граф (количество и степень вершин; количество, вес и длину ребер (дуг) связи), композицию графов, гиперграф. Тем самым будет использован структурируемый метод задания графов, который является наиболее оптимальным для внешнего представления входных и выходных данных.

## 54. ПІДХІД ДЛЯ ОНЛАЙН БЛОКУВАННЯ ПРОГРАМНИХ БОТІВ ЯК ОСНОВИ ЗАХИСТУ ВІД АВТОМАТИЧНОГО СПАМУ

к.т.н. Барковська О.Ю., Бражнікова М.М., ХНУРЕ, Харків

Розсилка спам-повідомлень по блогам та форумам, зломи сайтів, масова реєстрація акаунтів на різноманітних сервісах є прикладами нелегальних спроб оволодіти інформацією із метою, частіш за все, заробити гроші. Задля збереження часу, виконання цих задач покладають на програмних ботів, що заздалегідь навчені безперервно імітувати певне коло специфічних дій людини. Для блокування таких програмних ботів існують реалізації тестів Т'юринга, здатні визначити хто саме проходить тестування – людина або робот. Такі тести ґрунтуються на зображеннях (наприклад, користувач має підібрати слово-характеристику для перелічених зображень або підібрати відповідні запиту зображення) або літерах чи цифрах (розпізнавання спотворених та зашумлених зображень). У роботі пропонується створення інтелектуальної системи

тестування акаунтів на основі відповідності певних зображень набору слів, які характеризують ці зображення. Запропонована система дозволяє збільшувати кількість тестових зображень, що забезпечує більшу надійність та гарантує захист від інтелектуальних ботів, які можуть навчатися для проходження певних тестів.

#### 55. РОЗРОБКА МОДУЛЯ ДЛЯ КЕРУВАННЯ СИСТЕМОЮ КОНФІГУРАЦІЇ МЕРЕЖЕВИХ КОМПОНЕНТІВ

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

Існуючі програмні продукти для керування системою конфігурації мережеских компонентів включають велику кількість фізичних серверів та програмних компонентів, які виконують різноманітні функції та мають різне призначення, наприклад: відповідають за надання котирувань споживачам, передачу замовлень постачальникам, агрегують різні значення, а інші логують діяльність. Кількість таких компонентів може збільшуватись, що ускладнює їх моніторинг та керування. Це, в свою чергу, робить розробку власного модуля актуальною задачею. Розроблений модуль для керування системою конфігурації мережеских компонентів є односторінковим динамічним веб-додатком, який використовує інтерфейси сервера для отримання інформації та передачі команд. Розроблений додаток відповідає вимогам до продуктивності, точності, економному використанню ресурсів та враховує усі потреби області застосування, а саме - регулярно відображає, оновлює та обробляє інформацію про запущені додатки, дає можливість змінювати конфігурацію системи та продивлятися статуси споживачів та постачальників.

#### 56. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ САЙТІВ КОРИСТУВАЧІВ ТА ЇХ ПОРІВНЯННЯ

магістрант Пісоцький О.О., НАУ “ХАР”, Харків

У доповіді проведено Аналіз існуючих систем моніторингу працездатності сайтів користувачів. Для кожного із розглянутих сервісів наведені можливості моніторингу, переваги та недоліки. Зроблена порівняльна характеристику розглянутих систем. Обґрунтовано вибір напрямку досліджень: Розроблення сервісу моніторингу працездатності сайтів користувачів.

#### 57. РОЗРОБЛЕННЯ РЕГІОНАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СОЦІАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ

магістрант Компанієць І.С., НАУ “ХАР”, Харків

Обґрунтована актуальність розробки регіональної інформаційної соціальної мережі. В результаті аналізу визначено, що розроблювана соціальна мережа буде виконувати такі функції: створення профілю; редагування профілю; публікація подій на стіні; пошук користувачів у системі; додавання друзів; відмічати геолокацію на карті; обмінюватися повідомленнями з друзями.

#### 58. АНАЛІЗ МЕТОДІВ РОЗПОДІЛЕННЯ РЕСУРСІВ У ХМАРНИХ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СЕРЕДОВИЩАХ

аспірантка Гребенюк Д.С., НТУ “ХПГ”, Харків

У доповіді наведені недоліки існуючих методів: відсутність обліку специфіки роботи застосувань на серверах; необхідність обліку вимог працюючих програм в необхідних специфічних ресурсах; особливості розподілення ресурсів із цими застосуваннями вже розгорнутих екземплярів на тих самих хостах. Тому дослідження: забезпечення рівномірного розподілення навантаження на всі сервери хмарного обчислювального середовища різної продуктивності є актуальним. Це повинно покращити умови для функціонування застосувань при максимально ефективному використанні наявних ресурсів для підвищення продуктивності застосувань та зменшити витрати на інфраструктуру та її супроводження.

## СЕКЦИЯ 3

### Методы швидкої та достовірної обробки даних в комп'ютерних системах та мережах

Керівники секції: к.т.н. доц. В.М. Курчанов, ПНТУ, Полтава

Секретар секції: І.О. Черницька, ПНТУ, Полтава

#### Підсекція 3.1

##### 1. МЕТОДЫ СИНТЕЗА СИСТЕМ СИГНАЛОВ ДЛЯ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННО - КОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

д.т.н. доц. Замула А.А., ХНУ, Харьков

К информационно-коммуникационным системам (ИКС) предъявляются все более жесткие требования по обеспечению эффективности их функционирования в условиях сложных внешних воздействий: естественных и преднамеренных помех, помех от других радиотехнических систем, функционирующих на близких частотах или в общем участке диапазона частот. В таких условиях особое значение приобретает применение защищенных информационно - коммуникационных систем (ИКС). При этом под защищенностью систем необходимо понимать, в широком смысле, прежде всего, их способность обеспечивать необходимые показатели по помехозащищенности, информационной, энергетической и структурной скрытности. Большое значение при решении задач обеспечения требуемой помехозащищенности и информационной безопасности имеют исследования, связанные с использованием новых видов сигналов, получивших название широкополосных. 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 передачи информации позволяет повысить не только информационную емкость системы в условиях многолучевого распространения при ограниченной полосе пропускания, но и скорость приема-передачи данных, приблизив её к пропускной способности канала, увеличить скрытность передачи и помехоустойчивость системы. При этом данная схема цифровой модуляции (OFDM) имеет целый ряд недостатков, в частности: высокая чувствительность к частотным сдвигам и сдвигам тактовой частоты; высокое отношение пикового уровня мощности сигнала к среднему – пик фактор (PAPR); использование защитных интервалов снижает спектральную эффективность; метод чувствителен к эффекту Доплера; перекрытие полос поднесущих приводит к появлению межбитовой интерференции; отсутствие непрерывности (фазовый переход) между двумя символами во время генерации символов OFDM инициирует спектральные скачки в частотной области, что приводит к интенсивным внеполосным излучениям и другое. Ограниченные возможности сигналов на основе схемы OFDM модуляции стали предпосылкой для исследований с целью выбора кандидатов сигналов для последующих поколений ИКС. Представлены методы синтеза широкополосных сигналов, реализация которых в современных системах, позволит устранить указанные выше недостатки. В частности, рассматриваются методы синтеза сигналов, базирующиеся на технологии OFDM и, использующие при этом методы кодирования, оконную обработку сигналов и др. Приводятся оценки показателей эффективности ИКС (помехоустойчивость приема, скрытность передачи, уровни внеполосного излучения, параметры межсимвольной и межканальной интерференции и др), достигаемые при применении в ИКС предложенных методов.

## 2. ФОРМУЛИРОВКА ПУТЕЙ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ОПЕРАТИВНОСТИ КОНТРОЛЯ, ДИАГНОСТИКИ И КОРРЕКЦИИ ДАННЫХ КОМПЬЮТЕРНОЙ СИСТЕМЫ, ФУНКЦИОНИРУЮЩЕЙ В СИСТЕМЕ ОСТАТОЧНЫХ КЛАССОВ

к.т.н. доц. Кошман С.А., ХНУ, Харьков

Для решения проблемы исследованы методы повышения оперативности контроля, диагностики и коррекции данных, представленных в системе остаточных классов (СОК). Проведен анализ влияния основных свойств СОК на структуру и процесс функционирования компонент компьютерной системы обработки целочисленных данных, а также исследованы корректирующие свойства непозиционных кодовых структур в СОК. Исходя из этого, разработаны методы контроля данных в СОК, которые основаны на использовании принципов нулевизации и позиционного признака непозиционной кодовой структуры (НКС). Для проведения диагностики данных предложено использовать разработанный метод определения альтернативной совокупности НКС в СОК. После проведения диагностики НКС необходимо применить метод исправления ошибок данных в СОК.

## 3. ВИКОРИСТАННЯ БАГАТОАНТЕННИХ СИСТЕМ В БЕЗПРОВІДНИХ ПОВІТРЯНИХ МЕРЕЖАХ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

к.т.н. Животовський Р.М., Петрук С.М., ЦНДІ ОВТ, Київ

Потреби управління повітряними об'єктами призводить до необхідності збільшення пропускнуої здатності каналів управління та передачі даних повітряних мереж спеціального призначення. У свою чергу складна заводова обстановка призводить до необхідності організації каналів зв'язку з високою заводозахищеністю та пропускнуою здатністю. Тому перспективним напрямком підвищення ефективності повітряних мереж є застосування технології МІМО для утворення каналів повітряних мереж. Технологія МІМО дозволяє інтегрувати повітряні мережі до наземних мереж передачі даних з заданою пропускнуою здатністю та достовірністю. Авторами доповіді досліджуються особливості організації зв'язку в зазначених випадках на основі застосування технології МІМО.

## 4. МЕТОД ПЕРЕДБАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК КАНАЛУ МІМО ПІД ЧАС РУХУ

к.т.н. доц. Жук О.Г., ВІГІ, Київ

В ході аналізу встановлено, що у випадку швидкого руху антен приймача, коли відбувається зміна середовища зі швидкістю один пакетний інтервал за 1 мілісекунду, визначення підмножини антен для систем МІМО в літературі не розглядався. В доповіді запропоновано метод передбачення характеристик системи МІМО під час руху абоненту. Наведені результати проведених практичних розрахунків ефективності системи МІМО під час руху користувача. Встановлено, що найвищу енергетичну ефективність системи можливо отримати для випадку фіксованої кількості каналів передачі і прийому інформації. Запропонований в доповіді метод вирішує задачу передбачення елементів матриці каналу МІМО з достатньою точністю. Виграш в заводостійкості від застосування запропонованого методу з вибором 4-х антен з 8-ми по відношенню до базового МІМО (без вибору антен) становить 2 дБ.

## 5. МЕТОД КОМПЕНСАЦІЇ ВЗАЄМНИХ ЗАВАД В БАГАТОАНТЕННИХ СИСТЕМАХ РАДІОЗВ'ЯЗКУ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

к.т.н. доц. Жук П.В., НУОУ, Київ

В доповіді досліджується вплив дискретності інформації про стан каналу, що була передана по зворотній лінії приймач-передавач, на ефективність систем МІМО

(multiple-input multiple-output). Показано, що дискретність інформації призводить до енергетичних втрат і появи взаємних завад в паралельних власних каналах системи МІМО. Запропоновано метод компенсації взаємних завад, який забезпечує значне зменшення енергетичних втрат і створює незалежність власних каналів по відношенню до символів, що передаються, проте це призводить до кореляції власних вихідних шумів. Запропоновані аналітичні вирази для максимально правдоподібної оцінки прийнятих сигналів, що враховують кореляцію шумів. Наводяться результати математичного моделювання для випадку релєєвських завмирань сигналів, що показують високу ефективність запропонованого методу.

## 6. ВПЛИВ ДЕСТАБІЛІЗУЮЧИХ ФАКТОРІВ НА БАГАТОАНТЕННІ СИСТЕМИ РАДІОЗВ'ЯЗКУ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Калангаєвська С.В., ВПІ, Київ

В доповіді розглянуто вплив дестабілізуючих факторів, що впливають на якість функціонування багатоантенних систем спеціального призначення. Наведена їх класифікація та порядок взаємодії з корисним сигналом. Встановлено, що наявні наукові результати обмежені тільки аналізом впливу навмисних завад, що описуються нормальним гаусівським розподілом та завмираннями сигналу, що характеризуються випадковою зміною коефіцієнта передачі. Таким чином, випадкові зміни параметрів каналу передачі являють собою мультиплікативну заваду, яка призводить до спотворень переданих сигналів у вигляді випадкової зміни їх параметрів. Мультиплікативна складова виразу повинна бути уточнена та враховувати мультиплікативну заваду разом з завмираннями сигналу, при цьому враховувати негаусівську складову як сигналу так і завади. Найбільш істотний вплив на властивості переданих сигналів здійснюють швидкі селективні завмирання в каналі, причому ступінь цього впливу визначається співвідношенням параметрів середовища поширення і параметрів сигналу.

## 7. АНАЛІЗ МЕТОДІВ ОБРОБКИ РІЗНОТИПНОЇ ІНФОРМАЦІЇ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Кошлань О.А., НУОУ, Київ

Для дослідження результатів взаємодії великої кількості вихідних даних широке розповсюдження отримали методи факторного аналізу. Факторний аналіз дозволяє об'єднати певну кількість змінних, за допомогою яких описується система, що досліджується. Об'єднання змінних відбувається в процесі виявлення між ними кореляційних зв'язків. В результаті подібного об'єднання з'являється можливість виявити приховані змінні, що не були описані на початкових етапах дослідження системи. На практиці використовують два основних види факторного аналізу: розвідуючий та підтверджуючий. Обмеження факторного аналізу: змінні (фактори) повинні мати кількісні значення; загальна кількість спостережень повинна в два рази перевищувати кількість змінних; вибірка значень змінних повинна бути однорідною (а іноді підпорядковуватися нормальному закону розподілу); використання можливо в випадку коли між змінними наявний взаємозв'язок.

## 8. МЕТОДИКА ОЦІНКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ В СИСТЕМАХ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Соколов К.О., УІТ МО, Київ

В доповіді розглянута методика оцінки інформаційної безпеки в системах спеціального призначення. Оцінювання в зазначеній методиці здійснюється за вектором критеріальних вимог та відображає ступень наближення інформаційно-керуючих кластерів



за структурою і параметрами до образу інформаційної загрози, тобто властивості інтервального оцінювання. З урахуванням вказаних особливостей та у відповідності до класичної схеми розв'язку задачі багатокритеріального оцінювання маємо наступні етапи реалізації методики: встановлення системи критеріальних вимог до ефективності інформаційної безпеки; визначення порядку розрахунку значень, що характеризують зміну встановлених критеріальних вимог; формування агрегаційної схеми визначення математичної моделі оцінювання рівня інформаційної безпеки шляхом формування інтегрованої оцінки та інтерпретація отриманого значення інтегрованої оцінки.

#### 9. МЕТОД АДАПТИВНОЇ ОЦІНКИ ХАРАКТЕРИСТИК РАДІОКАНАЛУ БАГАТОАНТЕННИХ СИСТЕМ РАДІОЗВ'ЯЗКУ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ОСНОВІ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

к.т.н. Шишацький А.В., ЦНДІ ЗСУ; Київ

В даній доповіді розглянуто метод адаптивного оцінювання стану каналів багатоантенних систем спеціального призначення за допомогою реалізації адаптивного цифрового фільтру на основі нейронної мережі. Показана реалізація адаптивних фільтрів на основі нейронної мережі, а також їх деякі властивості та переваги. Запропонована структурна схема реалізації фільтра на основі нейронної мережі для адаптивного оцінювання характеристик радіоканалів, який дозволяє організувати оцінювання їх стану в режимі реального часу, з можливістю адаптації до невідомої сигнально-завадової обстановки. Запропонований метод оцінки характеристик може бути використаний для оцінювання різнотипних характеристик каналів в умовах повної апріорної невизначеності. Даний метод дозволить підвищити точність і оперативність обробки радіосигналів в багатоантенних системах радіозв'язку спеціального призначення.

#### 10. МЕТОД НАВЧАННЯ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

к.т.н. Шишацький А.В., ЦНДІ ЗСУ; к.т.н. Прокопенко Є.М., НУОУ, Київ

В даній доповіді проведений аналіз методів навчання штучних нейронних мереж. Вирішується задача моделювання та навчання штучної нейронної мережі досить загальної топології, динаміка якої описується системою інтегро-диференціальних рівнянь. В доповіді навчання штучної нейронної мережі розглядається як задача оптимального управління з нефіксованим часом. Сформульовано необхідні умови оптимальності вагових коефіцієнтів штучної нейронної мережі і зовнішнього управляючого впливу з урахуванням заданих обмежень і виду функціоналу. Вихідна задача зведена до дискретної задачі оптимального управління, яка вирішується на основі автоматичного диференціювання. Проведено аналіз впливу параметрів завдання на оптимальність прийняття рішення.

#### 11. ІНФОРМАЦІЙНА РОЙОВА ТЕХНОЛОГІЯ ТЕМАТИЧНОГО СЕГМЕНТУВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ, ЩО ОТРИМАНІ З БОРТОВИХ СИСТЕМ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННОГО СПОСТЕРЕЖЕННЯ

Хижняк І.А., Соломоненко Ю.С., ХНУПС, Харків; к.т.н. доц. Бутко І.М., НЦ УВКЗ, Київ; Худов Р.Г., ХНУ, Харків

Отримала подальший розвиток інформаційна ройова технологія тематичного сегментування тонових та кольорових зображень, що отримані з бортових систем оптико-електронного спостереження. В інформаційній технології, на відміну від відомих, використовуються удосконалений метод ройового інтелекту (штучної бджолиної колонії (АВС)) тематичного сегментування зображення в градациях сірого та кольорового (в різних кольорових моделях) зображення, що отримані з бортових систем оптико-

електронного спостереження та удосконалений метод АВС тематичного сегментування багатомасштабної послідовності зображень, що отримані з бортових систем оптико-електронного спостереження. Надані експериментальні дослідження зодо застосування удосконаленої інформаційної технології до сегментування зображення, що отримано з бортової системи оптико-електронного спостереження.

## 12. ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ТЕМАТИЧНОГО СЕГМЕНТУВАННЯ ТОНОВИХ ТА КОЛЬОРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ, ЩО ОТРИМАНІ З БОРТОВИХ СИСТЕМ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННОГО СПОСТЕРЕЖЕННЯ

д.т.н. проф. Рубан І.В., Худов В.Г., ХНУРЕ, Київ; к.т.н. Маковейчук О.М., НУ ЛП; к.т.н. Подліпаєв В.О., в/ч А 0515, Київ

В роботі отримала подальший розвиток інформаційна технологія тематичного сегментування тонових та кольорових зображень, що отримані з бортових систем оптико-електронного спостереження. В інформаційній технології, на відміну від відомих, використовуються удосконалений еволюційний метод тематичного сегментування тонових та кольорових зображень, що отримані з бортових систем оптико-електронного спостереження, та удосконалений еволюційний метод тематичного сегментування багатомасштабної послідовності тонових та кольорових зображень, що отримані з бортових систем оптико-електронного спостереження. Проведена оцінка ефективності сегментування оптико-електронного зображення з використанням інформаційної технології. У якості показника оцінки якості сегментування зображення обрано інформаційний показник – відстань Кульбака-Лейбнера.

## 13. РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМОВ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ЗАЩИТУ ИНФОРМАЦИИ В БАЗАХ ДАННЫХ

д.т.н. доц. Есин В.И., Вилигура В.В., ХНУ, Харьков

В докладе рассмотрены модели угроз и злоумышленника (нарушителя) для информации, хранящейся в базах данных (БД), разработанные на основе проведенного анализа состава возможных существенных угроз, их источников, способов воздействия (осуществления) угроз, предполагаемой цели нарушителя и его градации по степени опасности для БД, категории лиц, из числа которых может быть нарушитель, предполагаемую квалификацию нарушителя, предполагаемый характер его действий. Для обеспечения информационной и функциональной безопасности БД, как важнейшего корпоративного ресурса, с учетом разработанных моделей нарушителя и угроз были определены соответствующие средства и методы защиты, обеспечивающие: управление доступом к данным БД, защиту данных и сокрытие объектов, поддержку целостности данных, восстановление неправильно измененных или утраченных данных. Даны рекомендации по их использованию.

## 14. ВЫБОР СРЕДСТВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ БАЗОЙ ДАННЫХ

Єрьоменко Р.О., к.т.н. проф. Філоненко А.М., НТУ «ХПІ», Харків

В настоящее время большое внимание уделяется вопросам баз данных: ведение бухгалтерского отчёта, управление предприятием и т. п. Для управления базами данных существуют разные СУБД. Но для того чтобы обычный пользователь мог управлять базой данных, нужны специальные приложения, делающие этот процесс проще и доступнее для людей, которые не связаны с программированием. Преимущество имеют приложения, не зависящие от операционной системы и СУБД. Такую возможность можно предоставить, создав приложение на языке Perl, использующий CGI для доступа к базам данных. При таком способе доступа от СУБД требуется только под-

держка стандарта баз даних ODBC. Одна из таких СУБД – это Oracle (RDBMS). Она предназначена для хранения и выдачи больших объёмов данных при использовании архитектуры “клиент-сервер”. Также существует проблема перераспределения тяжести вычислений, которая решается унифицированием всех уровней за счёт использования стандарта COBRA. Это позволяет разрабатывать приложения на любом языке и использовать где угодно. При этом понятие уровневой архитектуры исчезает и мы получаем сетевую вычислительную среду. На плечи администратора базы данных ложится инсталляция и дополнение программного обеспечения, забота о целостности данных, их доступности и защиты, при необходимости выполнение регулярного резервного копирования базы данных.

#### 15. ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ МУЛЬТИПЛАТФОРМНОГО МОБІЛЬНОГО ДОДАТКА «РОЗКЛАД ЗАНЯТЬ»

к.т.н. доц. Скороделов В.В., магістранти Серпокрилов О.А., Аббасов Т.Ф., Berk Arslan, НТУ ХПІ", Харків

В даній роботі розглядаються шляхи створення багатофункціонального мобільного додатка для смартфонів. Показано, що з існуючого на сайті ВНЗ розкладу занять студенти не можуть отримати додаткову інформацію, яка їм необхідна: кафедра викладача та його дані для зв'язку (місце знаходження на кафедрі, телефон, e-mail), місце знаходження навчального корпусу, план-графік навчального процесу і таке інше. Визначені основні вимоги до даного додатку та функції, які він повинен виконувати. Проаналізовані існуючі програми аналогічного призначення. Показані недоліки існуючих програм, які найбільш повно відповідають сформульованим вимогам. Для реалізації додатка вибрані дві найбільш популярні платформи (операційні системи – Android та IOS), що дозволяє охопити максимально велику кількість користувачів. Він має ряд переваг в порівнянні з аналогами. В подальшому планується удосконалити додаток, доповнити його ще деякими функціями та здійснити комплексне тестування кожного модуля та програми в цілому.

#### 16. РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО МОДУЛЮ КОНТРОЛЮ ІНФОРМАЦІЇ ПРО НЕОБРОБЛЕНІ ВИКЛЮЧЕННЯ

к.т.н. проф. Лобода Є.О., Левченко А.Д., НТУ «ХПІ», Харків

При роботі комп'ютерів доволі часто додатки виходять з ладу. Про кожний цей збій повинна з'являтися інформація про появу чергового виключення. Спочатку, у наборі API (application programming interface) операційної системи Windows не було засобів, які б дозволяли контролювати інформацію про появу виключень. Після виникнення виключення або збою в програмі, було не можливо зберегти данні, а навіть часом треба було перезапустити операційну систему Windows. Тому була створена структурна обробка виключень SEH (Structured Exception Handling), для захисту системи, яка дозволяє перехоплювати збої, отримувати детальну інформацію про них та зберігати важливі данні для програми перед їх аварійним завершенням. Зараз SEH є невід'ємною частиною операційної системи Windows. Але, незважаючи на це, головне навантаження лягає не на операційну систему, а на компілятор. Компілятор є відповідальним за створення додаткових структур, він відповідає за створення фрейму стеків і т.п. З'ясовано, що програмне забезпечення, яке дозволяє обробляти виключення інших програм, та захищати їх від необроблених виключень на локальному комп'ютері, не є поширеним. Використання SEH є найкращим засобом мати програмі повну сумісність з різними версіями ОС Windows серед усіх варіантів захисту програм від збоїв і виключень. Розроблений авторами діалоговий програмний модуль виконує з

опорою на SEH всі допоміжні дії для необроблених виключень: захист від виключень, обробку виключень, контроль над небезпечними операціями, систему звітів про стан роботи програми, при виникненні неполадок. SEH створена компанією Microsoft, отже програми, що використовують її, знезацька не втратять свою працездатність, як могло б бути з програмним забезпеченням від сторонніх виробників, при використанні ними не документованих можливостей операційної системи. Показано, як розроблений програмний модуль перехоплює та обробляє виключення таким чином, щоб незалежно від рівня збою програма продовжувала своє коректне виконання.

#### 17. ПРОЕКТУВАННЯ ПРОЦЕСІВ ЯК ЗАСІБ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО МОДУЛЮ СУМІСНОГО ДОСТУПУ ДО ДАНИХ В WINDOWS СЕРЕДОВИЩІ

к.т.н. проф. Лобода Є.О., Логвінов С.І., НТУ «ХПІ», Харків

Операції з файлами доводиться робити практично в усіх програмах, і завжди це викликає масу проблем. Чи повинний додаток просто відкрити файл, зчитати та закрити його, або відкрити, зчитати фрагмент в буфер і перезаписати його до другої частини файлу? В Windows багато з цих проблем вирішують дуже красиво — за допомогою проєктуємих до пам'яті файлів (memory-mapped files). Як і віртуальна пам'ять, проєктуємі файли дозволяють резервувати регіон адресного простору і передавати йому фізичну пам'ять. Різниця між цими механізмами стає в тому, що в останньому випадку фізична пам'ять не виділяється зі сторінкового файлу, а береться з файлу, який вже знаходиться на диску. Як тільки файл спроектовано в пам'ять, до нього можна звертатися так, ніби його цілком до неї завантажено. Операційна система дозволяє створювати декілька об'єктів «проєкція файлу», пов'язаних з одним і тим самим файлом даних. Це дуже зручно при маніпуляціях з великими потоками даних. Механізм проєктування файлів в різних версіях Windows реалізовано по-різному, треба знати про відмінності між ними, тому що вони можуть впливати на код програм та цілісність застосованих даних. У системних API функціях операційної системи Windows існує небагато таких API, які дозволяють це робити. Крім того, для забезпечення одночасного використання даних за допомогою проєкцій, необхідно синхронізувати роботу. Таким чином, була створена бібліотека, що призначена для роботи з проєктуємими в пам'ять даними, масивами даних і так далі.

#### 18. РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ РАБОТЫ СЕКРЕТАРЯ ДЕКАНАТА

к.т.н. Лещенко Ю.А., студентка Милашина Е.Г., НАУ «ХАИ», Харків

В век автоматизации документооборота большая часть документов до сих пор хранится в бумажном виде. В обязанности секретаря деканата входит работа с большими объемами информации, а также составление, организация и хранение документации. В таких условиях поиск и обобщение необходимых сведений, осуществляется вручную, что представляет собой довольно трудоемкий процесс. Представленное приложение позволяет осуществлять хранение данных о студентах и их успеваемости, основные шаблоны документов и сформированные документы. Для реализации приложения была выбрана платформа .Net, а в качестве языка программирования – C# с использованием Windows Form.

#### 19. ВИЯВЛЕННЯ ВЗАЄМНИХ БЛОКУВАНЬ ПРОЦЕСІВ, ПОТОКІВ У WINDOWS

к.т.н. проф. Лобода Є.О., Шеляг Д.Г., НТУ «ХПІ», Харків

У доповіді проведено аналіз принципів появи та виявлення взаємних блокувань процесів, потоків Windows. Найкраще додаток працює, коли всі потоки можуть за-

йматися своєю справою, не взаємодіючи один з одним. Всі потоки в системі повинні мати доступ до системних ресурсів - послідовних портів, файлів, вікон і т. д. Якщо один з потоків запросить монопольний доступ до якого-небудь ресурсу, іншим потокам, яким теж потрібен цей ресурс, не вдасться виконати свої завдання. Інакше може вийти так, що один потік пише в блок пам'яті, з якого інший щось зчитує. Звідси виникає питання як упорядкувати, та організувати оптимальну роботу системи? Велику увагу цій темі стали приділяти, починаючи, з Windows Vista та послідуєчих версій Windows. Механізм ліквідації взаємних блокувань безумовно підвищить кібербезпеку роботи додатку та й усього програмного забезпечення комп'ютера. Поглиблений аналіз суті блокувань дозволив розробити авторам цієї доповіді принципово новий метод захисту від усіх типів блокувань процесів, потоків.

## 20. АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ ІНФОРМАЦІЇ В ПРИСТРОЯХ НА БАЗІ ОПЕРАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ANDROID

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

На даний час операційна система Android є однією з найпоширеніших операційних систем мобільних пристроїв. Однією з її переваг є гнучкість системи для користувачів. Але свобода дій, дана користувачам пристроїв Android, часто призводить до негативних наслідків. Проведений аналіз показав, що можливе порушення безпеки даної системи на основі троянських програм. Також з'являються проблеми з вірусами в програмних продуктах з офіційного Google Play Market. Для запобігання цим загрозам в вихідні коди Android буде включений спеціальний хмарний сканер для перевірки додатків, завантажених зі сторонніх джерел. Знизити ризики можна, якщо обмежитися набором додатків тільки з офіційного магазину Google Play. Крім того, відмічено, що одна з головних проблем - значна фрагментація ринку Android, яка не дозволяє організувати своєчасну поставку оновлень безпеки всіх пристроїв, як це реалізовано в iOS. Таким чином, для забезпечення безпеки інформації в пристроях на базі Android необхідний постійний моніторинг та організація оновлень безпеки операційної системи.

## 21. АНАЛІЗ ОСНОВНИХ АТАК НА БЕЗДРОТОВІ МЕРЕЖІ 4G

к.т.н. доц. Северінов О.В., В'юхін Д.О., ХНУРЕ, Харків

Використання бездротових мереж технології 4G почалось в Україні. Розширення використання цих мереж та збільшення кола їх користувачів приводить також до поширення загроз інформаційної безпеки та видів атак на ці мережі. Проведений аналіз показав, що до основних загроз безпеці інформації в мережах 4G можна віднести: відмову в обслуговуванні та атаки внутрішнього зловмисника. Залежно від складності атаки вони можуть бути поділені на локальні атаки на мережу, атаки на ядро мережі та глобальні атаки. Проведений аналіз показав, що, хоча мережі 4G захищені від одиночних або випадкових атак, але мають вразливості до направлених атак, що в результаті може завдати збитків як постачальнику послуг, так і його клієнтам.

## 22. АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ БЕЗПЕКИ ІОТ ПРИСТРОЇВ

к.т.н. доц. Северінов О.В., Гриньов Р.С., ХНУРЕ, Харків

В даний час все більше знаходять застосування пристрої Інтернету речей (Internet of Things, IoT) - концепції мережі, що складається із взаємозв'язаних фізичних пристроїв з вбудованими датчиками та програмним забезпеченням, що дозволяє здійснювати передачу і обмін даними стандартними протоколами зв'язку. Проведений аналіз показав, що пристрої Інтернету речей мають серйозні проблеми з інформаційною безпекою. Чим більше «розумних» пристроїв підключається до мережі, тим вище ризики, пов'язані з

несанкціонованим доступом в IoT-систему і використанням її можливостей зловмисниками. Для IoT-пристроїв безпека складається з цілісності коду, перевірки автентичності користувачів (пристроїв), встановленні прав володіння (включаючи дані), а також можливості відбиття віртуальних і фізичних атак. Як показує аналіз більшість з IoT-пристроїв елементами захисту не забезпечені, мають доступні ззовні інтерфейси управління, стандартні паролі. Аналіз показав, що використання в IoT-пристроях блокчейн-технології дозволяє забезпечити досить високу інформаційну безпеку системи.

### 23. АНАЛІЗ МЕТОДІВ І ЗАСОБІВ ОЦІНКИ ІНФОРМАЦІЙНИХ РИЗИКІВ

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

На сьогоднішній день розроблено велику кількість методик і програмних засобів, покликаних значно спростити і автоматизувати етапи управління ризиками інформаційної безпеки. Це зумовлено збільшенням кількості атак на інформаційні системи з ціллю нанесення максимального збитку їх власникам. Дослідження, проведені в області оцінки і аналізу ризиків інформаційної безпеки, показали, що широке застосування знайшли методики, що базуються на концепції прийнятних ризиків. Проведений аналіз найбільш відомих реалізацій: CRAMM, Risk Watch, OCTAVE. показав, що досліджувані програми досить популярні серед організацій, але неможливо виділити якусь одну з них. Це пояснюється тим, що переваги кожної програми виділяють за зовсім різними критеріями, і кожна організація вибирає засіб під свої потреби. Пропонується рішення цієї проблеми на основі використання декількох засобів управління інформаційними ризиками.

### 24. НЕЙРОННІ МЕРЕЖІ

Євдокимова А.Р., НТУ «ХПІ», Харків

Нейронні мережі дозволяють аналізувати вхідну інформацію, а також відтворювати її з власної пам'яті. Застосування нейронних мереж відбуваються за: класифікацією, прогнозуванням, розпізнаванням. Нейронні мережі складаються з нейронів, які бувають вхідними, скритими, вихідними. Всі нейрони з'єднуються між собою синапсами. Головний параметр синапса його вага. Саме дякуючи цим вагам, вхідна інформація обробляється і перетворюється в результат. Нейрони оперують числами в діапазоні  $[0,1]$  або  $[-1,1]$ . Частиці, які не входять в даний інтервал, діляться на 1, цей процес називається нормалізацією. Кожен нейрон має кілька параметрів: вхідні та вихідні дані. Отримує інформацію, він обробляє, робить над нею розрахунки і передає її далі. Сама нейронна мережа складається з величезного кількості нейронів, якщо їх дуже багато, вони формують слой. Є вхідний слой, який отримує інформацію, прихований слой обробляє інформацію, вихідний, який видає результат. У доповіді розглянуто можливості використання нейронної мережі у різних сферах життєдіяльності.

### 25. МЕТОДОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ WATERFALL КАК ИТЕРАТИВНАЯ МОДЕЛЬ РАЗРАБОТКИ

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

Методология – это совокупность методов, которые применяются в жизненном цикле и объединены общим подходом. Общеизвестно, что методологии очень важны при разработке и тестировании программного обеспечения, но существует не так много полных методологий, которые учитывают все стадии разработки ПО. Одна из самых известных – модель Waterfall – подразумевает последовательное прохождение каждой стадии. Она отличается жесткой последовательностью этапов без возможности возврата на предыдущий. В докладе рассматривается возможность возврата, параллельной работы по двум последовательным этапам. Такой подход дает возможность выявлять и исправлять ошибки предыдущего этапа на ранних стадиях.

## 26. К ВОПРОСУ КЛАСТЕРИЗАЦИИ ОШИБОК В СЛОЖНОЙ ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЕ

к.т.н. проф. Заполовский Н.И., магістрант Шиман М.В., НТУ «ХПИ», Харьков

В докладе рассмотрено использование нейронных механизмов искусственного интеллекта для кластеризации ошибок в сложной программной системе. Предложено использовать искусственные нейронные сети для прогнозирования вероятности сбоев в сложной программной системе на основании различных параметров (уровень загрузки ресурсов системы, частота и типы возникающих ошибок, особенности используемых структур данных и т.д.), что позволит увеличить надежность использования системы. Рассмотрены особенности сбора и нормализации данных статистики сбоев. Исследована эффективность кластеризации ошибок и прогнозирования вероятности сбоев в программной системе с помощью нейронной сети Кохонена.

## 27. РОЗРОБКА ЗАСТОСУНКУ «ЕЛЕКТРОННИЙ ЖУРНАЛ» ДЛЯ ЗБОРУ ТА ОБЛІКУ ДАНИХ СТУДЕНТІВ

к.т.н. проф. Зиков І.С., Корнієнко М.В., НТУ «ХП», Харків

В роботі розглядаються питання розробки нового прикладного інструменту електронної освіти, що допоможе викладачам та студентам ефективно взаємодіяти, змінювати та отримувати інформацію у реальному часі. Було визначено основні вимоги до веб-сервісу електронного журналу та спроектована його узагальнена архітектура. В якості архітектури обрана тривірнева архітектура «клієнт-сервер». Програмна реалізація шару уявлень (клієнтської частини веб-сервісу) здійснена за допомогою адаптивного CSS-фреймворку TwitterBootstrap. Для візуалізації даних використана бібліотека jQuery UI, amCharts. Серверна частина веб-сервісу реалізована за допомогою фреймворку yii2. В якості системи управління базою даних використана MySQL. Основними користувачами веб-сервісу є деканат, викладачі та студенти. Викладачі можуть модифікувати інформацію щодо оцінок студентів, їх відвідування занять та своєї контактної інформації, доступної всім студентам. Деканат має можливість змінювати оцінки, розклад занять, інформацію про викладачів та інформацію про студентів. Студент має змогу проглянути всю інформацію про свою освіту та основну інформацію по іншим студентам.

## 28. РОЗРОБКА WEB-ДОДАТКУ ДЛЯ ВЕДЕННЯ ДОМАШНЬОЇ БУХГАТЕРІЇ З МОЖЛИВІСТЮ СИНХРОНИЗАЦІЇ АККАУНТІВ

к.т.н. проф. Зиков І.С., Гамаюнова В.О., НТУ "ХП", Харків

В роботі розглядаються питання розробки нового інструменту для роботи з домашньою бухгалтерією, що допоможе користувачам отримувати якісну та вичерпну інформацію щодо їх доходів та витрат. Проаналізовано існуючі рішення додатків, котрі візуалізують грошові потоки. Визначені їх основні недоліки, до яких можна віднести застарілий дизайн, складність у внесенні даних користувачем, відсутність можливості синхронізації декількох аккаунтів, неможливість автоматизованого внесення даних по надходженням та витратам з кредитної карти, відсутність інтеграції з соціальними мережами, відсутність можливості представлення інформації у вигляді графіків, неможливість зручно користуватися додатком з мобільних пристроїв. Визначені основні вимоги до веб-додатку ведення домашньої бухгалтерії та спроектована його узагальнена архітектура. В якості архітектури сервісу обрана тривірнева архітектура «клієнт-сервер». Розроблений веб-сервіс складається з наступних компонент: шар уявлень, шар бізнес-логіки, шар доступу до даних, шар синхронізації та парсингу необхідної інформації через прикладний програмний інтерфейс "Приват Банку", бази даних. Програмна реалізація шару уявлень (клієнтської частини веб-сервісу) здійсне-

на за допомогою адаптивного CSS-фреймворку TwitterBootstrap. Для візуалізації даних використана бібліотека jQuery UI, amCharts. Серверна частина веб-сервісу реалізована за допомогою фреймворку. В якості системи управління базою даних використана MySQL. Для реєстрації в додатку можливе використання соціальних мереж. Для користувачів реалізований особистий кабінет, де вони мають змогу додати, редагувати дані щодо їх надходжень та витрат. Також реалізована можливість синхронізації даних. При наявності карти "Приват Банк" є можливість автоматичного занесення даних щодо грошових потоків у відповідні розділи. Також користувачі мають можливість генерувати графіки для візуалізації та аналізу грошових потоків.

#### 29. ANALYSIS OF DISTANCE LEARNING IN NON-LANGUAGE HIGH SCHOOL Nefedkina O.A., NAU "KhAI", Kharkov

The report describes the study of distance learning in non-linguistic universities. also outlined the analysis of training outside the university, among students of technical specialties. The relevance of the study is due primarily to the accession of the world community in the era of informatization, the intensification of information processes, the development of communication tools that require that education be a continuous process and last throughout the life of a person. All this can not but affect the system of training specialists in higher education. One of the means of solving this problem can be distance learning, which is designed to improve and develop traditional full-time and correspondence forms, integrating the best that has been accumulated by them with the use of the capabilities of new information technologies in teaching. The transition to the third millennium was marked by the use of the Internet in training, which was the reason for the researchers' special attention to the theory and practice of distance learning.

#### 30. ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В АНТИВИРУСНЫХ СИСТЕМАХ

студент Челак В.В., к.т.н. проф. Гавриленко С.Ю., НТУ "ХПИ", Харьков

В докладе рассмотрены современные системы принятия решений при анализе файлов. Предложена СПР на базе нейронной сети, архитектура и алгоритмы обучения которой позволяют объединить ранее использованные статистические методы и уменьшить вероятность ложного срабатывания. Результаты анализа показали, что данная СПР наиболее точнее работает с ранее предложенными статистическими методами чем рассмотренные СПР на базе нечеткой логики, нейронных сетях.

#### 31. МЕТОДЫ ФИЛЬТРАЦИИ СПЕКЛ-ШУМА

д.т.н. доц. Филатова А.Е., студентка Горенко Н.А., НТУ "ХПИ", Харьков

В докладе рассмотрен один из типов шума, который встречается на ультразвуковых изображениях – спекл-шум. Данные изображения используются в медицине. Проведён анализ методов удаления спекл-шума. Проблемой большинства методов является большая вероятность «стирания» или «размытия» мелких частей изображения. В результате работы выявлено, что стандартных средств и методов удаления спекл-шума на ультразвуковых изображениях недостаточно и требуется разработка дополнительных программных средств.

#### 32. THE EFFECT OF INCORRECT CHOICE OF MATERIALS IN THE SOLIDWORKS ENVIRONMENT TO THE ACCURACY OF THE DESIGN

PhD Khatsko N.E., NTU"KhPI", Nedic D.V., "APLOT"

Solidworks software is widely used in considering the accuracy of the flat pattern at bending of sheet metal. Working in this environment on such projects requires knowledge of



the mechanical properties of the material, as well as the parameters that the control terminal gives at bending machine. At bending of sheet metal, it is very important to choose the correct correction coefficient of the neutral line, since this operation affects the accuracy of the sheet metal flat pattern. This is often done by direct experiments using the sheet metal manufacturer specification. The report presents a method for selecting the correct offset coefficient of the neutral line, which takes into account the thickness of the metal sheet, bending radius and dimensions of the part. The proposed method for determining the correct flat pattern allows you to improve the accuracy of the part, which is then assembled together with other parts into an Assembly.

### 33. ПИТАННЯ ІНТЕГРАЦІЇ ГЕТЕРОГЕННИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ МАЙБУТНІХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ

д.т.н. проф. Баранов Г.Л., Комісаренко О.С., Макаров В.О., НТУ, Київ

Досвід експлуатації сучасних вулично-дорожніх мереж та транспортно-дорожніх комплексів разом з новітніми наземними транспортними засобами приводить до висновку у гострій потребі формування майбутніх більш кращих інформаційних-транспортних систем. Швидкість побудови всіх інноваційних компонент майбутньої ТС залежить від прогресивних комплексних керамічних матеріалів з унікальними технологічними властивостями, які повинні задовольняти зростаючі вимоги практики технологічної єдиної транспортної організації. У межах ТЕСТО відбуваються циклічні транспортні перевезення та різні види гетерогенних ієрархічних процесів у просторово-часовому континуумі (ПЧК).

### 34. ІНДИВІДУАЛЬНА ПІДГОТОВКА НА ТРЕНАЖЕРАХ ВОДІЇВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЇ SOAP

д.т.н. проф. Баранов Г.Л., Нікітіна О.С., НТУ; к.т.н. доц. Міронова В.Л., КНУ, Київ

Запропонований інформаційно-програмний продукт реалізує у межах напівавтоного (ергачичного) тренажера наступні функції. Індивідуальна підготовка покровових занять для кожного водія на базі технології SOAP за результатами аналітичного оцінювання поточного стану інтелектуального агента системи (IAS) – особи, що приймає ситуативне рішення. Тренажерна цілеспрямована підготовка самого тренажеру та активна процедура набуття навичок персональним IAS-ОПР в «типових шаблонних» ситуаціях прояву факторів ЗНОС. Спеціальна перевірка набуття нового рівня навичок керування МТЗ в екстремальних більш складних умовах імітації загрозливих факторів ЗНОС. Фіксування «історії» зміни параметризованих та ідентифікованих форм активної діяльності IAS-ОПР, збереження та накопичування кожного почергового кроку тренажерної підготовки, застосування індивідуалізованих баз даних для подальшого тестування тенденцій набуття цільового рівня підвищення кваліфікації водія МТЗ та прогнозу й плануванню подальших форм комплексного навчання.

### 35. ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РОБОТИ ДИНАМІЧНИХ ВЕКТОРНИХ АНІМАЦІЙ НА ВЕБ-СТОРІНКАХ З ВИКОРИСТАННЯМ АРІ ГРАФІЧНОГО ЯДРА

д.ф.-м.н. проф. Безверхий О.І., Дейнерштейн Д.І., НТУ, Київ

Проблеми продуктивності сучасних веб-додатків полягають у архітектурних та принципових особливостях роботи веб-браузерів, та різноманітності пристроїв, що мають доступ до інтернету у наші дні. Одним із перспективних шляхів підвищення продуктивності стало використання паралельних обчислень на веб-сторінках, за участі шейдерних технологій на базі арифметико-логічних блоків відеоядра. Основною ідеологією такого підходу до створення анімації є використання зазвичай незадіяних

при роботі з вебом потужностей графічного ядра, для підвищення продуктивності роботи системи. Використання шейдерних мов програмування значно пришвидшує роботу системи через прекомпіляцію шейдерів та можливість часткового перезапису. GLSL - є самостійним середовищем програмування, це дозволяє повторно використовувати шейдерний код при розробці наступних додатків та надає широкий спектр можливостей у сфері роботи зображеннями прямо на сторінці браузера.

### 36. ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОДУКТИВНОСТІ CMS WORDPRESS ЗА ДОПОМОГОЮ AJAX ЗАПИТІВ

д.ф.-м.н., проф. Безверхий О.І., Варносов А.О., НТУ Київ

Велика популярність CMS WordPress була досягнута завдяки простоті у використанні. Але завдяки цьому стають неможливими сучасні підходи програмування, великі частини коду стають вразливими, а швидкодія веб-додатку стрімко спадає. Для вирішення цієї проблеми і необхідний Ajax. Використання Ajax дозволяє значно скоротити трафік при роботі з веб-додатком завдяки тому, що замість завантаження всієї сторінки достатньо завантажити тільки змінену частину або взагалі тільки отримати чи передати набір даних в форматі JSON або XML, а потім змінити вміст сторінки за допомогою JavaScript. Завдяки цьому, при правильній реалізації, Ajax дозволяє знизити навантаження на сервер в кілька разів. На основі цих технологій був розроблений шаблон для CMS WordPress. Додаток був оптимізований засобами HTML5, TypeScript, AJAX, WP REST API та Angular 4. Саме засоби для реалізації односторінкових додатків дозволяють значно підвищити продуктивність сайту, оскільки скорочують кількість запитів на сервер, працюючи не на пряму з ним, а з JSON файлом, при цьому через асинхронні запити, що значно підвищують швидкість роботи додатку. Дослідивши роботу шаблону на існуючому сайті з трафіком 35 000 людей на добу, було виявлено, що оптимізація за допомогою AJAX запитів та SPA скоротила кількість запитів на сервер на 800 000 одиниць, а кількість переданої інформації на сервер зменшилась на 17 Gb.

### 37. БЕЗДРОТОВІ СЕНСОРНІ МЕРЕЖІ

к.т.н. с.н.с. Волошко С.В., Курца Д.О., ПНТУ, Полтава

Новітні технології бездротового зв'язку і прогрес в області виробництва мікросхем дозволили протягом останніх кількох років перейти до практичної розробки та впровадження нового класу розподілених комунікаційних систем – сенсорних мереж. Бездротові сенсорні мережі (wireless sensor networks) складаються з мініатюрних обчислювально-комунікаційних пристроїв – мотів (від англ. motes – порошинки), або сенсорів. Мот являє собою плату розміром звичайно не більше одного кубічного дюйма. На платі розміщуються процесор, пам'ять – флеш і оперативна, цифроаналогові і аналого-цифрові перетворювачі, радіочастотний приймач, джерело живлення і датчики. Датчики можуть бути найрізноманітнішими, вони підключаються через цифрові і аналогові конектори. Частіше інших використовуються датчики температури, тиску, вологості, освітлення, вібрації, рідше – магнітоелектричні, хімічні (наприклад, вимірюють вміст CO, CO<sub>2</sub>), звукові та деякі інші. Набір застосовуваних датчиків залежить від функцій, виконуваних бездротовими сенсорними мережами. Живлення моту здійснюється від невеликої батареї. Моти використовуються тільки для збору, первинної обробки і передачі сенсорних даних.

### 38. МОНІТОРИНГ СПІЛЬНОКАНАЛЬНОЇ СИСТЕМИ СИГНАЛІЗАЦІЇ СКС-7

к.т.н. с.н.с. Волошко С.В., Сорока Є.М., ПНТУ, 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 телефонних 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.

### 39. ІНТЕРАКТИВНИЙ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС З ДИСЦИПЛІНИ «ЗАХИСТ ВІТЧИЗНИ» НА БАЗІ ПЛАТФОРМИ MOODLE

Вороняньський В.С., ПНТУ, Полтава

В роботі представлені обґрунтування раціональної структури та інтерфейсу навчально-методичного комплексу з дисципліни «Захист Вітчизни», результати порівняльного аналізу середовищ розробки електронних навчально-методичних комплексів. Розроблено інтерактивний навчально-методичний комплекс з дисципліни «Захист Вітчизни» на базі платформи moodle. До складу комплексу входять: загальна інформація про дистанційний курс дисципліни; література, посилання, інформаційні ресурси дистанційного курсу; програма навчальної дисципліни; змістові модулі I та II; матеріали та теми дисципліни для самостійного вивчення; матеріали до практичних занять; інструкторсько-методичні матеріали до семінарських занять; тестові контрольні завдання з дисципліни; заліковий семінар. Використання розробленого комплексу сприятиме підвищення інтересу до обороноздатності держави, а також формуванню у студентів міцних знань з дисципліни, що є запорукою успішного військово-патріотичного виховання. Перспективами досліджень є: оптимізація розроблених інформаційних сторінок для використання сумісних тем різних спеціальностей, дослідження питань кіберзахисту ресурсів розробленого навчально-методичного комплексу.

### 40. ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАДАЧІ ОЦІНКИ ОБ'ЄКТІВ У КОМП'ЮТЕРНИХ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ ЗА ДОПОМОГОЮ ЙМОВІРНІСНИХ АЛГОРИТМІВ

к.ф.-м.н. доц. Гавриленко О.В., Купцова І.В., НТУУ «КПІ», Київ

В даній доповіді розглядаються методи прогнозування оцінки користувачем певних елементів за допомогою ймовірнісних алгоритмів. У якості запропонованих підходів до вирішення задачі класифікації об'єктів запропоновано використання алгоритмів, які базуються на кореляції, а також алгоритмів наївних мереж Байєса. Об'єкт дослідження – процес надання персоналізованих рекомендацій за допомогою класифікації даних. Мета роботи – збільшення релевантності наданих рекомендацій, а також зменшення часу їх пошуку. Кожного дня у мережі Інтернет з'являються мільйони одиниць контенту – музика, статті, фотографії тощо. Користувач не може самостійно обробити та відфільтрувати ту величезну кількість інформації, яка йому доступна. А тому рекомендаційні системи стали необхідністю, а не забаганкою. Вони є корисними як для звичайного користувача, так і для будь-якого інформаційного ресурсу для утримання своїх клієнтів та самоаналізу. Незважаючи на стрімкий ріст цієї галузі, залишається багато питань, як наприклад, проблема холодного старту чи розрідженості даних. Тож створення своїх методів побудови рекомендацій є актуальною задачею сьогодення. Рекомендаційні системи зазвичай застосовують

методології, запозичені з інших галузей знань, наприклад, взаємодія між людиною та комп'ютером або інформаційним пошуком. Однак більшість цих систем використовують алгоритми, які можна віднести до окремого розділу машинного навчання та добування даних. Дане дослідження має на меті висвітлити вплив ймовірнісних алгоритмів у полі рекомендаційних систем та дати загальний огляд ключових методів, які були успішно застосовані. Розглянуті алгоритми класифікації об'єктів дозволяють вирішити проблему прогнозування оцінки контенту користувачами та його категоризації, а також покращити існуючі методології побудови інформаційних систем.

#### 41. АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТІ

д.ф.-м.н. проф. Гавриленко В.В., Парохненко Л.М., НТУ, Київ

Сучасний період розвитку суспільства характеризується сильним впливом на нього інформаційно-комунікаційних технологій, які проникають в усі сфери людської діяльності, забезпечують поширення інформаційних потоків у суспільстві і утворюють глобальний інформаційний простір. Сьогодні в Україні йде становлення нової системи освіти, орієнтованої на входження у світовий інформаційно-освітній простір. З використанням комп'ютерних мереж і онлайн-засобів, є можливість подавати нову інформацію таким чином, щоб задовольнити цілу низку індивідуальних запитів кожного студента. Також інформаційні технології сприяють підвищенню мотивації до навчання, розвитку креативного мислення, дозволяють економити навчальний час; інтерактивність і мультимедійна наочність сприяє кращому представленню, і, відповідно, кращому засвоєнню інформації. Зазначимо, що разом з тим, інформаційно-комунікаційні технології не витісняють традиційні методи і прийоми, а дозволяють наблизити методику навчання до вимог сьогодення.

#### 42. СИЛИ ЩО СПРИЯЮТЬ ПЕРЕРОЗПОДІЛУ ЕНЕРГІЇ В СИСТЕМІ ТРУБОПРОВІД-РІДИНА

д.ф.-м.н. проф. Гавриленко В.В., Ковальчук О.П., НТУ, Київ; д.т.н. проф. Лимарченко О.С., КНУ, Київ

Трубопроводи з рідиною є невід'ємною складовою частиною багатьох транспортних засобів і енергетичних систем. Такі задачі широко зустрічаються на практиці. Проблема визначення значень критичних швидкостей вирішується переважно в рамках лінійної моделі руху трубопроводу, проте питання поведінки трубопроводів з рідиною при наближенні до критичних швидкостей течії рідини і питання про вплив окремих факторів на розвинення явищ динамічної нестійкості можуть бути вирішені лише в рамках нелінійної моделі. Розглядається система, трубопровід-рідина. Коли швидкість рідини в трубі наближається до критичної енергія рідини може перерозподілитись, і тоді коливання трубопроводу можуть збільшитись. Це може призвести інколи і до руйнування трубопроводу. Результати показали, що механізм дії сил Коріоліса значно перевершує нелінійні механізми по сприянню перерозподілу енергії в трубопроводі з рідиною, що тече; спостерігається більш суттєве і швидке в часі залучення до коливань всіх форм перерозподілу енергії. Сили сприяють збудженню вищих форм коливань, що в підсумку призводить до прояву супергармонік в результуючій зміні параметрів коливань системи.

#### 43. ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ АЛГОРИТМІВ TEXT MINING

к.ф.-м.н., доц. Гавриленко О.В., Олійник Ю.О., Ханько Г.В., НТУУ "КПІ", Київ

Доповідь присвячена розвитку загального підходу до методів інтелектуального аналізу даних для класифікації текстової інформації. У якості запропонованих підхо-

дів до вирішення завдання розглядаються алгоритми TF-IDF, критерію  $\chi^2$ , алгоритм градієнтного бустінгу, логістична регресія, метод опорних векторів та наївний баєсівський класифікатор. Об'єктами дослідження є контент новин електронних ЗМІ, користувачі, та взаємозв'язки між ними. Мета даної роботи полягає у підвищенні точності класифікації текстової інформації за рахунок доцільного використання наявних методів інтелектуального аналізу даних, використовуючи найбільш ефективні методи передоброби тексту та потужних алгоритмів машинного навчання для задач класифікації. Розглянуті методи для вирішення задач дозволяють вирішити проблему класифікації текстової інформації для задач фільтрації спама, контекстної реклама, категоризації новин, створення тематичних каталогів.

#### 44. ТЕХНОЛОГІЯ ПРОГНОЗУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ СПОРТИВНИХ ЗМАГАНЬ к.ф.-м.н. доц. Гавриленко О.В., Дідківська В.А., НТУУ “КПІ”, Київ

В даній роботі розглядається метод прогнозування результатів тенісних турнірів шляхом використання ланцюгів Маркова. У ході роботи було розглянуто стандартну реалізацію ланцюга Маркова за умови подавання гравцем і запропоновано модифікацію методу, у якій обрахунок ймовірності виграшу враховує ймовірність виграшу очка гравцем при прийомі м'яча. Об'єкт дослідження – прогнозування результатів тенісних турнірів за допомогою ланцюгів Маркова. Мета роботи – покращення способу перевірки даних та впровадження модифікації у алгоритм побудови ланцюгів Маркова. Прогнозування результатів спортивних змагань є актуальною дослідницькою задачею. Розробка методів та способів математичного моделювання дає змогу з достатньо високою точністю оцінити, яким буде результат змагання суперників. Одним із таких видів спорту є теніс – за протистоянням спортсменів щороку спостерігають мільйони шанувальників із усіх куточків світу. На даному етапі розвитку алгоритмів прогнозування результатів тенісних турнірів ланцюги Маркова являються менш комплексними у порівнянні з методами машинного навчання, за допомогою яких можна враховувати великий спектр параметрів матчу та історичну статистику. Однак, прогнозування на основі ланцюгів Маркова та модифікації даного методу можуть бути використані для оцінки результатів роботи методів прогнозування тенісних турнірів, заснованих на машинному навчанні. Розглянуті методи прогнозування результатів тенісних турнірів допомагають оцінити результати навчання нейронних мереж алгоритмам прогнозування. Поліпшення даних алгоритмів підвищує точність прогнозування та достовірність отриманих результатів.

#### 45. ДОСЛІДЖЕННЯ КАПСУЛЬНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ЯК НОВОГО ПІДХОДУ ДО ОБРОБКИ ПРОСТОРОВИХ ЗВ'ЯЗКІВ МІЖ ОЗНАКАМИ

д.ф.-м.н. проф. Гавриленко В.В., к.ф.-м.н. Галкін О.А., Рудоман Н.В., НТУ, Київ

Доповідь присвячена огляду та дослідженню нового підходу до традиційних нейронних мереж, а саме капсульних мереж. Даний підхід був розроблений Джеффрі Хінтоном в 1979 році, сформульований в 2011 році і опублікований в двох статтях у жовтні 2017 року. З опублікованих статей зрозуміло, що капсульні мережі не відстають від звичайних, коли справа доходить до ідентифікації рукописних символів. Також вони роблять менше помилок при спробі розпізнати раніше “побачені” предмети під різними кутами. У даному підході використовуються невеликі групи нейронів, які називаються капсулами. Капсули, в свою чергу, складають шари для ідентифікації об'єктів на відео або зображеннях. Коли декілька капсул в одному шарі приймають однакові рішення, вони активують іншу капсулу, що знаходиться на більш високому рівні. Цей процес триває до тих пір, поки мережа не зможе зробити висновок про те, що вона бачить. Кожна з цих капсул створюється таким чином, що вона виявляє в образі певну ознаку і

розпізнає в різних сценаріях. Мета даної роботи полягає у виявленні властивостей капсульних мереж, що дозволять вирішити такі проблеми згорткових нейронних мереж (англ. Convolutional neural network, CNN) як погана трансляційна інваріантність, відсутність інформації про орієнтацію та сильна втрата інформації на пулінгу.

#### 46. КОМП'ЮТЕРНА РЕАЛІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ФОРМОЮ NURBS-КРИВОЇ ЗА ДОПОМОГОЮ ДОПОМІЖНИХ ЕПЮР

д.т.н. проф. Бадаєв Ю.І., НТУУ "КПІ"; к.т.н. Лагодін Л.П., Ганношина І.М., НТУ, Київ

В даний час в проектуванні криволінійних обводів широко застосовується метод NURBS-технологій, проте цей метод має такий недолік, як непередбачуваність кінцевого результату на початку проектування. Тому, є актуальним розробка методів, які забезпечували б отримання бажаних наперед заданих результатів. Пропонується методика управління формою NURBS-кривої на основі зміни точкового репера керуючих точок із застосуванням допоміжних графіків. Для ілюстрації даної методики, розроблено комп'ютерну програму побудови NURBS-кривої 5-го ступеня, яка підтверджує отримання бажаних наперед заданих результатів.

#### 47. КОМП'ЮТЕРНА РЕАЛІЗАЦІЯ АЛГОРИТМІВ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ГЕОМЕТРИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

к.т.н. Лагодіна Л.П., Ганношина І.М., НТУ, Київ

У доповіді розглянуті особливості комп'ютерної реалізації алгоритмів управління процесами геометричного моделювання. Запропоновано використання об'єкто-орієнтованої моделі, яка є основою при виборі мови програмування. У цьому випадку вся сукупність даних, що буде зберігатися й оброблятися в базі даних, подана а у вигляді об'єктів певного класу. Об'єктно-орієнтована модель поряд з геометричною й атрибутивною інформацією зберігає програмний код, що визначає поведінку об'єктів того чи іншого класу при введенні, редагуванні або аналізі даних. Похідні об'єкти успадковують усі властивості батьківського об'єкта, у програмний код додаються тільки деякі специфічні функції. Об'єкти можуть бути стандартними, для яких визначені правила обробки даних конкретними програмними модулями і функціями. Також властивості і правила поведінки об'єкта можуть бути визначені користувачем. Спеціальний інтерфейс буде контролювати весь процес роботи з об'єктом визначеного класу. Комп'ютерна реалізація таких алгоритмів дозволить зробити управління процесами геометричного моделювання більш гнучким.

#### 48. АВТОМАТИЗОВАНІ ПРОЦЕСИ УПРАВЛІННЯ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ ОБРОБКИ ТА КЕРУВАННЯ ДАНИМИ

к.т.н. доц. Дегтярьова Л.М., ПНТУ, Полтава

Сучасні виробничі та невиробничі підприємства/корпорації можуть мати розвинену мережу віддалених підрозділів, що істотно ускладнює їх організаційну структуру. В різних організаціях в залежності від сфери їх професійної приналежності існують різні рівні управління і для них використовуються свої типи інформаційних систем. Сучасні системи керування забезпечують фізичну і логічну незалежність даних, що передбачає незалежність від способу зберігання і методу доступу та можливість зміни окремої програми без зміни інших додатків, які використовують ці ж самі данні. Сучасні системи обробки та керування даними забезпечують зберігання не тільки даних, але й дозволяють використовувати для представлення даних екранні форми, схеми звітів, правила перевірки даних. Застосування інформаційно-комунікаційних технологій у сфері модернізації засобів управління завдяки сучасним системам обробки та керування даними дозволяє зекономити інші ресурси: енергетичні, матеріальні, трудові, що дає можливість

оптимізувати і автоматизувати процеси управління за допомогою операції сортування для упорядкування записів та згрупування їх за певними параметрами, агрегування, що служить для зменшення кількості даних і реалізується в формі розрахунків підсумкових/середніх значень та формування різних форм звітів або рекомендацій.

### Підсекція 3.2

#### 1. ІНТЕРФЕЙСНІ ВЗАЄМОДІЇ ДЛЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ

Донець В.В., НТУ, Київ

Для забезпечення ефективного функціонування інтелектуальної транспортної системи потрібні відповідні інтелектуальні інтерфейси. Вони мають забезпечувати якість роботи, економічну та екологічну ефективність, живучість та безпеку системи в цілому. Ці інтерфейси відносяться до різних видів транспорту та керуванню рухомими об'єктами. Користувачі таких систем – інтелектуальні агенти системи (intelligent agents of the system, IAS) з природним та штучним інтелектом повинні бути більш обізнаними у поточній ситуації на ділянці виконання транспортної роботи. Ергатичні засоби керування в свою чергу дозволяють підвищити безпеку руху, покращити координування та «розумне» використання транспортних мереж. Але на жаль, успіхи сучасної науки та інженерії у сфері інформаційних технологій у транспортній галузі, поки не привели до значного зменшення дорожньо-транспортних пригод (ДТП), негативних наслідків від аварій та економічних втрат в цілому. Перш за все, це зумовлено тим, що невирішеним питанням залишається інтелектуальний обмін повідомленнями згідно потребам багатьох різних але спеціалізованих програмних додатків. Більшість IAS розосереджені у просторі та поєднані засобами розподілених інформаційних систем (distributed information systems, DIS). Для забезпечення потрібного ефективного обміну між сучасними автомобільними системами необхідно розробити сервіси інтелектуального інтерфейсу. Активна взаємодія IAS у ITS можлива за умов адаптування до певної інфраструктури телекомунікаційної системи та дії зовнішніх та внутрішніх факторів.

#### 2. КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОЗПОДІЛУ НАПРУЖЕНЬ У ОРТОТРОПНОМУ ЕЛЕКТРОПРУЖНОМУ МАТЕРІАЛІ З ДОВІЛЬНО ОРІЄНТОВАНОЮ ЕЛІПТИЧНОЮ ТРІЩИНОЮ

д.ф.-м.н. Кирилюк В.С., к.ф.-м.н. с.н.с. Левчук О.І., ІМех, Київ

Доповідь присвячена дослідженню напруженого стану у електропружному ортотропному матеріалі, що містить довільно орієнтовану еліптичну тріщину, при силових та електричних навантаженнях. У якості методу дослідження використовується потрійне перетворення Фур'є по просторовим змінним та Фер'є-образ функції Гріна для анізотропного електропружного матеріалу. Ефективність використаного підходу та алгоритму його реалізації підтверджується розрахунками на тестових прикладах. Об'єктами дослідження є напружений та електричний стан поблизу тріщини, який залежить від навантажень, електропружних властивостей матеріалу, геометрії тріщини та її орієнтації у матеріалі. Мета даної роботи полягає у дослідженні та аналізі розподілу напружень у електропружному матеріалі з еліптичною тріщиною, що дозволяє прогнозувати міцність та надійність елементів конструкцій з анізотропних електропружних матеріалів за наявності у них дефектів типу тріщин. Наведений підхід та алгоритм його реалізації дозволяє ефективно дослідити розподіл напружень у електропружному матеріалі поблизу еліптичної тріщини з врахуванням властивостей матеріалу, геометрії тріщини та її орієнтації у матеріалі. На його основі розв'язані нові задачі, виявлені характерні механічні ефекти.

### 3. РОЗРОБКА WEB-ЗАСТОСУВАННЯ ДЛЯ ПОБУДОВИ ІНФОГРАФІКИ ПРО МАРШРУТИ МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

к.ф.-м.н. Клименко О.М., Фоломеєв А.С., НТУУ «КПІ»; Касяненко А.О., НТУ, Київ

Метою розробки веб-застосування є отримання інфографіки про маршрути міського пасажирського транспорту. А саме, створення системи, здатної здійснювати пошук необхідного маршруту, до того ж по кожному маршруту міського пасажирського транспорту буде доступна інфографіка про завантаженість шляху в певний час та його популярність. Для користувачі з обмеженими можливостями дається сервіс для знаходити маршрути для більш безпечного пересування по місту.

### 4. ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ

к.т.н. Котетунов В.Ю., НТУ, Київ

Зараз, у час швидкого розвитку інформаційних технологій, все частіше обговорюється питання, як можна використати інтернет-технології, щоб забезпечити велику кількість людей високоякісною освітою. Майже щодня удосконалюється або з'являється нове апаратне і програмне забезпечення і навчальні заклади не в змозі так швидко реагувати і змінювати свою комп'ютерну техніку та програмне забезпечення. Тому для удосконалення процесу навчання має сенс використовувати такі потужні технології як «хмарні обчислення», які, підтримуючи традиційні форми навчання, є новим етапом розвитку освіти, який є не тільки економічно вигідним, а й ефективним, гнучким способом задоволення потреб тих, хто навчається.

### 5. ДИНАМІКА МАГНІТНОЇ ДЗИГИ В МАГНІТНОМУ ПОЛІ

к.ф.-м.н. Ляшко Н.І., Бондар О.С., Бондар Т.Г., ІК, КНУ, Київ

Математичну модель симетричної дзиги в зовнішньому магнітному полі розроблено на основі теоретико-групових методів гамільтонової механіки. 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. Таким чином, цю Пуассонову структуру отримано як редукцію  $T^*SE(3)/S1$ . Для гамільтоніану достатньо загального вигляду отримано рівняння, що моделюють широкий клас математичних моделей взаємодії дзиги з аксіально-симетричним зовнішнім полем. Зауважмо, що чисельне моделювання навіть порівняно простих динамічних систем з магнітною взаємодією призводить до необхідності залучення значних обчислювальних ресурсів. Використання ґрид і хмарних технологій дозволяє вирішити цю проблему та відкриває перспективи дослідження більш складних динамічних систем. Поєднання метода Монте-Карло, ґрид і хмарних технологій для паралельних обчислень дозволило провести широке дослідження стійкості квазіперіодичних рухів намагніченого асиметричного твердого тіла в зовнішньому магнітному полі.

### 6. МОДЕЛЮВАННЯ ТРАНСДЕРМАЛЬНОГО ПЕРЕНЕСЕННЯ ЛІКІВ ІЗ РОЗЧИННИХ МІКРОГОЛОК

д.ф.-м.н. проф. Ляшко С.І., д.ф.-м.н. проф. Ключин Д.А., к.ф.-м.н. Оноцький В.В., Бондар О.С., КНУ, 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 дифу-



зії 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.

7. ДИНАМІКА МАГНІТНОГО АСИМЕТРИЧНОГО ТІЛА В МАГНІТНОМУ ПОЛІ  
д.ф.-м.н. проф. Ляшко С.І., д.ф.-м.н. Зуб С.С., Ляшко В.С., КНУ, Київ

Для гамільтоніана достатньо загального вигляду були отримані рівняння руху твердого тіла. Розв'язок системи ЗДР на одному кроці інтегрування розділяється на послідовне інтегрування рівнянь руху з гамільтоніанами, що співпадають з потенціальною і кінетичною енергією відповідно.

8. МЕТОДИ МЕНЕДЖМЕНТУ В ПРОЦЕСІ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ

Парохненко О.С., НТУ, Київ

Управління – це складний і динамічний процес, керований і здійснюваний людьми державного чи приватного підприємства для досягнення поставленої мети. Після того як встановлено цілі управління, необхідно знайти найбільш ефективні шляхи та методи їх досягнення. Інакше кажучи, якщо при визначенні цілей потрібно відповісти на запитання "чого потрібно досягти?", то слідом за цим виникає запитання "як найбільш раціонально досягти мети?" Отже, виникає потреба в застосуванні арсеналу засобів, що забезпечують досягнення цілей управління, тобто методів управління. Методи управління – це способи цілеспрямованого впливу на працівників або виробничі колективи для досягнення поставлених перед ними завдань. Особливість функціонування методів менеджменту проявляється в тому, що це не окремі розрізнені та самостійні способи впливу, а цілісна система, яка складається із взаємодіючих та взаємопов'язаних елементів.

9. ОЦІНЮВАННЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ПАРАЛЕЛЬНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, РОЗПОДІЛЕНОГО У ХМАРНОМУ СЕРВІСІ  
к.т.н., с.н.с. Поночовний Ю.Л., Колісниченко К.О.

Полтавський національний технічний університет ім. Ю. Кондратюка, Полтава

У роботі проаналізовано модель виконання паралельної MPI-програми у хмарному IaaS сервісі. Визначено основні процеси та служби, що запускаються та забезпечують виконання паралельної програми. Виконано оцінювання енергоспоживання при виконанні паралельної програми множення матриць.

10. СУЧАСНІ КОРПОРАТИВНІ МЕРЕЖІ НАЛАШТУВАННЯ ВІРТУАЛЬНОГО МАРШРУТИЗАТОРА.

Ромашко І.В., ПНТУ, Полтава

Один із способів усунення єдиної точки відмови на шлюзі за замовчуванням - реалізація віртуального маршрутизатора. 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. Маршрутизатори з включеним HSRP представляються кінцевим пристроям як один віртуальний шлюз (маршрутизатор). Протокол HSRP вибирає один з маршрутизаторів в якості активного. Активний маршрутизатор є шлюзом за замовчуванням для кінцевих пристроїв. Інший маршру-

тизатор 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.

### 11. ПІДВИЩЕННЯ ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ ЛОКАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ. ТЕХНОЛОГІЯ ETHERCHANNEL.

Ромашко І.В., ПНТУ, Полтава

Для підвищення пропускної здатності можна об'єднати декілька фізичних каналів між комутаторами, що дозволить збільшити загальну швидкість обміну даними між комутаторами. Однак за замовчуванням на таких пристроях каналного рівня включений протокол STP. Протокол STP блокує надлишкові канали, щоб уникнути петель комутації. З цих причин оптимальним рішенням є реалізація технології EtherChannel. Технологія EtherChannel була розроблена компанією Cisco як технологія LAN типу «комутатор-комутатор» для об'єднання декількох портів Fast Ethernet або Gigabit Ethernet в один логічний канал. При налаштуванні EtherChannel створюється віртуальний інтерфейс, який називається агрегований канал (port channel). Фізичні інтерфейси об'єднуються в інтерфейс агрегованого каналу.

### 12. МАСШТАБУВАННЯ МЕРЕЖ VLAN. ПРОТОКОЛ VTP.

Ромашко І.В., ПНТУ, Полтава

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.

### 13. МОДЕЛЬ ПІДГОТОВКИ МОЛОДШИХ СПЕЦІАЛІСТІВ КОЛЕДЖЕМ

к.т.н., професор Самсонов В.В., Заліська С.С., НУХТ, Національний університет харчових технологій, Київ

В національному господарстві України існує деякий дисбаланс між попитом підприємств промисловості на кваліфікованих спеціалістів, які мають необхідні професійні знання, вміння і навички в конкретній сфері діяльності, і обмеженими можливостями навчальних закладів задовольняти цей попит. Це пояснюється зниження тенденцій розвитку окремих галузей промисловості, складністю модернізації виробничого обладнання, переходом на нові методи господарювання, жорсткої конкуренцією з західними виробниками і багатьма іншими причинами. Тому важливою задачею навчальних закладів є швидка адаптація навчального процесу до динамічних змін кваліфікаційних вимог фахівців, реалізація «випереджаючій» професійної освіти. Це передбачає уточнення, оновлення і розробку кваліфікаційних вимог до молодших спеціалістів з врахуванням перспективних задач підприємств; динамічне оновлення навчальних планів підготовки. В доповіді розглядаються модель молодшого спеціаліста і модель знань, вмінь і навичок. До складу моделі спеціаліста входить онтологія опису навчальної програми і онтологія опису предметної області. Вона дозволяє визначити зміст навчального матері-

алу і цілі навчання, установити послідовні зв'язки між навчальними дисциплінами і вимоги підприємств-замовників кадрів. Модель знань, вмійн і навичок враховує перспективні задачі підприємств-замовників, стан і перспективи розв'язання цих задач, а також перспективи розвитку відповідного регіону. Процес розробки випереджаючого навчального плану представлений у вигляді PDEF0 – діаграми.

#### 14. СИНТЕЗ ДІЕЛЕКТРИЧНИХ РЕЗОНАТОРНИХ АНТЕН НА БАЗІ УСІЧЕНИХ КОНУСІВ З ПЕРЕКРИТТЯМ

к.т.н. доц. Слюсарь І.І., д.т.н. проф. Слюсар В.І., Гребеля Р.С., ПНТУ, Полтава

Як відомо, з метою мінімізації розмірів телекомунікаційного обладнання при проектуванні антенних систем може використовуватись фрактальний підхід. Враховуючи складність опису параметрів антен неевклідової геометрії, в роботі, для їх розробки було застосоване програмне забезпечення Ansoft HFSS. В якості базової вибрано модель квазіфрактальної діелектричної резонаторної антени (ДРА) на основі усіченого конусу, яка передбачає певний рівень перекриття кінцевих елементів. Вона містить один центральний та чотири периферійних елементи. З метою визначення оптимальної геометрії ДРА виконано аналіз глибини впливу перекриття на просторово-частотні характеристики антени (амплітудно-частотна характеристика, коефіцієнт стоячої хвилі та діаграма спрямованості). При цьому, оцінку підлягали кілька варіантів антен, що відрізнялись орієнтацією більшої основи усічених конусів відносно точки живлення антени, а також оберненою компоновкою периферійних і центрального кінцевих елементів. Проведені дослідження дозволяють сформулювати рекомендації щодо необхідної геометрії квазіфрактальної ДРА.

#### 15. МОДЕЛЬ ДІЕЛЕКТРИЧНОЇ РЕЗОНАТОРНОЇ АНТЕНИ НА ОСНОВІ СИМЕТРИЧНИХ ШЕСТИГРАННИКІВ

к.т.н. доц. Слюсарь І.І., д.т.н. проф. Слюсар В.І., Таган О.О., ПНТУ, Полтава

З метою досягання мінімальних розмірів антенної частини телекомунікаційної системи, в роботі запропоновано варіант діелектричної резонаторної антени (ДРА) на основі фрактального підходу. Особливістю його реалізації є використання шаблону антени, що містить 5 однакових за геометричними розмірами симетричних шестигранників. Всі вони виготовлені з ідентичного матеріалу. Через складність аналітичного опису подібного типу антен розрахунок проводився шляхом за допомогою методів чисельного моделювання у пакеті програм Ansoft HFSS. В якості результатів досліджень отримано оцінку залежностей амплітудно-частотної характеристики, коефіцієнта стоячої хвилі, діаграми спрямованості від структури ДРА. При цьому, запропонована модель містить кілька варіантів глибини взаємного перекриття 4-х периферійних елементів центрального шестигранника. Окремо аналізувались компоновки, які відрізнялись від базової ДРА кутом поздовжнього обертання та/або висотою розміщення периферійних елементів відносно площини основи центрального шестигранника, що використовується для живлення антени

#### 16. ВИЗНАЧЕННЯ ГЕОМЕТРІЇ ДІЕЛЕКТРИЧНИХ РЕЗОНАТОРНИХ АНТЕН НА БАЗІ ПАРАЛЕЛЕПІПЕДА

к.т.н. доц. Слюсарь І.І., д.т.н. проф. Слюсар В.І., Семенов В.М., ПНТУ, Полтава

На тлі тенденції мініатюризації телекомунікаційних систем, при зменшенні розмірів антен необхідно забезпечувати належний рівень їх характеристик. Досить перспективними є технології діелектричних резонаторних антен на базі фрактального підходу. У результаті проведених досліджень було визначено найбільш оптимальний рівень пе-

рекриття елементів діелектричних резонаторних антен (ДРА) на базі паралелепіпедів. При цьому виконувався зсув периферійних елементів у горизонтальній та вертикальній площинах. У ході роботи, параметрами для аналізу підлягали амплітудно-частотна характеристика, коефіцієнт стоячої хвилі (КСХ) і діаграма спрямованості. Пошук ефективної геометрії ДРА відбувався за критерієм найбільшої ширини смуги робочої частот на рівні  $КСХ < 2$  і максимальним коефіцієнтом підсилення. Аналітичний опис параметрів антен неевклідової геометрії є досить складним, як наслідок, розрахунок проводиться переважно методами чисельного моделювання у пакеті програм Ansoft HFSS. Подальші дослідження спрямовані на використання метаматеріалів.

#### 17. ВЛАСТИВОСТІ НАПІВСФЕРИЧНИХ КВАЗІФРАКТАЛЬНИХ ДІЕЛЕКТРИЧНИХ РЕЗОНАТОРНИХ АНТЕН З ПЕРЕКРИТТЯМ

к.т.н. доц. Слюсарь І.І., д.т.н. проф. Слюсар В.І., Самофал В.В., ПНТУ, Полтава

В роботі наведено результати моделювання діелектричних резонаторних антен (ДРА). Вони складаються з одного центрального та 4-ох периферійних напівсферичних елементів однакових розмірів з радіусом 20 мм, які розташовані на одній горизонтальній поверхні. В якості матеріалу застосовується діелектрик з діелектричної проникністю, що дорівнює 50-ти. Схема живлення антени передбачає підведення струму лише до центрального елемента. Для визначення оптимальної компоновки ДРА оцінено вплив перекриття складових антени на її просторово-частотні характеристики. Глибина перекриття змінювалась межах від 0÷100% значення радіусу напівсферичного елемента. При проведенні досліджень використовувалась низка припущень, що пов'язано зі складністю аналітичного опису антен на основі геометричних фракталів. На основі аналізу діаграми спрямованості, коефіцієнту стоячої хвилі та амплітудної частотної характеристики розроблено пропозиції щодо вибору геометричних параметрів ДРА під конкретні частотні діапазони телекомунікаційних стандартів.

#### 18. КВАЗІФРАКТАЛЬНА ДІЕЛЕКТРИЧНА РЕЗОНАТОРНА АНТЕНА НА БАЗІ КУБА

к.т.н. доц. Слюсарь І.І., д.т.н. проф. Слюсар В.І., Поліщук Ю.В., ПНТУ, Полтава

Як відомо, при мінімізації розмірів антени необхідно одночасно забезпечувати широкую смугу пропускання та багатодіапазонні режими роботи. Одним із перспективних методів досягнення цього є фрактальний спосіб побудови. На його основі запропонована модель діелектричної резонаторної антени (ДРА), що складається з 5-ти елементів (один центральний та 4 периферійних). На відміну від інших фрактальних структур, всі складові вихідної антени мають однакові геометричні розміри (ДРА можливо класифікувати як квазіфрактальну), що розміщені на горизонтальній площині відносно точки живлення. В роботі запропоновано кілька компоновок антени, які відрізняються розташуванням периферійних елементів на ребрах або гранях центрального кубу, глибиною його перекриття периферійними, а також обертанням останніх на визначений кут в горизонтальній площині відносно центру граней центрального кубу. Всі варіанти структур оцінювались з точки зору оптимізації просторово-частотних характеристик ДРА під конкретний телекомунікаційний частотний діапазон.

#### 19. ОСОБЛИВОСТІ КОМПОНОВКИ КВАЗІФРАКТАЛЬНОЇ ДІЕЛЕКТРИЧНОЇ РЕЗОНАТОРНОЇ АНТЕНИ НА ОСНОВІ УСІЧЕНОЇ ПІРАМІДИ З КВАДРАТНОЮ ОСНОВОЮ

к.т.н. доц. Слюсарь І.І., д.т.н. проф. Слюсар В.І., Стась Є.І., ПНТУ, Полтава

В роботі запропонована побудова діелектричної резонаторної антени (ДРА) на основі усіченої піраміди з квадратною основою. Для моделювання та обчислення був

застосований пакет програм Ansoft HFSS. В загальному випадку, базова конфігурація містить 5 таких пірамід. На відміну від «класичних» фрактальних структур, шаблон запропонованої ДРА не містить рекурсивних повторень, тобто є квазіфрактальним. В якості допущення розглядається вихідна компоновка, при якій бокові піраміди стикаються з центральною ребрами, квадратні основи всіх елементів паралельні, а живлення підводиться лише до центральної піраміди. Під час досліджень зроблений основний акцент на визначенні залежності просторово-частотних характеристик антени від глибини занурення периферійних елементів у центральну піраміду. При цьому передбачена зміна висоти їх розміщення відносно центрального елемента. Подальші дослідження спрямовані на аналіз несиметричних фрактальних структур, які можуть містити периферійні елементи, що виготовлені з метаматеріалів.

## 20. ДОСЛІДЖЕННЯ ДІЕЛЕКТРИЧНИХ РЕЗОНАТОРНИХ АНТЕН НА БАЗІ ЦИЛІНДРА

к.т.н. доц. Слюсарь І.І., д.т.н. проф. Слюсар В.І., Колісник О.В., ПНТУ, Полтава

На тлі масштабної мініатюризації телекомунікаційного обладнання досить актуальним є впровадження електрично-малих антен. В даному сенсі найбільш перспективними слід вважати діелектричні резонаторні антени (ДРА). Використання під час їх розробки сучасних підходів, наприклад впровадження геометричних фракталів, дозволяє суттєво підвищити ефективність антенної техніки. При цьому, доцільно виконувати моделювання за допомогою програмного забезпечення, наприклад, Ansoft HFSS. Як наслідок, в роботі виконано дослідження моделі ДРА, що складається з центрального та 4-ох периферійних циліндрів, що мають однакові діаметром та висоту. Для аналізу властивостей антени оцінювались залежність її діаграми спрямованості, амплітудно-частотної характеристики та коефіцієнту стоячої хвилі від рівня перекриття центрального циліндру периферійними. В ході досліджень обґрунтовано рекомендації щодо оптимальної компоновки ДРА для досягнення необхідного рівня широкосмуговості та багатодіапазонності.

## 21. ОСОБЛИВОСТІ РОЗГОРТАННЯ МЕРЕЖІ СТІЛЬНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ СТАНДАРТУ 5G НА ПРИКЛАДІ МІСТА ПОЛТАВА

к.т.н. доц. Слюсарь І.І., д.т.н. проф. Слюсар В.І., Кондратенко В.І., ПНТУ, Полтава

В ході досліджень розвитку систем мобільного зв'язку 5G визначено їх переваги для користувачів у порівнянні з попередніми поколіннями. До таких слід віднести: швидкість передачі даних до 100 Мбіт/с (вверх) і до 50 Мбіт/с (вниз); можливість обслуговування рухомих абонентів зі швидкістю до 500 км/год; перемикання між режимами заощадження енергії та повністю робочим за 10 мс (4 мс – за сприятливих умов; і до 1 мс – для спеціалізованих з'єднань); можливість роботи до 1 млн. пристроїв на 1 км<sup>2</sup> та ін. На основі їх аналізу розроблено рекомендації щодо впровадження 5G на прикладі інфраструктури м. Полтава. При цьому, основний акцент зроблений на особливості організації та архітектури системи мобільного зв'язку, а також оцінені можливі зони покриття і сумарна ймовірність погіршення якості зв'язку. З цією метою, в роботі наведені результати моделювання системи 5G для частотних діапазонів 694÷790 МГц і 3,4÷3,8 ГГц за допомогою програми Atoll, які можуть бути поширені на інші напрями досліджень телекомунікаційних систем і мереж.

## 22. КОМБІНАЦІЙНІ АНТЕНИ НА БАЗІ ФРАКТАЛІВ

к.т.н. доц. Слюсарь І.І., д.т.н. проф. Слюсар В.І., Вегеш В.М., ПНТУ, Полтава

В роботі запропонована реалізація багатодіапазонних антен на основі комбінації кількох фрактальних структур. В якості допущень прийняти частотні діапазони для

систем мобільного зв'язку 5G, IoT (694÷790 МГц і 3,4÷3,8 ГГц) і Wi-Fi (2,4 та 5 ГГц). При цьому, фрактальний підхід дозволяє забезпечити певний рівень мініатюризації обладнання користувачів. Через складність опису взаємодії антен неевклідової геометрії з радіохвилями їх розробка виконана з використанням програми MMANA-GAL. В ході досліджень визначена послідовність етапів моделювання, що дозволяє виконувати масштабування базових фрактальних структур на визначений частотний діапазон. Для аналізу властивостей синтезованих антен оцінено їх просторово-частотні характеристики (діаграма спрямованості, смуга пропускання за коефіцієнтом стоячої хвилі на рівні  $<2.0$ , коефіцієнт підсилення та хвильовий опір). На основі отриманих результатів розроблено рекомендації щодо проектування друкованих або провідових комбінованих фрактальних антен. Подальші дослідження спрямовані на використання випромінюючих поверхонь.

### 23. МІСЦЕ КОНТЕКСТУ В ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧАХ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Субботіна О.В., ІК, Київ

Сучасні підходи до прийняття рішень вимагають використовувати не тільки особливості дійсності, які є найважливішими для конкретної ситуації прийняття рішень або задачі прийняття рішень, а розглядати різні аспекти прийняття рішень, які можуть бути змодельовані та досліджені один незалежно від одного та можуть базуватися не тільки на знаннях окремої предметної області, а на деякій сукупності проблемних областей. При цьому необхідно враховувати поведінковий аспект, організаційний аспект, інформаційний аспект. Для цього всі знання, що використовуються, розглядаються в розрізі знань, що описують контекст, та знань, що описують контент. Поняття контексту грає важливу роль в багатьох дисциплінах, зокрема, у формальній логіці, представленні знань та міркувань, комп'ютерній лінгвістиці, при розв'язанні прикладних задач, в організаційній теорії, інформаційних систем тощо. Поняття контексту досліджене в різних областях інформаційних технологій, але не існує загального визначення контексту. Визначення контексту варіюються в залежності від області його застосування. Існує більше 150 визначень. Контекст розглядають як набір обмежень, які впливають на поведінку системи (користувача або комп'ютера), як інформацію, яка може бути представлена в комп'ютерній системі з передбачуваним обсягом та виникненням. Для реалізації динамічного опису контексту, необхідно розглядати контекст необхідно розглядати як динамічну множину відношень, наприклад, між людиною, їх діяльністю та умовами, в яких вони існують. При цьому, завдання представлення контексту полягає в формальному описі предмету спостереження незалежно від методу спостереження.

### 24. GERT-МОДЕЛЮВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ НА ПІДПРИЄМСТВІ

к.ф.-м.н. доц. Харитонова Л.В., НТУ; к.ф.-м.н., доц. Балан В.Г., КНУ, Київ,

Реалізація проекту вибору та впровадження управлінської інформаційної системи на підприємстві є багатетапним та досить складним процесом, який потребує постійних зусиль, спрямованих на подолання впливу різноманітних факторів ендогенного й екзогенного характеру. Для підвищення ефективності реалізації такого проекту, що характеризується високим рівнем невизначеності на кожному з етапів, є доцільним застосування стохастичного моделювання на основі W-функцій та теорії замкнутих поточкових графів, які дають змогу у вигляді GERT-сіток наочно й достатньо повно представити всі етапи проекту інтеграції інформаційної системи в систему управління підприємством; врахувати стохастичну природу як самого процесу впровадження, так і впливу різноманітних факторів; визначити основні ризики, пов'язані з реалізацією усього проекту та його окремих етапів.

## 25. ДИФУЗІЙНЕ ТИТАНОВАНАДІЮВАННЯ ВУГЛЕЦЕВОЇ СТАЛІ

к.ф.-м.н. доц. Харитонов Л.В., НТУ; к.т.н. доц. Сердітов О.Т., Скляр А.В., НТУУ «КПІ», Київ

Метою роботи є створення на інструментальній вуглецевій сталі карбідного покриття (Ti,V)C з високими властивостями. В роботі вирішені наступні задачі: визначений фазовий, хімічний склад, структура, мікротвердість покриття. В якості об'єкта досліджень була обрана інструментальна сталь У8. Хіміко-термічну обробку проводили при температурі 10500С, з 2-х годинною витримкою в закритому реакційному просторі методом фізичного осадження з газової фази (шар покриття (Ti,V)C товщиною 4,5 мкм – 5 мкм). Встановлено, що титанованадіювання супроводжується формуванням на вихідному сплаві багатофазних, багат шарових покриттів, в яких присутні декілька зон та перехідна зона. Мікротвердість цих зон набагато вище мікротвердості сталі.

## 26. ОСНОВНІ ВИДИ АДИТИВНОГО ВИРОБНИЦТВА

к.ф.-м.н. доц. Харитонов Л.В., НТУ; к.ф.-м.н. доц. Ключников Ю.В., Ладженський М.А., НТУУ «КПІ», Київ

У доповіді розглянуто основні види адитивних технологій. Адитивна технологія визначається як «процес об'єднання матеріалів з метою створення об'єктів з даних 3D-моделі, як правило, шар за шаром, на відміну від субтрактивних (віднімальних) виробничих технологій». Адитивне виробництво включає процеси, що дозволяють отримувати об'ємні моделі, готові деталі і вироби, зразки для випробування, системи і алгоритми, що забезпечують скорочення витрат часу і оптимізацію процесів їх розробки за рахунок використання сучасних комплексів комп'ютерного проектування і установок швидкого прототипування. По суті справи, математичну модель з монітора комп'ютера можна легко і швидко "матеріалізувати" безпосередньо без виготовлення робочих креслень, технологічних карт і спеціального оснащення.

## 27. КОНТЕКСТ ТА ОНТОЛОГОКЕРОВАНИЙ ПІДХІД ПРИ РОЗВ'ЯЗАННІ ЗАДАЧ ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ

к.т.н. доц. Чаплінський Ю.П., ІК, Київ

Комплексна і системна підтримка прийняття рішень сьогодні є домінуючою динамічної діловим середовищем. Сучасні підходи прийняття рішень вимагають використовувати не тільки особливості дійсності, які є найважливішими для конкретної ситуації прийняття рішень або проблеми прийняття рішень, а розглядати різні аспекти прийняття рішень, які можуть бути змодельовані та досліджені один незалежно від одного, що можуть базуватися не тільки на знаннях окремої предметної області, а на деякій сукупності проблемних областей. область моделей, область методу та область реалізації. Для використання цих особливостей процесу прийняття рішень будемо використовувати методологію розробки системи підтримки прийняття рішень (СППР), основою якої є контекст та онтологія, як засіб інтеграції методів системного, процесного та ситуаційного аналізу. Під онтологією будемо розуміти систему, що описує структуру певної проблемної області, і що складається з множини класів понять, зв'язаних стосунками, їх визначень і аксіом, що задають обмеження на інтерпретацію цих понять в рамках даної проблемної області. Під контекстом будемо розуміти будь-яку інформацію, що може бути використана або характеризує відповідну складову процесу розв'язання задачі прийняття рішень. Контекст визначається як конструкція, яка складається з понять в межах відповідних контекстних областей. Онтологія контексту включає область мети/результату, область актора, область процесу/дії, область об'єкту, область середовища, область можливостей, область засобів, область представлення, область розташування та область часу. Для опису процесу прийняття

рішень будемо використовувати абстрактний контекст, конкретний контекст та контекст реалізації. При управлінні контекстом мають бути передбачені механізми, застосування яких дозволяє оброблювати контекстну інформацію відповідним чином за конкретних умов для конкретних цілей. Запропоноване онтологічне та контекстне предствлення покладене в основу реалізації інформаційної системи, що базується на використанні контексту та онтологій, реалізована як складова частина Вірмено - Американського проекту з технічної допомоги в галузі безпеки продуктів харчування.

## 28. АНАЛІЗ МЕХАНІЗМІВ ОЦІНКИ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА БАЗІ МІЖНАРОДНИХ НАУКОВО-МЕТРИЧНИХ БАЗ ДАНИХ

Черницька І.О., ПНТУ, Полтава, д.т.н. проф. Федін С.С, НТУ, Київ

Впровадження ефективних механізмів оцінки наукової діяльності є завжди актуальними і відкритими питаннями для усього світу та постійно потребують вдосконалення. Перспективно та актуально є використання міжнародних науково-метричних баз даних, таких, як Scopus і Web of science та ІТ-персоналізація за допомогою наукових профілів ORCID, ResearcherID, Scopus Author ID, що надає можливість ідентифікування автора у науковому світі. В доповіді проаналізовано та викладено актуальність впровадження зарубіжної практики на наукових просторах України з питання аналізу індивідуальних показників ефективності діяльності науковця.

## 29. ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ OPEN JOURNAL SYSTEMS ДЛЯ ВЕДЕННЯ НАУКОВИХ ФАХОВИХ ВИДАНЬ

Черницька І.О., к.т.н. доц. Курчанов В.М., ПНТУ, Полтава

Відповідно з вимогами до наукових фахових видань України актуальним є аналіз програмного забезпечення для ведення наукових журналів. У доповіді розглянуто одну з найпоширеніших систем Open Journal Systems, проаналізовано переваги та недоліки. Open Journal Systems надає можливість вести повне управління електронними журналами, дозволяючи організувати процес публікації, рецензування та контролю за всім життєвим циклом наукової статті. Важливою перевагою є безкоштовність та відкритий код, що надає можливість модернізувати web-ресурс до індивідуальних потреб.

## 30. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАТИВНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕНМК

Шевчук Б.В., НПУ, Київ

Експериментальне дослідження формування інформативної компетентності майбутніх інженерів-педагогів з використанням ЕНМК проводилося на базі педагогічно-інженерного факультету НПУ ім. М.П. Драгоманова при вивченні дисциплін інформативного циклу студентами спеціальності 6.010104 Професійна освіта. Комп'ютерні технології спеціалізація Комп'ютерна інженерія. Мета педагогічного експерименту - експериментальна перевірка ефективності розробленої методики рівневої інформативної підготовки студентів – майбутніх інженерів-педагогів в комп'ютерно-орієнтованому середовищі вищого навчального закладу на базі розроблених ЕНМК. Оцінка сформованості інформативної компетентності проводилася засобами контролю засвоєння базових дидактичних одиниць: «Знання» (оглядові лекції), «Уміння» (лабораторні і/або практичні заняття) і «Володіння» (самостійні роботи, науково-дослідні проекти) на базі ЕНМК «Проектування та експлуатація інформаційних систем» для 4 курсу. Таким чином, здійснювалася діагностика когнітивно-діяльнісного і діяльнісно-креативного критеріїв в структурі інформативної компетентності, за якими оцінювався рівень її сформованості. Отримані показники



підкреслюють ефективність навчання студентів-інженерно-педагогічних спеціальностей за запропонованою в дослідженні авторською методикою інформативної підготовки і доцільність її використання в комп'ютерно-орієнтованому середовищі вищого навчального закладу в умовах застосування бально-рейтингової оцінки знань, умінь і володінь. Використання ЕНМК «Проектування та експлуатація інформаційних систем», як одного із засобів впровадження авторської методики сприяло підвищенню ефективності інформативної підготовки майбутніх інженерів-педагогів.

### 31. ПІДГОТОВКА СТУДЕНТІВ ЗАСОБАМИ WEB-ОРІЄНТОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

к.п.н. доц. Шевчук Л.Д., ПХДПУ, Переяслав-Хмельницький

В процесі підготовки сучасних фахівців неможливо уявити навчання без Інтернет. Сьогодні поширення в Internet-просторі в процесі навчання набувають матеріали з використанням комп'ютерно-орієнтованих систем навчання, що зводяться до двох моделей: інформаційно-навчальної моделі та автоматизованої дидактичної моделі. До існуючих систем організації навчального процесу з використанням інформаційно-комунікаційних технологій відносяться NetCat, ATutor, Dokeos, Moodle, Sakai та ін. Існує велика кількість засобів навчання з web-доступом, що організовані різними методами і формами. Вони є ефективними при вивченні різних навчальних курсів і потреби в їх використанні зростають, тому доцільним є створення курсів з використанням удосконалених web-систем. Web-орієнтована навчальна система – це засіб реалізації комп'ютерних технологій навчання, яка забезпечує інформаційну підтримку процесу навчання студентів, навчальні матеріали якої розміщуються на віддаленому ресурсі, доступ здійснюється по протоколу http, результат запити представляється у вигляді html-файлу. У доповіді розглядаються питання використання web-орієнтованих технологій у процесі інформативної підготовки студентів. Досвід використання веб-орієнтованих засобів у навчанні свідчить про їх ефективність і якість у процесі формування інформаційної компетентності студентів.

### 32. МОДЕЛЬ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ОБРАБОТКИ БОЛЬШИХ МЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ

к.т.н. доц. Аксак Н.Г., Росинский Д.Н., Волошин В.А., ХНУРЭ, Харьков

Парадигма MapReduce, предложенная компанией Google, хорошо подходит не только для сканирования и обработки страниц из Интернет, она также стала активно использоваться для решения других практических задач. Данная технология позволила осуществлять простые вычисления, при этом сложности параллелизации (обработка ошибок, распределение данных, балансировка нагрузки) «остаются в тени». В работе предложена графовая модель нейрообработки больших медицинских данных (медико-диагностические данные измерительных приборов, изображения исследуемого объекта, информация о пользователе медицинского веб-портала) в распределенной среде с помощью концепции MapReduce. Функция Map вычисляет промежуточные значения выходов нейронов первого слоя, после чего полученные промежуточные результаты распределяются по вычислителям для дальнейшей обработки. Затем запускается функция Reduce, связывающая результаты обработки предыдущего этапа.

### 33. МЕТОД ТАБЛИЧНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ОПЕРАЦІЇ МНОЖЕННЯ ДВОХ ЧИСЕЛ В СИСТЕМІ ЗАЛИШКОВИХ КЛАСІВ

к.т.н. доцент Янко А.С., к.в.н. доц. Мартиненко А.М., Буряк Т.В., ПНТУ, Полтава

Результати досліджень методів реалізації цілочисельних арифметичних операцій показали, що використання методу табличної обробки даних у додатному чис-

ловому діапазоні забезпечує максимально високу швидкість виконання операцій додавання, віднімання і множення в системі залишкових класів (СЗК). Але існує клас задач і алгоритмів, де крім виконання цілочисельної арифметичної операції в додатному числовому діапазоні, існує необхідність реалізації перерахованих вище операцій і в від'ємному числовому діапазоні. Тому в даній доповіді розглядається метод табличної реалізації операції множення двох чисел в СЗК за рахунок можливості виконання операції множення, як в додатному, так і в від'ємному числових діапазонах, шляхом застосування спеціального кодування чисел, що підвищує швидкість реалізації операції множення в СЗК. Результат арифметичних модульних операцій множення може бути отримано в момент надходження вхідних чисел на табличний суматор, тобто в один такт. У цьому випадку час виконання арифметичних операцій множення у СЗК співрозмірний з тактовою частотою обчислювача, що принципово неможливо в позиційних двійкових комп'ютерних системах обробки даних при існуючій елементній базі.

#### 34. АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВІДНОВЛЕННЯ ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Беденко Д.О., Лукашин О.В., Щербаков П.Ю., ХНУРЕ, Харків

У доповіді розглянуто особливості різних методів обробки та відновлення цифрових зображень. Для вирішення задачі відновлення структури цифрового зображення були проаналізовані найбільш використовувані просторові та частотні методи. В результаті проведеної дослідної роботи було виявлено загальний недолік просторових методів, які використовують маску – це нездатність обробляти рядки або стовпці зображення, що знаходяться на кордонах маски у випадку, коли центр фільтра наближається до кордонів зображення. Було розглянуто методи усунення цього недоліку. Хоча процес частотної обробки позбавлений цього недоліку, він є досить трудомістким, і обробка в реальному часі досягається з використанням порівняно потужних обчислювальних засобів. Проведений аналіз показав, що просторову обробку бажано застосовувати тоді, коли єдиним джерелом викривлень зображення є адитивний шум, а частотну фільтрацію необхідно використовувати для зображень низької чіткості з дефектами освітлення та наявними шумами.

#### 35. АНАЛІЗ МЕТОДОВ НАНЕСЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ВОДЯНЫХ ЗНАКОВ

Беденко Д.А., Щербаков П.Ю., Ядров Е.В., ХНУРЭ, Харків

В этом докладе рассмотрены определение цифрового водяного знака и процесс его встраивания. Он включает обзор, классификацию водяных знаков и сравнительный анализ некоторых основных методов водяного знака. Рассмотрены методы встраивания в зависимости от степени восприятия человеческого глаза, степени обратимости, области встраивания и метода встраивания. Техника цифровой обработки изображений служит основой большого числа алгоритмов встраивания ЦВЗ, при этом не все из них достаточно изучены, поскольку исследование стеганографических систем является сложной задачей. Проведенный анализ предметной области показал, что каждая стеганографическая система разрабатывается для конкретных приложений и описывается большим числом параметров, которые должны обеспечивать ряд общих свойств таких как устойчивость ЦВЗ к различным преобразованиям и секретность.

#### 36. МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ДИСКРЕТНОГО СИМЕТРИЧНОГО КАНАЛУ З ПАМ'ЯТТЮ

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

Виникнення помилок під час передачі даних найчастіше описується математичною моделлю дискретного симетричного каналу без пам'яті. Однак, експеримен-

тальні дослідження свідчать, що помилки в реальних каналах передачі даних мають тенденцію до групування в пакети помилок, тобто реальні канали мають пам'ятю. Існує ряд моделей каналів з пам'яттю, в першу чергу – модель Гілберта, яка передбачає підпорядкування випадкової величини довжини пакета помилок геометричному закону розподілу. В цьому випадку імовірність виникнення пакета помилок зменшується із зростанням довжини пакета. Однак, на практиці випадкова величина довжини пакета помилок приймає значення, характер розподілу яких близький до нормального. В доповіді запропонована математична модель дискретного симетричного каналу з пам'яттю, в якій випадкова величина довжини пакета помилок розподілена за нормальним законом.

### 37. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ФОРМАТУ ВЕКТОРНОЇ ГРАФІКИ SVG

Беденко Д.О., Ядров Є.В., Лукашин О.В., ХНУРЕ, Харків

У доповіді розглянуто особливості різних форматів векторної графіки, їх основні переваги та недоліки. Для вирішення завдання векторизації растрових зображень були проаналізовані такі формати, як EPS, SWF, WMF, SVG та інші. SVG має такі переваги відносно інших форматів: зменшення HTTP-запитів, у SVG забезпечується подієва модель, SVG-елементами можна керувати за допомогою JavaScript і CSS, текст в графіці SVG є текстом, а не зображенням, тому він індексується пошуковими машинами, доступна можливість вставляти елементи з зображеннями растрової графіки в SVG-документах. З недоліків варто виділити те, що зі збільшенням кількості дрібних деталей в зображенні значно зростає розмір файлу та те, що для коректного відображення маленької частини зображення документ необхідно прочитати цілком. В результаті роботи було виявлено, що SVG-формат більше за всіх підходить для вирішення поставленої задачі. Головними критеріями відбору були простота у використанні та гнучкість, а саме SVG відповідає цим вимогам.

### 38. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕДИЧНИХ ДАНИХ В ЗАДАЧАХ ВІДБОРУ НАЙБІЛЬШ ІНФОРМАТИВНИХ ОЗНАК

Бражникова Є.М., к.т.н. доц. Перова І.Г., ХНУРЕ, Харків

Медична діагностика є однією з областей, де проблеми взаємодії людини з комп'ютерами стали дійсно важливими. Лікар вирішує, який визначає діагноз пацієнта, і лише лікар несе відповідальність за цей діагноз. Але більша частина вимірювань в організмі людини проводять за допомогою технічних систем. Деякі з цих систем містять підсистеми прийняття рішень, інші – ні. Таким чином ряд вимірюваних параметрів для кожного з пацієнтів найчастіше є досить великим. Незважно помітити, що лікар отримує діагностичну інформацію з різних підсистем і повинен проводити діагностику, коли вхідна інформація містить велику кількість параметрів, що вимірюються у різних шкалах та являють собою параметри різного типу (кількісні, якісні, рангові). В цьому випадку існує необхідність надати лікарю інформацію щодо найбільш інформативних медичних показників, перш ніж робити будь-яку діагностику. Саме розробці системи для проведення відбору найбільш інформативних показників і присвячена ця робота.

### 39. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕДИЧНИХ ДАНИХ В ЗАДАЧАХ ДІАГНОСТУВАННЯ СЕРЦЕВО-СУДИННИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

Мірошниченко Н.С., к.т.н. доц. Перова І.Г., ХНУРЕ, Харків

У роботі запропоновано нейронну мережу, побудовану на адаптивних лінійних елементах, розроблено алгоритм навчання нейронної мережі для ситуацій, коли

інформація надходить на обробку в послідовному режимі та проводить розподіл даних на декілька класів, які відповідають різним захворюванням. Спираючись на велику кількість показників, а саме дані з анамнезу хворого, скарг пацієнта, результатів клінічного та біохімічного аналізів крові та сечі, вони були розподілені на 3 класи: умовно здорових пацієнтів, пацієнтів з ішемічною хворобою серця та з гіпертонічною хворобою серця. На входи нейронної мережі подавалися ознаки, в кількості 43 для 96 пацієнтів. Таким чином, вихідні дані були розподілені на навчальну (80 пацієнтів) і тестову (16 пацієнтів) частини. Пронормований та закодований вектор вхідних значень поступив на вхід нейронної мережі після чого проводилося навчання синаптичних ваг та було отримано значення вихідного сигналу. Було розраховано відсоток помилки класифікації при навчанні нейронної мережі та при тестуванні, що не перевищував 10%.

#### 40. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПОБУДОВИ ВЕЛИКИХ СИСТЕМ ДЛЯ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ

к.т.н. доц. Подорожняк А.О., Батулін Є.С., НТУ «ХПІ», Харків

Для підвищення конкурентоздатності промислової розробки великих систем для електронної комерції використовується ряд різноманітних сучасних технологій, наприклад Oracle Commerce (ATG). Дана платформа дозволяє значно прискорити побудову реальних систем електронної торгівлі, в яких використовуються одночасно великі бази даних та значна кількість різноманітних транзакцій. У доповіді розглядаються сучасні підходи до побудови баз даних із можливістю швидкого доступу та їх модифікації на прикладі платформи Oracle Commerce.

#### 41. МОДЕЛЮВАННЯ ВИРОБНИЧОГО процесу В ІТ-ПРОЕКТІ

к.т.н. доц. Бердніков А.Г., Шахова Є.В., ХНУ, Харків

Проведений аналіз управління ІТ-проектом з використанням програмного пакету Microsoft Project. Розглянуто оптимізацію часу реалізації ІТ-проекту методом критичного шляху. А також розглянуто метод оптимізації ІТ-проекту за часом і вартістю. Досліджено зшивання мережевих графіків та подальше їх упорядкування зональним та матричним методом. Проведено багатокритеріальну оцінку ефективності ІТ-проекту.

#### 42. ЗАДАЧА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ МНОГОСЕРВЕРНОГО УЗЛА

к.пед.н. Кучук Н.Г., Шарко М.Ю., ХНУ, Харьков

В докладе рассмотрена проблема распределения ресурсов многосерверного узла. На практике данная задача встречается в тех случаях, когда в каждой подсети предпочтение отдается централизованной обработке и хранению данных. Однако при этом резко увеличивается число пользователей централизованных средств обработки и интенсивность потоков запросов на исполнение приложений. Таким образом для выполнения требований к качеству решения задач необходимо использовать многосерверные узлы хранения данных и обработки запросов.

#### 43. ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗПАРАЛЕЛЮВАННЯ ГРАДІЄНТНОГО БУСТИНГУ

д.т.н. доц. Толстолузька О.Г., Паршенцев Б.В., Мороз О.Ю., ХНУ, Харків

Градiєнтний бустинг – це сімейство потужних алгоритмів машинного навчання, які продемонстрували значний успіх в рішенні практичних задач. Ці алгоритми є дуже гнучкими і такими, що легко настроюються для конкретних потреб користувачів, наприклад, вивчаються відносно різних функцій втрат. Ідея бустингу полягає

в ітеративному процесі послідовної побудови окремих моделей. Кожна нова модель навчається ґрунтуючись на інформації про помилки, що були зроблені на попередньому етапі, а результуюча функція є лінійною комбінацією усього ансамблю моделей з урахуванням мінімізації будь-якої штрафної функції. Розпаралелювання процесу побудови окремої моделі та усього ансамблю дозволяє істотно скоротити час отримання рішення. На даний момент градієнтний бустинг широко застосовується в задачах класифікації та регресії.

#### 44. МОДЕЛЬ ГЕТЕРОГЕННОЇ IP-МЕРЕЖІ

Артюх О.А., Шейко О.Г., ХНУ, Харків

В докладі розглянуто проблему гетерогенної IP-мережі. Описано основні стандарти та технології побудови комп'ютерних мереж, способи їх моделювання. Проведено аналіз існуючих емуляторів. Представлено моделювання мережі в середовищі емулятора.

#### 45. МОДЕЛЬ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЛОКАЛЬНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ ПРИ ЇЇ ПРОЕКТУВАННІ

Артюх О.А., Петухов М.В., ХНУ, Харків

В докладі розглянуто основні характеристики локальних комп'ютерних мереж. Розкриті основні принципи організації інформаційного обміну в локальних комп'ютерних мережах на прикладі протоколів ARP, ICMP, SMTP, POP3. Показані існуючі програмні продукти, що дозволяють проводити моделювання комп'ютерних мереж.

#### 46. АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ БАГАТОШАРОВИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ШВИДКОГО РОЗПІЗНАВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ

магістрантка Бела М.Ю., НАУ "ХАІ", Харків

Представлені і проаналізовані найбільш важливі поняття в теорії штучних нейронних мереж, їх структура та різновиди, алгоритми навчання. Представлені парадигми дають уявлення про процес і конструювання нейронних мереж в цілому, його минуле та сьогодення, а також розуміння теперішніх актуальних напрямків розвитку. Обґрунтовано вибір напрямку досліджень: розроблення методу швидкого розпізнавання зображень з використанням багатошарових нейронних мереж.

#### 47. СПРИЙНЯТТЯ ІНФОРМАЦІЇ ЧЕРЕЗ СТВОРЕННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНОГО ОБ'ЄКТУ

студент Безшасний О.Ю., студент Білоглазов В.В., д.т.н. проф. Поворознюк А.І., к.ф.-м.н. доц. Черних О.П., НТУ "ХП", Харків

Термін "мультимедіа" є поширеним і популярним у наш час. Для визнання створеного об'єкта мультимедійним необхідно його виразити в електронній (цифровій) формі. Найважливішою ознакою мультимедійних продуктів є інтерактивність, що дає можливість користувачеві змінювати організацію і форму представлення за допомогою команд. Інтерактивність проявляється, наприклад, на сайтах для віртуальних екскурсій і пошуку інформації де користувач стає активним учасником взаємодії. Повна інтерактивність означає розробку мультимедійної програми з використанням апаратних і програмних засобів. Для розробки інтерактивної екскурсії по кафедрі ВУЗа авторами було виконано моделювання у програмному продукті 3Ds Max для створення і редагування трьохвимірної графіки і анімації та програмування у програмному продукті Unity. Розроблена система є найпотужнішим і потрібним засобом та приведе до залучення нових абітурієнтів на спеціальності вишу.

## СЕКЦІЯ 4

### ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У РІЗНИХ ГАЛУЗЯХ

Керівники секції: д.т.н. проф. М.І. Адаменко, ХНУ, Харків  
к.т.н. доц. В.В. Косенко, ХНДІТМ, Харків  
Секретар секції: С.С. Бульба, НТУ «ХП», Харків

#### Підсекція 4.1. Екологічна безпека та профілактика надзвичайних ситуацій

##### 1. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ПРИ РУХОМОМУ ОБ'ЄКТІ ЗАБРУДНЕННЯ

д.т.н. проф. Адаменко М.І., ХНУ, Харків

Сучасна система екологічного моніторингу зокрема має за мету порівняння та динаміку отриманих даних у часі за площею проведення моніторингу. При цьому, як правило, приймається за даність, що всі об'єкти-забруднювачі визначаються як точкові і мають фіксоване положення на площі моніторингу. Коли об'єкти-забруднювачі пересуваються по площі, що охоплено моніторингом (наприклад, транспортні об'єкти), завдання значно ускладнюється. У доповіді обґрунтовується розроблення алгоритму проведення моніторингу при наявності рухомих об'єктів-забруднювачів та алгоритм порівняння даних, отриманих поступово у часі, з подальшим вирахуванням динаміки забруднення.

##### 2. ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ ОСНОВНЫХ РИТМОВ ЭЭГ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ МУЗЫКИ РАЗЛИЧНОЙ РИТМИЧНОСТИ ПРИ РЕШЕНИИ КОГНИТИВНЫХ ЗАДАЧ

Студентка Верджи Л.С., ХНУ, Харьков

Показано, что классическая и рок музыка существенно изменяет профиль амплитуды основных ритмов мозговой активности. При сравнении с контролем, классическая музыка приводит к увеличению  $\theta$ -ритма и уменьшению  $\delta$ -ритма. Рок музыка в большей степени увеличивает  $\beta$ -активность, уменьшая при этом дельта. Для индекса ритмов наблюдается сходная картина. Анализ изменений амплитуды основных ритмов при сравнении решения задач с музыкой и без музыки заключается в том, что классическая музыка при решении задач увеличивает амплитуду  $\alpha$ -ритма, а  $\beta$ -ритма существенно снижает. Рок музыка вызывает противоположные эффекты, однако выраженность их гораздо меньше. Анализ индекса ритмов позволяет выявить изменения профиля активности мозга при решении задач с музыкой и без. Показано, что в обоих случаях музыка снижает  $\theta$ -активность. При этом классика в большей степени увеличивает  $\alpha$ - и  $\delta$ -ритм, в то время как рок увеличивает  $\delta$ - и  $\beta$ -ритм.

##### 3. РОЛЬ БІОЕЛЕКТРИЧНОЇ АКТИВНОСТІ ГОЛОВНОГО МОЗКУ КОНЯ ПІД ВПЛИВОМ РІЗНОМАНІТНИХ ВИДІВ ТРЕНІНГУ

студентка Духаніна М.А., ХНУ, Харків

В доповіді окреслені основні біоелектричні ритми головного мозку коня, як один із найголовніших факторів, які впливають під час проведення занять з різних видів тренінгу. Це є одним з найголовніших питань у профорієнтаційній підготовці коней. Зазвичай відбір проходить в рамках оцінювання фізичних здібностей та можливостей, або просто тому, що його батьки гарно себе зарекомендували в якомусь виді спорту. Звернуто увагу на те, що бракує даних з приводу того, до яких саме напрямків тренувань схилен сам кінь, а не тільки його фізичні можливості або спадкоємність від батьків.

#### 4. ПОРЯДОК ЕВАКУАЦІЇ ПРАЦІВНИКА З ОГЛЯДОВОГО КОЛОДЯЗЮ ПРИ АВАРІЙНІЙ СИТУАЦІЇ

студентка Іванющенко В.В., ХНУ, Харків

На даний час існуючі нормативні документи, що регламентують безпеку праці при проведенні робіт у оглядових колодязях інженерних мереж, вимагають наявності не менше трьох осіб у робочій бригаді. При цьому один з робітників зобов'язується забезпечувати страхування працівника, який спускається у колодязь, а також його евакуацію. Процес евакуації передбачає спускання другого робітника у колодязь при травмуванні першого працівника внаслідок аварії для полегшення його підйому на поверхню. У доповіді, на підставі аналізу обставин одиночних та групових нещасних випадків із смертельними наслідками, розглядаються недоліки такого способу евакуації і пропонується застосування додаткового обладнання з механічними пристроями (шестерневий редуктор) для ефективної евакуації постраждалого з мінімальними витратами часу.

#### 5. ОСОБЛИВОСТІ КОЕФІЦІЄНТА ВАЛЬСАЛЬВИ ПРИ ПОВІЛЬНОМУ ДИХАННІ НОРМОТОНКІВ І ГІПЕРТОНІКІВ СТУДЕНТІВ ІНДІЇ.

студентка Спринцева І.О., ХНУ, Харків

Однією з головних причин серцево-судинних захворювань та передчасної смертності є гіпертонія. Порушення серцево-судинної вегетативної регуляції є важливим компонентом патофізіології гіпертонії. При ознайомленні з науковою літературою було показано, що зниження частоти дихання знижує артеріальний тиск шляхом модуляції вегетативної активності як на центральному, так і на периферичному (барорефлексоному) рівні. Було виявлено, що коефіцієнт Вальсальви, який дозволяє швидко та неінвазивно оцінити функції барорефлекса, був меншим у гіпертонічній групі у стані спокою. Але після п'яти хвилинного повільного дихання спостерігалось збільшення коефіцієнту Вальсальви у гіпертоніків, що свідчить про поліпшення барорефлексної функції. Систолічний артеріальний тиск після повільного дихання зменшився в обох групах. Потужність LnLF і частота серцевих скорочень значно збільшилася в обох група

#### 6. РАДІАЦІЙНИЙ МОНІТОРИНГ ТЕРИТОРІЇ ШЕВЧЕНКІВСЬКОГО РАЙОНУ М. ХАРКОВА В РЕЖИМІ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ

Студентка Аксенова В.Ю., ХНУ, Харків

У доповіді висвітлюються результати досліджень радіаційного стану повітря Шевченківського району м. Харкова у режимі реального часу методом щоденних вимірювань фотонного іонізуючого опромінення протягом 30 днів за допомогою професійного дозиметра МКС-25 «ГЕРРА». Наводиться методика визначення похибок вимірювань. Отримані дані порівнюються з вимогами Основних санітарних правил забезпечення радіаційної безпеки України, затверджених наказом МОЗ України від 02.02.2005 №54. На основі аналізу цього порівняння пропонуються методи покращення радіаційного стану повітря обраного для дослідження району.

#### 7. ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГОНЕЕФЕКТИВНОСТІ ВОДНИХ ІНФРАСТРУКТУР ТРАНСПОРТУ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Білецька Є.С., УДУЗТ, Харків

У доповіді розглядаються питання залізничного водопостачання. Автор звертає увагу на те, що найбільш дієвим способом захисту поверхневих вод від забруднення їх стічними водами є розробка та впровадження безводної і безвідходної тех-

нології виробництва, створення оборотного водопостачання. Для зниження негативного екологічного впливу на довкілля та підвищення ефективності систем очищення питної води пропонується застосовувати бактерицидні установки, побудовані на основі світлодіодних джерел світла ультрафіолетового випромінювання. Пропонується таблиця бактерицидної забрудненості води в залежності від характеру джерела. Викладаються переваги застосування таких установок, що дозволяє підвищити енергетичну ефективність установок за рахунок зниження електроспоживання у два - три рази.

#### 8. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ЭНЕРГОИЗВЛЕЧЕНИЯ КАК ПРОФИЛАКТИКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КРИЗИСА

Студентка Беш Е.Е., ХНУ, Харьков

Особенности радиационного контроля и мониторинга при плавающих источниках загрязнения. Проблема контроля радиационного фона достаточно исследована, однако, до сих пор не существует единой методики радиационного мониторинга в случае если источник радиационного загрязнения не привязан к определенной точке. Доклад посвящен так называемым плавающим источникам и системе мониторинга выделяемых ними загрязнений. Методы построения пространственной сети разработанного на примере наиболее эффективного использования возможных контрольных точек.

#### 9. ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОЛОГІЧНОМУ МОНІТОРИНГУ: ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ

к.т.н. с.н.с. Захаров О.Б., УВ ГШ, Київ

Для підвищення екологічної безпеки Держави необхідно проводити постійний моніторинг щодо визначення техногенного впливу на стан довкілля, визначати епіцентр та зон ураження, а також характеру забруднення. Особливістю застосування небезпечних промислових об'єктів пов'язано з високотехнологічними процесами (фізико-хімічних, теплових, радіаційних та ін.), які можуть призвести до критичних випадків та впливати на зміну стану природних умов. Для якісного контролю за станом довкілля застосовують екологічний моніторинг, який включає системи: спостереження, оцінювання і прогнозування зміни стану природного середовища та відпрацювання управлінських рішень, для ліквідації наслідків. На сьогодні для якісної оцінки та візуалізації подій використовуються геоінформаційні системи, які дозволяють відобразити стан подій та наносити атрибутивні данні різного характеру. Особливістю застосування геоінформаційних технологій є можливість застосовувати різні джерела. Компонує різні данні можливо мати достовірну картину подій що трапилось та прогнозувати розвиток подій. Але необхідно виявляти не тільки антропогенний вплив на навколишнє середовище та визначати його характер, а також комплексно оцінювати: властивості впливу, розміри, концентрацію, прогнозування наслідків впливу, зміст взаємодії і спостерігати за антропогенною зоною. Тому в доповіді розкриті проблемні питання щодо проведення екологічного моніторингу за допомогою комплексованих даних в геоінформаційних системах.

#### 10. МЕТОД РОЗРАХУНКУ ЕВОЛЮЦІЇ ЧАСТИНОК ЗАБРУДНЮВАЧІВ ДОВКІЛЛЯ У РЕЗЕРВАРНИХ ПАРКАХ ЗБЕРІГАННЯ НАФТОПРОДУКТІВ

викладач Гарбуз С.В., НУЦЗУ, Харків

Задача підвищення екологічної безпеки при очищенні й ремонті резервуарів з нафтопродуктами актуальна не тільки для нафтової, нафтопереробної й нафтохіміч-



ної промисловості, де таке устаткування застосовується скрізь, а також для інших галузей народного господарства, що використовують нафтопродукти та мають резервуари для їхнього зберігання. При розв'язанні поставленої задачі було створено універсальний метод розрахунку, єдиного для різних типів джерел з урахуванням кількісних меж режимів еволюції частинок забруднювачів в полі тяжіння, та отримані рівняння, що дають описи еволюції частинок забруднювачів довільних розмірів. Метод детально висвітлено у доповіді.

#### 11. ЗМІНИ В ВИМОГАХ НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ ЩОДО УТРИМАННЯ ДЖЕРЕЛ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ

к.т.н. Горносталь С.А., к.т.н. доц. Петухова О.А., НУЦЗУ, Харків

Частою проблемою, що виникає у підрозділів ДСНС при необхідності подачі води на пожегогасіння, є незадовільний технічний стан гідрантів та пожежних вододій. Ці труднощі обумовлені тим, що відповідальність за стан джерел зовнішнього протипожежного водопроводу (ЗПВ) покладено на різні структури. З липня 2015 року почала діяти «Інструкція про порядок утримання, облік та перевірку технічного стану джерел зовнішнього протипожежного водопостачання», метою якої стало впорядкувати різні питання щодо функціонування джерел ЗПВ. В цьому документі встановлюється єдиний порядок утримання джерел ЗПВ, обліку та перевірок технічного стану. Інструкцією чітко встановлено, що власниками джерел ЗПВ є юридичні особи, яким вони належать на підставі будь-якого речового права. Введення в дію Інструкції дозволило упорядкувати порядок і механізм взаємодії між суб'єктами, на яких покладено функції утримання, обліку та нагляду за джерелами ЗПВ. Однак деякі положення документу вимагають детального вивчення та внесення відповідних уточнень.

#### 12. КОМПЛЕКС ЗАХОДІВ ПО ЗНИЖЕННЮ ЕКОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ НА АТМОСФЕРУ ОБ'ЄКТІВ ГІРНИЧО-ВИДОБУВНОГО ВИРОБНИЦТВА

Дармофал Е.А., ХДАФК, Харків

Забруднення атмосферного повітря – одна із самих гострих екологічних проблем багатьох країни світу, отже атмосфера – середовище для розміщення газоподібних відходів виробництва. Процес самоочищення атмосфери, притаманний їй, нездатний подолати самостійно навантаження, що діяльність людей покладає на неї. Найбільшу екологічну небезпеку представляють тверді, рідкі й пилогазоподібні відходи виробництва, що утворюються в ході гірничопромислової діяльності, і містять у своєму складі різні токсичні речовини й сполуки. У доповіді наводиться комплекс математичних розрахунків для різних видів екологічного впливу на атмосферу об'єктів гірничо-видобувного виробництва, що надають можливість оцінити межі розповсюдження екологічно небезпечної ситуації у навколишньому середовищі.

#### 13. ЗНИЖЕННЯ ВПЛИВУ ВІДХОДІВ МУСОРОСПАЛЕННЯ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ПРИ ЇХ УТИЛІЗАЦІЇ

к.т.н. доц. Доронін Є.В., ХНУ; Федюк І.Б., Чернуха А.М., НУЦЗУ, Харків

В доповіді розглянуті питання, пов'язані з утилізацією відходів твердих побутових відходів (ТПВ) після термообробки у високотемпературних агрегатах. Відомо, що в Україні, в основній масі відходи сміттєспалення, як правило, складаються на полігонах. Водорозчинні компоненти, що входять до складу відходів спалення ТПВ при контакті з атмосферною вологою попадають у поверхневі ґрунтові води та розносяться ними на велику відстань, що призводить до забруднення значних територій. Автором для зниження впливу відходів переробки ТПВ пропонується використання їх в

галузі будівельних матеріалів, виключаючи стадію захоронення на сміттєзвалищах, з метою економії природних ресурсів, які використовуються у виробництві.

#### 14. ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА ПОКРІВЕЛЬНИХ ТА ОБЛИЦЬОВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ПРИ ПОЖЕЖІ

Квітковський Ю.В., ХНУ, Харків

У доповіді розглядаються особливості поведінки покрівельних та облицьовальних матеріалів при пожежі під час впливу на них відкритого полум'я та високої температури. Наводиться механізм виділення ними твердих та газоподібних продуктів горіння, що можуть спричинити екологічне забруднення довкілля, а також створити негативний вплив на здоров'я людини. Автор звертає увагу на те, що деякі негорючі матеріали під час пожежі при контакт з водою здатні виділяти горючі сполуки. Викладається склад продуктів горіння матеріалів на полімерній основі, особливо виділяються токсичні речовини та сполуки. Пропонується таблиця відповідності матеріалів для заміни токсонебезпечних та відносно небезпечні для зниження негативного екологічного впливу на довкілля.

#### 15. СЕРТИФІКАЦІЯ СПОРТИВНИХ ТОВАРІВ З ВІДОБРАЖЕННЯМ ХАРАКТРИСТИК ЗАХИСТУ ВІД ТРАВМУВАННЯ

студент Клубань Ю.С., ХНУ, Харків

Всі спортивні товари мають бути сертифікованими, так як несертифіковані товари з неперевіренними параметрами міцності, застосуванням несертифікованих (можливо токсичних) матеріалів і комплектуючих, приведуть до можливих травм і професійних захворювань у спортсменів чи осіб, які придбали такі товари для занять фізичною культурою в домашніх умовах. Наводяться основи щодо складання бази даних з маркування типових показників та сертифікаційних відзнак спортивних товарів, що значно полегшить роботу продавців консультантів та забезпечить інформування покупців щодо безпеки товарів.

#### 16. ЗАПОБІГАННЯ АВАРІЙ ПОВ'ЯЗАНИХ З ПОТРАПЛЯННЯМ МЕТАЛЕВИХ УЛАМКІВ ДО ТРАНСПОРТЕРУ ЦЕХУ ФОРМУВАННЯ

студентка Кондакова П.Д., ХНУ, Харків

У доповіді розглянута та розв'язана наукова задача запобігання потрапляння металевих уламків до бункеру у цеху формування та гранулювання шроту. У даному цеху регулярно трапляються подібні ситуації, які можуть призвести до групового нещасного випадку. При потрапленні металевих уламків ківшового ланцюгового транспортеру по якому переміщується гарячий продукт (шрот) до бункеру обладнання зупиняється. Виявити потрапляння уламків до бункеру можливо лише тоді, коли бункер заповнений на  $\frac{3}{4}$  гарячим продуктом. Робітники повинні вигрібати продукт з бункеру самостійно за допомогою підручних засобів, без спец одягу та пристроїв. Для вирішення цієї проблеми було встановлено магнітний сепаратор.

#### 17. УНІВЕРСАЛЬНИЙ ГЛОСАРІЙ ДЛЯ РЯТУВАЛЬНИКІВ

к.філол.н., доц. Мариняк Р.С., ХНУ, Харків

У доповіді розглянуто можливі моделі подолання вербальних перешкод, що виникають у процесі спілкування рятувальників, залучених до виконання міжнародних місій з порятунку. На сьогодні є нагальна потреба в глосарію, який забезпечував би бодай мінімальну потребу в мовному порозумінні між рятувальниками – носіями різних мов. Звичайно, існує впорядкована система міжнародних одиниць, символів та сигналів, застосовуваних у пошуково-рятувальних операціях, що здійснюються як наземним, так і

повітряним шляхом. Попри те, налагодження комунікації із місцевим населенням (часто вороже налаштованим), і з рятувальниками із суміжних місій, є надважливим для досягнення максимально швидкого позитивного результату операції. Методика укладання таких глосаріїв розроблена, однак потребує суттєвого вдосконалення.

#### 18. УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ СЛЮСАРЯ ПО ОБСЛУГОВУВАННЮ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ НА ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ ПРИ АВАРІЯХ

студентка Момот К.О., ХНУ, Харків

У доповіді висвітлюються питання, щодо забезпечення безпеки праці слюсаря по обслуговуванню електрообладнання на електростанції при аваріях електромереж. Проаналізовані робочі місця, на яких працюють слюсари по обслуговуванню електрообладнання, виявлені фактори, які збільшують ризик травмування при виконанні виробничих робіт. Детально розглянуті фактори, які пов'язані з використанням морально та технічно застарілих засобів індивідуального захисту. Робота спрямована на те, щоб забезпечити на підприємствах паливно-енергетичного комплексу застосування ЗІЗ, які сприяють зменшенню виникнення травматизму при виконанні робіт в аварійних ситуаціях.

#### 19. ОЦІНКА ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ НЕБЕЗПЕКИ НА РОБОЧИХ МІСЦЯХ ПІДПРИЄМСТВ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ

к.т.н. Нестеренко С.В., ХНУМГ, Харків

В доповіді викладені питання захисту від шуму на робочих місцях підприємств будівельної галузі. Серед підприємств будівельної індустрії найбільш шумними є підприємства з виробництва ЗБВ і комплекси з переробки гірничої маси на гранітних кар'єрах. Рівні шуму на робочих місцях і на територіях цих підприємств досягають 100 - 110 дБА. Стан безпеки трудового процесу в першу чергу залежить від його правового забезпечення, тобто від якості та повноти розробки відповідних законодавчих та нормативно-правових актів. Автором розглянуті заходи, що дозволяють знизити рівень шуму на робочих місцях до рівня вимог нормативних документів з питань охорони праці.

#### 20. ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ, ЕНЕРГОВИДОБУТОК ЯК ПРОФІЛАКТИКА ЕКОЛОГІЧНОЇ КРИЗИ

Студентка Нестерцова К.С., ХНУ, Харків

У доповіді розглядаються традиційні методи виробітки енергії й приводиться класифікація нетрадиційних методів у порівнянні з кількістю споживчих видів різної сировини. Окрема увага приділяється питанню утилізації агрегатів машинних механізмів, які можуть використовуватися в нетрадиційних методах добування енергії. Окремо розглядаються методи нетрадиційного отримання електроенергії та можливі перспективи отримання однодротової електрики.

#### 21. ЗМЕНШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ РЕЗЕРВАРНОГО ПАРКУ НАФТОПРОДУКТІВ

студент Орлов Д.І., ХНУ, Харків

Доповідь присвячена проблемам екологічної та пожежної безпеки нафтогазового комплексу України. Щорічно Україна споживає більш 20 млн. тон нафти та продуктів її переробки, що передбачає експлуатацію досить великого резервуарного парку країни. Встановлене, що на 1 тону нафти, що добувається або переробляється, обсяг, необхідний для зберігання, повинен становити 0,4-0,5 м<sup>3</sup>. Розглядається окрема небезпека, яку створюють об'єкти класу «резервуарний парк зберігання світлих нафтопро-

дуктів». При цьому особливу небезпеку створює виробнича процедура регламентного очищення резервуарів. Наводиться комплекс заходів щодо зменшення екологічної небезпеки означених технологічних процесів.

## 22. ОЦІНКА РІВНЯ НЕБЕЗПЕКИ НА РОБОЧОМУ МІСЦІ ПРАЦІВНИКА ПОЛІТУРНОЇ ДІЛЯНКИ

студентка Тарас В.А., ХНУ, Харків

В доповіді викладені основні вимоги сучасних нормативних документів з питань охорони праці щодо забезпечення безпечної роботи працівника палітурної ділянки, розглянуті основні небезпечні фактори, що зустрічаються при роботі, та викликають професійні захворювання. Визначено, що такими є: підвищений рівень шуму, підвищена вологість, недостатня освітленість робочої зони. Автором на підставі проведеної оцінки стану питань охорони праці на робочому місці розроблені заходи, що дозволяють привести фактори, що впливають на стан здоров'я працівника палітурної ділянки, у відповідність до вимог діючих нормативних документів з питань охорони праці.

## 23. МОДЕЛЮВАННЯ КИСНЕВОГО РЕЖИМУ ЧЕРВОНООСКІЛЬСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНИМ БЕЗПЕКОЮ БАСЕЙНУ

д.т.н. доц. Третяков О.В., Безсонний В.Л., ХНУМГ, Харків

У доповіді досліджено кисневий режим води Червонооскільського водосховища (Україна). Виконано ретроспективний аналіз даних оперативного контролю показників кисню. Розраховано параметри математичної моделі Стрітера-Фелпса для водосховища. Розраховано параметри  $k_1$  (коефіцієнт біохімічного окислення органічних речовин) та  $k_2$  (коефіцієнт реаерації) моделі Стрітера-Фелпса для водосховища. Враховуючи значення температури на розчинність кисню та на швидкість біохімічних процесів розрахунок параметрів  $k_1$  та  $k_2$  виконано для кожного місяця року. Коефіцієнт кореляції між змодельованими значенням біохімічного споживання кисню та емпіричним становить 0,92. Модель дає можливість прогнозувати кисневий режим водосховища. Прогноз дає змогу забезпечувати своєчасне прийняття рішень з управління екологічною безпекою басейну.

## 24. УТОЧНЕНИЕ НОРМАТИВНЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ НА НАРУЖНОЕ ПОЖАРОТУШЕНИЕ

Чернуха А.Н., Федюк И.Б., НУГЗУ, Харьков

Существующие методики определения нормативных расходов воды на пожаротушение в городской застройке не учитывают ряд факторов возможных условий развития пожара до начала тушения: степень огнестойкости, время свободного развития пожара, интенсивность подачи огнетушащих средств, необходимость подачи стволов на защиту. Авторами предлагается методика определения возможных расходов, приближенных к реальным условиям для населенных пунктов городской застройки и в сельской местности, которая может быть использована для расчетов необходимых неприкосновенных запасов воды, емкости пожарных водоемов и резервуаров и др. Результаты исследований прошли апробацию в пожарно-спасательных подразделениях Харьковской области.

## 25. РОЗРОБКА СИСТЕМИ ПОЖЕЖОГАСІННЯ ПРИ ЗБЕРІГАННІ БОЄПРИПАСІВ ТА ВИБУХОВИХ РЕЧОВИН

Чернуха А.М., Федюк И.Б., НУЦЗУ, Харків

Останні надзвичайні ситуації на складах зберігання боєприпасів показали недостатність існуючих засобів пожежогасіння в умовах детонації і розльоту осколків.

Практика показує, що гасіння здійснюється тільки на початковій стадії горіння до початку вибухової фази. Потужні вибухи та розліт осколків і боеприпасів (залежно від їх потужності до 30 км.) вкрай ускладнюють введення сил та засобів для гасіння навіть з залученням броньованої техніки. Тому проблема гасіння пожеж на складах боеприпасів як у початковій стадії, так і у вибуховій стадії є актуальною. Авторами пропонується застосування автоматичної установки пожежогасіння з приводом в дію пороховим акумулятором тиску (ПАТ), з послідовним підключенням до стаціонарної насосної станції, яка розміщується в захисному капонірі, що забезпечує відсутність особового складу в зоні ліквідації горіння на усіх стадіях пожежі.

## 26. СТВОРЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНО СТІЙКОЇ МОБІЛЬНОЇ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ НЕБЕЗПЕЧНИХ ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ

Горський О.М., ДЕА ПОУ, Київ

Застосування мобільні системи контролю параметрів довкілля дозволяє ефективно, своєчасно та безперервно вести екологічний моніторинг стану небезпечних промислових об'єктів, визначати ступень небезпеки та формувати алгоритми впливу на ситуацію. Для гарантованого виконання завдань такою системою потрібно забезпечити стійкість її функціонування. З метою вирішення проблеми забезпечення функціональної стійкості системи пропонується підхід, який базується на концепції забезпечення функціональної стійкості, що передбачає забезпечення оптимального (субоптимального) рівня циркулюючої в системі інформації та максимального рівня засвоєння інформації керуючим елементом (так званого тезаурусу системи). Валідація тезаурусу дозволяє ефективніше використовувати існуючу надмірність та за рахунок цього підвищити значення показників функціональної стійкості до необхідного рівня без значних витрат.

## 27. ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ МОБІЛЬНОЇ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ОПЕРАТИВНОГО ВИЗНАЧЕННЯ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ

Триснюк В.М., ІТ ГПП, Київ; Сметанін К.В., ВІ, Житомир

Для ефективного і своєчасного проведення екологічного моніторингу стану навколишнього природного середовища та визначення антропогенного впливу необхідно впроваджувати мобільні системи контролю параметрів довкілля. Таку інформацію можливо отримати за допомогою використання дистанційно пілотованих літальних апаратів (ДПЛА). В даному випадку система екологічного моніторингу з використанням ДПЛА може надавати інформацію: відносно положення об'єктів на території спостереження, цифрові зображення у реальному часу, а також можливість тематичної обробки даних огляду. В доповіді висвітлені шляхи щодо реалізації мобільної системи оперативного моніторингу на основі використання ДПЛА для визначення стану довкілля на заданій території з можливістю тематичної обробки даних.

## 28. ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ ТРЕНАЖЕРНОГО КОМПЛЕКСУ КЕРУВАННЯ ДИСТАНЦІЙНО ПІЛОТОВАНИХ ЛІТАЛЬНИМ АПАРАТОМ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ

д.т.н. проф. Машков О.А., Мамчур Ю.В., ДЕА ПОУ, Київ

При підготовці оператора дистанційно пілотованих літальних апаратів (ДПЛА) на спеціалізованому тренажері необхідно відпрацювати ряд завдань, що пов'язані з особливостями як з проведенням безпосередньо моніторингу місцевості та об'єктів, так і особливостями керування безпілотним літальним апаратом. Для якісного проведення завдань екологічного моніторингу оператор повинен ефективно застосовувати спеціальну апаратуру спостереження: суміщені гіростабілізовані відео-, фото-, ІК-

камери та інше цільове навантаження. Залежно від встановленої цільової навантаження комплекс може використовуватися для тренування та набуття навичок відпрацювання наступних завдань: виявлення надзвичайних ситуацій; контролю стану території, на яких проходять нафто- і газопроводи; вирішення завдань земельного кадастру та картографування; контролю державного кордону, включаючи суцільні лісові масиви; моніторингу сільськогосподарських угідь; контролю ліній електропередач і стану атмосфери; зйомки відеофільмів і природних ландшафтів і т.д. Автори розглядають особливості роботи тренажерних комплексів щодо підвищення ефективності підготовки операторів для керування дистанційно пілотованих літальних апаратів. Досліджуються шляхи та напрямки підвищення якості підготовки операторів ДПЛА на основі обраних критеріїв ефективності навчання на тренажері, огляду методів підвищення ефективності навчання на тренажері.

### 29. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ СКЛАДНИХ СИСТЕМ НА ПРИКЛАДІ БАНКІВСЬКОГО СЕКТОРУ

Стрюков А.С., КПВП НУ ОдЮА, Київ

Реалізація стабільності, стійкості та якісної роботи банківських структур пов'язано з виконання рядом завдань, які стосуються інформаційного обміну даних між суспільством та державою в цілому. Забезпечення інформаційної безпеки банківського сектору є комплексною проблемою, для вирішення якої застосовуються різні механізми: правове регулювання, застосування інформаційних технологій, вдосконалення методів і засобів обміну даних, конфіденційність, розвиток систем зберігання інформації, забезпечення відповідних організаційно-технічних умов роботи, тощо. При цьому особливим напрямком дослідження є визначення як особливих так і окремих шляхів витягу інформації. Тому у доповіді на першому етапі розглядаються різні напрямки банківської діяльності, а на другому етапі визначені основні шляхи впливу інформаційного втручання. Також дані шляхи захисту інформації в банківській структурі в залежності від напрямку впливу та запропоновані механізми усунення наслідків.

### 30. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ОЦІНЮВАННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ІНЖЕНЕРНОГО СКЛАДУ

Стрюкова Д.Д., КПВП НУ ОдЮА, Київ

Для виявлення особливостей людини для якісного управління його діяльністю необхідно проводити оцінювання інженерно-психологічної властивостей для визначення його особистої характеристики. Це дає можливість висвітлити позитивні та негативні риси людини та особливі властивості відносно працездатності в ході діяльності. На основі проведеного аналізу джерел літератури що розглядає існуючі інженерно-психологічні властивості людини у доповіді висвітлені методи оцінювання властивостей інженерного складу. Крім того розглядаються різні підходи, які пов'язані з різним родом діяльності інженерного складу. результати наукових досліджень даного напрямку.

### 31. ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ЕКОЛОГІЧНОМУ МОНІТОРИНГУ: ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ

д т.н. проф. Пашков Д.П., к.геогр.н. Шевченко Р.Ю., ДЕА ПОУ, Київ

Сучасний екологічний моніторинг проводиться технічними засобами для визначення джерел забруднення навколишнього середовища. Вони розрізняються за способами реалізації екологічного моніторингу, а саме: польовими прийомами рекогносцювання місцевості (супутникові станції визначення GPS-координат, лазерні та сканерні

інструментарні комплекси, а також SMART-системи обробки матеріалів польових моніторингових зніманих). Використання дистанційних методів екологічного моніторингу для виявлення антропогенного впливу проводиться засобами аерокосмічної зйомки за допомогою космічних систем дистанційного зондування Землі та дистанційно пілотованих літальних апаратів. В результаті поєднання, в залежності від виду екологічного моніторингу, вищезазначених методів та їх інструментарію, в середовищі геоінформаційних систем укладаються картографічні прогностичні моделі антропогенного та промислового впливу на природні ландшафти та урочища. Авторами розроблені шляхи та підходи для вибору застосування оптимальних дистанційно-контактних методів, технічних засобів та картографічних прийомів для проведення екологічного моніторингу території урбанізованих екосистем, що трансформовані під впливом забруднюючих речовин та відображення отриманих даних за допомогою геоінформаційних технологій.

### 32. О НЕОБХОДИМОСТИ УВЕЛИЧЕНИЯ ВЫПУСКА АКТИВИРОВАННОГО УГЛЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ВОПРОСОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НЕРАБОТАЮЩЕГО НАСЕЛЕНИЯ СРЕДСТВАМИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТЫ СЕЛЬХОЗУГОДИЙ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

к.т.н. доц. Черепнев И.А., ХНТУСХ; к.т.н. доц. Фесенко Г.В., ХНУГХ, Харьков

В докладе отмечено, что на 711 объектах хозяйственной деятельности Украины сосредоточено более 285 тыс. т. опасных химических веществ, что обуславливает высокий риск возникновения химических аварий. Одновременно наблюдается крайне низкий уровень обеспечения неработающего населения средствами индивидуальной защиты (СИЗ). Например, в Луганской, Запорожской и еще ряде областей вообще отсутствуют запасы СИЗ для неработающего населения. Для решения указанной проблемы авторами предлагается увеличить производство на отечественных предприятиях сертифицированного активированного угля (АУ), который не только является основным компонентом фильтрующих противогазов, но и может вноситься на загрязненные участки сельхозугодий. Показано, что использование данного углеродного абсорбента в количестве до 100 кг/га (в случае зерновой культуры ячменя до – 200 кг/га) позволяет резко снизить, а в ряде случаев и полностью исключить накопление гербицидов в продуктах растение- и овощеводства.

### 33. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ ТА ВОДНЕВИХ ЕНЕРГОТЕХНОЛОГІЙ У ОБ'ЄДНАНІЙ ЕНЕРГЕТИЧНІЙ МЕРЕЖІ УКРАЇНИ

Филенко В.В., ХНУ, Харків

Надійність, економічність, безпечність та екологічна безпека об'єднаної енергетичної системи (ОЕС) України визначається можливістю інтегрувати до її складу сучасних електростанцій на основі нетрадиційних відновлюваних джерел енергії: вітро-електро станцій та сонячних електростанцій. Розвиток ВДЕ є важливим фактором забезпечення сталого соціально-економічного розвитку та потенціалу держави, збереження та відновлення навколишнього середовища, покращення екологічної обстановки в Україні. З метою зниження гостроти енергоекологічної кризи пропонується розширити використання відновлювальних видів енергії шляхом створення сонячно водневої заправної станції (СВС) на базі новітніх технологій для забезпечення автотранспорту та побутових споживачів екологічно чистим паливом – воднем. Використання потенціалу відновлюваних джерел енергії у поєднанні з сучасними улектролізерами водню високого тиску дозволить не лише зменшити залежність від викопного палива але й знизити викиди CO<sub>2</sub> в атмосферу.

## Підсекція 4.2. Сучасні інформаційно-вимірвальні системи

### 1. МЕТОД ВИЯВЛЕННЯ МАЛОРОЗМІРНИХ ПОВІТРЯНИХ ОБ'ЄКТІВ ОГЛЯДОВИМИ РАДІОЛОКАЦІЙНИМИ СТАНЦІЯМИ

к.т.н. Ковалевський С.М., Ліщенко В.М., ХНУПС, Харків; Гринчак Р.М., в/ч А0800, Одеса

Запропоновано введення в існуючу однопозиційну оглядову РЛС додаткового режиму рознесеного прийому та об'єднання однопозиційного та рознесеного прийому сигналів. Удосконалено алгоритм виявлення повітряного об'єкта при його опроміненні декількома передавачами. При удосконаленні алгоритму передбачено попередню компенсацію часового запізнення та частоти Доплера в кожному приймальному каналі до роздільного об'єму оглядової РЛС. Побудована структурна схема виявлювача повітряного об'єкта при підсвічуванні об'єкта декількома передавачами. Кожний приймальний канал сигналу є багатоканальним по дальності та швидкості. Схема забезпечує прийом, узгоджену обробку ехо-сигналів сторонніх джерел, компенсацію різниць в затримці та частоті Доплера відносно роздільного об'єму оглядової РЛС та некогерентне вагове підсумовування. Проведено оцінку ефективності виявлення повітряного об'єкта при його опроміненні декількома передавачами. Проведено вибір кількості каналів прийому, що об'єднуються. Встановлено, що найбільш ефективним є об'єднання двох, максимум трьох каналів прийому.

### 2. ІМІТАЦІЙНО-СТАТИСТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВИЯВЛЕННЯ ОБ'ЄКТУ В БАГАТОПОЗИЦІЙНІЙ СИСТЕМІ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СТАНЦІЙ КОНТРБАТАРЕЙНОЇ БОРОТЬБИ

Лисогорський Б.А., к.т.н. доц. Таран І.А., д.т.н. проф. Худов Г.В., ХНУПС, Харків

В роботі запропонована багатобазова система радіолокаційних станцій (РЛС) для виявлення мін та снарядів та визначення координат точок стрільби. У якості показника оцінки ефективності застосування системи РЛС обрана точність визначення координат точки стрільби. Викладена методика та проведене імітаційно-статистичне моделювання виявлення об'єкту в багатопозиційній системі РЛС контрбатарейної боротьби. Методика включає наступні етапи:

1. Моделювання траєкторних вимірювань: розрахунок масиву координат "точних" значень координат снаряду; розрахунок масивів "точних" значень азимуту, кута місця і нахильної дальності; формування помилок первинних вимірювань і формування матриці спостережень.

2. Отримання векторів оцінок координат положень снаряду.

3. Розрахунок положення точки вильоту снаряду для отриманої матриці спостережень.

4. Розрахунок кореляційної матриці помилок оцінювання координат точки вильоту снаряду, розрахунок головних осей еліпсу розсіювання.

### 3. ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ MLAT ДЛЯ КОНТРОЛЮ ПОВІТРЯНОГО ПРОСТОРУ

Федоров А.В., Чалий В.В., Дубовий М.В., ХНУПС; Місюк Г.В., в/ч А 1451, Харків

Проведений аналіз досвіду використання системи MLAT в аеропортах світу та сучасних тенденцій розвитку радіолокаційних засобів, що використовуються в системі контролю повітряного простору. Ефективність використання технології MLAT проведено на прикладі системи, встановленої в аеропорту Жуляни (м. Київ). Дослідження можливостей системи здійснено за допомогою моделювання роботи реальної MLAT-



системи при визначенні точності координат повітряних об'єктів в зоні відповідальності аеропорту при роботі системи в пасивному режимі, без використання функції вимірювання дальності цілі, активному режимі та при відмові одного з приймачів. Визначені існуючі проблеми контролю повітряного простору в аеропортах та запропоновані варіанти їх вирішення. Сформульовано пропозиції щодо використання системи мультилатерації у якості додаткового джерела інформації для контролю повітряного простору.

#### 4. ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ОБРОБКИ РАДІОЛОКАЦІЙНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ ADS-B

д.т.н. проф. Худов Г.В., Головняк Д.В., Куцмус С.І., Андрієвський В.А., ХНУПС, Харків

Проведений аналіз виникнення помилок при обробці радіолокаційної інформації, а також існуючих методів компенсації систематичних помилок визначення місцеположення й орієнтування засобів радіолокації, що використовуються в системі контролю повітряного простору. Розглянута можливість використання інформації системи автоматичного залежного спостереження в режимі радіомовлення ADS-B в якості еталонних даних для розрахунку коефіцієнту згладжування під час обробки радіолокаційної інформації. Дослідження можливостей підвищення точності обробки інформації здійснено шляхом моделювання роботи системи обробки інформації про повітряну обстановку від декількох радіолокаційних станцій та приймачів інформації системи ADS-B. Запропоновано алгоритм компенсації систематичних помилок під час обробки радіолокаційної інформації в системі контролю повітряного простору.

#### 5. MODEL OF CARGO TRAFFIC MANAGEMENT IN HETEROGENEOUS TRANSPORT NETWORK

Ph.D. Yeremenko N.V., NAU "KhAI", Kharkiv

To create a model of cargo traffic management in heterogeneous transport network an agent-based and a fractal model were used. For the purpose of this article the fractals mean a set of self-similar agents which add to the basic fractal properties (self-similarity, self-organization, self-optimization, target-oriented approach, agility) important characteristics of agents, such as autonomy, mobility and cooperativity that enable to improve the efficiency of cargo management system. Formation of fractal management model consists of a sequence of steps: 1) to represent each LDS component as a fractal; 2) to determine basic relationships such as manufacturer – supplier between fractals and to select fractals that implement these relationships; 3) if at step 2 we obtain a fractal fully reflecting LDS structure, the formation of a fractal structure has to be completed, otherwise – go back to step 2. In the cargo traffic management model obtained in this way the fractal hierarchy corresponds to the hierarchy of supply chain.

#### 6. МЕТОДИ ВИМІРЮВАНЬ НА ОСНОВІ ЦИФРОВОЇ КОРЕЛЯЦІЙНОЇ ОБРОБКИ СИГНАЛІВ

д.т.н. проф. Кононов В.Б., Задесенець Є.О., Кохановський А.М., Червотока О.В., ХНУПС, Харків

В доповіді проведено аналіз методів вимірювань, що застосовуються у засобах вимірювань і контролю складних виробів, та мають, як правило, великий обсяг і складну структуру. Показано, що методи вимірювань на основі цифрової кореляційної обробки сигналів дозволяють значно підвищити точність вимірювань та підвищити заводозахисність вимірювання фазових зсувів. Запропоновані рекомендації щодо практичної реалізації розглянутих методів вимірювань на основі цифрової кореляційної обробки сигналів.

## 7. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ НА ВИРОБНИЦТВІ

к.т.н. доц. Шамаєв Ю.П., Гришанова Г.І., Бербєка А.В., Здебська Г.О. ХНУПС, Харків

В доповіді проведено аналіз проблем досягнення необхідної точності обробки та виявлення бракованих деталей в процесі складання кінцевого продукту. Проведена також розробка та дослідження методу оцінки економічної ефективності метрологічного контролю в процесі виготовлення деталей та виявлення бракованих деталей в процесі складання кінцевого продукту. Наведено результати аналізу методів активного контролю на стадії виробництва деталей із заданою точністю та методів виявлення бракованих деталей з критичними, значними і малозначними дефектами. Показано, що отримані результати можуть бути корисні при проектування та експлуатації систем управління технологічними процесами.

## 8. ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ МЕТРОЛОГІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАНЬ ТА КОНТРОЛЮ СКЛАДНИХ ВИРОБІВ

к.т.н. доц. Шамаєв Ю.П., Огієнко В.В., Платонова М.А. ХНУПС, Харків

В доповіді проведено аналіз існуючих методів технічного обслуговування складних виробів. Показано, що Характеристики парку засобів вимірювань та контролю, що підлягає обслуговуванню, окремі засобів вимірювань та контролю і режим технічного обслуговування складних виробів визначають методи та засоби метрологічного обслуговування засобів вимірювань та контролю. Наведено результати аналізу особливостей експлуатації та метрологічного обслуговування засобів вимірювань та контролю складних виробів. Показано, що метрологічне обслуговування засобів вимірювань та контролю складних виробів є складним, трудомістким та дорогим заходом, що потребує оптимізації у сучасних умовах.

## 9. ДОСЛІДЖЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ СКЛАДНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

к.т.н. доц. Шамаєв Ю.П., Шарко А.Ю., Юрченко В.А., ХНУПС, Харків

В доповіді проведено аналіз існуючих математичних моделей технологічних процесів для отримання вхідних величин, що дозволять оптимізувати метрологічне забезпечення контролю якості продукції на виробництві. Наведено результати аналізу методів активного контролю і управління точністю обробки для моделей виду: стаціонарний випадковий процес, накладений на невідповідну лінійну функцію; нестационарний випадковий процес з незалежними приростами; стаціонарний випадковий процес, накладений на відповідну лінійну функцію. Показано, що вміле поєднання експериментальних і аналітичних досліджень дозволить визначити оптимальну процедуру досліджень.

## 10. АДАПТИВНА КОРЕКЦІЯ ФУНКЦІЇ ПЕРЕТВОРЕННЯ ВИМІРЮВАЛЬНОГО КАНАЛУ ЗА ДОПОМОГОЮ РАДІАЛЬНО-БАЗИСНОЇ НЕЙРОМЕРЕЖІ

к.т.н. доц. Дегтярьов О.В., Запорожець Н.О., к.т.н. доц. Запорожець О.В., ХНУРЕ, Харків

Пропонується адаптивний пристрій на базі радіально-базисної нейромережі, що здійснює алгоритмічну корекцію нелінійності функції перетворення вимірювального каналу, реалізуючи його обернену модель. Перевагами запропонованого підходу є інваріантність такого перетворювача до виду нелінійності, а також можливість синтезувати таку систему через навчання, не залучаючи складних методів проектування. У процесі імітаційного моделювання досліджувався вплив виду нелінійності та власних шумів вимірювального каналу на якість корекції функції перетворення. Аналіз ре-

зультатів моделювання дозволяє зробити висновок про те, що запропонований пристрій корекції нелінійності на базі радіально-базисної нейромережі придатний для корекції досить широкого класу нелінійних функцій перетворення вимірювальних каналів, а середньоквадратична похибка корекції функції перетворення нейромережним пристроєм для одних видів нелінійних функцій несуттєво відрізняється від похибки поліноміальної корекції, а для інших – значно менше неї.

## 11. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ НЕЙРОСЕТЕВАЯ МОДЕЛЬ ПЕРВИЧНОГО ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

к.т.н. доц. Стадник В.В., БГТУ, Минск, Республика Беларусь, к.т.н. доц. Подорожняк А.О., НТУ "ХПИ"; к.т.н. Коваль А.А., ХНАДУ, Харьков

Анализ существующей ситуации с измерениями параметров технологических процессов показал, что большинство из них имеет динамический характер. Использование более эффективных методов восстановления динамично искаженных сигналов (решение обратной задачи в метрологии) требует комплексного подхода к решению возникающих проблемных вопросов. В докладе представлено обоснование структурной схемы нейросетевой модели измерительного первичного преобразователя при динамических технологических измерениях. Полученные результаты могут быть полезны при исследованиях и проектировании интеллектуальных первичных измерительных преобразователей и интеллектуальных измерительных информационных систем.

### **Підсекція 4.3. Інформаційні технології у машинобудуванні**

#### 1. МОДЕЛИ И ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛОГИСТИКИ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ ВИРТУАЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

к.т.н. доц. Западня К.О., Коновалова Е.В., НАУ «ХАИ»; Пуйденко В.А., ХРТ

Современная организация производства основывается на использовании информационных технологий и развитых инфокоммуникационных связях. Виртуальное производство (ВП) позволяет оперативно реагировать на запросы рынка и использовать не задействованные мощности предприятий. В докладе рассматриваются и решаются следующие задачи, связанные с исследованием виртуальных производств: логистика формирования заказов, организация состава ВП, логистика управлением ВП, организация инфокоммуникационных связей для взаимодействия отдельных производств ВП, логистика подготовки производства, управление качеством ВП, логистика снабжения и сбыта ВП. Для этого созданы модели, с помощью которых проводится исследование структуры ВП, динамических процессов движения материальных потоков, оптимизация состава ВП, минимизация рисков выполнения заказов ВП, многокритериальная оптимизация подготовки производства. Предложенный подход целесообразно использовать в задачах организации ВП, формирования портфеля заказов ВП, а также исследования реализуемости планов выпуска продукции ВП.

#### 2. ИНФОРМАЦИОННАЯ ЛОГИСТИКА НА ЭТАПАХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОДУКЦИИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

к.т.н. Морозова О.И., Лазарева А.А., Швец К.А., НАУ «ХАИ», Харьков

В работе рассмотрена роль и необходимость решения задач информационной логистики на этапах жизненного цикла продукции машиностроительного предприятия. Жизненный цикл изделий сложной наукоемкой техники состоит из семи основных этапов: маркетинг; проектирование изделия; подготовка производства; производство; реализация; эксплуатация; утилизация. Анализ этапов жизненного цикла спо-

способствует уменьшению издержек на доработку изделия, позволяет рационально спланировать деятельность по созданию и обслуживанию продукции машиностроительного предприятия. На этапе реализации продукции выполняются функции, такие как управления отношениями с заказчиками и покупателями, проводится анализ рыночной ситуации, определяются перспективы спроса на планируемые изделия, которые сопровождаются решением задач информационной логистики. Количество и качество информации должно отвечать предъявляемым к ней требованиям, при этом каждый уровень иерархии машиностроительного предприятия должен получать только необходимую ему информацию в требуемые сроки.

### 3. ВИКОРИСТАННЯ GPS-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РІШЕННЯ ЗАВДАНЬ ТРАНСПОРТНОЇ ЛОГІСТИКИ МАШИНОБУДІВНОГО ПІДПРИЄМСТВА

к.т.н. Морозова О.І., Березюк Е.О., Макаров О.Ю., НАУ «ХАИ», Харьков

У роботі розглянуто можливість впровадження GPS-технологій для рішення завдань транспортної логістики машинобудівного підприємства. GPS Monitoring – комплексне рішення, яке дозволяє відстежити і проконтролювати пересування транспорту та які відбуваються з ним події в режимі реального часу, при цьому доступ до інформації може бути отриманий з будь-якого місця через веб-інтерфейс. Все це дозволяє підвищити ефективність вирішення завдань з управління автомобілями та автопарком в цілому, мінімізувати витрати на експлуатацію автопарку та контролювати місцезнаходження автомобілів. Стеження за транспортом відбувається на базі GPS-технологій з використанням трекерів і різних датчиків. Треки пересування транспорту відображаються на електронній карті. Впровадження контролю транспорту істотно спрощує логістику. Адже з'являється можливість в будь-який час отримувати відомості про автомобілі, перевіряти їх місце знаходження та витрата палива. Крім того, GPS-контроль дозволить автоматизувати роботу по складанню маршрутів перевезень продукції машинобудівного підприємства.

### 4. МОДЕЛИ ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПОТОКОВ СНАБЖЕНИЯ И СБЫТА ВИРТУАЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

д.т.н. проф. Федорович О.Е., Писклова Т.С., Гайденко О.А., НАУ «ХАИ», Харьков

Виртуальное предприятие (ВП) представляет собой новую форму организации производства, которое является ответом на последнюю технологическую революцию, связанную с созданием интеллектуальных роботизированных производств. С помощью ВП обеспечивается быстрая организация и подготовка производства, оперативный выпуск продукции в соответствии с требованиями рынка. При этом зачастую используется «тянущий» принцип взаимодействия рынка и ВП. В докладе рассматривается актуальная задача, связанная с организацией и планированием логистических процессов снабжения и сбыта ВП. Учитывается разнородный характер транспортных связей для снабжения и сбыта ВП. Большое внимание уделяется процессам перехода с транспортной магистрали одного типа (авиационный) на другой (автомобильный). Разработана имитационная модель, которая позволяет исследовать динамические процессы снабжения и сбыта ВП. С помощью агентного моделирования исследуются процессы управления распределенным производством ВП.

## УЧАСНИКИ КОНФЕРЕНЦІЇ

Barsov V.I.	7	Александров О.Р.	36	Білецька Є.С.	87
	45	Александрова К.О.	36	Білоглазов В.В.	85
Bayramov A.A.	3	Андрієвський В.А.	97	Бондар О.С.	72
	4	Антоненко Є.О.	37	Бондар Т.Г.	72
Berk Arslan	59	Антонова И.В.	10	Бондаренко Г.Г.	6
Bohdan D.A.	43	Артюх О.А.	85	Бондаренко І.С.	37
Churyumov G.I.	18	Арутюнов О.Ю.	40	Бражникова Є.М.	83
Didenko A.	45	Арчакова А.І.	61	Бражникова М.М.	52
Doneth V.	16	Бадаєв Ю.І.	70	Бугай В.С.	11
Gasanov A.G.	3	Балан В.Г.	78	Бульба С.С.	45
Hashimov E.G.	3	Бантиш В.М.	49	Бурдін С.В.	49
Imanov R.R.	4	Баранов Г.Л.	65	Бурменко М.Є.	38
Khatsko N.E.	64	Барковська О.Ю.	19	Буряк Т.В.	81
Khlyupina A.S.	43		20	Бутко І.М.	57
Kobzev I.V.	31		21	Бучинський Ю.А.	6
Kosterna O.Yu.	7		22	В'юхін Д.О.	61
Kuchuk N.H.	16		52	Варакса А.А.	53
Leshchenko A.B.	43		53	Варносов А.О.	66
Nasibov Y.A.	3	Батулін Є.С.	84	Василенко Д.В.	49
Nedic D.V.	64	Беденко Д.О.	82	Васюк Д.В.	21
Nefedkina O.A.	64		83	Вегеш В.М.	77
Petrova E.K.	31	Безверхий О.І.	65	Величко О.Н.	38
Plakhotnyi O.	45		66	Верджи Л.С.	86
Sabziev E.N.	3	Безкровный Д.Б.	9	Вилигура В.В.	58
Shmatkov S.I.	16	Безсонний В.Л.	92	Висоцька О.В.	19
Tkachov V.M.	18	Безщасний О.Ю.	85	Вільхівська О.В.	29
Tokarev V.V.	18	Белевцов С.С.	34	Власенко О.О.	46
Yeremenko N.V.	97	Бельорін-		Войтенко В.І.	19
Аббасов Т.Ф.	59	Еррера О.М.	47	Воличенко Р.А.	23
Абдулрахман	17	Бербєка А.В.	98	Воліченко Р.О.	40
Катаєба Багиаа		Бердніков А.Г.	84	Волк М.О.	21
Адаменко М.І.	86	Березюк Е.О.	100	Волк М.О.	29
Аксак Н.Г.	13	Беш Е.Е.	88		39
	18	Бєла М.Ю.	85		40
	81	Бикова А.О.	44	Волківській В.В.	42
Аксєнова В.Ю.	87	Білега С.П.	48	Волошин В.А.	81

Волошко С.В.	66	Гринішин О.В.	5	Жук О.Г.	55
Волошко С.В.	66	Гринчак Р.М.	96	Жук П.В.	55
Воронін А.М.	39	Гриньов Р.С	61	Завизиступ Ю.Ю.	34
Воронянський В.С.	67	Гриньов С.А.	41	Задесенець Є.О.	97
Гавриленко В.В.	68	Гришанова Г.І.	98	Заковоротный А.Ю.	47
	69	Гришманов Д.Є.	50	Заліська С.С.	74
Гавриленко О.В.	67	Губка О.С.	42	Замула А.А.	54
	68	.	43	Западня К.О.	99
	69	Губка С.О.	42	Заполовский Н.И.	10
Гавриленко С.Ю.	64		43		63
Гайденко О.А.	100	Гук А.С.	13	Запорожець Н.О.	28
Галкін О.А.	69	Гусятин В.М.	27		38
Гамаюнова В.О.	63	Гусятін М.В.	19		98
Ганношина І.М.	70		27	Запорожець О.В.	98
Гарбуз С.В.	88	Дармофал Е.А.	89	Затхей В.А.	14
Гаценко С.С.	6	Дацок О.М.	37	Захаров О.Б.	88
Главчева Д.М.	12	Дегтярьов О.В.	98	Здебська Г.О.	98
Главчева Ю.М.	14	Дегтярьова Л.М.	70	Земскова А.А.	21
Гладуш В.Г.	35	Дейнерштейн Д.І.	65	Зиков І.С.	63
Глебова М.В.	7	Дзюбенко В.Ф.	19	Зоричев В.Э.	52
Глоба А.А.	37	Дідківська В.А.	69	Зуб С.С.	73
Гнатишин Д.О.	48	Дмитрієв Д.Ю.	48	Иващенко Г.С.	20
Гнусов Ю.В.	32	Донець В.В.	71		21
Гога М.В.	22	Дорожкін В.В.	26		22
Головань К.В.	7		40		23
Головняк Д.В.	97	Доронін Є.В.	89		24
Гольцев Д.О.	40	Дроль О.М.	9		25
Гомелев А.А.	20	Дубовий М.В.	96	Іваноющенко В.В.	87
Горбачев В.А.	17	Дух Я.В.	19	Казьміна Д.	17
	52	Духаніна М.А.	86	Калантаєвська С.В.	56
Горелов О.Ю.	30	Дяченко В.О.	40	Калиниченко Е.	13
Горелов Ю.П.	31		41	Калякін С.В.	31
Горенко Н.А.	64	Есин В.И.	58	Кампос-Диас Х.Г.	38
Горильчаник М.О.	43	Євдокимова А.Р.	62	Карасьов А.О.	82
Горносталь С.А.	89	Єпринцева І.О.	87	Касяненко А.О.	72
Горський О.М.	93	Єрьоменко Р.О.	58	Квітковський Ю.В.	90
Гребеля Р.Є.	75	Животовський Р.М.	55	Келембет Д.В.	33
Гребенюк Д.С.	53	Жидкова О.О.	13	Кирилук В.С.	71

Клєнов А.Е.	40	Купцова І.В.	67	Ляшко В.С.	73
Клименко О.М.	71	Курца Д.О.	66	Ляшко Н.І.	72
Клубань Ю.С.	90	Курчанов В.М.	80	Ляшко С.І.	72
Ключников Ю.В.	79	Куцмус С.І.	97		73
Клюшин Д.А.	72	Кучук Г.А.	34	Маймескул В.В.	36
Ковалевський С.М.	96	Кучук Н.Г.	84	Макаров В.О.	65
Коваленко А.А.	34	Кушвід Є.С.	42	Макаров О.Ю.	100
	35	Лавров О.Ю.	51	Маковейчук О.М.	58
Коваль А.А.	99	Лагодін Л.П.	70	Макогон О.А.	13
Коваль Р.А.	11	Ладиженський М.А.	79		48
Ковальчук О.П.	68	Лазарева А.А.	99	Малохвей Э.Э.	11
Колісник О.В.	77	Лебедев В.О.	17	Мамчур Ю.В.	93
Колісніченко К.О.	73	Лебедев О.Г.	17	Мариняк Р.С.	90
Комісаренко О.С.	65	Левченко А.Д.	59	Мартиненко А.М.	81
Компанієць І.С.	53	Левчук М.А.	35	Мартовицький В.О.	38
Кондакова П.Д.	90	Левчук О.І.	71	Марценяк О.П.	5
Кондратенко В.І.	77	Лега Є.С.	38	Матвійців О.І.	41
Коновалова Е.В.	99	Лелет І.В.	62	Машков О.А.	93
Кононов В.Б.	97	Лещенко Ю.О.	44	Мельников О.О.	32
Копійка М.В.	21		45	Милашина Е.Г.	60
Корниєнко В.Р.	29		60	Минко П.Є.	32
Корнієнко М.В.	63	Лимарченко О.С.	68	Міхаль О.П.	23
Косач Н.І.	6	Лисогорський Б.А.	96		24
Котенко С.С.	27	Ліщенко В.М.	96		25
Котетунов В.Ю.	72	Лобода Є.О.	10		26
Кохановський А.М.	97		59		27
Кошедран О.Є.	40		60		40
Кошлянь О.А.	56	Логвінов С.І.	60	Міронова В.Л.	65
Крамчанінова І.О.	49	Лукашин О.В.	82	Мірошніченко Н.С.	83
Красношапка Ю.В.	49		83	Місюк Г.В.	96
Красуля Д.М.	25	Лук'янова В.А.	31	Мітін Д.Є.	19
	41	Луничкин А.Г.	26	Момот К.О.	91
Кривицький А.А.	30	Лучко А.П.	13	Момот М.А.	45
Криволапов І.Ю.	25	Любченко Н.Ю.	9	Мороз О.Ю.	16
Кузнецова С.І.	18	Ляшенко А.А.	35		84
Кузьменко Є.Р.	27	Ляшенко О.С.	28	Морозова О.І.	99
Кузьменко Є.Р.	28		38		100
Кулик Ю.О.	46	Ляшенко О.С.	39	Музикін Ю.Д.	48

Назарченко О.С.	49	Пісоцький О.О.	53	Рубан І.В.	34
Наконечний О.А.	9	Платонова М.А.	98		58
Нгуєн Т.М.Л.	38	Поворознюк А.І.	85	Рудаков І.С.	62
Нестеренко С.В.	91	Подліпасв В.О.	58	Руденко О.Г.	32
Нестерцова К.С.	91	Подорожняк А.О.	9		52
Нікітіна О.С.	65		10	Рудоман Н.В.	69
Новицький Р.В.	29		84	Рудченко Ю.А.	44
Новік С.А.	49		99	Рябцева О.О.	13
Новосельцев І.В.	13	Полиит М.Р.	34	Кошман С.А.	55
Оберемок С.О.	50	Поліщук Ю.В.	76	Самокіш А.В.	51
Овчаренко Г.Р.	36	Поминчук А.В.	24	Самофал В.В.	76
Огієнко В.В.	98	Поминчук Ю.В.	23	Самсонов В.В.	74
Олейник К.О.	52	Пономаренко О.Е.	17	Сас В.А.	20
Олізаренко С.А.	51	Поночовний Ю.Л.	73		22
Олійник Ю.О.	68	Попова О.О.	7	Свиридов А.С.	28
Онищенко Ю.М.	32	Порван А.П.	18	Севостьянова Е.Н.	24
Оноцький В.В.	72	Приліпа А.О.	12	Семенов В.М.	75
Орлов Д.І.	91	Приліпа В.І.	5	Семенова А.С.	11
Павленко М.А.	51	Присяжна О.О.	62	Сердітов О.Т.	79
Павлова М.В.	12	Прокопенко Є.Є.	13	Серенко А.О.	33
Панарін М.Р.	49	Прокопенко Є.М.	57	Серпокрилов О.А.	59
Парохненко Л.М.	68	Прохоров О.В.	44	Северінов О.В.	61
Парохненко О.С.	73	Пуйденко В.А.	99		62
Партика С.О.	34	Радванський І.Г.	15	Серіков Я.О.	47
	36	Радченко В.А.	22	Серікова К.С.	47
Паршенцев Б.В.	84	Рахими Яшар	5	Синюк Б.В.	16
Пашинський Д.В.	39	Рева А.А.	46	Синюк Т.	16
Пашков Д.П.	94	Рісухін М.В.	21	Ситнік Ю.Б.	50
Перова І.Г.	83		29	Сіроклін В.П.	8
Петров К.Е.	31	Ролінська Т.М.	9	Скляр А.В.	79
Петрова І.Е.	14	Романюк О.С.	32	Скороделов В.В.	59
Петрук С.М.	55	Ромашко І.В.	73	Скубрій М.І.	40
Петухова О.А.	89		74	Слюсар В.І.	75
Петухов М.В.	85	Росінський Д.М.	27		76
Пивоварова Д.І.	13		28		77
	20		81	Слюсарь І.І.	75
Писарев С.А.	48	Росляков І.Н.	20		76
Писклова Т.С.	100	Росляков І.Н.	23	Слюсарь І.І.	77



Смеркус А.О.	33	Трубай А.Ю.	36	Черепнев И.А.	95
Сметанін К.В.	93	Удовенко С.Г.	33	Черних О.П.	8
Смидович Л.С.	46		34		85
Соболь В.В.	9	Усков А.А.	14	Черницька І.О.	80
Соколов К.О.	56	Федін С.С.	80	Чернобай Н.В.	8
Соломоненко Ю.С.	57	Федоров А.В.	96	Чернов А.І	37
Солтан Д.Д.	19	Федорович О.Е.	100	Чернуха А.М.	89
Сорока Є.М.	66	Федюк І.Б.	89		92
Сорокин А.Р.	33		92	Чикина Н.А.	10
Стадник В.В.	99	Фесенко Г.В.	16	Чиркина Е.А.	21
Стась Є.І.	76		95	Шабалдас В.В.	9
Степанова К.А.	30	Филатова А.Е.	64	Шамаєв Ю.П.	98
Стопкевич Д.С.	45	Филенко В.В.	95	Шамилов С.В.	10
Стрюков А.С.	94	Филимончук Т.В.	26	Шаповалов О.В.	51
Стрюкова Д.Д.	94	Филиппенко И.В.	26	Шарко М.Ю.	84
Субботіна О.В.	78		29	Шарко А.Ю.	98
Сумцов Д.В.	82		30	Шахова Є.В.	84
Сюлева Г.М.	9	Филоненко А.В.	47	Швец К.А.	99
Табуненко В.О.	5	Філіппов С.Є.	20	Шевченко Р.Ю.	94
	15	Філоненко А.М.	58	Шевчук Б.В.	80
Таган О.О.	75	Фоломєєв А.С.	72	Шевчук Л.Д.	81
Танигін Б.С.	8	Ханько Г.В.	68	Шейко О.Г.	85
Таран І.А.	96	Харитонова Л.В.	78	Шеляг Д.Г.	60
Тарас В.А.	92		79	Шергин В.Л.	34
Терешин В.О.	25	Хацько Н.Є.	13	Шиман М.В.	63
	41	Хижняк І.А.	57	Широкоград Я.Р.	12
Тесленко О.В.	14	Худов В.Г.	58	Шишацький А.В.	57
Тихоненко В.В.	34	Худов Г.В.	96	Шкруть Д.А.	39
Ткаченко Д.А.	26		97	Шупилюк Н.В.	22
Ткаченко К.П.	15	Худов Р.Г.	57		24
Ткачов В.М.	19	Цяпа О.В.	28	Щеглова Я.С.	44
Токарев М.Г.	10	Чала Л.Е.	41	Щербаков П.Ю.	82
Толкаченко Є.А.	51	Чала Л.Е.	42	Щербакова І.Ю.	13
Толстолузька О.Г.	16	Чалий В.В.	96	Юрченко В.А.	98
	84	Чаплінський Ю.П.	79	Юрчик Д.	47
Третяков О.В.	92	Челак В.В.	64	Ядров С.В.	82
Триснюк В.М.	93	Червотока О.В.	97		83
Трофименко С.В.	48	Черепнев И.А.	16	Янко А.С.	81

## **ОРГАНІЗАЦІЇ, ЯКІ ПРИЙНЯЛИ УЧАСТЬ У КОНФЕРЕНЦІЇ (скорочення)**

*Білоруський національний технічний університет (БНТУ),*

*Мінськ, Республіка Білорусь*

*Військова Академія Збройних Сил Азербайджанської республіки (ВА ЗС АР),*

*Баку, Азербайджан*

*Військова частина А 0515, Київ*

*Військова частина А 0800, Одеса*

*Військова частина А 1451, Харків*

*Військова частина А 3438, Одеса*

*Військовий інститут імені С.П. Корольова (ВІ), Житомир*

*Військовий інститут танкових військ НТУ "ХПІ" (ВІ НТУ "ХПІ"), Харків*

*Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут*

*(ВІТІ), Київ*

*Державна гімназія-інтернат з посиленою військово-фізичною підготовкою*

*«Кадетський корпус» (ДГІ «КП»), Харків*

*Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління (ДЕА ПОУ), Київ*

*Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України (ІК), Київ*

*Інститут механіки імені С.П. Тимошенка НАН України (ІМех), Київ*

*Інститут систем управління Національної академії наук Азербайджану (ІСУ НАНА),*

*Баку, Азербайджан*

*Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України*

*(ІТ ГП), Київ*

*Київська державна академія водного транспорту*

*імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного (КДАВТ), Київ*

*Київський інститут інтелектуальної власності і права Національного університету*

*"Одеська юридична академія" (КІВП НУ ОдЮА), 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*

*Національна академія Національної гвардії України (НАНГУ), Харків*

*Національний авіаційний університет (НАУ), Київ*

*Національний аерокосмічний університет імені М.Є. Жуковського*

*"Харківський авіаційний інститут" (НАУ "ХАІ"), Харків*

*Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова (НПУ), Київ*

*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 УВКЗ), Київ
- Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди (ПХДПУ), Переяслав-Хмельницький
- Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка (ПНТУ), Полтава
- Російський економічний університет ім. Г.В. Плеханова (РЕУ), Москва, Росія
- Український державний університет залізничного транспорту (УДУЗТ), Харків
- Українська інженерно-педагогічна академія (УІПА), Харків
- Університет міста Жиліна (УМЖ), Жиліна, Словаччина
- Управління верифікації Генерального штабу Збройних Сил України (УВ ГШ), Київ
- Управління інформаційних технологій Міністерства оборони України (УІТ МО), Київ
- Харківська державна академія фізичної культури (ХДАФК), Харків
- Харківський науково-дослідний інститут технології машинобудування (ХНДІ ТМ), 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 університет міського господарства імені О. М. Бекетова (ХНУМГ), Харків
- Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка (ХНТУСГ), Харків
- Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба (ХНУПС), Харків
- Харківський національний університет радіоелектроніки (ХНУРЕ), Харків
- Харківський обласний військовий комісаріат (ХОВК), Харків
- Харківський регіональний інститут Національної академії державного управління при Президентові України (ХарРІ НАДУ), Харків
- Харківський радіотехнічний технікум (ХРТ), Харків
- Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України (ЦНДІ ЗСУ), Київ
- Черкаський державний технологічний університет (ЧДТУ), Черкаси

## ЗМІСТ

<b>Секція 1.</b> Теоретичні та прикладні аспекти систем прийняття рішень, оптимізації та управління системами і процесами .....	3
<b>Секція 2.</b> Комп'ютерні методи і засоби інформаційно-комунікаційних технологій та управління .....	17
<b>Підсекція 2.1</b> .....	17
<b>Підсекція 2.2</b> .....	36
<b>Секція 3.</b> Методи швидкої та достовірної обробки даних в комп'ютерних системах та мережах .....	54
<b>Підсекція 3.1</b> .....	54
<b>Підсекція 3.2</b> .....	71
<b>Секція 4.</b> Застосування інформаційно-комунікаційних технологій у різних галузях .....	86
<b>Підсекція 4.1.</b> Екологічна безпека та профілактика надзвичайних ситуацій .....	86
<b>Підсекція 4.2.</b> Сучасні інформаційно-вимірювальні системи .....	96
<b>Підсекція 4.3.</b> Інформаційні технології у машинобудуванні .....	99
<b>Учасники конференції</b> .....	101
<b>Організації, які прийняли участь у конференції (скорочення)</b> .....	106

---

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

### СУЧАСНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЗАСОБІВ УПРАВЛІННЯ

Матеріали восьмої міжнародної науково-технічної конференції  
(26 – 27 квітня 2018 року)

Відповідальний за випуск *В. В. Косенко*

Технічний редактор *І. А. Лебедева*

Коректор *В. В. Богомаз*

Комп'ютерне складання та верстання *Н. Г. Кучук*

Формат 60 × 84/16. Ум.-вид. арк. 6,75. Тираж 300 пр. Зам. 418-18  
Адреса оргкомітету: вул. Кривоконівська 30, м. Харків, 61016, Україна  
ДП "Харківський науково-дослідний інститут технології машинобудування"  
тел. (057) 372-40-50

Віддруковано з готових оригінал-макетів у друкарні ФОП Петров В.В.  
Єдиний державний реєстр юридичних осіб та фізичних осіб-підприємців.  
Запис № 24800000000106167 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)