

**НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ПОЛТАВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА  
ЛЬОТНА АКАДЕМІЯ НАУ  
КАТОВИЦЬКИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
УНІВЕРСИТЕТ ПАРИЖ VII ВЕНСЕНТ-СЕН-ДЕНІ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ  
ТЕХНОЛОГІЇ МАШИНОБУДУВАННЯ  
БІЛОРУСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ЗВ'ЯЗКУ**

**Чотирнадцята Міжнародна  
науково-технічна конференція**

**ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ**

**12 – 13 грудня 2019 року**

**Київ – Полтава – Кіровоград – Катовіце – Париж – Харків – Мінськ**

## СЕКЦІЯ 2

### ІНФОРМАТИЗАЦІЯ ГАЛУЗЕЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Керівник секції: д.ф.-м.н., проф. Гавриленко В.В., НТУ, Київ

Секретар секції: к.т.н, доц. Сілантьєва Ю.О., НТУ, Київ

#### 1. ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ АНАЛІЗУ ВІДПОВІДНОСТІ ДАНИХ РЕЗЮМЕ ВИМОГАМ ВАКАНСІЇ

проф. Безверхий О.І., ст. Басюк А., НТУ, Київ

Робота присвячена розробці системи автоматизації процесу порівняння характеристик резюме та вимог вакансії. Це дає змогу людям, що шукають роботу економити свій час при аналізі відповідності свого резюме до вказаним вимогам вакансії. Для досягнення поставленої мети розроблено продукт, що забезпечує автоматизацію аналізу відповідності ключових моментів резюме та основних вимог вакансії. Після аналізу користувачу виводяться графічні результати порівняння (графіки та таблиці) для полегшення процесу пошуку відповідностей. Таким чином зменшується вірогідність того, що людина неправильно проведе аналіз відповідності своїх умінь до вимог вакансії, також після процесу автоматизації аналізу, система буде візуалізовувати порівняльні характеристики, щоб користувачу було простіше зрозуміти рівень своєї відповідності до вказаної вакансії.

#### 2. МОДЕЛЮВАННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ ЗА ДОПОМОГОЮ ВЕКТОРА ТРАНСПОРТНОЇ ВЗАЄМОДІЇ

к.ф.-м.н, доц. Вітер М.Б., НТУ, Київ

Особливостями сучасної транспортної системи є великі масштаби, а також складна структурна і функціональна зв'язність. Поряд з переміщенням фізичних об'єктів (матеріальні потоки) існують великі масиви даних (інформаційні потоки), які описують як самі об'єкти, так і транспортні процеси, пов'язані з ними. У зв'язку з цим актуальною є розробка ефективних моделей організації транспортного руху.

У роботі розглядається вектор транспортної взаємодії  $V(s_1, s_2, n, f, d, t)$ , що описує процес передавання інформації про транспортні потоки між суб'єктами  $s_1$  і  $s_2$ . Параметри  $n, f, t$  цього вектора описують такі складові транспортної взаємодії:

1.  $n$  описує сценарій організації транспортного перевезення. Він містить: мету перевезення, його графік, гарантії сторін, правила визначення витрат в процесі руху, інформацію про замовлення, контракти та інші нормативні документи.

2.  $f$  характеризує складові взаємодії, пов'язані з об'єктами перевезення: пасажирські чи товарні, номенклатуру та обсяги перевезень, спеціальні умови тощо.

3.  $d$  містить інформацію про довжину маршруту, характеристики геометрії і топології дорожньої мережі, витрачений час, відносні координати транспортних

засобів, інтенсивність руху, коефіцієнт завантаження дороги, швидкість руху транспортного потоку.

4.  $t$  характеризує засоби перевезення: автомобільний транспорт, залізничний, повітряний, комбінований.

Використання вектора інформаційної взаємодії дозволяє сформувавши комплексний підхід до опису і моделювання процесу функціонування транспортної системи. При цьому враховуються не лише суб'єкти взаємодії та об'єкти, якими вони обмінюються, а й нормативні акти, що регулюють цей процес, а також характеристики дорожньої мережі і видів задіяного транспорту. Це дає можливість якнайповніше проаналізувати динаміку і структуру транспортної системи з метою побудови її ефективної моделі.

### 3. КОМП'ЮТЕРНИЙ ЗІР ТА СИСТЕМИ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ

д.т.н., доц. Тітова Н.В., НТУ, Київ

Штучний інтелект більше не є сферою, обмеженою лише науково-дослідними роботами та науковими колами. Необхідність обробки великих об'ємів інформації заохочується створенням потужних інтелектуальних систем, які реалізуються на сучасних досягненнях комп'ютерних технологій. Інтелектуальні системи необхідні для заміни людини у процесах, які вимагають значних фізичних, розумових та емоціональних витрат. Відомо, що багато інформації про навколишній світ ми отримуємо проаналізувавши відеодані.

Сьогодні багато уваги спеціалістів приділяється побудові штучної системи обробки та розпізнавання зорової інформації. Існує велика кількість методів обробки та розпізнавання зображень, які реалізуються програмно-апаратними засобами. Штучні системи обробки та розпізнавання зображень використовуються в багатьох областях діяльності людини. До них належать: транспорт (автоводій, ідентифікація об'єктів); медицина (рентгенограми та інші); космос (обробка космічних знімків та інші); робототехніка; банки; військова галузь; біометрична ідентифікація (по відбитках пальців, лицях та іншим геометричним особливостям людини) та інші галузі.

Область комп'ютерного зору переходить від статистичних методів до методів глибокого вивчення нейронної мережі. Будь-яке зображення може бути представлено у вигляді тензора значень пікселів. Шари згортання допомагають витягувати функції з зображення. Є ще багато складних проблем, які потрібно вирішити в комп'ютерному зорі. Тим не менше, методи глибокого навчання - це досягнення найсучасніших результатів щодо деяких конкретних проблем.

### 4. КОМБІНУВАННЯ ДІЛЯНОК ВЕЛИКОЇ ТА МАЛОЇ ТЯГИ ПРИ ОПТИМІЗАЦІЇ МІЖПЛАНЕТНИХ ТРАЕКТОРІЙ

к.ф.-м.н., доц. Харитонова Л.В., НТУ, Київ

к.ф.-м.н., доц. Куценко О.Г., КНУ ім. Тараса Шевченка, Київ

Проведено аналіз ефективності комбінування ділянок великої та малої тяги в залежності від часу перельоту на прикладі задачі міжпланетного перельоту Земля-Марс. Припускається, що небесні тіла рухаються по

компланарних кругових орбітах. При розрахунку траєкторій за основу прийнятий модифікований метод сфер впливу, при цьому припускається, що планетоцентричний маневр (внутрішня задача) здійснюється виключно за допомогою двигуна великої тяги, а геліоцентричний (зовнішня задача) – за допомогою двигуна малої тяги. Для розрахунку геліоцентричної ділянки траєкторії застосовується метод транспортуючої траєкторії і його модифікація, що виправдано, з огляду на порівняно невеликі кутові відстані розглянутих маневрів.

На прикладі перельоту Земля-Марс знайдено інтервал значень тривалості виконання маневру, в якому поєднання участі двигунів великої та малої тяги є більш ефективним, ніж виконання маневру тільки за допомогою двигунів великої тяги.

## 5. ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ЛИВАРНОГО ВИРОБНИЦТВА ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

к.ф.-м.н., доц. Харитонova Л.В., НТУ, Київ

к.ф.-м.н., доц. Ключников Ю.В., ст. Стебінська А.В., НТУУ “КПІ ім. Ігоря Сікорського”, Київ

Оптимізація процесів проектування ливарного оснащення із застосуванням програмних комплексів досягається тим, що відпрацювання конструкції моделей, ливарних форм, ливниково-живильних систем і температурно-часових параметрів технологічного процесу ведеться не на реальних плавках, а на математичних моделях.

Створення ливарних форм з використанням 3D друку дозволяє скоротити технологічний ланцюжок, відмовившись від таких операцій: виготовлення майстер-моделі з металу або композитних матеріалів, виготовлення ливникової системи і додатків, формування частин форми. Це досягається за рахунок того, що 3D принтер створює ливарну форму відразу за цифровою моделлю. Безпосередній друк ливарної форми дозволяє виключити з процесу її виготовлення одразу кілька кроків, що веде до різкого (в десятки разів) скорочення часу і вартості її виготовлення.

## 6. ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЖИМІВ НАНЕСЕННЯ КАРБІДНИХ ПОКРИТТІВ

к.ф.-м.н., доц. Харитонova Л.В., НТУ, Київ

к.т.н., доц. Сердітов О.Т., ст. Гоголева Д.В., НТУУ “КПІ ім. Ігоря Сікорського”, Київ

Розглянуті в роботі моделі дозволяють за значеннями параметрів теоретично передбачити результати досліджень, проводити оптимізацію технологічного процесу нанесення карбідних покриттів на сталі, тобто знаходити сукупність значень незалежних змінних для отримання бажаного результату. В якості таких змінних факторів обрано витрати карбюризатора, чотирьоххлористого вуглецю та металізатора; температуру, тривалість процесу і марку сталі. Параметри оптимізації, відповідно, - товщина покриттів, мікротвердість і мікротвердість. Як приклад, розглянуто одну з математичних

моделей для покриття з карбиду титану. Модель отримали за допомогою математичної статистики. Складність об'єкту дослідження змушує при моделюванні припускати нелінійну залежність відгуку від параметрів. Обрані технологічні умови процесу дозволяють отримати на сталі покриття з заданими параметрами. Для зміцнення твердосплавних і сталевих виробів рекомендовані відповідні типи карбідних покриттів в залежності від їх призначення.

## 7. РОЗРОБКА КОНЦЕПТУАЛЬНОГО ПІДХОДУ ДО ПОБУДОВИ МОДЕЛІ ФОРМУВАННЯ ЛЮДСЬКОГО КАПІТАЛУ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

доц. Шумейко О.А., НТУ, Київ

к.е.н., с.н.с. Тутова О.В., МННЦІТС НАН України, Київ

Розглянуто проблему впливу людського капіталу країни на розвиток інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Ця задача потребує застосування методів та засобів інтелектуального моделювання для вдосконалення системи забезпечення людського розвитку як складової цифрової економіки.

Розвиток людського капіталу безпосередньо впливає на розвиток ІКТ у країні. Людський капітал визначає ефективність використання виробничого, фінансового та природного капіталу і безпосередньо впливає не тільки на темпи розвитку ІКТ, але і на економічне зростання. А процес формування людського капіталу і його ефективного використання, головним чином залежить від обсягів вкладень у нього, як у грошовій так і у негрошовій формах. Дослідження впливу доходу на душу населення на розвиток ІКТ дає можливість оцінити зв'язок між обсягами вкладень у формування людського капіталу і прогресом країни у рейтингу розвитку ІКТ, що складається Міжнародним союзом електрозв'язку.

Проведено дослідження впливу зростання валового національного доходу на зростання індексу ІКТ в Україні, як показників, що описують зв'язок між обсягом вкладень у розвиток людського капіталу і ІКТ.

## 8. ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ФОРМУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ПОРТФЕЛЮ НА ЗАСАДАХ МЕТОДІВ ДИСКРЕТНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ

доц. Шумейко О.А., ст. Горленко В.А., НТУ, Київ

Доповідь присвячено розробці інформаційної технології оптимізації формування інвестиційного портфелю з метою максимізації прибутку, яка враховує обмеження що накладені інвестиційною політикою інвестора та функціонує на засадах методів дискретної оптимізації.

Для формування портфелю інвестиційних проектів з метою максимізації прибутку пропонується: модифікація методу відсікання та реалізація методу гілок та меж, а також програмна реалізація розроблених алгоритмів, за допомогою якої отримано числові результати застосування запропонованих в роботі алгоритмів для тестових прикладів

Новизною розробки є модифікація методу відсікання, що включає введення додаткового відсікання для врахування комбінаторних умов задачі та реалізація методу гілок та меж, яка використовує запропоновані у даній роботі способи оцінювання та галуження.

## 9. МАТЕМАТИЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗРОБКИ WEB-СЕРВІСУ ПОШУКУ ТА ПІДБОРУ ПРОПОЗИЦІЙ ДЛЯ ТУРИСТІВ

доц. Шумейко О.А., ст. Прокопюк Б.А., НТУ, Київ

У доповіді пропонуються результати розробки WEB-сервісу пошуку та підбору пропозицій для туристів. Основною ціллю розробки сервісу є створення зручного інструменту для пошуку маршрутів між заданими містами за допомогою різних видів транспорту. До задач розробки відносяться: пошук пропозицій за заданими містами; перегляд різних варіантів рейсів; збереження пропозицій для перегляду в кабінеті користувача; перегляд найбільш вигідних пропозицій; відображення прогнозу на кількість запитів на наступний рік.

Особливу увагу приділяється розробці математичного забезпечення присвячений прогнозуванню кількості запитів на наступний рік на основі статистики за заданий рік.

## 10. РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ МОДЕЛІ ПРОЦЕСУ УДАРУ ГІДРОАКУСТИЧНОГО БУЯ ПО ПОВЕРХНІ ВОДИ

к.ф.-м.н., доц. Гавриленко О.В., НТУУ “КПІ ім. Ігоря Сікорського”, Київ

Широке поширення в різних напрямках науки і техніки в наш час знайшли автономні авіаційні акустичні апарати (гідроакустичні буї), які використовуються в картографії й морській сейсмології, при акустичному висвітленні підводної обстановки, в навігаційних системах забезпечення безпечного плавання суден, в гідрологічних дослідженнях, при забезпеченні оперативного зв'язку з підводними апаратами. Найчастіше гідроакустичний буй має форму подовженого циліндричного контейнера з затупленою носовою частиною, у внутрішніх порожнинах якого розміщується електронна й акустична апаратура. На місці постановки гідроакустичний буй скидається у воду.

Під час проектування акустичної техніки необхідною вимогою, що забезпечує живучість і подальше нормальне функціонування апаратури, є врахування перевантажень, які випробує апаратура в момент приводнення буя.

Доклад присвячено актуальній тематиці, а саме, комп'ютерному моделюванню процесу удару гідроакустичного буя по поверхні води, що становить інтерес для фахівців з питань нестационарної гідропружності.

## 11. ПІДХІД ДО РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ОЦІНКИ ОБ'ЄКТІВ У КОМП'ЮТЕРНИХ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ ЗА ДОПОМОГОЮ ЙМОВІРНІСНИХ АЛГОРИТМІВ

к.ф.-м.н., доц. Гавриленко О.В., НТУУ “КПІ ім. Ігоря Сікорського”, 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 персоніфікованих 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.

## 12. УЗАГАЛЬНЕНЕ КЕРУВАННЯ ДЕЯКИМИ ПАРАБОЛІЧНИМИ СИСТЕМАМИ

д.ф.-м.н., проф. Ключин Д.А., д.ф.-м.н., проф. Ляшко С.І., асп. Тимошенко А.А., КНУ ім. Тараса Шевченка, Київ, н.с. Ляшко Н.І., ІК ім. В.М. Глушкова НАНУ, Київ

В роботі вивчаються задачі оптимізації моделей параболічного типу із зосередженими джерелами. Подібні задачі виникають, наприклад, при вивченні розповсюдження забруднень в різних середовищах, при дослідженні процесів транспортування лікарських речовин у тканині людини, при оптимізації розподілу ліків у тканині в результаті дифузії із мікроглок внаслідок ін'єктивного введення і т.д.

У даній роботі досліджується параболічна модель, що описує приведені вище задачі, у випадку коли керування системою здійснюється за допомогою точкових джерел. Вивчення подібних систем здійснюється у рамках теорії оснащених просторів Гільберта та апріорних оцінок в негативних нормах.

### 13. ТРАНСПОРТУВАННЯ ЛІКАРСЬКИХ РЕЧОВИН У РАКОВИХ ПУХЛИНАХ

асп. Бондар О.С., КНУ ім. Тараса Шевченка, Київ

При дослідженні математичних моделей транспортування лікарських речовин у ракових пухлинах виникає необхідність розв'язувати задачі оптимізації та керованості систем, що описуються диференціальними рівняннями в частинних похідних, де коефіцієнти та праві частини належать до різних функціональних просторів. Удосконалення методів прогнозування розподілу ліків у пухлинах призвело до необхідності оптимального керування джерелами ліків з метою мінімізації щільності ракових клітин і побічних ефектів. В роботі доведено існування оптимальних керувань моделями, що описують приведені вище задачі.

### 14. МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ МАГНІТНОГО ШТУФА

Ляшко В.С., ІК ім. В.М. Глушкова НАН України, Київ

В роботі запропонована математична модель штуфа магнітної руди для моделювання процесів сепарації руди в магнітному полі, яка описується через спрощені фізичні моделі такі як магнітний диполь та шар з магнетика. Модель дозволяє оцінити потенціальну енергію намагніченого твердого тіла в зовнішньому магнітному полі. Модель добре описує слабоферромагнітні руди та враховує ефекти розмагнічування та насичення в процесі взаємодії, спираючись на підхід Уайта-Вудсона до нелінійного намагнічування. Проведено моделювання динаміки руху штуфа для джерел поля простої геометрії.

### 15. ВИКОРИСТАННЯ ЕКСПЕРТНИХ МЕТОДІВ В ЕКОНОМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ ТА УПРАВЛІННІ

ст. викладач Парохненко О.С., НТУ, Київ

В період нестабільного розвитку економічних, соціальних та інших процесів роль експертних методів набуває особливого значення. В такому мінливому швидкоплинному оточуючому середовищі вкрай важливо вибрати найбільш ефективні управлінські рішення для розв'язання поставлених завдань. За таких обставин характерним є високий ступінь невизначеності впливу факторів зовнішнього середовища, а тому прийнятна точність результатів не може бути забезпечена ніякими статистичними чи іншими формалізованими методами, якими б досконалішими вони не були. В той же час очевидним є й те що, чим складніша досліджувана проблема, тим більше необхідно опиратись на оцінку експертів, використовуючи інтуїтивно –логічний аналіз. Тому в умовах відсутності достатньої за обсягом інформації з метою забезпечення аналітико – передбачувальної складової управління все ширше застосовуються методи експертних оцінок. Експертні методи у теперішній час є найбільш розповсюдженим способом отримання і аналізу якісної інформації.



В основу метода експертних оцінок покладено спосіб збирання необхідної інформації переважно шляхом анкетування. При цьому експертну анкету потрібно скласти таким чином, щоб можна було отримати наступне:

- кількісно однозначні відповіді на запитання, що пропонуються експерту;
- формалізовані відомості щодо характеру джерел аргументації, ступеня впливу кожного з джерел на експерта;
- кількісно визначену експертом оцінку рівня його знання предмета, що пропонується для аналізу та висновків.

В роботі були розглянуті експертні методи, визначені особливості їх застосування та проаналізовані переваги та недоліки, що, в свою чергу, дозволить врахувати їх в подальшому процесі управління та знизити ризик прийняття невдалих управлінських рішень.

## 16. СУЧАСНІ МЕТОДОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

доц. Парохненко Л.М., НТУ, Київ

На ранніх стадіях розвитку інформаційних технологій практично вся розробка інформаційних систем проводилось на традиційних мовах програмування. Згодом, в наслідок зростання складності систем, з появою розвинутого графічного інтерфейсу такий підхід втратив свою актуальність. Стала нагальною потреба у нових засобах, що спрямовані на скорочення термінів розробки та високий рівень автоматизації щодо ІС. Ця обставина стала причиною виникнення цілого напрямку в сфері розроблення програмного забезпечення – створення інструментальних засобів для швидкого розроблення додатків і засобів автоматизації практично всіх етапів життєвого циклу інформаційних систем. Багато з цих інструментів засновані на так званій методології RAD (від англ. Rapid Application Development), що охоплює всі етапи життєвого циклу сучасних інформаційних систем. За своєю сутністю та змістом методологія RAD – це комплекс інструментальних засобів, що дозволяють оперувати з певним набором графічних об'єктів, які функціонально відображають окремі інформаційні компоненти додатків.

Значної уваги заслуговує і методологія RUP (Rational Unified Process). Серед виробників CASE-засобів компанія IBM Rational Software Corp. однією з перших усвідомила стратегічну перспективність розвитку об'єктно-орієнтованих технологій аналізу та проектування програмних систем. Саме ця компанія стала ініціатором уніфікації мови візуального моделювання, що призвело до появи перших версій UML і саме вона вперше розробила об'єктно-орієнтований CASE-засіб, де було реалізовано мову UML як базову для візуального моделювання. Унаслідок цього з'явилась одна з найпопулярніших технологій проектування інформаційних систем – Rational Unified Process (RUP). На сьогодні ця методологія є міжнародним стандартом від компанії Rational Software, що входить до складу IBM.

Зауважимо, що проєктанти і користувачі CASE-засобів повинні бути готові до необхідності довгострокових витрат на експлуатацію і можливого швидкого морального старіння, а також до постійних витрат на навчання нового і підвищення кваліфікації діючого персоналу.

## 17. МЕТОДОЛОГІЯ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ З ВИКОРИСТАННЯМ ОСНОВНИХ ФОРМ ОРГАНІЗАЦІЙНОЇ СТРУКТУРИ ПРОЕКТІВ

ст. викладач Парохненко О.С., НТУ, Київ

Проєкт – деяке завдання з певними початковими даними й необхідними результатами (цілями), що обумовлюють спосіб його виконання («Кодекс знань про управління проєктами», Інститут управління проєктами США). Початком процесу здійснення проєкту є не завдання, а ідея (задум). Проєкт – категорія достатньо специфічна, характеризується певними властивостями. Однією з них є унікальність і обмеженість часу реалізації. Проєкти реалізують в рамках будь-якої організації, а значить повинні враховувати і особливості її структури. Структура організації відображає фіксовані взаємозв'язки, які існують між підрозділами і між працівниками. Ефективність реалізації будь-якого проєкту багато в чому залежить від його організаційної структури, від ступеня її узгодженості із структурою організації в якій реалізується проєкт.

Існує декілька типів структур, які широко використовують при управлінні проєктами: функціональна, матрична і проєктна. У функціональній структурі управління здійснює лінійний керівник через групу підзвітних йому функціональних керівників, кожний з яких має право керувати підлеглими підрозділами в межах доручених йому функцій. Функціональна структура є найбільш широко поширеною формою організації діяльності і існує в тому або іншому обсязі практично на всіх підприємствах.

Матричну структуру можна створювати на базі функціональної, відносини в якій базуються на прямих вертикальних зв'язках керівництва підпорядкування. Для вирішення конкретних проблем створюють тимчасові проєктні групи, які очолюють керівники проєктів. Матрична структура дає можливість гнучко маневрувати людськими ресурсами за рахунок перерозподілу їх між проєктами, але за умови збереження їх адміністративної приналежності відповідним функціональним відділам.

Матричні структури, як і інші організаційні структури характеризуються певними перевагами і недоліками. До переваг відноситься можливість інтеграції окремих виконавців, підрозділів у єдину мобільну проєктну команду, що є гнучким засобом внесення змін. Основним недоліком матричної структури є наявність подвійного підпорядкування – менеджеру проєкту й керівнику відповідного функціонального підрозділу або організації, а як наслідок – їх протистояння, оскільки повноваження менеджера часто бувають неадекватні його відповідальності.

Проєктна структура є тимчасовою організацією, яку створюють для вирішення конкретного комплексного завдання. В одну команду включають кваліфікованих працівників різних професій для досягнення певної мети на

основі виділених ресурсів. Після завершення проекту всі члени проектної команди повертаються на свої робочі місця, або беруть участь у реалізації іншого проекту, або звільняються.

Остаточний вибір виду організаційної структури для реалізації проекту здійснюють виходячи з того, наскільки добре корелюють існуюча організаційна структура, навички й методи роботи керівника проекту; доцільності перетворення існуючої структури з метою підвищення ефективності реалізації проекту.

## 18. КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ СТАТИСТИЧНОГО АНАЛІЗУ В ОСВІТІ

доц. Парохненко Л.М., НТУ, Київ

Практично кожне наукове дослідження пов'язане з вивченням результатів спостережень, експериментів чи вимірювань. Дослідження даних займають вагомe місце як, у природничих науках, так і у соціальних. В аналізі емпіричних даних одним із основних інструментів є статистичні методи. Важливим аспектом застосування статистичних методів є їх комп'ютерна реалізація. Тому найбільш ефективно навчання студентів має включати поряд із вивченням теоретичних засад і методів також паралельне оволодіння навичками застосування статистичного комп'ютерного забезпечення.

Сучасна статистична обробка даних практично неможлива без відповідних комп'ютерних програм, таких як, наприклад, пакети MS Excel, STATISTICA та SPSS. Вивчення можливостей статистичних пакетів дозволяє опанувати технологію проведення наступних методів аналізу: описові статистики; порівняння параметрів двох вибірок; дисперсійний, кореляційний, регресійний, дискримінантний, кластерний та факторний аналізи; порівняння розподілів та непараметричні методи тощо.

В роботі наведено декілька видів комп'ютерного статистичного аналізу та за результатами зроблено висновки, що застосування багатого арсеналу методів статистичної обробки експериментальних даних з використанням комп'ютерної техніки та новітніх інформаційних технологій є важливою складовою якісного аналізу та успішних досліджень.

## 19. КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ОБЛАСТІ РОЗШАРУВАННЯ МІЖ ДВОМА ТРАНСВЕРСАЛЬНО-ІЗОТРОПНИМИ ПІВПРОСТОРАМИ ЗА НАЯВНОСТІ ЖОРСТКОГО ДИСКОПОДІБНОГО ВКЛЮЧЕННЯ МІЖ НИМИ

д.ф.-м.н., с.н.с. Кирилюк В.С., к.ф.-м.н., с.н.с. Левчук О.І., Інститут механіки ім. С.П. Тимошенка НАНУ, Київ

Вивчається задача контактної взаємодії при стисканні двох трансверсально-ізотропних пружних півпросторів за наявності жорсткого дископодібного включення сталої товщини на границі поділу. Також враховується тиск у зазорі між тілами. При розгляді задачі припускається, що поверхня поділу півпросторів є площиною ізотропії обох трансверсально-ізотропних матеріалів. При побудові розв'язку задачі використано представлення Еліота загального розв'язку системи рівнянь рівноваги для

трансверсально-ізотропного тіла через гармонічні функції. Задачу зведено до розгляду інтегрального рівняння відносно невідомої області розшарування. В подальшому, для наближеного аналітичного розв'язку задачі використано розклад за малим параметром, в якості якого взято відношення товщини включення до його радіуса.

Проведено числові розрахунки. Знайдено розміри областей розшарування контактуючих тіл в залежності від величини стискаючих навантажень, тиску у зоні розшарування, пружних властивостей трансверсально-ізотропних матеріалів, геометричних параметрів дископодібного включення. Виявлено характерні закономірності.

## 20. JAVASCRIPT PERFORMANCE PROBLEMS AND POSSIBLE SOLUTION

master student Evgeniy Ryabchenko, PhD Engineering, Ass. Prof. Dmitry Shiman, Belarusian State Technological University, Minsk

Web Applications are very popular nowadays. Client side of those applications is mostly running in JavaScript (JS). It's also suitable for Server side of Web Applications. JavaScript is pretty fast for common tasks, but what to do when you need to have complex algorithms that are running smooth in your application or you want to speed up your existing algorithms?

Many of complex algorithms already written in other languages. For example, you need to add encryption to your application, but can't be fast when it written in JavaScript (in comparison to C/C++). Moreover, you can't use C/C++ code directly in JavaScript.

WebAssembly (Wasm) is a binary instruction format for a stack-based virtual machine. WebAssembly is designed as a portable target for compilation of high-level languages like C/C++/Rust, enabling deployment on the web for client and server applications. It's widely supported by browsers. You could compile algorithm from C to Wasm and then use it in any language that supports WebAssembly.

To investigate performance of WebAssembly, I've written same-structured algorithms in JavaScript and C++; compiled C++ version to Wasm. Then I ran this code more than 15k times with different input lengths (from 4 to 10485760 symbols):

1. MD5 is mostly faster in JavaScript than in WebAssembly;
2. SHA256 Wasm is faster in 2-7 times than JS version (depends on input string length. Wasm is becoming faster and faster on increasing input length);
3. SHA512 Wasm is faster in 3-20 times than JS version (depends on input string length too). For example, 1540ms JS vs 80ms Wasm! It's really huge difference and makes Wasm approach much more usable than plain JavaScript.

But why there is so huge difference? Wasm is already compiled, and almost ready-to-execute. JS requires parsing, compiling and optimization before execution. JavaScript has dynamic types, that not allows browser to optimize code efficiently. On other hand, Wasm compiled from strict-typed languages, that allows browser to optimize code well.

Each possible case should be investigated. You could win or lose with Wasm, it's could be faster or slower than JS and you need to think before use it.

JavaScript becomes faster and faster (thanks to V8 engine), but it's still slow in some specific cases. Some of these cases could be covered by Wasm with minimal loss of time and real increasing of speed.

## 21. DEVELOPMENT OF ALGORITHMS AND SOFTWARE FOR PROCESSING AND MULTILEVEL CLASSIFICATION OF SATELLITE IMAGERY BASED ON ERROR CORRECTION CODES

PhD Engineering, Ass. Prof. Patsei N.V., magister Samal A.D., Belarusian State Technological University, Minsk

A huge increase in the number of available objects (data), including space ones, has led to the emergence of new algorithms for automatic classification. For example, a method was proposed for constructing learning classification algorithms based on the theory of error-correcting coding or self-correcting error-correcting output coding (ECOC) codes. ECOC is a powerful tool for combining any number of binary classifiers into a multi-class model. Despite this, there are still many open questions about the possibilities of ECOC.

It is proved that the use of ECOC improves the accuracy of classification, for example, the Bayesian classifier (Naive Bayes Classifier - NBC) by 10-15%. There are also suggestions for increasing the length of the code, which increases the classification accuracy, but up to a certain limit. When using ECOC, additional information about objects is often introduced to minimize the number of classifiers.

However, there are a number of disadvantages. For example, classical methods of ECOC classification do not take into account the quality of classification in the process. In addition, there are a number of problems with the construction of the ECOC code matrix, which defines the composition of classifiers. For example, not the optimality of the code matrix, errors in the composition of classifiers, the complexity of classification problems, etc., is not taken into account. Therefore, despite successful decisions, questions remain open: creating an effective method for constructing a code matrix; modification of the decoding algorithm by introducing new rules that take into account the information provided at the encoding stage.

The novelty of the proposed research project is based on expanding the range of error correction codes used when constructing a multi-level classifier of objects (not limited to ECOC, random and algebraic codes). In this connection, the error correction codes developed at the previous stage of the research, verification matrix generation algorithms can be used to construct the classifier software model, which, according to preliminary estimates, will increase the accuracy and classification time.

## 22. BAYESIAN MODELING AND FORECASTING FOR NONLINEAR NONSTATIONARY PROCESSES

MSc, Ass. Prof. Belas A. O., PhD, Ass. Prof. Gavrylenko O. V., Dr. of Sci., Prof. Bidyuk P.I., NTUU «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv

The study is focused on modeling and forecasting nonlinear nonstationary process (NNP) in economy, finances, ecology and other areas exhibiting the types of processes mentioned above. One of the popular approaches to solving the problems

of adequate model constructing and forecasting NNP create Bayesian techniques such as particle filtering, static and dynamic Bayesian networks, regression, optimization and other techniques. Bayesian approach, also known as Bayesian programming, has the following advantages regarding modeling and forecasting: – both statistical data and expert estimates can be hired to find model structure estimate; – in a case of model parameter estimation there exists a set of methods generating alternative parameter estimates with subsequent selection of the best parameter set; – number of variables in a model can be large enough to describe complex system behavior (say, several hundred); – the approach is highly suitable for taking into consideration probabilistic and amplitude type of uncertainties what leads to better intermediate and final results of computing; – Bayesian regression and Bayesian networks provide a possibility for computing alternative types of forecasts like point wise estimates, conditional probabilities and distributions. The parameter estimation method in the form of Monte Carlo for Markov chains (MCMC) is a good alternative in some cases for maximum likelihood techniques in spite of rather high computational expenses. Generally speaking Bayesian programming methods of modeling and forecasting nonlinear nonstationary processes create a powerful modern instrument capable to generate adequate models and forecasts of acceptable quality.

Among known applications of the methods are probabilistic (both static and dynamic) models of complex hierarchical systems in economy, finances and technology; medical and engineering diagnostic systems among which are world well known Quick Medical Reference (QMR) and Shuttle Diagnostic System. The QMR system is under continuous development and practical use from early 90s of the last century. The Bayesian techniques are also widely used for modeling financial processes like stock trading and financial risk estimation, probabilistic modeling in ecology and technology. Very good results were achieved for estimating and forecasting financial risk in banking system and actuarial studies.

The best results of modeling and forecasting NNP can be achieved with development and practical use of specialized decision support systems on the basis of Bayesian programming techniques. Such studies are carried out by the group of researchers including the authors of the report.

### 23. МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ВЗАЄМОДІЇ ОПЕРАТОРІВ АВТОМОБІЛЬНОГО Й АВІАЦІЙНОГО ТРАНСПОРТУ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕРЕЖ ПЕТРІ

к.т.н., доц. Сілантьєва Ю.О., ст. викладач Катрушенко Н.А., ст. Полегенько А.Ю., НТУ, Київ

Відправлення вантажів повітряним транспортом передбачає достатньо складну взаємодію транспортних, агентських, експедиторських, складських та хендлінгових компаній, державних органів контролю, а також адміністрації і окремих структурних підрозділів обслуговування аеропорту. Мережі Петрі є однією з найбільш зручних математичних конструкцій для представлення моделей таких складних причинно-наслідкових систем, як вищезазначена. Для того, щоб відтворити динаміку роботи системи в часі, необхідно зазначити моменти спрацьовування переходів (початок виконання операції). Такі

можливості мають тільки розширення мереж Петрі, в яких спрацювання переходів здійснюється в задані моменти модельного часу з деяким постійним кроком  $\Delta t$ . Крім того, необхідне дотримання принципу випадкового доступу для одних операцій й принципу «першим прийшов – першим покинув» – для інших. Час спрацювання окремих переходів розподілений за експоненціальним законом, інших – детермінований. В роботі на основі розробленої схеми взаємодії автомобільного й авіаційного транспорту з використанням інструменту моделювання Petri Emulator побудована модель, яка, після усунення конфліктних ситуацій, дозволила встановити критичний шлях мережі й розрахувати загальний час обслуговування на терміналі за визначених експертами вхідних параметрів.

## 24. AGILE FRAMEWORKS FOR LARGE-SCALE SOFTWARE DEVELOPMENT PROJECTS

C.S. in Engineering, Ass. Prof. I.Silantieva, NTU, Kyiv

There are many variations of Agile framework in practice: Crystal, Rapid Application Development (RAD), Custom Hybrid, Extreme Programming (XP), Scrum, Kanban, Scrumban, Feature-Driven Development (FDD), Dynamic System Development (DSDM), Lean etc. The main idea behind most of these methods is to reduce the learning cycle as well as to increase the collaboration between developer team members. Because of an adaptive nature of the Agile, challenging large-scale projects are in a constant change that makes them unpredictable and uncomfortable. The presentation covers insights of the problem, comparative analysis of the methods in terms of popularity and risks mitigation. Some of these methods are manufacturing principles and business fables translated to software development domain. The focus is on the Kanban method and its combination with other methods that originated in Lean manufacturing and inspired by an automobile manufacturer.

## 25. ДОБУВАННЯ ДАНИХ МЕТОДАМИ DATA MINING ДЛЯ ФОРМУВАННЯ БАЗ НАВЧАЛЬНИХ ПРИКЛАДІВ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ З ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

д.т.н., проф. Зубрецька Н.А., д.т.н., проф. Федін С.С., ст. Хохлов Р.В., НТУ, Київ

Важливою умовою забезпечення високого рівня підготовки фахівців у галузі інформаційних технологій відповідно до потреб ринку і вимог сучасних стандартів освіти є побудова навчального процесу на практичних прикладах вирішення реальних виробничих та управлінських завдань, які пов'язані з аналізом великого об'єму неоднорідної інформації. Для створення банку таких прикладів доводиться добувати інформацію з Web-документів і сервісів з динамічним контентом із використанням методів технології Data Mining. Формування баз даних для практичних завдань з інтелектуального аналізу даних і моделювання реалізоване на основі технології Web Mining, яка є процесом збирання даних (парсингом) з подальшим їх зберіганням у необхідному форматі.

Завдання по суті зводилось до написання HTML-парсерів і було реалізоване мовою програмування Python 3.7 із використанням бібліотек bs4 (BeautifulSoup) і Selenium. Бібліотека Bs4 забезпечує безпосередньо процес парсингу HTML-розмітки сайту для добування з нього неструктурованої, неоднорідної, розподіленої інформації. Бібліотека Selenium у свою чергу виконує функцію імітації Web-сторінки та здійснює синтаксичний аналіз інформації.

## 26. ІНФОЛОГІЧНІ МОДЕЛІ У ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ

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

Відомо, що подальше розповсюдження сучасних базових засобів телекомунікаційних та інформаційних технологій в різні галузі людської діяльності супроводжується з паралельним зростанням витрат на обслуговування процесів інтелектуалізації. Підвищення ефективності прогресивних й інноваційних форм розв'язування складних задач для майбутньої широкомасштабної діяльності забезпечують методи та засоби інфологічного моделювання відповідних складних динамічних систем (СДС), що відчувають нестационарні та ризиковані впливи гетерогенних факторів оточуючого середовища.

Доведено, що методи алгебраїчного кодування лінгвістичних тривалих описів забезпечують швидкість синтезу законів управління, що враховують багатомірні критерії різноманіття об'єктивних обмежень при застосуванні ресурсів.

## 27. КОМПЛЕКСНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В СКЛАДНИХ ДИНАМІЧНИХ ЗАДАЧАХ УПРАВЛІННЯ ТЕРМОДИНАМІЧНИМИ НАВАНТАЖЕННЯМИ ТЕХНІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

д.т.н., проф. Баранов Г.Л., к.т.н. Васько С.М., ас. Комісаренко О.С., НТУ, Київ

Відома ефективність інструментальних засобів символічних перетворень на базі степеневих рядів Пухова Г.Є. для аналітичних розв'язків задач нелінійної динаміки з застосуванням систем комп'ютерної алгебри (СКА) пакетів Аналітик Maple, Reduce, MATLAB. В доповіді запропоновані моделі, методи та засоби інформаційних технологій для задач оперативного управління термодинамічними навантаженнями кожного складового шару конструктивно складеного матеріалу (КСМ). В передбачених екстремальних режимах навантажень враховуємо зміни взаємозалежних форм: геометричних, механічних, хімічних, фізичних, біо-еко-ергатичних. Базовим на принципах Гамільтона-Якобі-Белмана-Ісакса математичним описом для складних явищ є багатовимірні перетворення диференціальних рівнянь в часткових похідних другого порядку.



## 28. ЕРГАТИЧНІ ТА ПОЛІЕРГАТИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ НАВІГАЦІЇ ТА УПРАВЛІННЯ РУХОМ ВОДНИМИ ТРАНСПОРТНИМИ ЗАСОБАМИ

д.т.н., проф. Баранов Г.Л., НТУ, Київ, д.т.н. Тихонов І.В., к.т.н. Доронін В.В., НАУ, Київ

Відомо, що світові статистичні звіти ІМО фіксують аварійні події на акваторіях роботи водних (морських та річкових) транспортних засобів (ВТЗ) незважаючи на значні комплексні зусилля багатьох поліергатичних виробничих організацій (ПЕВО) гарантувати безпеку на маршруті під час кожного рейсу. Запропонована поліергатична технологія самоорганізації режимів роботи виконавчих силових органів перспективних інноваційних систем навігації та управління рухом (СНУР) за багатьма критеріями гарантує функціональну стійкість на всіх ієрархічних рівнях ПЕВО. Це сприяє завчасним маневреним режимам адаптації до прогнозоточних, тимчасових, локальних відхилень від повномасштабного опису планово-безпечного (гарантованого) та зміненого (скоординованого) руху ВТЗ без зіткнень, аварій чи катастроф.

## 29. ДОСЛІДЖЕННЯ «ХМАРНИХ» ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СЕРВІСІВ У СУЧАСНИХ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМАХ

к.т.н., доц. Топольськов Є.О., к.п.н. Силенок Г.А., НТУ, Київ

Підвищення ефективності та якості перевезень у сучасних умовах пов'язано із впровадженням транспортно-навігаційних та геоінформаційних систем (ТН та ГІС), на основі яких функціонують так звані AVL-системи (системи автоматичного місцевизначення наземних транспортних засобів), а також великі логістичні інформаційні системи, що обслуговують мультимодальні перевезення. Якщо 10 років тому ТН та ГІС були доступні переважно корпоративному й державному сектору, а також великим транспортно-логістичним компаніям, для яких розроблялись спеціалізовані інформаційні системи на базі їх власних клієнт-серверних ресурсів, то останні роки все більше невеликих приватних перевізників і транспортно-експедиційних компаній мають можливість використовувати ці технології для підвищення ефективності свого бізнесу за досить невелику плату і без потреби придбання додаткових апаратно-програмних засобів. Це досягається завдяки активному розвитку «хмарних» картографічних сервісів і мережевих AVL-платформ, що доступні одночасно багатьом користувачам у режимі 24/7/365.

У доповіді зроблено огляд найбільш відомих ТН та ГІС, що реалізовані на базі сучасних «хмарних» сервісів, визначені переваги й недоліки кожного з них, а також наведені рекомендації щодо розвитку і удосконалення функціональних можливостей мережевих AVL-платформ. Зокрема пропонується підключення додаткових баз геоданих про клас та якість шляхів сполучення, ймовірності заторів та наявність адміністративних обмежень щодо проїзду різних видів транспортних засобів тощо.

### 30. МОДЕЛЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПОТОКІВ ЩОДО СКЛАДАННЯ РОЗКЛАДУ У НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ

к.т.н. Лагодіна Л.П., ст. викладач Донець В.В., ст. викладач Рудоман Н.В., НТУ, Київ

Однією із важливих функцій будь-якої інформаційної системи щодо діяльності навчального закладу є формування розкладу занять для студентів та викладачів. Сучасним підходом до ефективного керування цим процесом є можливість доступу до нього через мережу Інтернет. Для виконання відповідного алгоритму складання розкладу у навчальному закладі пропонується участь адміністратора системи і викладачів. Формування розкладу адміністратором здійснюється через веб-інтерфейс системи. Адміністратор виконує управління системою, але і вона має слідкувати за його діями та попереджати про помилки у разі нестандартної ситуації. Також система повинна блокувати дії адміністратора у випадку введення некоректних даних. Викладач може доповнювати опис до заняття та переносити відповідне заняття на інший день та час. В такому разі система повинна також слідкувати за діями викладача та перевіряти їх на коректність введення даних.

Для формування розкладу необхідно забезпечити наявність та взаємодію інформаційних потоків даних, які беруть участь у цьому процесі та враховують особливості навчального закладу. Їх повнота та функціональність мають сприяти формуванню оптимального розкладу. У програмній реалізації алгоритму моделювання інформаційних потоків слід застосовувати об'єктно-орієнтовану методологію програмування та бази даних, що дозволить значно оптимізувати роботу інформаційної системи. Результативність ефективного складання розкладу зумовлює підвищення таких показників якості планування навчального процесу, як повнота відображення навчального навантаження, рівномірність розподілу навчального навантаження протягом тижня, спланованість занять за складними дисциплінами в середині тижня, врахування побажань викладачів, відсутність «вікон» у розкладі студентів та викладачів.

### 31. РОЗРОБЛЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ СПОСОБУ ПОЛЯРНИХ ПОЛІКООРДИНАТНИХ ВІДОБРАЖЕНЬ КРИВИХ

д.т.н., проф. Бадаєв Ю.І., Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", Київ,  
к.т.н., доц. Лагодіна Л.П., НТУ, Київ

Однією з важливих наукових задач є прогнозування поведінки динамічного об'єкту на площині та в просторі. Звичайні полікоординатні відображення гладких кривих задовільно працюють із кривими на площині, але не дуже пристосовані до циклічних (колоподібних) кривих. Для запобігання вказаного недоліку розглядається застосування полярного параметричного полікоординатного методу, при якому незалежними координатами точки є кут нахилу вектора до осі і радіус-вектор, що дає можливість більш адекватно перетворювати колоподібні криві. На його основі розроблено спосіб полярних зважених векторно-параметричних полікоординатних відображень кривих,

який передбачає, що розрахунок нової лінії-образу здійснюється таким чином, щоб забезпечувалось відображення відносно зміни конфігурації полікоординатного базису.

Зважаючи на те, що задіяний математичний апарат потребує проведення великої кількості обчислень, розроблено програмну реалізацію цього способу, що дозволяє візуально спостерігати за динамічними змінами форми об'єкту. Слід зазначити, що для найбільш загальних випадків полярного полікоординатного відображення необхідно застосовувати математичний апарат, в якому має бути враховано зміну кутів нахилу.

## 32. ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ У ТЕХНОЛОГІЧНИХ КОМПЛЕКСАХ ЦУКРОВИХ ВИРОБНИЦТВ

асп. Вусатюк Т. Є., Національний університет харчових технологій, Київ

У цукровому виробництві багато процесів не є придатними до математичного моделювання, так як вони можуть бути занадто складні для розуміння чи представлення у простих вираженнях. Тому враховуючи складність та неперервність технологічного процесу цукрового виробництва, стало доречним використання нейронних мереж для різних потреб виробництва.

Нейронні мережі можуть застосовуються для створення прогностичних моделей які використовують оперативні дані котла для спалювання багасу цукрової тростини. Нейронна мережа в даному випадку навчена збирати операційні дані з розподіленої системи керування бойлером використовуючи статистичні алгоритми, та генерувати статистичну прогностичну модель.

На етапі мелення багасу, нейронні мережі широко застосовуються для оптимізації параметрів роботи подрібнювачів. Використовуючи штучні нейронні мережі, було розроблено аналітичний метод з використанням цифрових зображень, який дозволяє передбачити вміст стебел цукрової тростини при наявності твердих домішок.

Також, нейронні мережі використовуються і для вимірювання кількості виробленого соку цукрової тростини. Після розрахування кількості виробленого соку цукрової тростини, обираються змінні які найбільше впливають на вихідні параметри. На їх основі формується структура нейронної мережі. Розроблені нейромережеві засоби можуть застосовуватися для управління ключовими показниками виробництва, що дозволить оптимізувати виробничий процес.

Аналіз останніх публікацій показує що наразі, використання нейронних мереж досі має застосування у цукровому виробництві, та є перспективним напрямком який буде розвиватися у майбутньому.

## 33. PRIVATE RESCUE ECHO BEACON ON SI44XX

C.S. in Engineering, Ass. Prof. A. Moshenskyi, National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

Introduction. Rescue personnel work in high-risk environments. As a result of injuries, the problem of evacuating the lifeguard from the facility may arise. GPS navigation is not available in restricted areas, for example, in rooms, basements. Rational use of radio responders for direction finding of the object. A radio direct finding complex is not always convenient and can be quickly deployed, for example, in a basement in case of fire.

Materials and methods. It is more convenient to use the blind bearing method with existing VHF radio stations. Professional radio stations usually do not have an indicator of signal strength, and have limited controls such as volume, channel selection, and PTT. It is necessary to create a reliable echo beacon, adapted to work with the specified equipment. An audio echo transponder is irrational as a prefix to a radio station, all the more so the victim's radio station with a standard power of 5 watts is convenient for searching from air at distances of tens to hundreds of kilometers, but not in a small room.

Results and discussion. It is proposed to use a carrier transponder at a given frequency based on SI44XX with stepwise adjustable power and synchronously changing audio filling tone in FSK or GFSK mode.

A power of 100 mW is more than enough, even with a very shortened helical or other surrogate antenna. The number of steps from 3-4 without to 7 with an external attenuator with switching on SPDT keys. The power change step is 6-10 dB. The tones are rising, clearly audible in the range of 400-2000 Hz.

The radio module is controlled via the SPI bus; to generate a tone, one of the GPIOs is configured as a binary data input in FSK mode. To implement the response, the module monitors the change of the RSSI and, if it available, switches to the transmission mode. To control the radio module, a simple 8-bit controller with 8 (6) pins and SPI support is enough.

Conclusion. The system, after training and demonstrating to staff, to search for the victim in conditions of zero visibility with an accuracy of less than a meter to a few meters in the premises.

#### 34. ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ В ДОСЛІДЖЕННЯХ СТРУКТУРИ ДНК ЖИВИХ ОРГАНІЗМІВ

д.т.н., с.н.с. Чумаченко С. М., асп. Попель В. А., Національний університет харчових технологій, Київ

В даний час в галузі вивчення послідовностей ДНК проводиться велика кількість досліджень в різних країнах світу. Значні зусилля спрямовані на створення нових комп'ютерних банків даних, які містять як самі послідовності, так і результати, отримані на основі вивчення цих послідовностей. Найбільш відомі з них: Genetic Sequence Data Bank (GENBANK) в США і банк Європейської молекулярно-біологічної лабораторії EMBL (European Molecular Biology Laboratory Гейдельберг, ФРН).

Сучасні дослідження спрямовані на розробку математичних методів, що дозволяють виявляти так звану приховану періодичність в присутності невеликої кількості вставок і делецій символів. У зв'язку з цим набув подальшого розвитку метод інформаційного розкладання символічних

послідовностей. Для пошуку прихованої періодичності застосовуються методи Фур'є і вейвлет аналізу.

Метою доповіді з огляду на сучасні дослідження є розвиток інформаційних технологій і математичного апарату розпізнавання образів для вивчення повних геномів і деяких повних хромосом людини. Це дозволить дослідити протяжні райони ДНК з певною структурованістю послідовностей їх основ, що не обумовлені властивостями даної послідовності і таким чином не пов'язані з триплетної періодичністю. Дослідження структурованості послідовностей кодонів ДНК може полегшувати дослідження еволюційних перетворень геномів.

У класичній постановці задачі розпізнавання універсальна множина розбивається на частини - образи. Відображення об'єкта на сприймаючі органи системи, що розпізнає прийнято називати зображенням, а множини таких зображень, об'єднані певними загальними властивостями, являють собою образи. Розглянувши окремі частини ДНК, як образи, та застосувавши до них класифікацію, можна отримати ефективний інструмент аналізу.

Дослідження базуються на принципах системного підходу з використанням теорії дослідження операцій та прийняття рішень в умовах апріорної невизначенності, методів системного аналізу та математичної статистики, методів прогнозування та експертного оцінювання, аналізу ієрархій, аналітичних мереж, математичного та імітаційного моделювання, теорії ймовірностей та штучного інтелекту.

## 35. MAJOR PROBLEMS OF MODERN DATA NETWORKS

I. Strunin, National university of food technologies, Kyiv

Today, the essential direction of the development of network technologies is to obtain the highest productivity of both local networks and global communication channels. In today's environment, data transfer speed is a major factor.

A data transmission system (SPD) consists of several components, which are determined depending on the tasks being solved. The main components - routers, switches, network bridges, multiplexers, physical and data interfaces, wireless access points, client equipment, hardware (software) management software - show the complexity, diversity of system architecture as a whole. Now, virtually all modern engineering systems have built-in components for data transmission organization.

The purpose of the report is to solve problems of modern data transmission systems, namely:

- Flexibility;
- Scalability;
- Fault tolerance;
- Reliability;
- Secure access to network connectivity (control of access to ports of active network equipment, AAA technology (authentication, authorization, accounting), RADIUS (Remote Authentication Dial-In User Service) and

TACACS (Terminal Access Controller Access Control System plus), specifications 802.1 x);

- Automation of behavior on the network (access control software);
- Mobility;
- The performance of all network elements must meet current requirements and allow for future expansion;
- All services should remain accessible to most users, even when a network element fails;
- Support for open protocols and standards;
- Support for user and application quality assurance (QoS) mechanisms;
- The network must be converged;
- Lifecycle forecasting (intelligent monitoring systems, current and future network maintenance costs).

### 36. АЛГОРИТМИ СИСТЕМОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ КОРИГУВАЛЬНИХ ДІЙ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

к.т.н., с.н.с. Чаплінський Ю. П., Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, Київ

Сучасні технології харчової промисловості, вимоги безпеки харчових продуктів ланцюга поставок продуктів харчування від ферми до столу характеризується необхідністю прийняття комплексних та раціональних рішень. Під час розробки, впровадження та функціонування системи управління безпечністю продуктів харчування виникають ситуації, коли значення в критичних точках контролю виходять за межі граничних значень та вимагають корегувальних дій. Обмежуючими факторами, так званими «вузькими місцями», можуть бути: вимоги до функціонування системи, вимоги до якості та безпечності продукції, наявність достатніх матеріальних ресурсів, виробничі можливості підприємств, об'єми фінансування, нормативні чи законодавчі вимоги щодо життєвого циклу виробництва та ін. Тому є важливою розробка методів та алгоритмів реалізації розв'язання таких задач безпеки продуктів харчування в системі безпечності продуктів харчування.

Метою доповіді є представлення онтолого-керованих алгоритмів системної оптимізації для визначення коригувальних дій в системі управління безпечністю продуктів харчування.

В доповіді розглянуті ситуації виникнення необхідності в коригувальних діях для критичної точки контролю в рамках системи управління безпечністю продуктів харчування. Складність в розв'язанні таких ситуацій полягає в необхідності синтезу різних точок зору на проблему, несумісність задач прийняття рішень через структуру або обмежуючі фактори тощо. Системна оптимізація є засобом, що дозволяє врахувати особливості задач прийняття рішень та ідентифікувати, аналізувати та розв'язати такі задачі. Суть якої полягає в цілеспрямованій зміні параметрів моделей прийняття рішень для досягнення припустимості та в виборі найбільш прийняттого рішення

поставленої задачі. В доповіді представлена реалізація алгоритмів системної оптимізації та інтеграція відповідних складових прийняття рішень, що базуються на представленні процесу прийняття рішення через онтології та модель деякого контексту.

### 37. ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ СТАНОМ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННОЇ ГЕОСИСТЕМИ

д.т.н., с.н.с. Чумаченко С. М., асп. Дерман В. А., Національний університет харчових технологій, Київ

Діяльність техногенних об'єктів призводить до впливу на НПС шляхом викидів у повітря, скидів у воду та ґрунт, утворення акустичних та інших фізичних чинників техногенного навантаження. При цьому, нормативно-правові акти та науково-методичні розробки щодо забезпечення управління екологічною безпекою мають загальний характер і не враховують в належній мірі специфіку техногенного навантаження.

На сучасному етапі розвитку суспільства особливої актуальності набуває завдання розробка інформаційних технологій для комплексної оцінки і прогнозування екологічного стану територій впливу техногенних об'єктів, оцінки негативного впливу промислової діяльності на стан природно-техногенних геосистем, впровадження заходів щодо забезпечення екологічної безпеки та адаптивного екологічного управління як в нормальних умовах, так і під час виникнення надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру.

Метою доповіді є підвищення рівня екологічної та природно-техногенної безпеки на територіях промислової діяльності за рахунок впровадження інформаційної технології для систем адаптивного екологічного управління.

Наукове завдання: розробити інформаційну технологію для управління станом природно-техногенної геосистеми із використанням експертно-моделюючої системи.

Під час вибору початкових даних в основу дослідження закладається сучасний стан системи екологічного управління станом природно-техногенної геосистеми та тенденції її розвитку за рахунок впровадження інформаційних технологій адаптивної системи управління. Дослідження проводиться на основі існуючої законодавчої бази.