

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ**

МАТЕРІАЛИ

V НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

**«ІНФОРМАЦІЙНІ МОДЕЛІ,
СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ»**



1–2 лютого 2018 року

**ТЕРНОПІЛЬ
2018**

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Голова: Лупенко Сергій Анатолійович – докт. техн. наук, професор.

Співголова: Баран Ігор Олегович – канд. техн. наук, доцент, декан факультету ФІС.

Науковий секретар: Сіткар Оксана Андріївна – канд. техн. наук, старший викладач.

Члени: докт. фіз.-мат. наук, професор В. Кривень; докт. техн. наук, професор М. Приймак; докт. фіз.-мат. наук, професор Л. Дідух; канд. техн. наук, доцент, Г. Осухівська; докт. техн. наук, професор М. Карпінський; канд. фіз.-мат. наук, доцент Ю. Скоренький; докт. техн. наук, професор М. Петрик; канд. техн. наук, доцент Н. Загородна.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова: Скоренький Юрій Любомирович – канд. техн. наук, доцент.

Члени: канд. техн. наук, доцент Я. Литвиненко; канд. техн. наук, доцент Я. Кінах; асистент М. Стадник; асистент Н. Шаблій; ст. викладач Н. Крива; асистент Ю. Довгоп'ятий.

Матеріали V Міжнародної науково-технічної конференції «Інформаційні моделі, системи та технології» Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, (Тернопіль, 1 – 2 лютого 2018 р.). – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2018. – 144 с.

Адреса оргкомітету: ТНТУ ім. І. Пулюя, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, 46001, тел. (0352) 52-41-33, факс (0352) 254983.

E-mail: conferencefis@gmail.com

Редагування, оформлення, верстка: Сіткар О.А.

СЕКЦІЇ КОНФЕРЕНЦІЇ, ЯКІ ПРЕДСТВЛЕНІ В ЗБІРНИКУ

- Математичне моделювання;
- Інформаційні системи;
- Комп'ютерні системи та мережі;
- Програмна інженерія та моделювання складних розподілених систем;
- Безпека інфокомунікацій;
- Новітні фізико-технічні та освітні технології.

В збірнику надруковано тези доповідей V науково-технічної конференції «Інформаційні моделі, системи та технології» (Тернопіль, 1 – 2 лютого 2018р.) за такими науковими напрямками: математичне моделювання; інформаційні системи; комп'ютерні системи та мережі; програмна інженерія та моделювання складних розподілених систем; безпека інфокомунікацій; новітні фізико-технічні та освітні технології.

Розрахований на науковців, викладачів та студентів вузів.

СЕКЦІЯ 1. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

УДК 519.632

І. Баран

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ДИФУЗІЇ ТА ФІЛЬТРАЦІЇ В СКЛАДЕНІЙ ОБЛАСТІ ІЗ ТОНКИМ ВКЛЮЧЕННЯМ

На практиці зустрічаються реальні об'єкти, в яких тонкі включення/тріщини довільно розміщені в просторі та характеризуються різними фізичними параметрами, а процеси, які в них відбуваються, є, принаймні, двовимірними. Вирішення практичних проблем потребує побудови нових математичних моделей, що враховують вплив на досліджувані процеси тонких включень/тріщин. Особливість таких моделей полягає в тому, що вони описуються крайовими та початково-крайовими задачами з умовами спряження. Як правило, це задачі з розривними розв'язками на лініях, що замінюють тонкі включення/тріщини [1].

Формулюється крайова задача в двовимірній анізотропній області. В подальшому, ця задача зводиться до деякої варіаційної задачі, яка полягає у знаходженні мінімуму відповідного функціоналу, що включає умови спряження неідеального контакту на поверхнях розриву розв'язку. На границі області можуть бути задані крайові умови I, II або III роду.

В основу моделей покладено умови узагальненого зосередженого власного джерела, які можуть описувати температурний та фільтраційний стан різноманітних складних об'єктів. Також розглянуто умови, які є частковими випадками умов спряження, зокрема: умови тришарового тонкого включення (неоднорідні) та умови із заданими стрибками розв'язку і потоку. Задачі розглядаються в декартових (x,y) , циліндричних (r,z) та полярних (r,φ) координатах. Розглянуто можливість заміни головної умови спряження природною умовою з малим параметром та отримано оцінку залежності розв'язку від цього параметру. Отримані нові еквівалентні узагальнені задачі.

Для розв'язування задач у варіаційній постановці використовується обчислювальний підхід – дискретизація області на основі методу скінчених елементів (МСЕ) [1]. Варто зазначити, що у побудований функціонал входять параметри крайових умов II, III роду та умов спряження. Умови мінімуму функціоналу ведуть до системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР) з симетричною розрідженою додатно визначеною матрицею МСЕ. Врахування неоднорідних крайових умов першого роду відбувається програмно на етапі формування матриці МСЕ, шляхом її переформування. Зменшення ширини стрічки ненульових елементів матриці забезпечується її впорядкуванням – перенумерацією вузлів профільним методом. СЛАР розв'язується за допомогою модифікованого методу квадратних коренів.

Такий підхід на основі МСЕ дозволяє будувати обчислювальні алгоритми підвищеного порядку точності, які використовують для апроксимації області кусково - поліноміальні функції МСЕ. Експериментально доведено, що використання для апроксимації лінійних і квадратичних функцій МСЕ для однакової кількості вузлів розбиття дає розв'язки однакового порядку точності.

1. Дейнека В.С., Сергиенко И.В. Модели и методы решения задач в неоднородных средах. – Киев: Наукова думка, 2001. – 606 с.

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СТОХАСТИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ В СИСТЕМІ КОМП'ЮТЕРНОЇ АЛГЕБРИ MAPLE

Імітаційне моделювання є методом, який дозволяє будувати моделі, що описують процеси так, як би вони мали відбуватися насправді. Така модель дозволяє багаторазово "програвати" процес, змінюючи за потреби вихідні умови. Імітація відкриває можливість розуміння суті явища без експериментів на фізичному об'єкті. Як метод розв'язання нетривіальних задач імітаційне моделювання дістало особливе практичне втілення в час досягнення комп'ютерною технікою сучасних можливостей. Популярність імітаційного моделювання обумовлена низкою обставин: 1) експерименти на реальному об'єкті надто затратні або неможливі; 2) побудова аналітичної моделі надто складна або її аналіз надто складний; 3) необхідність змоделювати поведінку системи у прискореному часі.

Стосовно задач імітаційного моделювання серед багатьох сучасних комп'ютерних математичних систем одною із найзручніших виявилася система Maple, фірми Waterloo Maple Inc., яка успішно поєднує символічні маніпуляції, обчислювальну математику, потужну графіку та мову програмування. Завдяки зручності й універсальності система Maple стала незамінним інструментом наукових досліджень для студентів, інженерів та дослідників.

Майже для кожного розділу сучасної математики в Maple розроблені окремі спеціалізовані пакети. Тут зупинимося на моделюванні стохастичного експерименту в рамках курсу теорії імовірності для бакалаврів технічних університетів. Для таких цілей у системі Maple передбачені пакети *combinat*, що включає функції: *belli*, *binomial*, *cartprod*, *choose*, *fibonacci*, *dovblefactorial*, *factorial*, *multinomial*, *stirling1*, *stirling2*, *setpartition*...; *random* з великою кількістю функцій.

Наведемо приклади.

> *with(combinat):*

> *n:=5: k:=n! k=120*

> *k:=2.5: a:=k!; z:=int(exp(-t)*t^k,t=0..infinity); a=3.323350970 z=3.323350970*

> *b:=binominal(5,2); b=10*

> *c:=dovblefactorial(10) c=3840*

> *p := $\frac{10!}{dovblefactorial(9)}$; p=3840*

Команда *multinomial* (n, k_1, k_2, \dots, k_m) обчислює мультиноміальний коефіцієнт за умови, що $n=k_1+k_2+\dots+k_m$.

> *q:=multinomial(8, 2, 3, 3); q=560*

Команда *setpartition* (S, m) розбиває множину S на підмножини потужності m де число m повинно бути дільником потужності $|S|$.

> *S := {1,2,3,4,5,6}; setpartition(S,3):*

{{{1,2,3}, {4,5,6}}, {{1,2,4}, {3,5,6}}, {{1,2,5}, {3,4,6}}, {{1,2,6}, {3,4,5}}, {{1,3,4}, {2,5,6}}, {{1,3,5}, {2,4,6}}, {{1,3,6}, {2,4,5}}, {{1,4,5}, {2,3,6}}, {{1,4,6}, {2,3,5}}, {{1,5,6}, {2,3,4}}}

МЕТОД ВЕРИФІКАЦІЇ АЛГОРИТМІВ ОПРАЦЮВАННЯ РАДІОСИГНАЛІВ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Дослідження роботи телекомунікаційних систем (ТС) шляхом верифікації її алгоритмів опрацювання (фільтрація, кореляційна, спектральна та спектрально кореляційна обробки і інші методи опрацювання) радіосигналів (РС) є важливим етапом при проектуванні. Процедура якісної верифікації алгоритмів опрацювання РС в ТС досягається методом імітаційного моделювання.

Відомі методи імітаційного моделювання РС базуються на базі детермінованих та стохастичних математичних моделей. Детерміновані моделі РС авторів Соколової А.В., Борзової А.Б., Сухаревського О.І. та Корнєєва Ю.А. описують поширення РС в геометричних та електричних середовищах із не урахуванням у своїй структурі фактору випадковості, що є притаманним для умов емпіричного дослідження. Стохастичні моделі РС авторів Введенського Б.А., Кловського Д.Д., Галкіна А.П., Фукса І.М., Кларка Р.Х. та Потапова А.А. у вигляді випадкових процесів дають змогу урахувати у своїй структурі фактор випадковості, що є характерним для РС в реальних умовах спостереження.

За результатами пошуку та обробки наукової інформації встановлено, що відомі імітаційні моделі як ядра методів верифікації алгоритмів опрацювання РС не враховують у своїй структурі властивість періодичності у поєднанні із випадковістю. Тому розробка нового методу верифікації алгоритмів опрацювання РС у ТС на базі адекватної математичної та імітаційної моделі є важливою науковою задачею.

Враховуючи усі властивості та структуру реальних РС розроблено їх модель у вигляді виразу:

$$\xi(t) = \sum_{k=1}^{N_k} \left(\sum_n^{M_n} \left(\begin{array}{l} (A_{nk} + \psi_A) \sin(2 \cdot \pi \cdot (t + \psi_T) \cdot f_{nk}) \cdot e^{-t \cdot K_{nk}} \cdot L_{nk}, t \in [T_{(n-1)k}, T_{nk}) \\ 0, t \in [T_{(n-1)k}, T_{nk}) \end{array} \right) \right) + n(t) \quad (1)$$

де N_k – кількість періодів РС;

M_n – кількість хвиль РС в межах k -го періоду T_k з амплітудою A_{nk} ;

f_{nk} – частоти коливань синусоїд;

K_{nk} – коефіцієнти нахилу nk -ої складової хвилі РС;

L_{skj} – масштабні коефіцієнти для nk -ої хвилі; ψ_A та ψ_T – випадковості.

Амплітудно модульований РС (1) подано у вигляді виразу:

$$S_{AM}(t) = \xi(t) \cdot \cos(2 \cdot \pi \cdot f \cdot t + \varphi_0), \quad t \in \mathbb{R} \quad (2)$$

де f – частота несучого коливання;

φ_0 – початкова фаза несучого коливання.

Розроблена імітаційна модель РС (1-2) у вигляді амплітудо-модульованих періодично подовжених сум синусоїд з експонентційним затуханням на характерних часових рівнях із випадковими значеннями амплітуд та їх тривалостей, яка дає змогу по відомих параметрах моделювати РС різної структури із високою вірогідністю відтворення експериментальних сигналів для верифікації алгоритмів опрацювання в ТС.

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ЕКСТРЕМАЛЬНОГО НАВЕДЕННЯ ДЛЯ АНТЕННИХ СИСТЕМ СУПУТНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ

Метою пропонованого дослідження є покращення методів слідкування за супутниками зв'язку, що особливо актуально для систем передачі цифрових сигналів, які піддаються різноманітним методам обробки, ущільнення та шифрування. Для підтримання якісного зв'язку необхідно весь час коректувати параметри наведення антенної установки з високою точністю, щоб втрати сигналу, а особливо його коливання, не перевищували допустимої межі (як правило 0,5 – 1 дБ).

Зміни сигналу настають з кількох причин: нестабільності положення супутника на орбіті, коливання передавальної антени відносно визначеного напрямку, перерозподілу потужності передавачів в залежності від завантаженості каналів та параметрів енергоспоживання супутника в цілому, зміни атмосферних умов (вологість, хмарність, наявність опадів тощо), неякісного алгоритму слідкування, недоліків у конструкції опорно-поворотного пристрою.

Найдоцільнішим шляхом усунення описаних перешкод є розробка та впровадження оптимального алгоритму слідкування, який не потребує значних матеріальних затрат і, в основному, зводиться до заміни пристрою керування із новим алгоритмом.

На основі аналізу сучасних керуючих пристроїв зроблено висновок про доцільність використання самоадаптованого алгоритму із різноманітними варіантами слідкування.

Пропонується метод, який придатний для стаціонарних дзеркальних антен, які ведуть зв'язок через геостаціонарні супутники. Особливістю методу є адаптованість алгоритму екстремального наведення до параметрів антени. Під час слідкування виконуються такі дії:

- постійний аналіз рівня сигналу та цифрова фільтрація коливань та завад;
- подвійний прохід виявленого максимального положення з метою фільтрації шумів особливо низьких частот;
- постійний розрахунок та усереднення форми кривої діаграми направленості, яку для простоти вважаємо параболою, по трьох точках рівня сигналу;
- обмеження діапазону пересування ОПП від точки попереднього максимуму;
- запам'ятовування загального напрямку зсуву супутника для правильного виконання першого кроку;
- виконання кроку як на певний кут, так і за певний;
- можливість пошуку втраченого сигналу супутника методом спірального сканування до його появи (захоплення);
- запис правильних координат супутника, знайдених за час кожного пошуку для можливості апроксимації параметрів орбіти в моменти, коли сигнал супутника відсутній або коливання перевищують допустиму межу;
- автоматичний перехід в програмний режим при втраті сигналу і навпаки;
- відновлення пошуку максимуму через певний час, при падінні сигналу нижче певного рівня або на вимогу оператора;
- перерахунок координат при переході на наступну добу.

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОЗПОДІЛУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ СКЛАДАННЯ ВИРОБУ

Постановка задачі оптимізації розподілу TO складання полягає у наступному. На ділянці (у цеху) є N_p робочих місць (PM), у результаті рішення завдання синтезу сформована множина $TO - Q$:

$$Q = \{q_1, q_2, \dots, q_k\}, \quad T = \{t_1, t_2, \dots, t_k\}$$

де q_i – технологічна операція ($i = 1, 2, \dots, k$); k – загальна кількість TO для всього $ТП$ складання приладу. Елементом множини Q поставлено у відповідність множину T .

де t_i – трудомісткість (норма часу на виконання кожної TO). Введемо поняття цикл складання виробу $T_{ц}$:

$$T_{ц} = \frac{\left(\sum_{i=1}^k T_i + \Delta \right)}{(n + r + \nu)}, \quad \text{де } \Delta - \text{ час на непередбачені затримки при складанні;}$$

$$\sum_{i=1}^k T_i - \text{ виробничий цикл складальних робіт (хв.).}$$

Якщо в якості критерію оптимізації обрати тривалість циклу складання виробу, то задача оптимізації полягає у визначенні мінімального часу складання і має вигляд.

$$T_{ц} \rightarrow \min$$

Отримуємо математичну модель послідовності складання (ММПС) виробу у вигляді системи рівнянь і нерівностей .

$$\left\{ \begin{array}{l} T_u \rightarrow \min; \\ \sum_{j=1}^M V_{1j} = T_u; \\ \sum_{j=1}^M V_{ij} \leq T_u, \quad i = 2, 3, \dots, N_p; \\ t_{ij} \leq t_{i+1j} - V_{ij}, \quad i = 1, 2, \dots, N_p, \quad j = 1, 2, \dots, M; \\ T_u - \sum_{j=1}^M V_{ij} = \delta_i, \quad i = 2, 3, \dots, N_p; \\ t_{ij_k} \leq t_{i+1j_k} - V_{ij+1}, \quad i = 1, 2, \dots, N_p, \quad j = 1, 2, \dots, M. \end{array} \right.$$

де, V_{1j} – час складання j -ї СО 1-го PM ; t_{ij} – час початку складання j -ї СО i -го PM ; V_{ij} – час складання i -ї СО на j -му PM ; t_{i+1j} – час початку складання наступної СО.

ОПТИМАЛЬНИЙ ПІДБІР ПАРАМЕТРІВ ОРТОГОНАЛЬНОГО ФІЛЬТРУ ЛАГЕРА В КОРЕЛЯЦІЙНІЙ СИСТЕМІ ПРИ ОБРОБЦІ СЕЙСМІЧНИХ СИГНАЛІВ

Експериментальне дослідження реальних завод типу мікросейсм показало, що в основному вони мають рівномірний енергетичний спектр в деякій смузі частот. Проте при необхідності враховувати вищі компоненти полігармонічних корисних сигналів ми стикаємося з неминучим розширенням спектральної полоси, для якої проводиться аналіз. У такій полосі частот спостерігається спад характеристики енергетичного спектру шуму. Приблизно цей спад носить такий же характер, як в РС-шумі. Проаналізуємо величину зсуву кореляційного перетворення, викликану РС-шумом. На виході кореляційної системи з ортогональними фільтрами Лагера для КС-шуму отримаємо:

$$\bar{R}_Z(\tau_k) = \frac{\kappa_2 u^2 (e^\lambda - 1)}{(1 - e^{-2\alpha}) (e^{(\alpha+\lambda)/2} - e^{-\alpha/2})^2} e^{-\alpha|\tau_k|}, \tau_k \in (-\infty, 0)$$

Аналізуючи даний вираз можна сказати наступне при розширенні полоси РС-шуму (збільшенні параметра α) для одних і тих же значень τ_k похибка в системі з ортогональними фільтрами Лагера зменшується в порівнянні з системою без ортогональних фільтрів. Це ілюструється рис. 1, де показаний характер зміни відношення $\bar{R}_Z(\tau_k)/R(\tau_k)$ як функції від α .

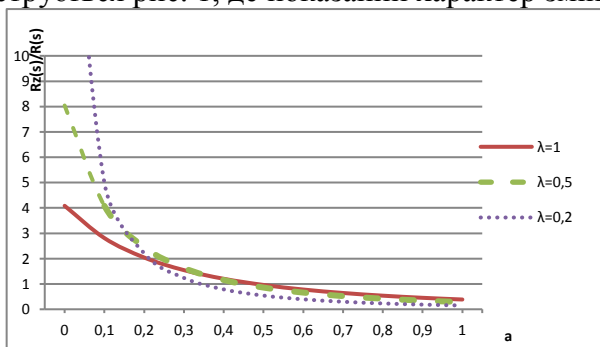


Рис. 1. Відношення похибки вимірювання кореляційного перетворення за рахунок РС-шуму

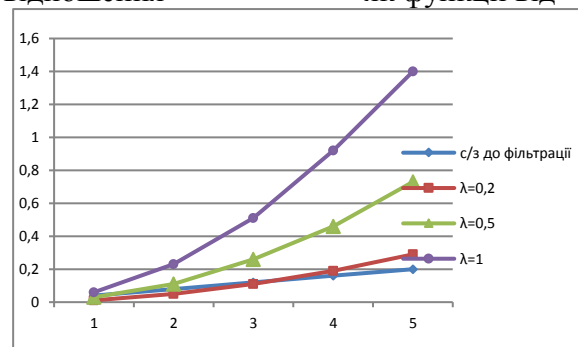


Рис. 2. Результати дослідження співвідношення сигнал/завада при дії РС-шуму і корисного сигналу

При значеннях $\alpha > 0,5$ для приведених значень e^λ відношення $\bar{R}_Z(\tau_k)/R(\tau_k)$ стає менше одиниці при всіх τ_k , тобто $\bar{R}_Z(\tau_k)$ в системі з ортогональними фільтрами стає меншою чим $R(\tau_k)$ в системі без цих фільтрів.

Як видно з рисунку 2 використання попередньої ортогональної фільтрації в кореляторах дає можливість покращити співвідношення сигнал/завада шляхом підбору параметрів фільтрів Лагера.

В експерименті корисні сигнали представляли собою суму 4 гармонічних сигналів з різними амплітудами і частотами. Дисперсія завод вибиралась постійною при всіх проведених експериментах.

Збільшення параметру $\lambda = 0,5; \lambda = 1$ ортогонального фільтру Лагера дозволило покращити результат обробки сигналу з заводою типу РС шум.

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ АНТЕНИ З ВИКОРИСТАННЯМ ТРИВИМІРНИХ СТРУКТУР ДЛЯ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Зі стрімким зростанням технологій постає потреба у підвищенні ефективності антенних пристроїв. До початку 21-го століття в галузі антенних технологій мікросмугові пристрої значною мірою не розвивались. Питання пошуку та дослідження нових шляхів підвищення ефективності було порушено в різних підходах, серед яких такі технології, як кристалоподібні структури (КС, англ. crystal-like structures, CSs), електромагнітні структури з забороненою зоною (англ. electromagnetic band-gap, EBG), та періодичні неоднорідності на заземленій поверхні мікросмугових пристроїв (англ. periodic defected ground structures, periodic DGSs). Все це електромагнітні неоднорідності, які широко використовуються останнім часом в світі. Також їх можна умовно розділити на двовимірні (виконуються в шарі заземлення) та тривимірні (виконуються як в шарі заземлення, так і самому діелектрику) неоднорідності. Вони представляють значний інтерес через притаманні їм специфічні властивості, що використовуються для задач селекції сигналів і також набувають популярності у використанні в антенній техніці.

На сьогоднішній день можна зустріти все більше й більше пристроїв телекомунікації, для яких зі зростанням технологій постає потреба вдосконалення антен, зокрема Wi-Fi, GSM, WiMAX та в антенах інших, широко розповсюджених, бездротових технологіях. Про актуальність досліджень в цій галузі говорить популярність цих технологій, що стала очевидною з огляду на усі переваги бездротового зв'язку. Зокрема, значної мобільності пристроїв та стрімкого зростання швидкостей, що наближаються до тих, що забезпечують дротовий зв'язок.

В умовах сучасності електромагнітнокристалічні неоднорідності є досить дослідженими в пристроях фільтрації, де продемонстрували свої надзвичайні властивості в покращенні характеристик. Для задач антенної техніки ці структури ще не були досліджені, тому в роботі буде досліджено, як впливають тривимірні структури на характеристики антени та буде пояснено, чи варто робити дослідження в цій галузі.

В результаті аналізу літературних джерел та науково-технічних джерел встановлено, що дослідження двовимірних та тривимірних структур в антенній техніці є актуальним. Пристрої з використанням тривимірних структур суттєво покращують характеристики в порівнянні з звичайні пристроями. Наприклад, двовимірні неоднорідності DGS одні із перших, що розширювали діапазон робочих імпедансів (шляхом зростання зі 100 Ом до ~200 Ом). А тривимірні структури більш ефективні за тривимірні.

Крім того, встановлено, що антени з використанням двовимірних неоднорідностей є більш ефективними в порівнянні з класичними мікросмуговими антенами. Впровадження тривимірних структур в мікросмугову антену розширило діапазон від 130 МГц до 220 МГц, та збільшило характеристики коефіцієнту відбиття антени від -16 дБ до -28 дБ. Впровадження тривимірних структур в антену з двовимірними структурами збільшило характеристику коефіцієнту відбиття антени від -17,95 дБ до рівня -32,98 дБ, також збільшено коефіцієнт підсилення антени від 3,5 дБ до 5,6 дБ.

ПОБУДОВА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПЛІВКОВОГО АБСОРБЕРА КОЛОННОГО ТИПУ ЗА ДОПОМОГОЮ РЕЖИМНИХ ПАРАМЕТРІВ

Розглянемо побудову математичної моделі для технологічного процесу утилізації кислих газів в виробництві вінілхлориду. Для даного технологічного процесу головним режимним параметром є температура хлористого водню, яка регулюється потоком охолоджуючої води. Температура регулюється за допомогою теплообмінника, функцію якого виконує плівковий абсорбер колонного типу, і тому для нього розраховуватимемо математичну модель, тобто визначимо диференціальне рівняння, за яким описується характер зміни температури [1].

В теплообміннику соляна кислота стікає по графітних трубках. Вона охолоджується водою, яка знаходиться в міжтрубному просторі. Запишемо рівняння, яке описує процес зміни температури соляної кислоти:

$$T_2 \frac{d^2 \theta_n}{dt} + (T_1 + T_2) \frac{d\theta_n}{dt} + \Delta\theta_n = \Delta\theta_T; \quad (1)$$

де: T_1 - час нагрівання стінки труби, год;

T_2 - час охолодження соляної кислоти в міжтрубному просторі, год;

θ_n, θ_T - температура соляної кислоти та холодоносія, °C.

Визначаємо діаметр та товщину стінки труби теплообмінника. Визначаємо матеріал труби та його характеристики. Використовуємо сталеву трубу:

- густина сталі, $\rho_1, [\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}]$; теплоємність сталі, $c_1, [\frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}]$;
- коефіцієнт теплопередачі тепла конвекцією, $\alpha_1, [\frac{\text{кДж}}{\text{м}^2 \cdot \text{год} \cdot ^\circ\text{C}}]$.

В теплообмінник соляна кислота надходить з такими ж характеристиками.

Побудова математичної моделі об'єкту керування полягає в тому, щоб визначити T_1 – час нагрівання стінки труби, та T_2 – час охолодження соляної кислоти в міжтрубному просторі. Як видно з рівняння, теплообмінник представляє собою аперіодичну ланку другого порядку і коефіцієнт підсилення тут рівний одиниці.

Визначаємо значення коефіцієнту T_1 :

$$v_1 = \pi d l \delta; \quad f_1 = \pi d l; \quad \frac{v_1}{f_1} = \frac{\pi d l \delta}{\pi d l} \rightarrow \frac{v_1}{f_1} = \delta; \quad (2)$$

$$T_1 = \frac{v_1 \rho_1 c_1}{\alpha_1 f_1} = \delta \frac{\rho_1 c_1}{\alpha_1}; \quad (3)$$

Визначаємо значення коефіцієнту T_2 :

$$v_2 = \frac{\pi(d-2\delta)^2 l}{4}; \quad f_2 = \pi(d-2\delta)l; \quad (4)$$

$$T_2 = \frac{v_2 \rho_2 c_2}{\alpha_2 f_2}; \quad (5)$$

Визначивши числові значення T_1 та T_2 , запишемо їх в диференціальне рівняння.

Список використаної літератури:

1. Методичні рекомендації з побудови математичних моделей об'єктів керування (для спеціальності 5.05020201), Калуш, 2012.

ЗСУВНЕ ПЛАСТИЧНЕ ВІДШАРОВУВАННЯ ЖОРСТКОГО ПІВНЕСКІНЧЕННОГО ВКЛЮЧЕННЯ СТАЛОЇ ВИСОТИ

У дослідженнях напружено деформованого стану (НДС) тіл з включеннями прийнято нехтувати малими вимірами включень задля спрощення математичного аналізу задачі. У такий спосіб задача про НДС тіла з тонким включенням замінюється задачею для тіла з фіксованим розрізом із нульовими переміщеннями на ньому. Такий підхід дозволяє скористатися добре розвинутим апаратом сингулярних інтегральних рівнянь. Однак, недавні дослідження показали, що зміна просторової розмірності включення може призводити не тільки до кількісних, але й до якісних відмінностей у картині НДС: зміни показника сингулярності поля пружних напружень, зміни форми зон пластичних деформації при вершинах включення і характеру їх розвитку зі збільшенням прикладеного до тіла навантаження.

У даній роботі аналізується антиплоский НДС ідеально пружно-пластичного тіла із нескінченно довгим жорстким включенням скінченної сталої висоти (нескінченно малої відносно довжини) під квазістатично зростаючим навантаженням, паралельним граням включення. Вважається, що НДС супроводжується розвитком пластичних деформацій від вершин торця включення вздовж межі включення-середовище.

Наведемо постановку задачі для необмеженого у декартовій системі координат $Oxyz$ тіла, в якому включення у кожному перерізі $z = const$ тіла займає область $-b \leq y \leq b, x \leq 0$. За умови, що навантаження $\tau_{xz} = 0; \tau_{yz} = \tau_\infty$ прикладено нескінченно далеко від торця включення, крайова задача у напруженнях в області $D = \{x > 0, y > 0\} \cup \{x \leq 0, y > b\}$ виглядатиме так:

$$\begin{aligned} \tau_{yz}(x, b) &= 0 \quad (-\infty < x < -d_2); \quad \tau_{xz}^2(x, b) + \tau_{yz}^2(x, b) = k^2 \quad (-d_2 \leq x \leq 0); \\ \tau_{xz}^2(0, y) + \tau_{yz}^2(0, y) &= k^2 \quad (b - d_1 \leq y \leq b); \quad \tau_{yz}(0, y) = 0 \quad (0 \leq y \leq b - d_1); \\ \tau_{yz}(x, 0) &= 0 \quad (0 < x < +\infty); \quad (x, y) \rightarrow \infty \Rightarrow (\tau_{xz}(x, y) \rightarrow 0, \tau_{yz}(x, y) \rightarrow \tau_\infty), \end{aligned}$$

де k – зсувна границя текучості матеріалу тіла; d_1, d_2 – залежні від величини навантаження довжини пластичних шарів на вертикальній і горизонтальній гранях включення.

Подана задача зведена до крайової відносно аналітичної в області D функції $\tau(\zeta) = \tau_{yz}(x, y) + i\tau_{xz}(x, y)$, яку розв'язано методом конформних відображень.

Знайдено НДС тіла поза включенням і, зокрема, показано, що в вершинах включення скінченної висоти поле пружних напружень сингулярне з показником $1/4$, тоді як для включення нульової висоти – $1/2$. Знайдено залежності довжини смуг пластичного відшарування d_1, d_2 від величини навантаження τ_∞ і з'ясовано особливості квазістатичного відшарування включення скінченної висоти.

ІНФОРМАЦІЙНА МОДЕЛЬ СКЛАДАННЯ ВИРОБУ

Ієрархічну структуру об'єкту складання можна представити схемою складального складу (ССС) виробу, яка визначає приналежність конструктивних елементів виробу до окремих складальних одиниць. Для подальшого розгляду об'єкту складання та формалізованого опису його структури введемо наступні поняття:

$E_k = \{E_{k_i}\}$ - елементи конструкції;

$$\left. \begin{array}{l} СВ - \text{складальні вироби} \\ СО - \text{складальні одиниці} \\ Д - \text{деталі} \\ Д_{СВ} - \text{стандартні вироби} \\ Д_{ПВ} - \text{покупні вироби} \end{array} \right\} \Rightarrow E_k$$

Модель опису структури елементів виробу (МОСВ) можна представити у вигляді (1):

$$E_{k.i.K.n}T_{rd}^{iv} \quad (1)$$

де i – порядковий номер E_k на рівні декомпозиції, $i=1..m$, $m \in N$; K – назва E_k ; n – кількість E_k $n=1..l$, $l \in N$; T – тип E_k , $T = (СВ, СО, Д, Д_{СВ}, Д_{ПВ})$; rd – рівень декомпозиції E_k , $rd=1..k$, $k \in N$; iv – індекс входження E_k $iv=1..m$, $m \in N$;

Для експрес-аналізу можна використовувати математичну модель (2) в спрощеному вигляді:

$$E_{k.j}^{iv}_{rd} \quad (2)$$

Технологічна інформація про виріб отримана таким чином, може бути представлена у формі таблиці, що містить наступні поля:

де \mathbb{N} – порядковий номер запису елемента конструкції (ЕК); E_k . Індекс – порядковий номер E_k на рівні декомпозиції; E_k . Назва – назва виробу, СО або деталі;

E_k . Кількість – кількість СО або деталей; E_k . Тип – тип даних до якого належить елемент конструкції; E_k . Рівень декомпозиції – відображає степінь вкладеності E_k . E_k . Індекс входження – ознака належності СО до іншої СО.

Зазвичай побудова ССС виробу починається з розчленування виробу на складові. Виріб можна розчленувати на кілька СО і деталей. Складальні одиниці, що утворилися після першого членування виробу названі складальними одиницями 1-го порядку. Складальні одиниці 1-го порядку також можуть мати складну будову й розчленовуватися на більш прості, незалежні один від одного СО 2-го порядку. Подібним чином відбувається членування СО 2-го порядку, далі 3-го порядки й так далі до одержання СО n -го порядку, які складаються з окремих неподільних елементів - деталей. Таким чином, структуру виробу можна представити у вигляді графу у корені якого розміщується виріб, у вершинах - окремі деталі й СО, кількість яких зростає, а склад спрощується зі зростанням рівнів членування. Модель опису структури елементів виробу можна представити у вигляді таблиці, списку або графу.

СИНТЕЗ ЧАСТОТНО-ВИБІРНИХ ПРИСТРОЇВ НВЧ-ДІАПАЗОНУ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ ОПТИМІЗАЦІЇ

З кожним роком зберігається тенденція до збільшення об'ємів передавання інформації в каналах зв'язку. Відповідно збільшуються вимоги до систем прийому і передавання інформації, а саме — до високочастотних трактів апаратури. Для неспотвореного передавання сигналів необхідно забезпечити ширшу смугу прозорості, меншу нерівномірність амплітудо-частотної характеристики (АЧХ) та більшу лінійність фазово-частотної характеристики (ФЧХ), якомога вище значення прямокутності АЧХ (більше зникання при фіксованому розлаштуванні), менший час групової затримки. Поряд із функціональними вимогами до апаратури підвищуються й інші, наприклад — масо-габаритні. Виникають ситуації, коли традиційні вирішення проблем в області НВЧ-компонентів не можуть задовольнити вимоги технічного завдання.

У зв'язку з цим все більше зростає попит на пристрої на основі електродинамічних систем (ЕС) нового типу. Такі системи, як правило, не мають на певний момент чіткого і точного алгоритму синтезу. Це пов'язано з тим, що ці системи мають складну тривимірну структуру і не піддаються розбиттю на елементарні еквівалентні блоки, відносно яких можна вирішити задачі вже відомими методами, наприклад за допомогою теорії багатополосників НВЧ.

В цілому огляд проблематики питання синтезу структур зі складними тривимірними неоднорідностями показав необхідність використання принципово нових підходів у синтезі частотно-вибірних пристроїв НВЧ діапазону. Це пов'язано насамперед з тим, що при введенні неоднорідності, яка має варіації по всіх трьох напрямках багато задач теорії поля перестають зводитися до двомірних. Виходів з даної ситуації може бути кілька. Перший – використання гіпотетичних підходів та чисельних методів розв'язку з подальшим уточненням за допомогою емпіричних формул. Негативна сторона такого підходу в тому, що при чисельному моделюванні втрачається наочний зв'язок параметрів структури з її характеристиками. Другий – еквівалентне подання неоднорідностей у вигляді «чорних скриньок» із притаманними їм характеристиками (наприклад, значеннями хвильового імпедансу і ефективної діелектричної проникності). Моделювання неоднорідностей показало можливість такого підходу та його зручність в контексті підбору параметрів неоднорідності під необхідні частотні характеристики. Також проведене моделювання виявило необхідність вирішення задачі відшукування оптимальних параметрів неоднорідностей.

У роботі запропоновано алгоритм синтезу фільтра на основі неоднорідностей нового типу – електромагнітних кристалів. Такі, у загальному випадку, тривимірні неоднорідності мають кращі параметри частотної селективності у порівнянні з традиційними неоднорідностями. Але, разом з тим, вимагають нового, принципово іншого, підходу до синтезу та аналізу пристроїв, побудованого на основі цих неоднорідностей.

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ЗВУКОВИХ СИГНАЛІВ У ЗАКРИТИХ ПРИМІЩЕННЯХ

При ідентифікації звукових сигналів у закритих приміщеннях існує проблема пов'язана з паразитними ефектами адитивного характеру у вигляді суми залишкового післязвучання та корисного прямого сигналу (рис.1). Паразитні ефекти утворюються за рахунок багатократного відбиття від поверхонь та одночасного поглинання звукових хвиль (ехосигнали) [1].

Для усунення паразитних ефектів (ранні відбиття та кінцеве післязвучання) застосовують методи, які базуються на основі лінійного передбачення, зворотної згортки при апріорно відомій інформації про параметри приміщення та просторового розділення.

Проте відомі методи мають низьку ефективність усунення паразитними ефектів, оскільки при їх подавленні відбувається процедура подавлення корисної частини звукового сигналу (раннє відбиття сигналу, прямий звуковий сигнал), що не є припустимим у даному випадку (втрата корисної інформації). За результатами аналізу досліджень в області

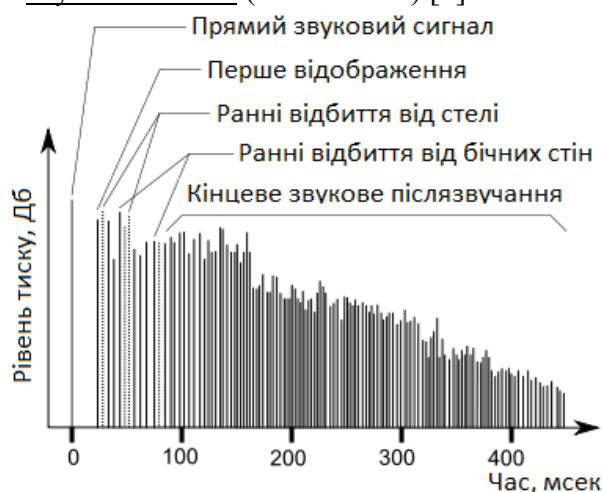


Рис.1. Складові звукового сигналу з паразитними ефектами у закритому приміщенні

розпізнавання звукових сигналів у приміщеннях встановлено, що корисна інформація також міститься в у ранніх відбиттях при малій його потужності прямого сигналу. Отже головною задачею відомих алгоритмів є розпізнавання звукових сигналів у закритих приміщеннях є подавлення кінцевого звукового післязвучання.

Ефективність методу усунення паразитних ефектів залежить від адекватної математичної моделі звукових сигналів, яка повинна враховувати у своїй структурі усі його складові. Для побудови методу розроблено математичну модель звукового сигналу з у закритому приміщенні з паразитними ефектами у вигляді адитивної суміші:

$$\xi(t) = s(t) + n_1(t) + n_2(t) + n_3(t), \quad t \in \mathbb{R} \quad (1)$$

де $s(t)$ – прямий звуковий сигнал; $n_1(t)$ – ранні відбиття від стелі; $n_2(t)$ – ранні відбиття від бічних стін; $n_3(t)$ – кінцеве звукове післязвучання.

Отже, модель (1) дає змогу розробити ефективний метод ідентифікації звукових сигналів у закритих приміщеннях шляхом усунення (віднімання) кінцевого звукового післязвучання $n_3(t)$ від адитивної суміші.

ІНФОРМАЦІЙНА МОДЕЛЬ ТА ТЕХНОЛОГІЯ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ

Автоматизація управління бізнес-проектами організацій зазнає впливу різноманітних тенденцій, насамперед інтеграції зв'язаних застосувань, адаптації, інтелектуалізації тощо. Інформаційні технології, телекомунікаційні мережі, комп'ютерна техніка постають як реальні інформаційно-інфраструктурні основи діяльності організацій. Дослідження в області управління проектами і ресурсами ІТ – інфраструктури проводяться низкою міжнародних організацій, великих корпорацій (ІВМ, Microsoft та ін.), а також такими вченими Палагін О.В., Куссуль Н.М., Петренко А.І. у сфері інформаційних технологій, Згуровський М.З., Панкратова Н.Д., Павлов О.А., Зайченко Ю.П. в області системного аналізу та математичних методів (оптимізації, математичного програмування), Холланд Д., Голдберг Д. в області генетичних алгоритмів, які можна використовувати для розв'язання задач управління проектами. Метою роботи є підвищення ефективності функціонування ІТ – інфраструктури за рахунок створення інформаційної технології управління проектами. Необхідно провести: аналіз проблем управління проектами ІТ – інфраструктури; аналіз існуючих підходів до управління ІТ – інфраструктурою; розроблених моделей, методів і алгоритмів управління проектами ІТ – інфраструктури. Предмет дослідження – методики, математичні моделі та алгоритми автоматизації розподілу ресурсів і проектів управління ІТ – інфраструктурі. Для досягнення мети застосовані: методи загальної теорії систем, теорії множин, аналітичного моделювання – для аналізу ІТ – інфраструктури як об'єкта управління; методи математичного програмування – для розроблення методів розподілу ресурсів, задіяних у підтримці ІТ – сервісів; методи теорії імовірності і математичної статистики для оцінювання показників надійності. Розроблено інформаційну технологію управління проектами ІТ – інфраструктури, в основу якої покладено комплекс математичних моделей, методів і алгоритмів управління розподілу ресурсів, що дозволяє здійснювати ефективне управління в умовах змінності ІТ – інфраструктури. Дослідження можна застосувати для: розроблення та впровадження систем управління ІТ – інфраструктурою; підвищення рівня підтримки ІТ – сервісів; підвищення ефективності використання проектів ІТ – інфраструктури; збільшення об'єму послуг. Розроблено модель і алгоритм управління ІТ – інфраструктурою організацій і підприємств. Моделі залежать від багатьох чинників тому запропонована класифікація потрібних для реалізації системи управління ІТ – інфраструктурою. Потрібні моделі визначаються комбінаціями зазначених параметрів. Введені необхідні для побудови моделей позначення: Z_1, \dots, Z_n – бізнес-процеси, підтримку яких забезпечує функціонування ІТС; $W = (w_1, \dots, w_n)$ – вектор коефіцієнтів важливості бізнес-процесів Z_1, \dots, Z_n відповідно; R_1, \dots, R_m – інтегровані ресурси ІТС, необхідні для підтримки функціонування бізнес-процесів; $P = \|p_{ij}\|$ – матриця потреб бізнес-процесів у ресурсах ІТС, де p_{ij} відповідає приведеній кількості потрібного для процесу Z_i ресурсу R_j чи 0, якщо ресурс не потрібен; $D = \|d_{ij}\|$ – матриця наявності потреб бізнес-процесів у ресурсах ІТС; $R = (r_1, \dots, r_m)$ – вектор існуючих обмежень на ресурси. У складних проектах необхідно обробляти безліч інформації і для цієї мети використовуються інформаційні системи управління проектами.

ОПРАЦЮВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЦЕФАЛОГРАФІЧНИХ СИГНАЛІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ АВТОРЕГРЕСІЇ З ВИПАДКОВИМИ КОЕФІЦІЄНТАМИ

Реєстрація та аналіз електроенцефалографічних (ЕЕГ) сигналів має важливе значення для медичної діагностики широкого спектру захворювань мозку. Лінійні моделі та методи відіграють важливу роль в задачах опрацювання ЕЕГ-сигналів [1]. Найбільш важливими серед них є лінійні послідовності авторегресії ковзної суми. Лінійні випадкові процеси неперервного аргументу використовуються в задачах математичного моделювання електрофізіологічних сигналів, зображуваних у вигляді суперпозиції великої кількості незалежних імпульсів. У такій моделі, однак, не є можливим врахувати стохастичну залежність чи синхронізацію імпульсів. Лінійні моделі також часто не є адекватними в задачах дослідження ЕЕГ при деяких патологіях, наприклад, для пацієнтів з епілептичною активністю. Таким чином, актуальною є задача побудови та використання моделей нелінійної динаміки ЕЕГ-сигналів, які б враховували їх біофізичну природу та були придатними для діагностики.

У доповіді здійснено аналіз біофізичних особливостей породження ЕЕГ-сигналу як суми великого числа випадкових стохастично синхронізованих постінаптичних потенціалів, які генеруються пірамідальними нейронами кори головного мозку у послідовні випадкові моменти часу [2]. У результаті обґрунтовано математичну модель сигналу у вигляді умовного лінійного випадкового процесу [3], що зображається у вигляді стохастичного інтеграла від випадкової функції за процесом із незалежними приростами.

Показано, що послідовність авторегресії з випадковими коефіцієнтами є частинним випадком УЛВП з дискретним часом і може бути застосована для статистичного аналізу ЕЕГ-сигналу. Проведено експериментальну перевірку статистичної гіпотези про випадковість авторегресійних коефіцієнтів. Показано, що така гіпотеза узгоджується з більше ніж 75% використовуваних для дослідження даних реалізацій ЕЕГ-сигналів. Зокрема, гіпотеза підтверджується для 97% даних спостережень ЕЕГ епілептичних пацієнтів протягом судомної активності, що може бути використано в задачах її прогнозування та локалізації епілептогенних зон [4].

Література

1. S. Sanei, J.A. Chambers, EEG signal processing, John Wiley & Sons Ltd., 2007.
2. T. Kirschstein, R. Kohling, "What is the source of the EEG?," Clinical EEG and Neuroscience, vol. 40, no. 3, pp. 146-149, 2009. DOI: 10.1177/155005940904000305
3. Фриз М.Є. Властивості умовних лінійних процесів та їх застосування в прикладних задачах математичного моделювання стохастичних сигналів. *Математичне та комп'ютерне моделювання*. Серія: Технічні науки: зб. наук. праць. 2012. Вип. 6. С.228 – 238.
4. Fryz M. Conditional linear random process and random coefficient autoregressive model for EEG analysis. *2017 IEEE First Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering (UKRCON)*. Kyiv, Ukraine, 29 May - 2 June 2017. Pp. 305 – 309. DOI: 10.1109/UKRCON.2017.8100498

ОПТИМАЛЬНЕ ВИЯВЛЕННЯ ПУЛЬСОВОГО СИГНАЛУ НА ТЛІ ЗАВАД

У відомих системах реєстрації та аналізу пульсового сигналу (ПС) для боротьби із завадами застосовують метод усереднення, аналогову та цифрову фільтрації. Метод усереднення пов'язаний з незручностями через об'єктивну і суб'єктивну втому пацієнта, а при аналоговій фільтрації коефіцієнт передачі, центральна частота і смуга пропускання абсолютно нестабільні, що неможна сказати про цифрову фільтрацію.

Тому розроблення методу оптимального виявлення ПС у суміші із завад на базі цифрової фільтрації із підвищеною достовірністю прийнятого рішення є актуальною науковою задачею.

Припущено, що на вхід фільтру з комплексною частотною характеристикою $K(j\omega)$ впливає сума детермінованого ПС з енергією E і білого шуму з потужністю N_0 :

$$\xi(i\Delta t) = A \cdot s(i\Delta t) + n(i\Delta t), \quad i = \overline{1, N} \tag{1}$$

де A – невідомий параметр ($A \in \{0;1\}$), ($A=1$ - ПС присутній (гіпотеза H_1), $A=0$ – ПС відсутній) (гіпотеза H_0)).

Вираз для числення порогу прийняття рішення гіпотез H_1 або H_0 при наперед відомій помилці p_f побудовано на базі критерію Неймана-Пірсона:

$$h = \sqrt{2E / N_0} \Phi^{-1}(1 - 2p_f) + E / N_0 \tag{2}$$

Комплексна частотна характеристика фільтра $K(j\omega)$ при відомій комплексній частотній характеристиці корисного ПС $S(j\omega)$:

$$K(j\omega) = cS(j\omega) = c \sum_{i=0}^{N-1} s(i\Delta t) \exp(-j\omega i\Delta t), \quad c = |s_{\max}|^{-1} \tag{3}$$

Фільтр з характеристикою $K(j\omega)$ на виході формує максимальне відношення сигнал/шум:

$$q(j) = \sum_{i=0}^j h(i\Delta t) \xi(i\Delta t) = \sum_{i=0}^j v_i \xi(i\Delta t), \quad j = \overline{0, N} \tag{4}$$

де $v_i = s(i_{\max}\Delta t - i\Delta t) / |s_{\max}|$ - нормовані коефіцієнти, $h(i\Delta t)$ - імпульсна характеристика.

Загальну структуру оптимального виявлення корисного ПС зображено на рис.1.

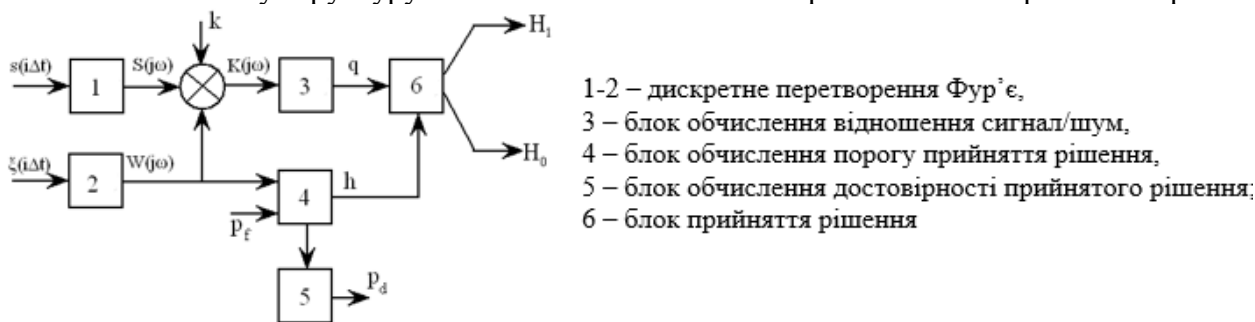


Рис. 1. Загальна структура оптимального виявлення корисного ПС

СЕКЦІЯ 2. ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ

УДК 911.6

Т. Триснюк

(Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України, м. Київ)

КАРТОГРАФІЧНІ МОДЕЛІ ЗОН ЙМОВІРНИХ ПІДТОПЛЕНЬ РІЧКИ ДНІСТЕР

Основною задачею наших досліджень є розробка картографічних моделей зон ймовірних підтоплень річки Дністер. Дослідження екологічного стану та техногенного навантаження показує, що все частіше активізуються небезпечні процеси паводкових явищ. Експериментальні дослідження техногенних чинників пов'язаних із підтопленням території річки Дністер ґрунтується на використанні методики експертної оцінки та інформаційних технологій.

Геоінформаційні системи досліджуваної території включають просторову прив'язку гідрологічних елементів і точок спостереження, підготовку цифрової моделі рельєфу, виділення басейнів водозбору, моделювання площ підтоплення (рис.1).

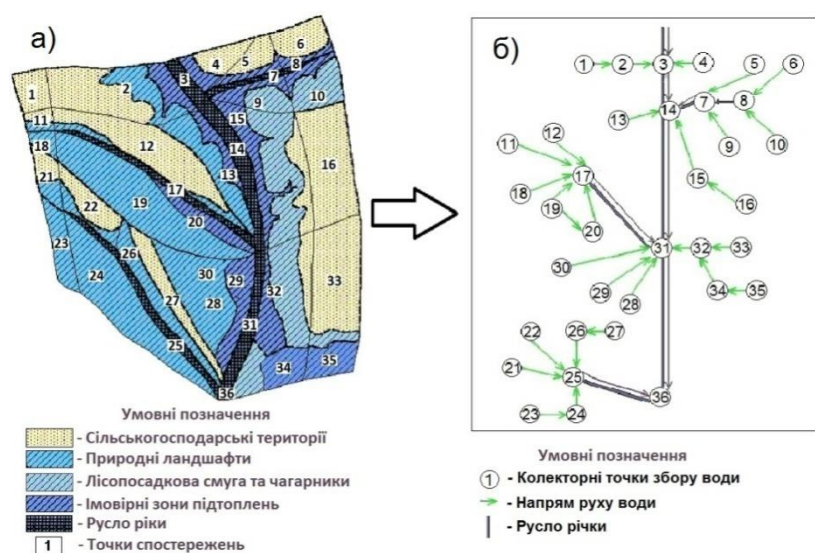


Рис. 1. Картографічно-графова модель взаємодії підтоплень геосистем при дощовій погоді на відрізку річки Дністер.

а) картографічне представлення підтоплень, б) графове представлення моделі

Побудований граф відображає точки дослідження та особливості розгалуженості водозборів території. Кінцевою метою запропонованої методики є оцінка та розгляд заходів протидії повеневим та деформаційним явищам русла.

Визначено можливі несприятливі процеси в підтоплених зонах залежно від призначення території. Обґрунтовано виділення чотирьох категорій підтоплень залежно від рівня залягання підземних вод, факторів, що їх спричиняють, і можливих наслідків. I та II категорія відповідають територіям із глибиною залягання ґрунтових вод менше 2,5 м, де виникають небезпечні явища, III категорія – потенційно підтоплювані території з глибиною 2,5...4,0 м, де існує тенденція до підйому рівня ґрунтових вод. До IV категорії «непідтоплювані» належать ділянки з рівнем підземних вод глибше 3 м, де немає передумов до підтоплення.

Внаслідок дослідження вирішено актуальне науково-практичне завдання – розроблення методів побудови геомоделей зон ймовірних підтоплень території річки Дністер за ступенем небезпеки в умовах недостатньої апріорної інформації.

КОНЦЕПЦІЯ «РОЗУМНОГО МІСТА»

«Розумні міста» використовують різноманітні – рішення на базі інформаційних та комунікаційних технологій для вирішення практичних проблем міського буття, котрі включають екологічну ситуацію, соціально – економічні інновації, колективне управління, адміністративні послуги, процеси планування та прийняття рішень [1]. Завдяки створенню «розумної» інфраструктури відбувається розширення функціональних міських можливостей громад та поліпшення якісних характеристик життя. Міські адміністрації можуть отримувати нову інформацію та знання, приховані у великих за обсягом міських даних для покращення якості управління міськими процесами та подіями.

Сучасні інформаційні та комунікаційні технології в проектах класу «розумне місто» дозволяють ефективно управляти транспортом, ресурсними мережами, вивезенням та утилізацією відходів, підвищенням енергоефективності, ризиками, тощо. Крім того, інші важливі аспекти міського життя, такі як громадська безпека, якість повітря і забруднення навколишнього середовища, здоров'я населення, урбанізація і втрата біологічного різноманіття також можуть отримати користь від системних рішень в сфері інформаційних та комунікаційних технологій. Проекти класу «розумне місто» використовують інформаційно-технологічні рішення для перетворення наборів даних в корисну інформацію і знання, які можуть допомогти в плануванні розвитку міста і прийнятті управлінських рішень. Реалізація проектів класу «розумне місто» в даний час включає використання апаратних засобів і програмного забезпечення, наприклад, Інтернет-пристроїв (IoT) смартфонів, сенсорних мереж, інтелектуальної побутової техніки та здатність керувати і обробляти великі за обсягом наборами даних з використанням класу хмарних інформаційних технологій із забезпеченням належного рівня безпеки і недоторканості приватного життя громадян [2]. Обсяг даних, отриманих від пристроїв в проектах класу «розумне місто» зростає експоненційно і класифікується як великі за обсягом та слабоструктуровані дані (Big Data) [3].

Управління великими за обсягом та слабоструктурованими наборами даних та їх аналітичне опрацювання для моделювання перспективи розвитку міста та надання якісних комунальних послуг і покращення інформування громадян є складним завданням котре потребує системної розробки і застосування відповідних інформаційних та комунікаційних технологій.

Література

1. Khan Z, Kiani SL (2012) A cloud-based architecture for citizen services in smart cities. In: ITAAC Workshop 2012. IEEE Fifth International Conference on Utility and Cloud Computing (UCC), Chicago, IL, USA. pp 315-320. IEEE
2. Khan Z, Pervez Z, Ghafoor A (2014) Towards cloud based smart cities data security and privacy management. In: 2014 7th IEEE/ACM International Conference on Utility and Cloud Computing – SCCTSA Workshop, 8th-11th December, London, UK. pp 806-811
3. IBM, Zikopoulos P, Eaton C (2011) Understanding big data: Analytics for enterprise class hadoop and streaming data. McGraw-Hill Osborne Media. <http://freecomputerbooks.com/Understanding-Big-Data.html>

ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ ПОТРЕБИ «РОЗУМНИХ МІСТ»

Сучасні інформаційні та комунікаційні технології додають елемент «розумності» в процеси міського управління шляхом перетворення даних в корисні знання та інформацію. Проблематика реалізації проєктів класу «розумне місто» на базі інформаційних та комунікаційних технологій полягає в інтеграції та обробці даних, отриманих з різнорідних джерел для пошуку корисної інформації. Це завдання має різні напрями, включаючи збір великих за обсягом та слабо-структурованих масивів даних, їх агрегацію в різних форматах, актуалізацію для практичних завдань і сценаріїв використання, аналітичне опрацювання, відокремлення корисної інформації та її візуалізація, а також управління історичним та поточними наборами даних. Вирішення проблем пов'язаних з цими задачами в проєктах класу «розумне місто» вимагає багатопланового підходу, та потребує стандартизації форматів даних, механізмів їх узгодження, напрацювання алгоритмів обчислювальної обробки, розширеної інфраструктури зберігання даних, механізмів пошуку контекстної релевантності даних.

Продовжує експоненційно зростати кількість джерел даних, в міському середовищі, починаючи від накопичення даних про послуги, розгорнуті муніципальними організаціями до даних, отриманих від громадян шляхом участі в соціальних програмах та опитуваннях. Відсутність загальної та стандартизованої платформи для збору, зберігання, використання, аналізу та поширення міських даних суттєво обмежує перспективи використання інформаційних та сервісних послуг. Тому основним завданням при комплексній реалізації проєктів класу «розумне місто» є системне напрацювання наборів інформаційних та сервісних послуг, призначених для широкого кола суб'єктів (громадян, муніципалітетів, приватних підприємств), котре буде супроводжуватись стандартизацією та узгодженням методологічних засад використання різнотипових форматів міських даних.

Важливим аспектом використання інформаційних та комунікаційних технологій для проєктів класу «розумне місто» є інклюзивне управління та залучення громадян до збирання та використання інформації. Громадяни будуть краще поінформовані, якщо спожиті ними послуги матимуть соціальний та екологічний контекст. Проте інтеграція великих об'ємів контекстної та соціальної інформації ускладнюється через її різнорідність завдяки отриманню з різних джерел. Агрегування інформації дозволяє виділити інформаційний контекст вищого порядку. Виділення інформаційних сутностей з ресурсів контекстних та соціальних послуг залежить від інтеграції, збору, обробки і поширення даних. Інтеграція інформаційних та комунікаційних технологій в процесі розробки комплексних міських платформ є однією з основних цілей Європейського інноваційного партнерства [1].

Література

1. European Innovation Partnership (2012) Communication from the commission – smart cities and communities. Technical Report C (2012). 4701 final, European Commission. http://ec.europa.eu/energy/technology/initiatives/doc/2012_4701_smart_cities_en.pdf

ОСОБЛИВОСТІ АДАПТИВНОГО WEB-ДИЗАЙНУ

Адаптивний Web-дизайн (англ. *Responsive web design*) – дизайн Web-сторінок, що забезпечує оптимальне відображення та взаємодію сайту з користувачем незалежно від роздільної здатності та формату пристрою, з якого здійснюється перегляд сторінки [1].

Метою адаптивного Web-дизайну є практичне відображення інформації та зручна навігація на всіх пристроях із доступом до інтернету (від стаціонарних ПК до мобільних телефонів). За технологією адаптивного Web-дизайну не потрібно створювати окремі версії Web-сайту. Один сайт може працювати на всьому спектрі пристроїв. У підсумку ми отримуємо одну єдину версію сайту, яка чудово відображається на будь-яких пристроях і екранах, з огляду на їх особливості.

Приклади реалізації адаптивного веб-дизайну: область контенту розтягується на всю ширину екрану, а сайдбар або переноситься вниз або взагалі зникає зі сторінки; меню зі звичайного горизонтального перетворюється в список, що випадає. Поради, яких варто дотримуватися при зменшенні розміру екрану: спростити навігацію; сфокусуватися на відображення контенту; прибрати рекламу і банери; не розбивати інформацію на колонки; приховати великі елементи; забезпечити динамічну зміну розмірів та інших параметрів зображень; замінити деякі елементи контенту посиланнями на них.

Шляхи створення адаптивного дизайну сайту:

1. Замовити адаптивну верстку у фрілансера.
2. Знайти готовий шаблон (наприклад, тут: www.templatemonster.com – одна з популярних колекцій платних шаблонів для HTML-сайтів та різних CMS; www.template.com – багато безкоштовних варіантів сучасного дизайну)
3. Використовувати фреймворки (framework) з каркасами шаблонів, основними файлами і блоками.
4. Зробити верстку самому (для цього використовують мета-тег `viewport`, який визначає тип пристрою, з якого користувач зайшов на сайт, і встановлюють вірну ширину екрану; правило `@media`, завдяки якому можна прописати різні стилі для блоків сайту в CSS-файлі).

Головні принципи адаптивного дизайну: *гумовий макет* (для створення гнучкого макета ми повинні використовувати тільки відносні одиниці виміру: `em` для розміру шрифтів і `%` для розмірів елементів); *гумові зображення*; *медіазапити* (завдяки медіазапитам, ми розбудовуємо стилі сайту залежно від розмірів екрану та у відповідності до потреб користувача, більшість сучасних браузерів підтримують медіа запити; існують спеціальні JavaScript бібліотеки, покликані забезпечити 100% кросбраузерність).

Ключові кроки, які потрібно виконати в роботі над проектом з адаптивного дизайну:

1. Дослідження та пріоритети (розуміння того, яким додатковим вимогам повинен відповідати гнучкий Web-сайт).
2. Прототипування (створення модульної структури сайту та його макетів у відповідності до різної ширини екрану).
3. Зовнішній вигляд (вирішення стилістичних питань).
4. Верстка сайту (HTML та CSS).

Для тестування адаптивного Web-дизайну існують такі основні способи: мобільні емулятори; Web-сервіси для тестів (прикладі он-лайн сервісів для перевірки та тестування сайтів на адаптивність: www.responsivedesignetest.net, mattkersley.com, screenqueri.es, quirktools.com, responsive.is, responsinator.com); зміна розміру вікна браузера.

1. Адаптивний веб-дизайн [Електронний ресурс] / Вікіпедія – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B4%D0%B0%D0%BF%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B2%D0%B5%D0%B1-%D0%B4%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D0%B9%D0%BD#cite_note-fluid_grid-1

ОРГАНІЗАЦІЯ ВІДЕОКОНФЕРЕНЦІВ'ЯЗКУ НА ОСНОВІ ОБЛАДНАННЯ POLYCOM

Однієї із сучасних інформаційно-комунікаційних технологій є відеоконференцв'язок (ВКЗ), який забезпечує інтерактивну взаємодію багатьох віддалених учасників зустрічі з можливістю обміну аудіо- та відеоінформацією у реальному масштабі часу з урахуванням керуючих даних. ВКЗ сьогодні є необхідним інструментом в роботі фахівців усіх сфер діяльності, у тому числі і в освіті.

Система ВКЗ складається із терміналу (зазвичай це ПК з можливістю паралельного відображення інформації на відеопанелі), сервера ВКЗ (який відповідає за проведення відео трансляцій), різноманітного периферійного обладнання (камери, мікрофони, мікшери і т. д.) і необхідної інфраструктури (для обробки відео, передачі контенту, інтеграції з іншими пристроями і т. п.).

Переваги систем ВКЗ:

1. Економія часу (можливість організувати відеозустріч у будь-який зручний час між територіально віддаленими учасниками без традиційних у таких ситуаціях витрат).
2. Простота використання обладнання і програмного забезпечення (щоб організувати ВКЗ, достатньо запросити на відеоконференцію своїх колег і зразу ж її розпочати або здійснити раніше заплановану зустріч. В епоху Skype інтерфейс системи ВКЗ є інтуїтивно зрозумілим і простим).
3. Гнучка масштабованість (кількість учасників зустрічі залежить тільки від тих обмежень, які встановили адміністратори чи модератори).
4. Реалістичність зустрічі (під час ВКЗ є можливість «читати» емоції і думки співрозмовника).
5. Безпека (всі сучасні системи ВКЗ створені на основі спеціалізованих кодеків, різноманітних захисних протоколах і активно використовують шифрування. У зв'язку з хакерськими атаками і промисловим шпигунством безпека систем ВКЗ є пріоритетним завданням).

Завдання, розв'язувані системою ВКЗ: скорочення витрат на відрядження співробітників; підвищення продуктивності і ефективності праці; прискорення процесу прийняття рішень; швидке і якісне навчання співробітників.

Існує три основні моделі впровадження системи ВКЗ:

1. Виділене рішення – яке повністю контролюється замовником і працює виключно в його корпоративній мережі.
2. Хмарне рішення – тут постачальник надає всю необхідну інфраструктуру з використанням Інтернету, а вже термінали, які компанія використовує, її власні. Зазвичай це ПК, а типовим прикладом такої системи є Skype.
3. Гібридне рішення з використанням обладнання Polycom – цей спосіб дозволить використовувати обидві попередні моделі. Як приклад – компанія, в якій є і власна корпоративна мережа та Інтернет. Для закритих переговорів у компанії використовують власну мережу, а для всіх інших, щоб не перевантажувати систему – використовують Skype.

Рішення компанії Polycom на сьогоднішній день користуються великою популярністю і легко інтегруються майже в будь-яку інфраструктуру. Зараз система ВКЗ стала фактично портативним обладнанням – адже в якості терміналу може бути будь-який пристрій, підключений до Інтернету: персональний комп'ютер, ноутбук, планшет або навіть смартфон. Кросплатформеність і наявність версій для мобільних пристроїв додає тільки переваг даному виду комунікацій.

Таким чином, використання технічних засобів і технологій систем ВКЗ дозволяє забезпечити високу якість передачі мультимедійних даних та інтерактивну взаємодію між учасниками зустрічі.

ТЕХНОЛОГІЇ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАУКОВОЇ КОМУНІКАЦІЇ У ВІРТУАЛЬНИХ КОЛЕКТИВАХ

Під впливом інтенсивного впровадження інформаційних технологій система соціальних наукових комунікацій змінює свою структуру, що призводить до появи нових напрямів розвитку соціальних комунікацій. При цьому наукові комунікації, як активні складові соціокомунікаційних процесів, стають невід'ємним механізмом розвитку сучасних наукових галузей. Результати численних досліджень засвідчують доволі невеликий досвід професійного спілкування із зарубіжними колегами, світовою науковою спільнотою. Саме це обумовлює потребу розвитку системи соціокомунікаційного спілкування науковців в Україні.

Для проведення наукових досліджень формуються віртуальні наукові колективи, до складу яких входять науковці різних країн. Переважно координація досліджень та співпраця відбувається з допомогою інструментів та засобів, які надає Інтернет. Хмарні сервіси, що стали поширеними в останні роки забезпечують членів віртуальних наукових колективів можливістю безпосередньо з робочих місць використовувати спеціальний інструментарій, програмне забезпечення, дані і застосунки як частини розподілених систем. Проте певні аспекти спілкування не можуть реалізовуватись лише за допомогою цих технологій.

Для удосконалення та підвищення ефективності інформаційно-технологічного супроводу науково-дослідної роботи віртуальних наукових колективів було розроблено інформаційно-технологічний інструментарій, що отримав назву «Інформаційний асистент науковця». Програмний продукт належить до класу рекомендаційних систем, які стали важливим напрямом досліджень з середини 1990-х років.

Інформаційний продукт змінив спосіб взаємодії та спілкування в віртуальному науковому колективі. Замість того, щоб підтримувати традиційні способи спілкування, в яких користувачі здійснюють пошук та придбання інформаційних продуктів, використання розробленого інформаційного продукту сприяє підвищенню ефективності взаємодії задля проведення досліджень на інноваційній платформі електронної науки. Рекомендаційна система забезпечує можливість прийняття на основі згенерованих нею рекомендацій ефективних рішень. Рекомендації формуються персоналізовано для кожного користувача-науковця після аналізу попередніх запитів та опрацювання відомостей про користувача. Це сприяє усуненню бар'єрів, які виникають в процесі віддаленої співпраці – несумісність програмного забезпечення, недостатнє знання прикладного програмного забезпечення або стандартів, незнання мов.

Таким чином, розроблена авторами рекомендаційна система «Інформаційний асистент науковця» забезпечує процеси комунікації науковців віртуальних колективів та сприяє налагодженню тісніших наукових комунікацій.

Список використаних джерел

1. Chesbrough H.W. When is Virtual Virtuous? Integrated Alliances Virtual Organizing for Innovation / Chesbrough H.W., Teece D.J. // Harvard Business Review. – 1996. – Jan.- Feb. – P. 65-76.

АНАЛІЗ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ ДЛЯ РЕЗЕРВУВАННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ДАНИХ

З кожним роком зростають обсяги даних, а також зростають вимоги до надійності зберігання, швидкості доступу до даних. Необхідно зазначити, що втрачені обчислювальні ресурси можна відновити, а втрачені дані не підлягають відновленню. За даними засобів масової інформації, серед компаній, які пережили незворотну втрату корпоративних даних, близько 40% припинили діяльність.

Резервне копіювання є важливим компонентом захисту даних. Резервне копіювання виконується для того, щоб відновлювати окремі файли та відновлювати цілком файлові системи. Перший варіант дозволяє відновлення файлу, коли користувач випадково видаляє файл і просить відновити його з останньої копії. Конкретні обставини можуть дещо різнитися, але взагалі це найпоширеніше застосування резервного копіювання. Другий варіант рятує від втрати усіх програм і даних, які накопичувались протягом певного часу (тиждень, місяць рік і т.д.).

Автором було проведено порівняння трьох систем резервування та відновлення даних, результати приведені у таблиці 1.

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика програмних продуктів

№	Назва програмного продукту	Локальне резервування	Резервування образу диска	Шифрування	Безперервне резервування	Мережеве резервування	Контроль розкладом	Додаткові функції
1	Windows Backup	+	+	-	-	+	+	-
2	Acronis True Image Home	+	+	+	+	+	+	+
3	Rebit	+	+	-	+	-	-	-

Зазначу, що згідно аналізу програмних продуктів, всі три рішення мають функції, які необхідні для виконання задач, поставлених на них, але між ними наявні відмінності.

Функція "копіювання та відновлення" Windows є відмінним рішенням, оскільки вона вбудована в Windows, дозволяє резервувати та відновлювати дані, використовуючи набори резервування, проте "Архівація та відновлення / Backup and Restore" Windows може також створювати образи всієї системи. Програма працює швидко, але як недолік необхідно відмітити відсутність розширених функцій.

Утиліта True Image Home є рішенням для створення образів системи і розділів та дозволяє встановлювати розклад резервування, вибирати різні режими резервування, шифрувати дані та користуватися функцією безперервного резервування, яка абсолютно мінімізує ризик втрати даних. Програмний продукт має інструменти для безпечного видалення даних, клонування диска та імпорту існуючих резервних копій.

Утиліта Rebit – потужне та легке рішення. Після установки програма постійно резервує дані і підтримує версії всіх змінених файлів. Резервний накопичувач з метою безпеки перетворюється в диск, призначений лише для читання.

В роботі проведено аналітичний огляд трьох сучасних продуктів резервування та відновлення даних.

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ПОПЕРЕДНЬОЇ ОБРОБКИ БІОМЕДИЧНИХ ДАНИХ В ЗАДАЧАХ ТЕЛЕМЕДИЦИНИ

Бурхливий розвиток та впровадження у всі сфери діяльності людини сучасних інформаційних систем та технологій, без сумніву, сприяє підвищенню рівня її життя. У повній мірі це стосується і галузі біометрії, що займається розробкою та впровадженням інформаційних технологій для діагностики, прогнозування, аутентифікації, контролю та корекції фізіологічного та психологічного стану людини за сигналами біологічного походження. Розробка таких інформаційних біометричних систем дає змогу суттєво інтенсифікувати процедуру діагностики, прогнозування та аутентифікації стану людини, відкриває можливість проведення комп'ютерних імітаційних експериментів. Вагомим аргументом на користь використання таких систем є підвищення рівня об'єктивності та достовірності аналізу біометричних сигналів, а саме, аналіз людиною-експертом дуже часто зумовлений природними обмеженнями сприйняття, помилками, що виникають внаслідок втоми та розсіяння уваги, відмінністю у досвіді різних експертів.

На даний час існує велика кількість різних за призначенням, функціями, інформативністю, точністю, достовірністю, математичним, програмним та апаратним забезпеченням інформаційних систем діагностики, прогнозування та аутентифікації за біометричними сигналами. У залежності від умов та задач дослідження, умовно можна виділити такі класи біометрії:

- Біометрія в умовах стаціонару та в амбулаторних умовах.
- Біометрія у стані спокою людини (пацієнта) та біометрія при навантаженнях людини (пацієнта) (фізичних, психологічних, дія препаратів).
- Експрес-біометрія та комплексна багатофункціональна біометрія.
- Біотелеметрія – застосування телеметричних технологій у задачах біометрії.
- Біометрія за типом вимірюваних біологічних сигналів: електробіометрія, електрокардіометрія, механобіометрія, механокардіометрія, акустобіометрія, фото біометрія.

Сучасні дослідження серед множини різних методів кардіодіагностики встановили найбільш інформативні, а саме, такими високоінформативними методами є електрокардіографічні, ехокардіографічні, магнітокардіографічні, ритмокардіографічні, сфигмокардіографічні та реокардіографічні методи дослідження серцево-судинної системи та функціонування організму людини загалом.

Розробка оптимальних шляхів аналізу біосигналів чи параметрів життєдіяльності організму з виходом на нові інтегральні показники та емпіричним підтвердженням їх діагностичної цінності, порівняно з існуючими, може вивести характер діагностичного процесу, процесу лікування та управління здоров'ям людини на якісно новий рівень.

Методи попередньої обробки розглядались з позиції ефективного усунення завад для електрокардіосигналів. З проведеного аналізу методів попередньої обробки запропонований метод та побудований цифровий програмний фільтр для усунення завад в електрокардосигналах.

РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ КІБЕРСПОРТИВНОГО ПОРТАЛУ З ГОЛОСОВИМ УПРАВЛІННЯМ

Варто визнати, що майбутнє ПК – у портативній, легкої та функціональної техніці – планшетах, електронних книжках, нетбуках і смартфонах – і все це в основному працює саме на операційній системі Android. Згідно зі статистикою, саме Android є лідером на ринку смартфонів, займаючи на ньому більше половини всього обсягу продажі. Сфера мобільних додатків на сьогоднішній день знаходиться на високому рівні розвитку і лише динаміка розвитку популярності розумних гаджетів допоможе перейти їй на новий рівень.

Кіберспорт являє собою віртуальне змагання у комп'ютерні ігри, у якій беруть участь команди, або окремі гравці. Ця сфера поступово "обростає" притаманними популярним змаганням атрибутами. Йому присвячені окремі рубрики на великих спортивних сайтах, букмекерські контори приймають на турніри ставки, а телебачення веде прямі трансляції найбільших турнірів. Призові фонди турнірів уже досягають 20 мільйонів доларів, а кількість основних ігрових дисциплін перевищує відмітку в 30 ігор.

Отже, щоб зробити доступ до інформації про кіберспортивні змагання максимально зручним, метою є створення мобільного додатку із голосовим управлінням, де буде виокремлений кожен вид кіберспорту, який може бути цікавий цільовому користувачу.

Розроблений додаток буде доступний для смартфонів та планшетів на операційній системі Android. Для реалізації даного проекту запропоновано використати мову програмування JavaScript та фреймворк Xamarin. В подальшому можливе перенесення за стосунку на iOS.

Література

1. Нікіфоров А.С., Соколова Я. В. Дослідження інформаційних технологій створення прикладних програм для систем мобільного зв'язку. // "Проблеми глобалізації та моделі стійкого розвитку економіки" – СНУ, 2009. – 606 с.
2. Michael F. McTear, Zoraida Callejas Voice Application Development for Android, Packt Publishing, 2013. – 134 p.
3. Хашими С., Коматинени С., Маклин Д. Разработка приложений для Android. СПб.: Питер, 2011. – 736 с.
4. Майер Рето Android 2. Программирование приложений для планшетных компьютеров и смартфонов; Эксмо – Москва, 2011. – 672 с.
5. Дэрси Лорен , Кондер Шейн Android за 24 часа. Программирование приложений под операционную систему Google; Рид Групп – Москва, 2011. – 464 с.

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ВОДЯНИМИ НАСОСАМИ НА БАЗІ НЕЧІТКИХ ОПТИМАЛЬНИХ АЛГОРИТМІВ

Математична теорія нечітких множин і нечітка логіка є узагальненнями класичної теорії множин і класичної формальної логіки. Основними перевагами нечітких систем у порівнянні з іншими є [1-2]:

- можливість оперувати вхідними даними, заданими нечітко, наприклад, значеннями, що невинно змінюються в часі (динамічні задачі);
- можливість нечіткої формалізації критеріїв оцінки і порівняння;
- можливість проведення якісних оцінок як вхідних даних, так і виведених результатів, оскільки система оперує не тільки власне значеннями даних, а й їх ступенем вірогідності та її розподілом;
- можливість проведення швидкого моделювання складних динамічних систем та їх порівняльний аналіз із заданим ступенем точності.

Розроблена система дозволяє максимально скоротити роботу персоналу в керуванні дренажними насосами та скоротити кількість правил управління до 50 і значно спростити процедуру виводу.

Проведено моделювання в спеціалізованому програмному пакеті візуального моделювання MatLab Simulink (рисунок 1). Перехідна характеристика системи управління із збуренням і ПІ-регулятором представлена на рисунку 2.

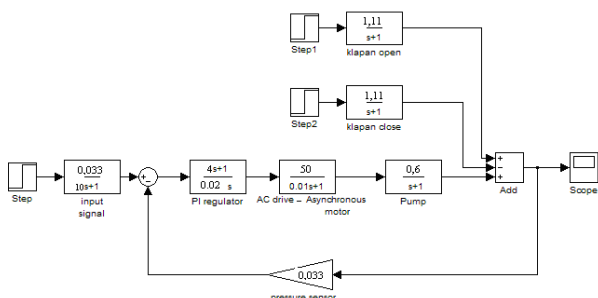


Рисунок 1 – Моделювання системи управління із збуренням і ПІ-регулятором в Simulink

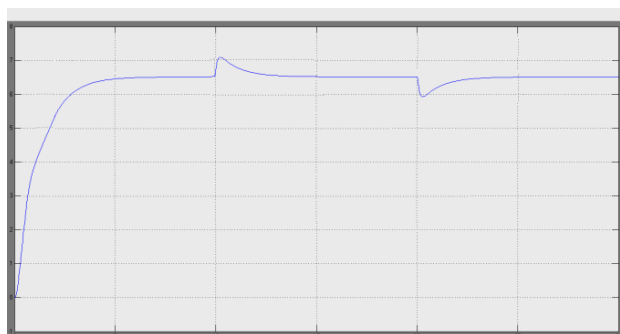


Рисунок 2 – Перехідна характеристика системи управління із збуренням і ПІ-регулятором

Література

1. Ross T.J. Fuzzy Logic with Engineering Applications / T.J.Ross. – McGraw-Hill Inc.(USA), 1995. – 600 p.
2. Штовба С.Д. Введение в теорию нечетких множеств и нечеткую логику / С.Д. Штовба [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://matlab.exponenta.ru/fuzzylogic/book1/>
3. В.И. Пастушенко, С.К. Матус, С.О. Терновцов Інформаційне забезпечення систем управління вологозабезпеченістю на осушувально-зволожувальних системах з підґрунтовим зволоженням. – Вісник НУВГП. Вип. 2 (38), Рівне, 2007.

КОМПОЗИТНІ ВЕБ-ЗАСТОСУНКИ

Веб-застосунок, який використовує дані з більше ніж одного джерела для створення нового сервісу, що відображується одним графічним інтерфейсом називається композитним веб-застосунком (mashup). Термін mashup застосовується тільки до тих проектів, які використовують відкриті інтерфейси API для отримання вище наведених послуг [1]

Mashup можна розділити на п'ять основні типи:

- Mashup застосунок користувача – об'єднують дані з різних відкритих джерел в браузері користувача;
- Mashup даних («enterprise» – mashup) змішують дані близькі за типом з різних джерел;
- Бізнес mashup застосунки – створюються з використанням технології бізнес-бізнес (b2b);
- Телекомунікаційний mashup – це телекомунікаційний сервіс, елементи якого зібрані з декількох джерел;
- Навчальний mashup – («Training» – mashup) це навчальний сервіс в Web, який інтегрує дані з різних навчальних джерел в інтернеті.

Mashup розрізняють за типами використаних даних (індексовані дані, картографічні або географічні дані, Фіди, подкасти) та за типами функцій (конвертери інформації, комунікації, візуалізація інформації, безпека, редактори) [2].

Архітектура будь-якого mashup складається з трьох основних частин, що не перетинаються між собою фізично та логічно:

- Провайдера (постачальника) вмісту: це джерело даних;
- Mashup-сайту: веб-програма, що виконує всю роботу;
- Інтерфейс Mashup – власне веб-сторінки.

Технології, які використовують mashup застосунки:

- Ajax – це скоріше модель веб-застосунків (XHTML, CSS, API, XML, JavaScript);
- SOAP і REST – веб-протоколи;
- REST;
- RDF дані;
- Atom і RSS.

RSS дозволяє за допомогою онлайн сервісів і різних агрегаторів і каталогів імпортувати і експортувати інформацію, що дозволяє користувачу збирати потрібну для нього інформацію в зручному для нього відео з різних сайтів. Формат Atom враховує недоліки RSS і дозволяє реалізовувати обмін інформацією побудований на XML [3].

1. Things You Should Know About Mapping Mashups: [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.educause.edu/library/resources/7-thingsyou-should-know-about-mapping-mashups>. – Дата доступу: 10.01.2018.
2. WEBMASHUP: [Електронний ресурс].– Режим доступу: <http://www.webmashup.com/>. – Дата доступу: 14.12.2017
3. Немного о Mashup: [Електронний ресурс].– Режим доступу: <http://digipo.eu/nemnogo-o-mashup> – Дата доступу: 14.01.2018

БЕЗПЕЧНЕ ПЕРЕДАННЯ ДАНИХ У ВІРТУАЛЬНИХ ДОСЛІДНИЦЬКИХ КОЛЕКТИВАХ ТЕХНОЛОГІЄЮ BLOCKCHAIN

В процесах наукового комунікування віртуальних дослідницьких колективів достовірність даних та документів є дуже важливою, якщо не критичною. У таких колективах обмін документними потоками повинен відповідати вимогам інтелектуальної власності, а також конфіденційності, що передбачає ефективний захист багатьох документів. Для безпечного передавання даних між членами віртуальних дослідницьких колективів, на нашу думку, слід використовувати технологію blockchain, яка повинна забезпечувати незмінність змісту документу та збереження оригінальних даних від стороннього втручання.

Blockchain – це технологія, яка створює розподілений реєстр для зберігання статичних даних динамічних транзакцій без централізованої координації за допомогою механізму, що базується на принципах перевірки їх дійсності.

Транзакція – це набір команд, що виконується як єдине ціле. У транзакції або всі команди будуть виконані, або жодна з них не виконується. Якщо хоча б одна з команд транзакції не може бути виконана, здійснюється призупинення виконання всієї транзакції. Для транзакцій в блоці використовується деревоподібне хешування, формуванню хеш-суми файлу.

Розглянемо blockchain технологію для передавання даних між членами дослідницького колективу. Дані, файл або документ, що передаються, зберігаються в сховищі, створюючи – хеш для кожного файлу. Хеш – це алгоритм, який перетворює вхідні дані будь-якого розміру в дані фіксованого розміру.

Хеш позначається номером, який формується під час створення і записується в окремі блоки. Блок – це група транзакцій записати в спеціальну структуру. Блок складається із заголовка та списку транзакцій. Заголовок блоку включає в себе свій хеш, хеш попереднього блоку, хеш транзакцій та додаткову службову інформацію. Кожен блок завжди містить інформацію про попередній блок. Усі блоки можна вибудувати в один ланцюжок, який містить інформацію про надісланий файл. Перший блок в ланцюжку – первинний блок – оскільки в нього відсутній материнський блок. При необхідності автентичність даних може бути перевірена шляхом порівняння двох хешів тих самих даних.

Створений блок буде прийнятий іншими користувачами, якщо числове значення хешу заголовка менше або дорівнює певному числу, величина якого періодично коригується учасниками віртуального колективу. Результат хешування непередбачуваний, алгоритму отримання кінцевого результату не створюється, тому формується з допомогою випадкового перебору. Якщо хеш не задовольняє умову, то довільно змінюється блок службової інформації в заголовку - і проводиться повторне звіряння хешу. Після співпадіння варіантів, вузол розсилає отриманий блок іншим підключеним вузлам, які перевіряють блок. Якщо помилок немає, то блок вважається доданим в ланцюжок і наступний блок повинен включити в себе його хеш.

Таким чином, технологія blockchain дозволяє зберігати конфіденційність інформації, якою обмінюються учасники віртуального наукового колективу.

1. What Is Blockchain and What Does It Mean for Data Protection? [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – 2018 Acronis International GmbH. – Режим доступу: <https://www.acronis.com/en-us/blog/posts/what-blockchain-and-what-does-it-mean-data-protection> – Назва з екрана.

КОНЦЕПТ «РОЗУМНЕ МІСТО» ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ BIGDATA

Сучасні міста та громади постійно стикаються з демографічними змінами, які супроводжуються старінням та зношенням інфраструктури в умовах підвищення вимог до муніципальних систем та послуг. Зростають потреби в ефективнішому використанні обмеженого міського простору, підвищенні стійкості до кліматичних змін, природних та техногенних катастроф, збільшенні рівня проінформованості населення та впровадженні нових способів супроводу та підтримки жителів у всіх соціально-економічних сферах. Кожне місто, громада чи регіон є унікальною формацією, тому стратегії розвитку «розумних» міст та громад спрямовуються на комплексне та адаптоване до середовища впровадження інформаційних та комунікаційних технологій для покращення умов життя та підвищення якості муніципальних послуг [1].

Відокремлена робота будь-якої базової муніципальної системи є неефективною. Оперативна ефективність суттєво підвищується коли всі міські системи інтегровані в загальному інформаційно-технологічному та соціокомунікаційному комплексі «розумного міста». Всі системи «розумного міста», повинні бути інструментальними, взаємопов'язаними та інтелектуальними, з можливістю інтегрування як система систем, оскільки в міському середовищі постійно зростає кількість джерел даних – давачі, Інтернет-пристрої (IoT), соціальні джерела, веб та мобільні застосунки, комерційні транзакції, пристрої відеоспостереження, тощо. «Розумні» міські застосунки продукують великі за обсягом та слабоструктуровані набори даних (Big Data) з неоднорідних джерел, для яких не можуть бути ефективно використані існуючі технології реляційних баз даних через експоненційне зростання обсягів даних, обмежену швидкість обробки та значну вартість розширення масивів пам'яті. Для вирішення такого класу задач потрібно використовувати інформаційні технології обробки BigData, які базуються на розподіленому керуванні даними та паралельній обробці й спроможні забезпечити необхідні обсяги сховища даних, розподілену обробку та інтерактивну візуалізацію даних.

Використання інформаційної технології BigData для проектів «розумних міст» дозволяє зберігати та обробляти дані для отримання аналітичної та статистичної інформації з метою покращення сервісних та інформаційних послуг «розумного міста». Виділені на основі опрацювання BigData інформаційні кортежі допоможуть муніципальним адміністраціям в процесах прийняття рішень при плануванні ресурсів та «розумних» послуг міста. Для великих за обсягом та слабоструктурованих даних у «розумних містах» потрібна розробка інструментів та методів для оперативного та ефективного зберігання, опрацювання та аналізу з метою виділення прихованих кореляцій та перетворення їх на знання.

Література

1. Smart Cities and Communities Federal Strategic Plan – NITRD. USA. Draft for Public Comment. [Electronic resource] – 2017. – Access mode: https://www.nitrd.gov/drafts/SCC_StrategicPlan_Draft.pdf.

РОЗРОБКА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ КОНТЕНТОМ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРИРОДНОЇ МОВИ

На сьогоднішній день практично кожна організація має власний веб-сайт. В умовах використання сучасних інформаційних технологій – це необхідний чинник існування, що дозволяє розширити поле робочої діяльності і привернути тим самим додаткових клієнтів.

Основними перевагами сайту є можливість цілодобово бути на зв'язку зі своїми клієнтами і партнерами по бізнесу. Сайт автоматично збільшує обсяг роботи та розширює клієнтську базу.

Крім того, веб-сайт надає можливість отримувати швидкий зворотній зв'язок від своїх клієнтів за допомогою спеціальних форм. Компанія має можливість вивчати ринок, проводити опитування смаків аудиторії, модернізувати свою систему співпраці з партнерами тощо.

Це майже необмежені можливості, які легко можна досягнути за допомогою систем управління контентом (CMS). Сайт, побудований на основі такої системи в ідеальному випадку перетворюється в бізнес-інструмент, яким можуть легко управляти безпосередньо контент-менеджери та піар-фахівці.

Суть розробки полягає у створенні системи управління контентом, що підвищує комфорт керування і супровід веб-сайту, завдяки інтеграції голосового керування, виводячи його на якісно новий рівень. Розроблювана система як і багато девайсів 21-го століття економить час користувачів і підвищує продуктивність їх праці.

Розроблений веб-додаток буде доступний для всіх смартфонів та планшетів, які вже давно стали невід'ємною частиною життя сучасної людини. Для реалізації даного проекту запропоновано використати мову програмування PHP та фреймворк Laravel.

Література

1. Прохоренко Н.А. – HTML, JavaScript, PHP и MySQL. Джентльменский набор Web-мастера (Профессиональное программирование) – 2010. – 833 с.
2. Що таке фреймворк? [Електронний ресурс] – 01.03.2016 – Режим доступу: <http://www.dbhelp.ru/what-is-framework/page/>
3. Laravel – the PHP framework for web artisans. [Електронний ресурс] – 28.02.2016 – Режим доступу: <https://laravel.com/>
4. Bootstrap – The world's most popular mobile-first and responsive front-end framework. [Електронний ресурс] – 18.11.2015 – Режим доступу: <http://getbootstrap.com/>
5. Laragon – portable, isolated, fast & powerful universal development environment for PHP, Node.js, Python, Java, Go, Ruby. [Електронний ресурс] – 18.11.2015 – Режим доступу: <https://laragon.org/>

МАТЕМАТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ БІБЛІОТЕЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ

Швидкий розвиток інформаційних технологій та комп'ютерної техніки знайшли своє застосування практично у будь-якій сфері людської діяльності, зокрема, в діяльності бібліотечних працівників. В ролі довідників виступають бази даних, ресурси з бібліотечних та інтернет мереж. На сьогоднішній день, практично усі паперові каталоги мають електронні аналоги, з якими успішно працюють користувачі та фахівці. Проте, в певному сенсі, з'явилась інша проблема, а саме: використовуючи сучасний потужний інформаційно-технологічний комплекс в процесах обслуговування користувачів – як провести і здійснити відповідні статистичні дослідження своєї фахової діяльності, володіючи компетентностями сучасної математичної підготовки. Автори пропонують підходи, які б дозволили вирішити проблему, яка полягає в тому, щоб забезпечити бібліотечних працівників сучасними зручними інструментами оцінки діяльності бібліотеки та використати отримані результати для її подальшого вдосконалення.

Авторами розробляється «портфель інформаційного менеджера», який міститиме інструменти математичного та статистичного аналізу, зорієнтовані на працівників, які володіють навичками роботи з програмним забезпеченням лише «на рівні користувача» та реалізується засобами табличного процесора MS Excel практично в будь-якій з останніх версій. «Портфель інформаційного менеджера» включає такі методи: описову статистику, кореляційний аналіз, класифікації та кластерного аналізу, парних порівнянь, Сааті (аналізу ієрархії) та інші. Основна особливість подання математичного забезпечення в тому, що спочатку розглядається гіпотетичний клас задач, що мають своїми відповідниками реальні задачі, подаються обґрунтування використання відповідних математичних методів для їх розв'язання та наводяться приклади їх використання. Методи описової забезпечують ефективне опрацювання емпіричних даних та їх візуалізацію у вигляді графіків та таблиць. Його використання сприятиме наочному представленню результатів наукових досліджень, звітів про роботу бібліотеки. Кореляційний аналіз дозволяє встановити взаємозалежності між випадковими величинами, скажімо, виявлення фактору, що найбільше впливає на процес ефективного обслуговування користувачів певного структурного підрозділу бібліотеки. Методи класифікації та кластерного аналізу завжди використовувалися у бібліотечній роботі, нами пропонується розширити межі використання цих методів у бібліотечних дослідженнях. Метод парних порівнянь забезпечить зручним інструментарієм для прийняття ефективного рішення на основі порівняння альтернатив та обрання кращої. Метод Сааті сприяє обранню варіанту вирішення проблеми з урахуванням багатьох критеріїв, наприклад обрання файлового менеджера зручного для використанні у бібліотеці визначалося за допомогою аналізу зв'язків хмарних сховищ у його середовищі. (рис.1).

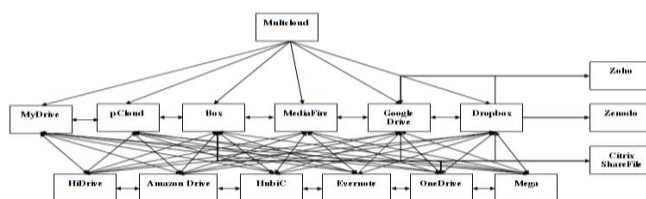


Рис.1. Аналізу зв'язків хмарних сховищ у середовищі файлового менеджера

Група розглянутих методів є зручним інструментарієм для проведення статистичних досліджень фахової діяльності працівника та підвищення ефективності її організації та дає підстави для побудови різних звітів та формування на їх основі науково-обґрунтованих рекомендацій, що в свою чергу сприятиме удосконаленню технологій та якості інформаційного забезпечення користувачів бібліотек, зокрема тих, що проводять широкомасштабні наукові дослідження.

РОЗРОБКА OLAP-СИСТЕМИ ЕКСПРЕС-АНАЛІЗУ ДАНИХ

OLAP – це технологія багатовимірного аналізу даних, призначена для забезпечення користувачів всією необхідною інформацією для прийняття управлінських рішень. СБЕАД (система багатовимірного експрес-аналізу даних), побудована на OLAP-технологіях, є могутнім засобом підтримки прийняття рішень, який дозволяє керівникам і управлінським підрозділам підприємств ухвалювати більш обґрунтовані і оперативні рішення в порівнянні із звичайними статичними засобами аналізу даних [1].

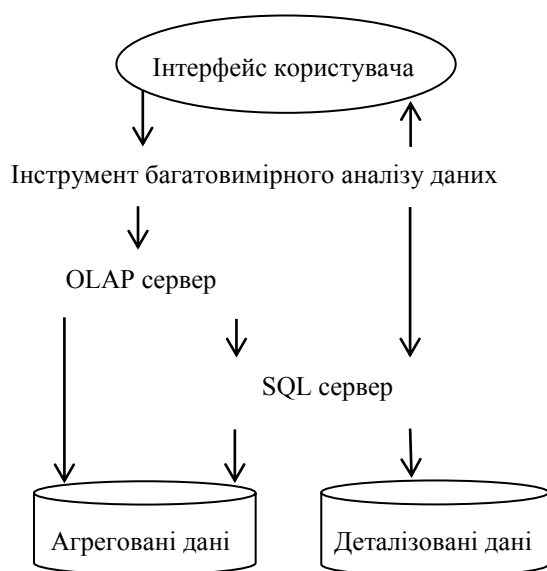


Рисунок 1 – Архітектура СБЕАД

Пропонується архітектура СБЕАД, представлена на рис. 1. До складу розробленої системи входять інтерфейс користувача до багатовимірної БД, засіб багатовимірного аналізу даних (Data mining), OLAP сервер (з реалізацією MOLAP, ROLAP, HOLAP), SQL-сервер (Oracle Express Server або Microsoft OLAP Services), деталізовані дані (переорієнтація напрямків консолідації – реляційна СКБД), заздалегідь агреговані дані (сумарні показники, агрегати – багатовимірна СКБД).

Розглянуті основні методи вирішення проблеми реалізації СБЕАД у розподілених середовищах. проаналізовані архітектура OLAP-додатків і методи зберігання багатовимірних даних. Найкращим з методів зберігання є HOLAP, тому що він поєднує в собі високу швидкість, надану MOLAP і досить ощадливе використання

зовнішньої пам'яті, яке надається ROLAP Для наповнення сховища даних обраний інтерфейс програмування OLE DB, тому що він дозволяє одержувати інформацію з будь-яких джерел даних. Проведено огляд концепцій доступу до СКБД на рівні інтерфейсів програмування, розроблені критерії порівняння. Обрано інтерфейс ADO, який поєднує в собі здатності в доступі до різних джерел даних і в той же час є більш зручним при програмуванні. Запропоновано вирішення проблеми проектування високоефективних паралельних архітектур серверів БД. Розглянуті основні принципи реалізації масштабування, серед яких використання багатопроцесорних систем і гнучкість архітектури СКБД.

СБЕАД застосовують як масовий продукт для бізнес-додатків, а також як і інструменти для проведення унікальних досліджень (генетика, хімія, медицина тощо). Майбутнє цих систем пов'язане з використанням їх як інтелектуальних додатків, вбудованих у корпоративні сховища даних. З їх допомогою розв'язуються задачі прогнозування, класифікації, розпізнавання образів, сегментації БД, добування з даних "схованих" знань, інтерпретації даних, установлення асоціацій в БД тощо.

Література

1. А. Барсемян. Анализ данных и процессов / А. Барсемян, М. Куприянов, И. Холод и др. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 512 с.

МАРКЕТИНГОВІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ

Маркетингова інформаційна система – це сукупність персоналу, інформації і методів (процедур), призначених для її регулярного збору, опрацювання, аналізу і підготовки до прийняття маркетингових рішень. Коли план маркетингу визначено за допомогою інформаційної мережі, яка включає дослідження, постійне спостереження і збирання даних, можна конкретизувати і задовольняти загальні потреби маркетингових служб в інформації. Маркетингове дослідження дає точну інформацію для вирішення дослідницьких проблем. Для нього може знадобитися інформація, що зберігається (внутрішні вторинні дані), або збір зовнішньої вторинної та/або первинної інформації.

Постійне спостереження – це процедура, за допомогою якої регулярно аналізується мінливе навколишнє середовище. Таке спостереження може включати вивчення бюлетенів новин, регулярне отримання інформації від співробітників і споживачів, присутність на галузевих засіданнях і спостереження за діями конкурентів. Зберігання даних – це накопичення всіх видів значущої внутрішньої фірмової інформації (такої, як обсяг продажу, витрати, робота персоналу тощо), а також інформації, зібраної через маркетингові дослідження та постійне спостереження.

Ці дані допомагають приймати рішення і зберігаються для подальшого використання. Залежно від ресурсів фірми і складнощів інформаційних потреб маркетингова інформаційна мережа може бути комп'ютеризованою або ні. Невеликі фірми можуть ефективно використовувати такі системи і без комп'ютерів. Необхідні складові успіху будь-якої системи – це послідовність, ретельність і хороша техніка зберігання. Намагаючись вирішити цю проблему, багато фірм розробляють сучасні спеціалізовані системи маркетингової інформації (СМІ).

Система маркетингової інформації – постійно діюча система взаємозв'язків людей, устаткування та методичних прийомів, призначена для збирання, класифікації, аналізу, оцінки й розповсюдження актуальної, своєчасної і точної інформації для використання її розпорядниками сфери маркетингу з метою вдосконалення планування, втілення в життя і контролю за виконанням маркетингових заходів.

ТУРИСТИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ У «РОЗУМНИХ МІСТАХ»

Розвиток «розумного міста» забезпечує унікальні переваги для мешканців міста та підвищує його туристичну привабливість. Разом з тим, враховуються демографічні і організаційні характеристики туристів, такі як стать, вік, особливості туристично привабливих міст, а також чинників, на які впливають економічні, демографічні та ментальні зміни при створенні середовища розумного міста. Формування моделі «розумного міста», зручного для туристів, залежить від місцевих ситуативних чинників.

«Розумний туризм» – це багатоаспектний процес із формування середовища, що сприяє досягненню ефективнішого супроводу туриста і допомагає йому насолоджуватися більш високою якістю обслуговування. У соціокомунікаційній системі «розумного міста» до послуг туриста надаються мобільні туристичні рекомендаційні системи (mobile e-tourism recommender systems), які є окремим класом інтелектуальних інформаційних технологій, які дають змогу туристу отримувати різноманітний інформаційний супровід на різних етапах здійснення ними подорожі. Автором статті розроблено прототип рекомендаційної системи, що збиратиме та аналізуватиме інформацію про екскурсійні туристичні маршрути містом (рис. 1). Користувач розпочинає роботу в рекомендаційній системі з визначення своїх пріоритетів при виборі маршруту.

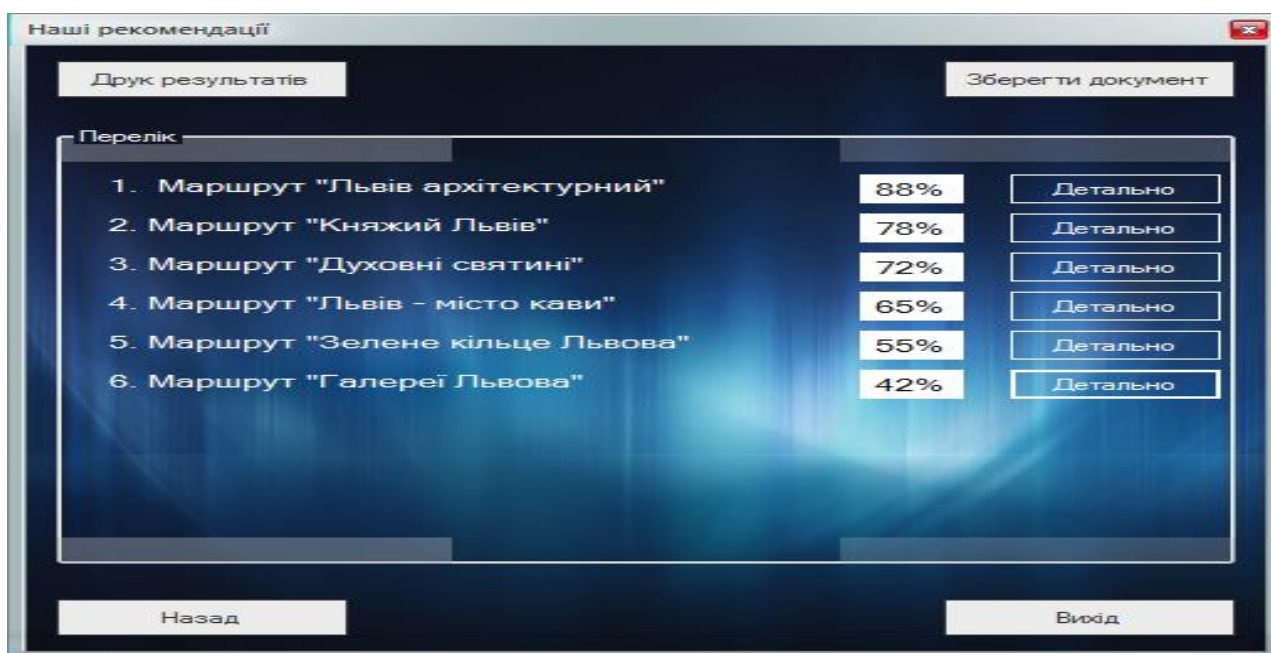


Рисунок 1. Інтерфейс рекомендаційної системи. Закладка «Рекомендовані маршрути»

Функціональність рекомендаційної системи забезпечує формування переліку рекомендацій, щодо включення тих чи інших туристичних об'єктів в маршрут екскурсії. При створенні прототипу системи враховується той факт, що при наявності великої кількості доступних маршрутів та об'єктів, туристу пропонуються можливі варіанти та забезпечується технологічна підтримка прийняття рішень для користувача у різноманітних предметних областях.

Розроблена рекомендаційна систему збирає та аналізує інформацію про екскурсійні туристичні маршрути Львовом та формує перелік рекомендацій, щодо включення тих чи інших туристичних об'єктів в маршрут екскурсії.

ВЕРБАЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ЗАСОБАМИ ПОБУДОВИ ТЕЗАУРУСУ

Вербальне моделювання предметної області – складне завдання, оскільки потребує поєднання напрацювань різних фахівців для побудови єдиної моделі, яка не викликала б розбіжностей. Модель предметної області подається сукупністю понять, відношень та взаємозв'язків між ними. Такою моделлю предметної області «Розумне місто» має стати створений нами тезаурус.

Тезаурус – це семантичний словник, який є впорядкованим зібранням термінів, що відображають сукупність знань у певній предметній сфері. Тезаурус подає перелік понять разом з їх інтерпретацією та відношеннями.

Розроблення тезауруса є складним поетапним процесом. Частина дослідників (С. Вискушенко, С. Гриньов та ін.) виокремлюють чотири етапи роботи над тезаурусом: 1) аналіз наявних словників, дослідження потреб адресата, визначення вимог і майбутніх характеристик, розробка макро- та мікроструктури словника; 2) збір лексичного матеріалу, укладання словника, розподіл слів за семантичними полями, підбір перекладних еквівалентів і дефініцій; 3) оформлення словникових статей, впорядкування словника відповідно до розробленої структури; 4) уточнення, редагування матеріалу та перевірка відповідності словника визначеним цілям.

Е. Румянцева, керуючись роботами Б. Городецького (який виділяє десять етапів роботи над словником), А. Баранова, В. Дубичинського, пропонує об'єднати їх у три етапи: 1) аналіз словників та дослідження потреб адресата; визначення вимог до словників на основі отриманих даних; розроблення макроструктури та мікроструктури словника; 2) укладання словника (розподіл слів за семантичними полями, підбір еквівалентів, оформлення словникових статей); 3) експериментальна перевірка відповідності словника поставленим цілям.

На основі детального аналізу ми консолідували підходи до технології формування тезауруса та сформували наступний алгоритм, якого дотримувалися, працюючи над створенням тезауруса предметної області «Розумне місто»:

- 1) аналізування наявних словників предметної області «Розумне місто», формування вимог до визначення термінів тезауруса та його структури;
- 2) укладання реєстрової частини (відбір лексикографічних одиниць зі словників, наукових статей, матеріалів конференцій, стандартів та інше і їх переклад на українську мову), вичленення та уніфікування відношень, що існують в текстах між термінами;
- 3) побудова словникових статей, впорядкування тезауруса відповідно до розробленої структури, розроблення семантичних зв'язків;
- 4) уточнення і редагування отриманого матеріалу, узгодження з користувачем.

Укладений нами тезаурус представляє когнітивну модель предметної області «Розумне місто» і призначений забезпечити узгоджений набір мовних одиниць, використання яких дозволяє досягати спільного розуміння у даній галузі.

РЕКОМЕНДАЦІЙНА СИСТЕМА ІНФОРМАЦІЙНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ КОРИСТУВАЧІВ БІБЛІОТЕК

Вступ. Рекомендаційні системи надають можливість цільово та персоніфіковано накопичувати інформацію про вподобання користувачів, використовуючи різнотипні джерела інформації.

Рекомендаційні системи, як інтелектуальні інформаційні системи, забезпечують формування рекомендацій у процесах вирішення користувачем певного проблемного завдання [1]. Рекомендаційна система сприяє обранню стратегії прийняття рішень у складних інформаційних середовищах [2].

Мета публікації полягає у аналізі функціональності створеної рекомендаційної системи «Віртуальна довідка».

Під поняттям «рекомендаційна система» в інформаційному обслуговуванні користувачів бібліотек, у нашому дослідженні розумітимемо інтелектуальну систему, яка сприяє формуванню пропозицій, на основі аналізу релевантної інформації, отриманої з віртуального сховища даних, що консолідує велику кількість джерел.

Розроблена рекомендаційна система «Віртуальна довідка» покликана забезпечувати вирішення низки завдань:

- консолідацію інформаційних ресурсів довідкових служб України в галузі інформаційних технологій;
- забезпечення інформаційного працівника інструментом оперативного видобування даних для надання інформаційно-аналітичних послуг;
- формування віртуального сховища даних, що накопичує результати інформаційного пошуку в галузі інформаційних технологій;
- формування рекомендацій щодо надання користувачам релевантної його запиту інформації.

У розробленій системі використовується алгоритм, що ґрунтується на формуванні рекомендацій з використанням гібридних технологій.

Запропонована рекомендаційна система забезпечує формування віртуального сховища, в якому консолідовано архіви віртуальних довідок бібліотек України.

Висновки. Основне завдання рекомендаційної системи полягає в сприянні інформаційному працівнику в наданні користувачам персоналізованих інформаційних послуг, прискоренні опрацювання запитів користувачів, підвищенню ефективності роботи з інформаційними потоками.

Література

1. Recommender Systems Handbook / Ricci F., Rokach L., Shapira B., Kantor P.B. – Springer, 2011. – 875 p.
2. Rashid AM, Albert I, Cosley D, Lam SK, McNee SM, Konstan JA et al. Getting to know you: learning new user preferences in recommender systems. In: Proceedings of the international conference on intelligent user interfaces; 2002. p. 127–34.

МЕТАДАНИ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ В КОНТЕКСТІ ІНТЕГРАЦІЇ РІЗНОТИПНИХ ДАНИХ В СОЦІОКОМУНІКАЦІЙНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

На світовому рівні визнано актуальність забезпечення швидкого і зручного доступу до ресурсів історико-культурної спадщини, що зберігається у різних установах соціальної пам'яті (бібліотеках, архівах, музеях). Такий доступ покликаний надавати сучасні соціокомунікаційні інформаційні системи, що консоліднують подані у цифровому форматі інформаційні ресурси вказаних установ. Враховуючи полідокументність та різноманітність цих ресурсів, процес вибору стандарту подання метаданих є надважливим завданням для забезпечення можливості їх інтеграції.

Проблема консолідації та інтеграції інформаційних ресурсів з неоднорідних джерел приділяли увагу чимало вітчизняних та зарубіжних авторів. Так у працях Н.Б. Шаховської розглядаються особливості інтеграції даних за допомогою просторів даних та аналізу метаданих; семантичну інтеграцію даних вивчали С. Теленик, О. Амонс, К. Єфремов, С. Жук, А. Берко, В. Висоцька; стандарти метаданих для опису інформаційних ресурсів досліджували С. Ключок, Н. Стрішенець, О. Захарова, В. Резніченко, О. Волохін, О. Бруй, Є. Негуляев, Ю. Юмашева, М. Мазов, О. Жижимов, О. Баркова, О. Лаврьонова, Н. Браккер, Л. Демпсі, Н. Аллен, М. Бредлі, інші.

Сьогодні налічується більше 50 різних систем подання метаданих як універсальних, так і орієнтованих на окремі види електронних документів, наприклад, у сфері науки, культури та освіти. Найпоширеніші системи проаналізовані у праці Ю. Юмашевої. Аналіз відмінностей і спільних рис цих стандартів дозволяє констатувати можливість опису будь-яких цифрових інформаційних ресурсів, не зважаючи на їх походження. Дослідження засвідчило, що з деякою долею умовності до стандартів опису бібліотечних ресурсів належать наступні: **ISBD** (International Standard for Bibliographic Description), **FRBR** (Functional Requirements for Bibliographic Records), **MAB2** (Maschinelle Austauschformat für Bibliotheken), **MARC21** (MAchine-Readable Cataloging), **MODS 3.3** (Metadata Object Description Schema), **UNIMARC** (Universal Machine Readable Cataloging). Для опису архівних ресурсів призначені стандарти: **EAD** (Encoded Archival Description), **ISAD(G)** (General International Standard Archival Description), **ISAAR (CPF)** (International standard archival authority record for corporate bodies, persons and families). Для опису музейних інформаційних ресурсів розроблені стандарти: **CDWA** (Categories for the of Works of Art), **MUSEUMDAT**, **OBJECT ID**, **SPECTRUM**, **CCO** (Cataloging Cultural Objects). До універсальних стандартів опису як культурної спадщини, так і ресурсів цифрових бібліотек в цілому належать наступні: **CIDOC-CRM** (CIDOC Conceptual Reference Model), **LIDO** (Lightweight Information Describing Objects), **DUBLIN CORE** (The Dublin Core Element), **METS** (Metadata Encoding and Transmission Standard), **VRA Core** (Visual Resources Associations Core), **RDA** (Resource Description and Access).

Зважаючи на велику кількість стандартів опису метаданих, схожих за призначенням і суттю (більшість із них ґрунтується на принципах Дублінського ядра чи є його похідними), актуальною залишається проблема вибору універсального стандарту для опису інформаційних ресурсів при проектуванні та впровадженні інформаційних систем, зокрема соціокомунікаційних.

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБЛИЧ ДЛЯ АУТЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧА

В даний час широко використовується ідентифікація особи за допомогою біометричних ознак. Суттєвого поширення набули пристрої, які давно уже не є новими на ринку техніки, а саме – відеокамери, які використовують для розпізнавання обличчя людини. Дана технологія використовується як у корпораціях з певною обмеженістю доступу, так і системами безпеки аеропорту, в якій уже розпізнавання здійснюється при обробці масиву зображень облич, отриманого з відеопотоку. Навіть такі пристрої як ноутбук чи смартфон, які присутні у повсякденному житті, дозволяють скористатися можливістю даної технології. Розпізнавання облич є актуальним та використовується в багатьох сферах життя.

Дана робота присвячена аналізу існуючих систем розпізнавання облич та розробці програмного забезпечення розпізнавання облич для аутентифікації особи на мові Python із підтримкою бібліотеки комп'ютерного зору з відкритим кодом (OpenCV) для подальшого доступу конкретної особи до бази даних.

За допомогою мови Python буде здійснюватися імпорт потрібних модулів із бібліотеки комп'ютерного зору. Для детектування лиць будуть використані каскади Хаара, а для розпізнавання будуть використані локальні бінарні шаблони. Програма буде знаходити по певній послідовності всі фотографії, які містять лиця людей і буде зберігати їх. Ці фото будуть зроблені заздалегідь потрібними користувачами, для яких потрібен доступ. Далі, за допомогою локальних бінарних шаблонів, відбувається тренування програми для розпізнавання конкретних облич. На основі проведеного аналізу, програма надає доступ до бази даних або відхиляє.

Проведено аналіз існуючих методів розпізнавання облич, їх переваги та недоліки. На основі проведеного аналізу можна стверджувати про відсутність універсального методу. Для кожної ситуації потрібен окремий метод. Проте, останнім часом набувають великої популярності нейронні мережі, які дозволяють використати нейромережний підхід для комп'ютерного розпізнавання облич. Подальші дослідження за даною темою полягають в більш ретельному дослідженні впливу параметрів навчання та розмірів навчальних та валідаційних вибірок на показники мереж глибокого навчання, що дозволить досягти більш універсальних і надійніших систем розпізнавання облич.

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПАРАДИГМИ КОМП'ЮТЕРНИХ ОНТОЛОГІЙ

Теорія і практика створення і використання систем, заснованих на знаннях, - найбільш актуальний напрям інженерії знань, який зараз інтенсивно розвивається. Але навіть у світовому масштабі відчутні результати наразі не досягнуті, і основною перешкодою є складність побудови, організації та використання великих баз формалізованих знань, а також підключення до цього процесу ряду дисциплін (логіки, комп'ютерної лінгвістики, нейрокібернетики, теорії семантичних мереж і ін.).

Передбачається, що онтології в майбутньому будуть використовувати як основний засіб представлення знань, а також вони будуть основним системо-утворюючим інструментом систем електронного навчання. На відміну від простих суб'єктивних систем аналізу даних, онтологічний підхід потребує строгої структуризації термінів і понять предметної галузі. Це забезпечує високий рівень інтеграції предметних знань із сферою, що досліджується.

Комплексне вирішення задач методології проектування інтелектуалізованих інформаційних систем забезпечують онтолого-керовані інформаційні системи. На шляху формування досконалої парадигми комп'ютерних онтологій можна виділити найбільш проблемні аспекти:

- Пошук джерел набуття і поповнення релевантних знань;
- Використання різнорідних ресурсів для побудови онтологій приводить до необхідності лінгвістичного аналізу текстів природною мовою, розробки алгоритмів розуміння цієї інформації, її формально-логічного представлення та формалізованих концептів (готових словників), засобів інтелектуалізованого аналізу даних;
- Розробка засобів представлення цих знань, засобів автоматизації побудови й модифікації онтологій (сюди можна віднести такі моменти як зміна і доповнення таксономічної структури, відношень між концептами, узгодження об'єднаних онтологій і т.п.);
- Забезпечення відповідності онтологій загальноприйнятим стандартам при їх описі для підтримки принципу повторного використання (для цього їх слід зберігати у відомих форматах, таких як RDF, OWL, XML, які є зрозумілими для інших редакторів). Детально розроблена онтологія може бути повторно використана в іншій предметній області, а декілька онтологій можуть бути інтегровані в одну. Також для розширення опису деякої предметної області можна повторно використовувати основну онтологію. Важливою є її висока ефективність при інтеграції різнорідних джерел інформації та знань.

На даний час по кожному з аспектів ведуться активні дослідження, а онтології верхнього рівня загального призначення вже впроваджені й з успіхом застосовуються (наприклад, OpenCyc, DOLCE, SUMO, Sowa та інші), чого не можна сказати про вузькоспеціалізовані та слабоструктуровані предметні області.

Формування парадигми комп'ютерних онтологій дасть змогу ефективно обробляти великі об'єми інформації, усувати протиріччя в предметних областях за рахунок формалізації знань, будувати автоматизовані бази знань, розширить сферу онтологічного інжинірингу.

УДК 004.9

Н. Кунанець

(Національний університет “Львівська політехніка” м. Львів, Україна)

Р. Небесний

(Тернопільський національний технічний університет м. Тернопіль, Україна)

ЛЮДСЬКИЙ РЕСУРС “РОЗУМНОГО МІСТА” ТА ВІДКРИТІ ДАНІ

Розвиток інформаційного суспільства спричинив потребу формування концепту «розумного міста». Концепт аплікується на населені пункти, розвиток яких стрімко прискорюється. За різними оцінками чисельність міського населення швидко зростає і до 2020 року орієнтовно досягне 80% від всього населення планети і на міста буде припадати 70% ВВП [1], то ефективне управління такими соціополісами (малими та великими) формує нові завдання щодо впровадження цифрових технологій, інтелектуальних систем. Для набуття статусу «розумного» місту необхідно відповідати ряду критеріям. Важливою компонентою міста, яке претендує на статус «розумного» є його мешканці, сукупність яких формує людський ресурс міста. Для того, щоб цей ресурс відповідав потребам міста, з одного боку необхідно аналізувати потреби міста щодо кадрового забезпечення, з іншого боку створити цілісну систему освітньої підготовки фахівців.

Функціональність такої системи буде ефективною, якщо у дітей з раннього віку розвивати притаманні їм схильності до певних дисциплін. Для формування психологічного портрету дитини психологами розроблено широкий спектр тестів. Разом з тим, тестування дітей у дитячих садочках чи молодшій школі не стало нормою життя. Як свідчить зарубіжний досвід, слід з раннього віку супроводжувати розвиток та навчання майбутнього спеціаліста, виявляючи його сильні сторони і спрямовуючи освітній процес траєкторією, яка забезпечила успішне навчання без затрачання при цьому значних зусиль. Багатопараметрне та кілька ітераційне тестування вмінь і навичок абітурієнта необхідне і для обрання майбутньої професії. Це сприятиме підготовці покоління професіоналів, що будуть користуватися на ринку праці великим попитом.

Разом з тим, науковці, аналітики, футурологи вважають, що з розвитком цифрових технологій в найближчі 5-10 заявляться нові професії, про які сьогодні не має навіть чітко сформованої уяви або втратять свою ціну ті, що є популярними зараз. Якщо прослідкувати темпи розвитку комп'ютерних технологій: 1985-86 – поява персональних комп'ютерів, 1995-96 – інтернет стає доступним практично для кожного, 2005-06 – поява соціальних мереж, 2015-16 – основні гравці на ринку ІТ починають розвивати штучний інтелект, і вчити його приймати рішення, можна зробити висновок, що кожне десятиліття змінювало життя мешканців міста. До розвитку ІТ технологій активно докладаються провідні фірми. Компанії Apple, Google, Microsoft, IBM, Amazon и Facebook – ведуть активну роботу в навчанні штучного інтелекту.

Apple запустила Siri, IBM – Watson, Windows - Cortana – віртуальну голосову помічницю з елементами штучного інтелекту, Amazon – Alexa, в кінці 2016 року з’являється на ринку ІТ продуктів Google Home.

Наведені приклади підтверджують слушну думку, яка сьогодні надзвичайно актуальна – «розумне місто» потребує розумних людей, які в свою чергу вміють приймати мудрі рішення на основі доступної інформації. Мається на увазі, що в “розумних містах” повинні бути формуватися сховища відкритих даних, що містять статистичну інформацію за різними напрямками розвитку міського соціополісу.

Певні кроки у напрямі формування банків відкритих даних вже зроблено у багатьох країнах. Для прикладу є в США формується відкритий ресурс <https://www.data.gov>. (енергія, клімат, освіта та ін.). Наприклад для галузі освіти сформовано 366 відкритих баз даних, які постійно поновлюються. Вибравши за допомогою фільтрів необхідні файли, їх можна вільно завантажити в xls, dat, csv та інших форматах. Також є можливість працювати з метаданими. Проаналізувавши - отримати користь для себе, а як результат і для всієї країни – більші прибутки, більше надходжень в бюджет, достойний рівень життя.

Аналогічні сервіси останнім часом з’являються і в Україні, правда ж вони не є такими наповненими як зарубіжні аналоги. Одним з таких ресурсів є opendatabot.com, сервіс допомагає зібрати інформацію з відкритих джерел та відіслати на месенджер замовника.

Багатокритеріальний аналіз багатоаспектної відкритої інформації безперечно сприяє формуванню ефективної системи підготовки фахівців, які будуть володіти необхідними навиками та компетентностями, для прийняття розумних рішень. До таких основних вмінь належать: аналіз, зіставлення, прогнозування, системне мислення (вміння визначити складні системи і працювати з ними, в тому числі системна інженерія), вміння управляти проектами і процесами, вільне володіння іноземними мовами, вміння працювати з колективами, групами, іншими людьми, робота в режимі високої невизначеності і швидкої зміни умов (вміння швидко приймати рішення, реагувати на зміни в умовах роботи, вміння розподіляти ресурси і ефективно керувати своїм часом).

1. Building a Smart City, Equitable City - NYC Forward.-Режим доступу: <http://archive.is/uThMx>

СХОВИЩА ДАНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ «РОЗУМНОГО» МІСТА

Інформаційна технологія, з допомогою якої ефективно реалізуються процедури аналізу та опрацювання великих за обсягом даних освітнього середовища «розумного» міста, є технологія сховищ даних. Сховище даних (СД) – предметно-орієнтована, інтегрована, варіантна в часі, неруйнівна сукупність даних, призначена для підтримки прийняття керівних рішень [1].

Модель сховища даних комплексної оцінки діяльності навчальних закладів міста подаємо у вигляді:

$$SD_{NZ} = \langle DB, rf, RF, rm, RM, func \rangle,$$

де DB – множина відношень, їх схем та обмежень, які містять відомості із вхідних баз даних (БД навчальних закладів), RF – схема множини відношень фактів rf , RM – схема множини відношень метаданих rm , $func$ – множина процедур прийняття рішень.

Спроектована логічна схема багатовимірної сховища даних [2] налічує 104 сутностей та 785 атрибутів, що дає змогу відображати як деталізовану, так і агреговану інформацію про діяльність навчальних закладів, які функціонують в тому чи іншому місті або територіальній громаді.

Зв'язок між відношеннями rf та DB утворює гіперкуби даних, вимірами яких є множина відношень сховища даних комплексної оцінки діяльності навчальних закладів міста різних типів та рівнів акредитації. На рис.1 подано діаграму діяльності процесу багатовимірної аналізу функціонування навчальних закладів міста. Гіперкуб даних аналізується не за всіма вимірами одночасово. Зазвичай вибірка даних із гіперкуба здійснюється для конкретних значень певного набору вимірів, і вільними залишаються, як правило, один чи два виміри, за якими проводиться подальший аналіз.



Рис. 1. Діаграма діяльності процесу багатовимірної аналізу функціонування НЗ

1. Chai H. Document-Based Data Warehousing Approach for Large Scale Data Mining / H. Chai // Pervasive Computing and the Networked World. Lecture Notes in Computer Science. – vol 7719. – Springer. – 2013.

2. Пасічник В.В. Програмно-алгоритмічний комплекс інформаційно-технологічного супроводу підготовки фахівців в умовах «розумного» міста / В.В. Пасічник, М.В. Назарук // Науковий вісник НЛТУ України. – т. 27. – № 9. – 2017. – С. 78 – 85.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА ГОЛОСОВОГО АСИСТЕНТА НА МОБІЛЬНІ ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ПОШУКУ НАВЧАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ MICROSOFT BOT FRAMEWORK

Сучасний світ перейшов на новий етап життя, де основну роль виконує інформація. Поява всесвітньої мережі Інтернет спричинила масштабне зростання міжнародних відносин у різних сферах людського життя. Технології сьогодення набувають нових масштабів де важливе місце посідають нейронні мережі. Величезна кількість інформації затрудняє пошук корисних даних. Поширюється мобільна техніка, а разом і з нею можливості зручного доступу до ресурсів. Зокрема пошук на мобільних пристроях зазвичай займає більше часу і зусиль ніж на стаціонарних комп'ютерах.

Запропоновано підхід який базується на сучасних тенденціях розвитку і дозволяє здійснити пошук корисної інформації за допомогою технологій розпізнавання мови. Рішення базується на технологія Microsoft, зокрема LUIS (Language Understanding Intelligent Services) – сервіс, який дозволяє розпізнавати мову, Microsoft Bot Framework – фреймворк, який надає механізми створення ботів, ASP.NET Web API – фреймворк, який дозволяє розробляти серверну частину, Xamarin – технологія для розробки багатоплатформених мобільних додатків та Google Search Engine – двигун, який дозволяє конфігурувати пошук даних на задану тематику.

Мета дослідження полягає у створенні прототипу програмної системи, яка дозволить зручно здійснювати пошук по визначеному списку навчальних ресурсів з допомогою мобільних пристроїв.

Застосування можна знайти для різних напрямків з метою здійснення пошуку природним для людини шляхом і швидшого отримання результатів.

Подальші дослідження можуть використовувати результати розробленої системи для покращення функціональності вже існуючих рішень мобільних додатків та розроблення нових, де взаємодія з користувачем буде певною мірою реалізована у вигляді голосових команд.

Література

1. Bot Framework Rest APIs [Електронний ресурс] – 12.13.2017 – <https://docs.microsoft.com/en-us/bot-framework/rest-api/bot-framework-rest-overview>;
2. Building a Speech-to-Text App Using Speech Framework in iOS 10 [Електронний ресурс] – 09.08.2016 – <https://www.appcoda.com/siri-speech-framework>;
3. About Language Understanding (LUIS) [Електронний ресурс] – 12.13.2017 – <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/cognitive-services/LUIS/Home>;

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ТЕЛЕМЕДИЦИНІ

В сучасному світі потрібна суттєва модифікація в охороні здоров'я населення, де багато людей похилого віку та людей з хронічними захворюваннями потребує невідкладної медичної допомоги, віддаленого діагностування чи проведення відеоконсультацій які можливі за рахунок використання засобів телемедицини. Тому, сучасна медицина вимагає структурної та організаційної перебудови сервісної мережі лікувальних закладів, зокрема, з метою покращення лікувальних та діагностичних послуг. Технологічні інновації можуть допомогти реорганізувати охорону здоров'я, зокрема, шляхом підтримки та зміщення фокусу охорони здоров'я від лікарень на територію за допомогою інноваційних технологій в телемедицині. При такому підході пацієнти можуть застосовувати мобільні засоби телемедицини, наприклад, телемедичні реєстратори параметрів артеріального тиску розміщені на тілі пацієнта. Такі засоби здатні фіксувати та контролювати параметри артеріального тиску, температури та інші і повідомляти пацієнта про відхилення від норми певних параметрів. Крім цього такі засоби телемедицини можуть передавати отримані данні в телемедичні діагностичні центри, сімейному лікарю, а він в свою чергу аналізуючи отримані дані може прийняти рішення, наприклад, про негайну госпіталізацію пацієнта. Тому, створення телемедичних пристроїв є актуальною науково-прикладною задачею на сьогоднішній день.

Дана доповідь буде стосуватись аналізу сучасних технологій які використовуються в телемедицині.

Впродовж багатьох років телемедицина була схильна до різних змін, пов'язаних головним чином, з новими технологіями, що застосовуються. В останні роки спостерігається ріст та вдосконалення технологій і, відповідно, вдосконалення технологій в закладах охорони здоров'я.

Якщо в 1960-х роках телемедицина розумілася, як передача медичних даних пацієнта по телефону і радіо, то в 90-ті роки за допомогою інтернету і нових телекомунікаційних - інформаційних технологій, були відкриті нові кордони в передачі і обробці медичних даних, безумовно, представлені новими ІТ-технологіями.

В телемедицині медичні прилади можна розділити на три великі категорії:

-Засоби вчасного виявлення біомедичних даних (електрокардіодіагностичні системи та інші);

-Засоби контролю біомедичних даних у постійному режимі (системи моніторингу, кардіостимулятори та інші);

-Терапевтичні засоби та інструменти (насоси вливання та інші).

Для передачі біомедичних даних використовуються різні технології зв'язку:

-Локальні канали зв'язку (wi-fi, bluetooth та інші);

-Глобальні канали зв'язку (інтернет);

-Громадської канали зв'язку (канали зв'язку мобільних телефонів, ADSL та інші);

-Приватний канали зв'язку (AUSL, MM та інші).

Аналіз цих технологій дозволить будувати ефективні телемедичні системи які дозволять покращити лікувальні та діагностичні послуги, які в свою чергу дозволять розв'язати проблеми сучасної медицини. Що є дуже актуальним в теперішній час особливо враховуючи поточний економічний та соціальний стан країни.

АНАЛІЗ РІШЕНЬ ДЛЯ «РОЗУМНОГО БУДИНКУ»

"Розумний" будинок – сучасний житловий будинок, який використовує високотехнологічні пристрої для комфортного проживання людей і поділяється:

За принципом побудови:

- вбудовані системи з центральним контролером;
- вбудовані системи без центрального контролера;
- системи з інтеграцією, що налаштовуються.

За концепцією:

- мультимедійний простір;
- система розумного контролю мікрокліматичних параметрів приміщення;
- змішана система.

Основні характеристики:

- взаємодія;
- масштабованість;

віддалений доступ

В ідеальному варіанті "розумний" будинок є системою, в якій кожен прилад інтегрований в загальну екосистему та налаштований під конкретні завдання і поділяється на три основні групи за призначенням: мультимедійний простір; система розумного контролю мікрокліматичних параметрів приміщення; змішана система.

Розглянемо рішення, які пропонуються для системи «розумний будинок».

Рішення від Meizu. "Розумний" будинок від Meizu - це сукупність різних смарт-девайсів від різних компаній, які об'єднані єдиним ПЗ (LifeKit) та вимогами Meizu.[1]

Рішення від Allone або Allone WiFi Smart Remote Control. Являє собою центральний контролер, керуючий підтримуваними приладами через wi-fi.[2]

Рішення від Clipsal. Являє собою невеликі модулі з сенсором, які підключаються до електроніки і керують нею за рахунок вбудованого алгоритму [3].

Таблиця 1

Порівняння існуючих варіантів реалізації системи "розумний" будинок.

Параметр	Meizu	Allone	Clipsal
Вартість	Середня	Висока	Середня
Установка	Проста	Проста	Необхідне налаштування
Налаштування	Не потребує	Через веб-сервіс	Через прошивку
Масштабованість	Масштабується	Масштабується	Масштабується
Взаємодія компонентів	Через смартфон	Через сам пристрій	Через хмарний застосунок
Функціонал	Базовий	Необмежений	Необмежений

Література

1. Meizu виходит на ринок «умного дома» с помощью платформы Lifekit и линейки разного рода устройств/ <https://itc.ua/news/meizu-vyihodit-na-ryinok-umnogo-doma-s-pomoshhyu-platfornuyi-lifekit-lineyki-raznogo-roda-ustroystv/> 10.01.2018
2. Умный дом ORVIBO Allone обзор и первое подключение/ <https://www.ruclip.tk/video/YMDf6nmmsGY/-orvibo-allone-/> 10.01.2018
3. Обзор системы Умный дом Clipsal C-Bus/ http://www.besmart.su/article/statya_2

МЕТОД ПІДТРИМКИ МАРШРУТІВ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ В МЕРЕЖІ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Останні десятиліття спостерігається стрімкий розвиток та поширення мобільних радіомереж (МР), які застосовуються як в повсякденному житті та і в системах спеціального призначення. У зв'язку з вразливостями МР, які зумовлені особливостями побудови та особливостями застосування МР такими як: динамічна топологія, масштабованість, мобільність вузлів, децентралізоване управління мобільної радіомережі, необхідність збору великої кількості інформації про стан мережі на різних рівнях базової еталонної моделі взаємодії відкритих систем (мережевої моделі OSI), створюється необхідність підтримки маршрутів передачі даних в МР.

Саме з метою вирішення задачі підтримки маршрутів в мережі спеціального призначення при різних параметрах функціонування таких як: об'єм інформації, кількості адресатів, залишкова ємність батареї, завантаження каналів зв'язку, доцільним залишається засування системи підтримки прийняття рішень з розподілом мережі на кластери. Робота даних систем ґрунтуються на функціонуванні методів підтримки маршрутів передачі даних в мережі.

Аналізуючи можливості існуючих методів підтримки маршрутів передачі даних до яких належать (прогнозування подій, збір значної кількості інформації про стан мережі на різних рівнях мережевої моделі OSI, спільний доступ вузлів до середовища передачі даних та масштабованість), необхідно врахувати особливості побудови МР (мобільність усіх вузлів, динамічна топологія, децентралізоване управління мережі спеціального призначення та застосування при нечіткій мережевій активності).

На відміну від стаціонарних мереж, середовищем передачі даних в МР є радіоканал, а елементами мобільної радіомережі є мобільні вузли, які можуть взаємодіяти як між собою, так і з вузлами стаціонарної мережевої інфраструктури. У зв'язку з цим, з одного боку, кількість варіантів порушення зв'язку в мережі меж вузлами у мобільній радіомережі суттєво зростає в порівнянні з стаціонарними мережами, а з іншого боку, обмежені обчислювальні можливості мобільних вузлів не дозволяють проводити аналіз мережі в режимі реального часу, використовуючи при цьому значну кількість параметрів, якими описується трафік (інформаційний, службовий).

Тому з метою підтримки маршрутів передачі даних, забезпечення заданої якості обслуговування трафіка при різних умовах функціонування мобільної радіомережі та для організації маршрутизації в мережі доцільно впровадити в розподіл мережі на кластери.

В даному випадку кластеризація являє собою метод, що агрегує вузли до груп (кластерів), які містяться в мережі. Кластер є підмножиною вузлів мережі, яка задовольняє певним вимогам, до системи підтримки прийняття рішень, таким як: мінімальна завантаженість мережі службовою інформацією; можливість взаємодії з різними рівнями моделі OSI, тощо.

В основі удосконалення методу підтримки маршрутів передачі даних в мережі покладена нечітка логіка та генетичний нейронний алгоритм який дозволяє за рахунок контролю та розподілу залишкової ємності батарей збільшити час існування маршрутів та зменшити завантаження каналів мережі в наслідок чого приймається рішення щодо підтримки маршрутів передачі даних в мережі.

ВЕБ-ЗАСТОСУНКИ, КОНЦЕПЦІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

Поява новітніх веб-технологій відкриває приватним фірмам та підприємствам нові можливості розширення їх бізнес-моделей, котрі охоплюють цілий ряд заходів, таких як придбання та обробка ресурсів та матеріалів, планування виробництва та управління, складування та логістика, управління запасами, розподіл та доставка товарів. Завдяки застосункам на основі сучасних веб-технологій відбувається зменшення матеріальних витрат підприємств, покращення якості сервісу, полегшення комунікації та взаємодії з постачальниками, підвищення гнучкості та адаптивності виробничих процесів, зменшення термінів доставки та часу опрацювання замовлень. Інтернет та веб-технології надають фірмам та підприємствам можливості для ефективного та своєчасного виконання замовлень, скорочення часових циклів, електронних платежів та закупівель, розміщення товарів та послуг на комерційних Інтернет-площадках. На даний час бізнес-процеси підприємств протікають набагато швидше, ніж раніше, в значній мірі завдяки глобальній конкуренції та впровадженню нових інформаційних та комунікаційних технологій. Через це веб-застосунки повинні розгортатись набагато швидше, ніж інформаційно-технологічні рішення попередніх поколінь та повинні бути спроектовані для забезпечення гнучкості та адаптивності до змін вимог, вмісту та презентабельності. Через швидку динаміку розвитку комерційних та соціальних проектів веб-застосунки повинні забезпечувати масштабованість за кількістю користувачів та кількістю опрацьованих "звернень".

Веб-застосунки спрямовані на глобальну цільову аудиторію, тому для цього класу програмних продуктів необхідно враховувати значно більшу кількість критеріїв, таких як мова, культура, часові пояси, міри та одиниці, валюта, законодавчі особливості, тощо. Сучасні веб-застосунки та системи забезпечують складні функціональні набори для широкого кола різноманітних груп користувачів. Завдяки розвитку та повсюдному поширенню Інтернет різко зросли вимоги до продуктивності, надійності, якості та безпеки програмного забезпечення та, як наслідок, зростає складність розробки, тестування та поширення веб-застосунків. Проте на даний час розробка та підтримка більшості веб-застосунків є хаотичною, фрагментарною та далекою від задовільної. Для успішного створення та підтримки великих, складних веб-систем та програмних застосунків потребує напрацювання методологія в рамках прогресивної дисципліни «веб-інженерія» котра підкреслює цілісний і дисциплінований підхід до успішного розвитку веб-сайтів та веб-застосунків.

Веб-застосунки фізично або фактично представляються засобами глобальної мережі Інтернет. Це підкреслює мережеві аспекти їх проектування, такі як швидкість завантаження, пропускна здатність та безпека. Розробка веб-застосунків зазвичай включає в себе кілька мов та інструментальних наборів, таких як HTML, JavaScript та CSS на стороні браузера (клієнта), а також Java, PHP, ASP або Perl на стороні сервера. Нові технології також можуть бути змішані з обох сторін, включаючи XML, SOAP та Ajax. Веб-застосунки зазвичай використовують SQL та NoSQL запити для маніпуляцій з бази даних, керуючи не просто даними а й вмістом веб-ресурсів. Велика кількість веб-застосунків є орієнтованими на документи та дані. В процесах формулювання завдань, розробки, тестування та поширення веб-застосунків приймає участь широке коло фахівців реалізуючи життєві цикли розробки програмного забезпечення та керування вмістом.

МОБІЛЬНІ ЗАСТОСУНКИ В ПРОЕКТАХ «РОЗУМНЕ МІСТО»

Концепція проектів класу «Розумне місто» набуває все більшої популярності в наукових дослідницьких колах. З розвитком мобільних технологій вона стає привабливішою для інвесторів, та муніципальної влади. За допомогою мобільних застосунків реалізованих для смартфонів на базі операційних систем IOS та Android, муніципальні адміністрації отримують можливість інформувати громадян та підвищувати якість міських послуг та сервісів. Такий підхід сприяє підвищенню рівня життя та добробуту міських жителів.

«Розумні» міські мобільні застосунки мають публічну зручність та особливо корисні для користувачів. Кількість мобільних застосунків, які можуть використовуватись жителями міст, постійно зростає. Деякі з них пропонуються на комерційній основі, тоді як інші надаються місцевими муніципалітетами безкоштовно.

Хорошим прикладом розумного мобільного застосунку є проект «NYC311» [1], що запроваджений міською владою міста Нью-Йорк. Мобільний застосунок виступає в ролі інформаційного бюро та інформує громадян надзвичайні події та стихійні лиха, що відбуваються чи недавно відбулись. В якості події можуть бути затори на дорогах, стихійні лиха, аварійні ремонтні роботи, тощо.

В Лондоні для контролю використання державних коштів комерційними структурами впроваджено проект на основі мобільного застосунку під назвою «FixMyStreet» [2], за допомогою якого будь який громадянин може інформувати міську владу про недоліки в міському середовищі. Для прикладу може бути пошкоджена бруківка, непрацюючий світлофор чи прояви громадського вандалізму. В процесі виконання муніципальними структурами робіт по усуненню недоліків, користувачі, за допомогою смартфона, отримують звітність про їх тривалість та етапи і оцінюють якість виконаних робіт.

Реалізовано ряд «Розумних» мобільних застосунків для вирішення проблеми з паркуванням авто в великих містах, де присутній брак пакувальних місць. Від так в Бельгії впроваджено популярний проект під назвою «Carambla» [3]. Мобільний застосунок показує в реальному часі вільні та зайняті місця для паркування авто. У додатку доступна функція онлайн бронювання пакувального місця з можливістю передоплати. Це дозволяє громадянам міста не затрачати багато часу на паркування авто в бізнес-центрах, чи біля місць з щільним трафіком.

Література

1. The Official Website of the City of New York – [Electronic resource] – Access mode: URL: <http://www1.nyc.gov/311/our-mission.page> – Date of Access: 15.01.2018 – Title from the screen.

2. FixMyStreet – [Electronic resource] – Access mode: URL: <https://www.fixmystreet.com/pro/> – Date of Access: 15.01.2018 – Title from the screen.

3. APPS FOR EUROPE – [Electronic resource] – Access mode: URL: <http://code.waag.org/AppsForEurope/article/finalists-20132014> – Date of Access: 15.01.2018 – Title from the screen.

АРХІТЕКТУРА «РОЗУМНОГО» МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ «КАМ'ЯНЕЦЬ ТУРИСТИЧНИЙ»

В місті Кам'янець-Подільський впроваджено «розумний» туристичний мобільний застосунок «Кам'янець Туристичний», за допомогою якого жителі міста та гості отримують інформацію про міські послуги. Разом із туристичною складовою, сюди входять наступні розділи:

- «Новини міста» – користувач отримує останні новини про важливі міські події.
- «Афіша міста» – інформацію про заходи які відбуватимуться в місті най ближчим часом.
- «Веб-камери» – онлайн спостереження за муніципальними відеокамерами в режимі реального часу.
- «Державні установи» – користувачеві надається повна інформації про установи міста, їх графік роботи та контактні дані.
- «Пам'ятники архітектури» – туристам надається повний опис історичних споруд представлених на мапі.
- «Розваги» – сюди входить інформація про розваги, що доступні для містян чи гостей міста.
- «Харчування» – користувач отримує список закладів харчування з детальним описом та геопросторовим позиціонуванням.
- «Ночівля» – користувач отримує список готелів, хостелів та житла для оренди.
- «Транспорт» – розділ з функціями відслідковування переміщення громадського транспорту в режимі реального часу.

Архітектура мобільного застосунку представлена на рисунку 1.

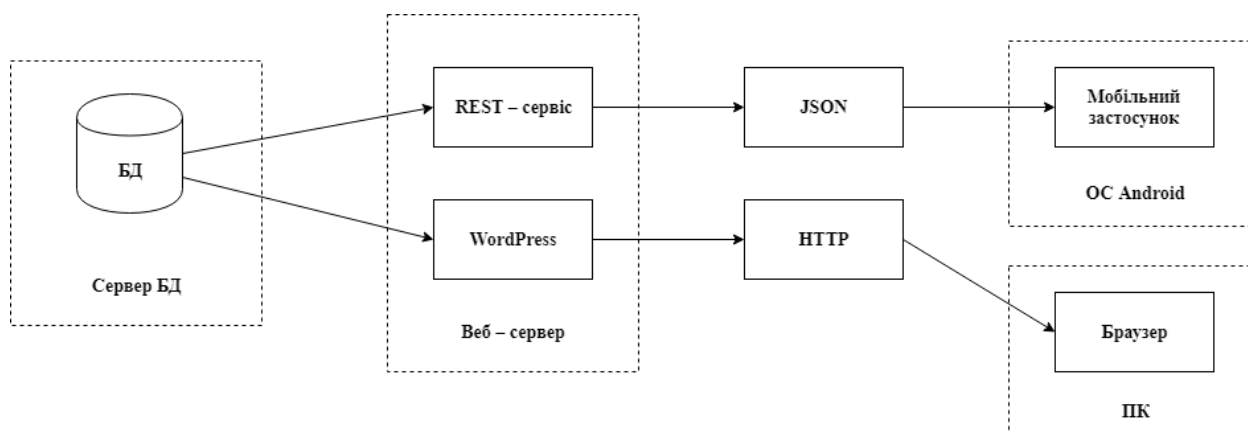


Рисунок 1 – Архітектура мобільного застосунку

На сервері розгорнута база даних WordPress 4.1.10. Мобільний застосунок взаємодіє з БД за допомогою REST-сервісу, який перетворює результати обробки запитів до БД у форматі JSON. Даний сервіс реалізовано мовою програмування JavaScript та фреймворку Node.JS. В архітектурі також присутній веб-інтерфейс для сайту, комунікація з яким відбувається за допомогою протоколу HTTP.

СИСТЕМА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ДЛЯ КЕРУВАННЯ РОБОТОМ

Система керування автономного мобільного робота (АМР) повинна забезпечити переміщення по розрахованій траєкторії в невідомому середовищі. Найважливішою складовою частиною усіх сучасних роботів є система сенсорів. Її завдання полягає у сприйнятті інформації про стан зовнішнього середовища та опрацювання даних. Це забезпечує розпізнавання роботом об'єктів які можна розцінювати як перешкоди

Система керування побудована із використанням елементів нечіткої логіки. Нечітка модель використовує базу знань експерта про процес (систему), тому постає необхідність враховувати результати експериментів, проведених над об'єктом керування. Даний метод забезпечує математичну формалізацію нечіткої інформації та дозволяє виконати моделювання.

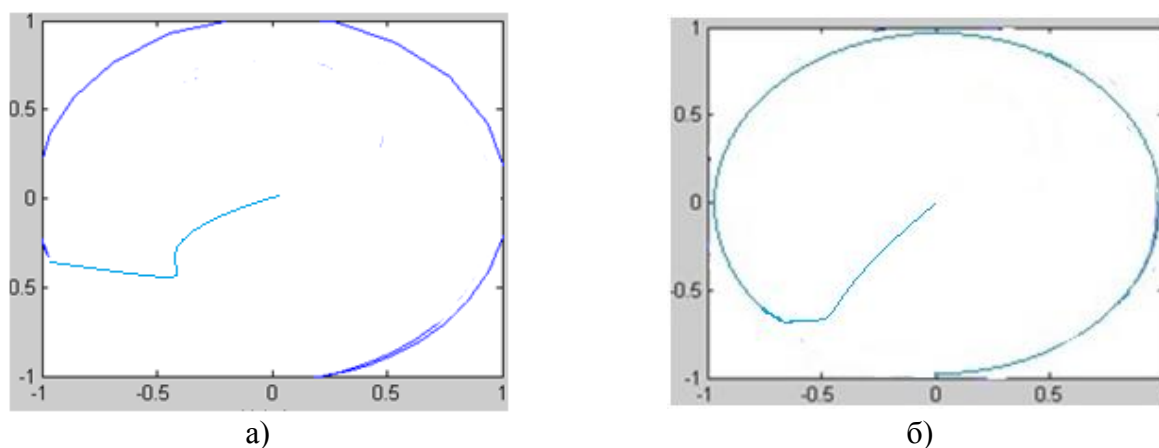


Рис. 1. Траєкторії руху автономної моделі

Дослідження проводили за допомогою порівняння двох методів управління робототехнічною системою за допомогою нечіткої логіки що реалізує алгоритм Мандмані (рис. 1, а) та ANFIS моделі для якої реалізовані правила Такагі-Сугено (рис.1, б). траєкторії руху відображають ступінчасте регулювання кута повороту керованих коліс руху по заданій траєкторії.

Використання ANFIS моделі у побудові системи керування показує кращі якісні характеристики рис.5 та мінімальне відхилення від заданої траєкторії руху, зменшений на 40% час виходу моделі на задану траєкторію у порівнянні системи керування реалізованої за допомогою нечіткої логіки на основі алгоритму Мандмані. Середнє квадратичне значення відхилення руху моделі від заданої траєкторії становить 5%, що вдвічі менше від значення отриманого при реалізації алгоритму Мандмані.

Використання інтелектуальних технологій на основі нечітких нейронних мереж забезпечує широкий спектр відмовостійкого і адаптивного управління в умовах невизначеності. Результатом роботи є отриманий метод вирішення задачі обминання перешкод і отримана перехідна характеристика прийняття рішення щодо здійснення маневру на шляху (АМР). Розвитком даної роботи є введення додаткових входних значень і правил для підвищення точності управління. Розглянутий підхід дозволяє побудувати систему управління роботом на основі нейро-нечіткої (гібридної) мережі, яка відрізняється адаптивністю, простотою використання.

МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКІВ МІЖ ПОКАЗНИКАМИ ЕКОЛОГІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА І ЗДОРОВ'ЯМ НАСЕЛЕННЯ

Дослідження зв'язків між показниками забруднення зовнішнього середовища і здоров'я жителів є пріоритетним завданням з точки зору екологічної безпеки.

Формалізуючи задачу аналізу екологічної ситуації певної території, в даному випадку беремо Тернопільську область, та її вплив на здоров'я населення введемо позначення для концентрацій та типів хвороб. Концентрації забруднювачів в ґрунтах і поверхневих водах екологічних ділянок опишемо як $kz_{i,j}$, де i змінюється від 1 до 17 відповідаючи номерам екологічних ділянок (райони Тернопільської області, а j змінюється від 1 до 9 відповідаючи хімічним елементам (1 – Pb, 2 – Zn, 3 – Cd, 4 – Ca, 5 – Co, 6 – Mn, 7 – Mg, 8 – Cu, 9 – Ni). Ці змінні в формулі (1) визначають SES , тобто описують екологічну обстановку й є незалежними змінними. Їх в математичних моделях інколи називають незалежними, факторами-аргументами, екзогенними, предикаторними або пояснюючими.

Змінні, що описують вплив стану навколишнього середовища, а саме захворюваність або смертності жителів певної території, будемо позначати з використанням міжнародної статистичної класифікації хвороб, травм і причин смерті, Позначимо: 1_x – хвороби крові та кровотворних органів; 2_x – хвороби органів дихання, серед яких 3_x – хронічний бронхіт, 4_x – бронхіальна астма; 5_x – хвороби органів травлення; 6_x – онкологічні захворювання.

Поширеність захворювань запишемо як $zx_{i,j}$. Індекс i задає номер екологічної ділянки (змінюється від 1 до 17), а j – номер типу захворюваності: 1- всього, 2- 1_x , 3 – 2_x , 4 – 3_x , 5 – 4_x , 6 – 5_x , 7 – 6_x . Інші типи: первинна захворюваність – $zxI_{i,j}$, $sm_{i,j}$ – смертність, $z zx_{i,j}$ – зміни в часі поширеності захворювань, $z zxI_{i,j}$ – зміни в часі первинної захворюваності. Індeksi i, j мають інтерпретацію, аналогічну до $zx_{i,j}$. Ці змінні математичних моделях іноді називають відгуками, ендогенними, результуючими або пояснюваними.

Ще один тип змінних, які безпосередньо не вимірюються, позначимо як nek_i , де i – номер екологічної ділянки, що змінюється від 1 до 17. Ці латентні змінні відображають вплив рівня доходів населення, рівень медичного обслуговування, спадковість та похибки вимірювання.

Тепер можна сформулювати задачу аналізу даних екологічної ситуації території та медичного обслуговування населення. Необхідно побудувати таку векторну функцію:

$$fex(kz_{i,j}) = \begin{pmatrix} fex_1(kz_{i,j}) \\ fex_2(kz_{i,j}) \\ \dots \\ fex_m(kz_{i,j}) \end{pmatrix} \quad (1)$$

яку можна використовувати для розрахунку (прогнозування) в залежності від екологічних характеристик ($kz_{i,j}$) значення вихідних змінних $zx_{i,j}$, $zxI_{i,j}$, $sm_{i,j}$, $z zx_{i,j}$, $z zxI_{i,j}$. Функцію fex потрібно знаходити математичними методами, наприклад, методом найменших квадратів. Вирішено важливу науково практичну задачу, яка полягає у визначенні закономірностей впливу окремих хімічних елементів на навколишнє середовище та здоров'я населення.

ГІС-АНАЛІЗ АПАРАТУ НЕЧІТКИХ МНОЖИН ПРИ ВІЙСЬКОВИХ ДІЯХ

ГІС-аналіз властивостей місцевості – це типова задача щодо визначення придатності території, яка розв’язується шляхом алгебраїчного підсумовування растрів, кожен з яких забезпечує інформацію про вплив окремої складової (рельєфу, гідрографії, ґрунтів, рослинного покриву і т. ін.). Вплив усіх складових у нашому дослідженні можна розмежувати на дві групи: перша група має чіткий розподіл на місцевості, тобто це елемент будь-якого растра, який бере тільки два значення (NoData немає даних з метою вилучення їх з розгляду) або будь-яке число в інтервалі 0–1; друга група більше тяжіє до нечіткості, що формується у вигляді спадаючого від 1 до 0 буфера навколо певних просторових об’єктів, у межах яких значення растра дорівнюють 1, всі інші точки растра беруться як такі, що дорівнюють 0.

До першої групи слід зараховувати растр зон видимості досліджуваних висот і пунктів спостереження, а також растр зон непрохідності місцевості. До другої групи належать растри рослинного покриву і дорожньої мережі.

Для виділення району аналізу створюється «полігон району дослідження»: на електронній карті визначаються межі зони можливого розташування небезпечного об’єкта. Шляхом погодження меж «полігону» і створеної електронної карти формується електронна карта на район, який підлягає аналізу. На рисунку 1. представлена функція належності елементів растрових моделей рослинного покриву і дорожньої мережі залежно від відстані (R_d) від розміщення відповідних об’єктів на місцевості, яке визначається часом їхньої досяжності (td)(v – швидкість пересування підрозділу).

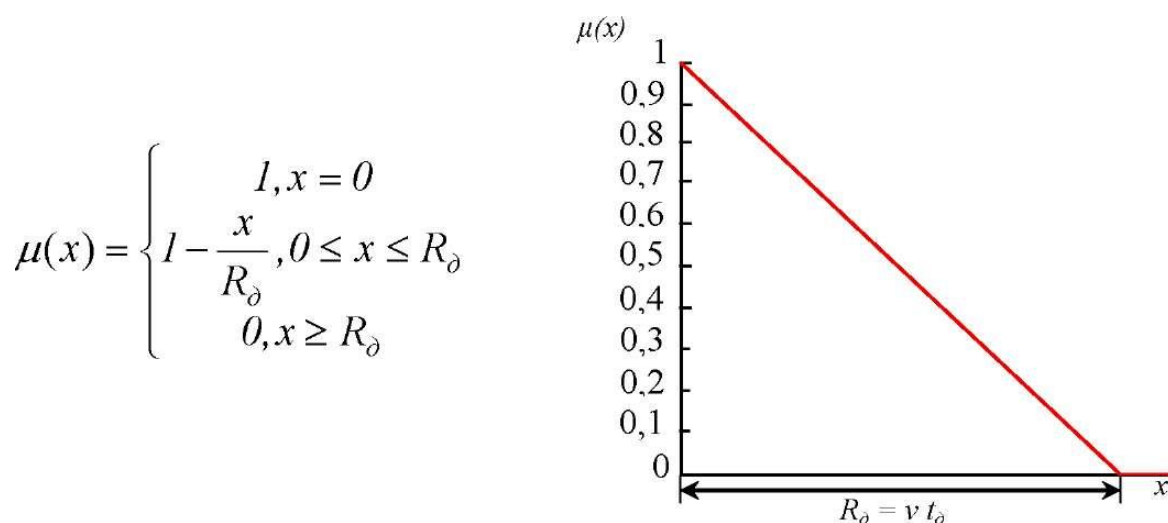


Рис. 1. Функція приналежності елементів растрових моделей рослинного покриву і дорожньої мережі в залежності від відстані

Загалом із відображеного на топографічній карті рослинного покриву було відібрано значні об’єкти – лісові насадження з певними їхніми характеристиками: висота, діаметр стовбура, відстань між деревами тощо. При аналізі враховувалася прохідність рослинного покриву для техніки служби із надзвичайних ситуацій. Перед формуванням нечіткої моделі дорожньої мережі для кожного типу доріг був введений свій коефіцієнт для часу досяжності (td).

Таким чином, було отримано чотири растрові моделі території, які ілюструють розподіл властивостей місцевості на поверхні. Елементи растра всіх моделей мають єдину шкалу з діапазоном значень 0–1, при цьому більш придатним елементам відповідають більші значення.

ОЦІНКА ДОВГОВІЧНОСТІ ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЙ МЕТОДАМИ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

Метою дослідження є оцінювання довговічності елементів конструкцій на етапі їх проектування із урахуванням рівня пошкодженості матеріалу. Під час експлуатації в елементах конструкцій виникають тріщини, які при подальшому циклічному навантаженні підростають до критичних розмірів, що в майбутньому призводить до руйнування деталей.

Довговічність елемента конструкції визначається як кількість циклів до його руйнування. Довжина тріщини α залежить від відповідного числа циклів навантаження N , при якому вона вимірюється. Швидкість росту тріщин $d\alpha/dN$ є функцією розмаху коефіцієнта інтенсивності напружень ΔK і коефіцієнта асиметрії циклу навантаження. Модель, яка описує швидкість росту втомної тріщини (РВТ), задається рівнянням:

$$\frac{d\alpha}{dN} = f(\Delta K, R),$$

де $f(\Delta K, R)$ невід'ємна функція; N – кількість циклів навантаження; α – довжина тріщини як функція від N ; $\Delta K = K_{\max} - K_{\min}$; тут K_{\max} , K_{\min} – максимальний та мінімальний коефіцієнт інтенсивності напружень; $R = \sigma_{\min} / \sigma_{\max}$, де σ_{\min} та σ_{\max} – мінімальне та максимальне напруження циклу навантаження, відповідно.

У загальному випадку $K = \sigma \sqrt{\pi \alpha} \cdot Y$ де Y – поправкова функція, яка залежить від геометрії конструкції та тріщини.

Ріст тріщини на середньоамплітудній ділянці діаграми втомного руйнування можна описати рівнянням Уокера, яке має вигляд:

$$\frac{d\alpha}{dN} = C[(1 - R)^{m-1} \Delta K]^n, R \geq 0,$$

де C , m , n – сталі матеріалу, які визначаються з експерименту.

Можна зробити висновок, що машинне навчання може успішно застосовуватися до оцінювання поведінки росту втомних тріщин.

Література

1. Walker K. Effects of Environment and Complex Load History on Fatigue Life / Walker. // American Society for Testing and Materials. – 1970. – С. 1–14.
2. Ясній О. Моделювання росту тріщин за змінної амплітуди навантаження в сплаві Д16ЧТ / О. Ясній, Ю. Пиндус. // Вісник Тернопільського державного технічного університету. – 2007. – №1. – С. 25.

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ В МАШИННОМУ НАВЧАННІ

В останні роки значно виріс інтерес до машинного навчання. Це викликано тим, що комп'ютери отримують здатність навчатися на власних помилках. Нейронні мережі не запрограмовують, натомість вони навчаються. Навчання полягає у знаходженні коефіцієнтів зв'язків між нейронами. У процесі навчання нейронна мережа здатна узагальнювати. Це означає, що у разі успішного навчання мережа зможе повернути правильний результат на підставі даних, які були відсутні в початковій навчальній вибірці, також неповних та частково перекручених даних.

Для досягнення гарної продуктивності, нейронні мережі використовують взаємозв'язок простих клітин – нейронів. Така побудова схожа людського мозку у двох позиціях: по-перше, знання поступають у мережу із навколишнього середовища та застосовуються в процесі навчання, по-друге, для того щоб зберегти отримані знань використовуються з'єднання нейронів.

Властивість навчання проявляється у здатності нейронної мережі змінювати свою поведінку в залежності від стану навколишнього середовища. Завдяки саме цій властивості нейронні мережі привертають до себе значну увагу. Існує велике розмаїття алгоритмів навчання нейронних мереж, кожен з яких має свої сильні та слабкі сторони.

Властивість узагальнення дає можливість нейронній мережі знижувати чутливість до незначних флуктуацій вхідних сигналів. Ця властивість дуже важлива для об'єктів, які існують у реальному середовищі. Особливістю нейромережного підходу в даному випадку є те, що узагальнення — це результат властивостей структури, а не роботи спеціальної програми на традиційному комп'ютері.

Нейронні мережі не запрограмовують, натомість вони навчаються. Навчання полягає у знаходженні коефіцієнтів зв'язків між нейронами. У процесі навчання нейронна мережа здатна узагальнювати. Це означає, що у разі успішного навчання мережа зможе повернути правильний результат на підставі даних, які були відсутні у навчальній вибірці, а також неповних та частково перекручених даних.

З дослідження можна зробити висновок, що нейронні мережі це ефективний підхід до виконання завдання машинного навчання.

Література

1. Simon Haykin. Neural Networks: A Comprehensive Foundation / S. Haykin 1999.
2. Pidaparti R.M. V. Neural network approach to fatigue-crack-growth predictions under aircraft spectrum loadings / R.M. V. Pidaparti, M. Palakal. // Journal of Aircraft. – 1995. – №4. – С. 825.
3. Бойчук В.О. Сучасні штучні нейронні мережі та підходи до їх моделювання / В.О. Бойчук, В.Ю. Новакевич. // Вимірювальна та бчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2014. – № 4. – С. 216 – 217.

УДК 004.052.2

Н. Шингера, П. Андрійчук

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

КЛАСИФІКАЦІЯ ДЕФЕКТІВ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

Подолання наслідків помилок, які були допущені на стадіях життєвого циклу і своєчасно не виправлені негативно впливають на час та вартість розробки комп'ютерної системи, оскільки вони призводять до появи і поширення дефектів у робочих продуктах, складність усунення яких з часом лише зростає. Тому запобігання дефектів і їх виявлення безпосередньо на тих стадіях життєвого циклу, на яких вони були внесені, є основою забезпечення якості як програмних, так і комп'ютерних систем.

Дефект завжди є наслідком помилки виконавця процесу на будь-якому етапі розроблення програмного забезпечення комп'ютерних систем. Дефекти властиві для специфікації вимог, проектних документів, текстам коду, експлуатаційній документації тощо. Вихідні робочі продукти одних процесів, які містять не усунені при перевірці дефекти, служать вхідними для інших процесів, а дефекти в них – джерелом помилок виконавців цих процесів. Крім того, помилки виконавців можуть бути спричинені вадами у визначенні процесів (неправильна послідовність дій, неправильно вибраний інструмент тощо), які сприяють неправильній інтерпретації початкової інформації людиною і прийняттю невірних рішень, або просто недостатньою професійною зрілістю виконавців процесів.

Дефекти проектування класифікують за природою, за типом ураженого елемента і за можливістю вимірювання.

За своєю природою дефекти поділяють на такі:

- ідентифікаційні – дефекти, пов'язані з неправильним визначенням елементів конструкції комп'ютерної системи;
- кооперативні – дефекти, пов'язані з неправильним визначенням відношень між елементами конструкції комп'ютерної системи;
- класифікаційні – дефекти, пов'язані з некоректним використанням ієрархій класів у програмному забезпеченні комп'ютерних систем.

За типом ураженого елемента конструкції програмного забезпечення дефекти поділено на такі: методу, класу, підсистеми.

За можливістю вимірювання дефекти поділяють на такі:

- вимірювані – дефекти, які в процесі супроводження програмного забезпечення комп'ютерних систем, крім появи і зникнення, можуть змінювати ступінь свого розвитку;
- невимірювані – дефекти, які в процесі супроводження програмного забезпечення комп'ютерних систем можуть тільки появлятися і зникати в результаті реструктуризації.

Методи виявлення дефектів проектування поділяються на методи ручного виявлення та методи інструментального виявлення. Методи ручного виявлення не можуть бути масштабовані на програмні системи великих розмірів. Методи інструментального виявлення, в свою чергу, поділяються на методи на основі зіставлення зі структурним зразком та на основі метрик. За відомими методами і засобами лише виявляють дефекти проектування, однак потрібно проводити контроль дефектів проектування, що дозволило б спостерігати за їх розвитком і своєчасно вживати заходів щодо їх усунення.

АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ

Сучасні тенденції розвитку технологій комп'ютерної інженерії та інженерії програмного забезпечення спрямовані на максимальне задоволення кінцевого споживача в максимально короткі терміни та з максимальним прибутком. Окрім цього, широкої популярності набувають «хмарні технології», які дають змогу розробникам розділити відповідальність на обслуговування інфраструктури проектів.

Хоча й спостерігається стрімкий ріст засобів, методів та методологій розробки як комп'ютерних систем, так і ПЗ, однак рівень якості виконання проектів все ж залишається не дуже високим, що пов'язано з недосконалістю існуючих методів і засобів керування ризиками при проектуванні комп'ютерних систем.

При проведенні досліджень щодо якості проектів також було проаналізовано технології, які використовувались при розробці проектів. У результаті аналізу успішності виконання проектів, встановлено, що навіть найбільш розвинуті організаційні заходи і технологічні можливості не забезпечують навіть 50% відсотків реалізації проектів відносно запланованої якості і термінів та бюджету виконання. Тому актуальними задачами є розвиток методів і засобів щодо мінімізації ризиків на усіх стадіях при виконанні проектів програмного забезпечення комп'ютерних систем.

Виходячи із статистики Standish Group ефективнішим при реалізації програмного забезпечення комп'ютерних систем є підхід, який передбачає використання технології Agile. При такому підході, мінімізація ризиків розробки програмного забезпечення, забезпечується постійною комунікацією команди розробників і представників замовника, а також шляхом постійного постачання та оновлення версій реалізації частин програмного забезпечення комп'ютерних систем. Однак підвищуються ризики, пов'язані з можливим вибуттям одного або кількох членів команди та відсутністю детальної документації кожного етапу проектування.

На відміну від Agile підходу, Plan-driven підхід, який включає каскадну модель розробки програмного забезпечення комп'ютерних систем, ризики пов'язані з документацією та вибуттям членів команди є мінімальними проте зростають ризики, пов'язані із вчасністю виконання проекту, його якістю та відповідністю очікуванням замовника.

Сучасні методи і парадигми забезпечення процесу виявлення, управління та усунення ризиків програмного забезпечення комп'ютерних систем класифікують за типами ризиків. В загальному випадку, ризики можна поділити на дві групи: бізнес-ризики – ризики щодо доцільності розробки програмного забезпечення для автоматизації бізнес процесів; ризики, пов'язані з життєвим циклом розробки програмного забезпечення комп'ютерних систем. Бізнес-ризики, пов'язані з етапом формування стратегії автоматизації: при виборі підходу до автоматизації і виборі типу системи. Ризики, пов'язані з реалізацією життєвого циклу, як правило, розглядаються на етапі розробки проекту автоматизації діяльності підприємства. Крім того, вони можуть розглядатися на різних етапах реалізації проекту.

КОМП'ЮТЕРНА МОБІЛЬНА СИСТЕМА ДЛЯ БІОМЕТРИЧНОЇ АУТЕНТИФІКАЦІЇ ЗА ДИНАМІЧНИМ ПІДПИСОМ

На сьогодні не можна уявити сучасний світ без мобільних комунікаційних пристроїв. Вони зберігають або надають віддалений доступ до більшої частини нашої особистої інформації, зокрема: медична інформація, реквізити банківських рахунків та особисті дані для різних служб та програм. Критично важливими є задачі забезпечення конфіденційності даних, а відповідно, необхідним є забезпечення надійного механізму аутентифікації особи. Практично усі із комунікаційних мобільних пристроїв обладнані сенсорними екранами, веб-камерами, мікрофонами, а в деяких випадках і дактилоскопічними сканерами відбитків пальців, що дає змогу реалізувати технології біометричної аутентифікації особи [1].

Одним із способів біометричної аутентифікації є аутентифікація людини за динамічно введеним підписом. Динамічний підпис — це деяка параметрична крива з координатами x , y , які змінюються в процесі відтворення підпису. При відтворенні підпису (або паролльної фрази) відіграють роль анатомічні та поведінкові характеристики особи. Перша система розпізнавання підписів була розроблена в 1965 році [2].

Задачею дослідження магістерської роботи є розробка програми для мобільного пристрою (рисунок 1), яка дасть змогу аутентифікувати людину за її динамічним підписом. Дану програму в подальшому можна модернізувати та інтегрувати в різні сервіси та програмні продукти для забезпечення проходження біометричної ідентифікації користувачів та забезпечення конфіденційності інформації.

Для розв'язання поставленої задачі буде здійснено аналіз та обґрунтування математичних моделей та методів, що лежать в основі систем динамічної біометричної аутентифікації за підписом. Будуть проаналізовані наявні стандарти аутентифікації особи й реалізовано відповідну програму. Наступним етапом є її тестування з метою оцінювання ключових характеристик системи аутентифікації — оцінювання кількості помилок 1-го та 2-го роду.

Важливим аспектом роботи даної програмно-апаратної системи є забезпечення максимальної зручності для користувача, що передбачає апробацію даної системи на низці прототипів.

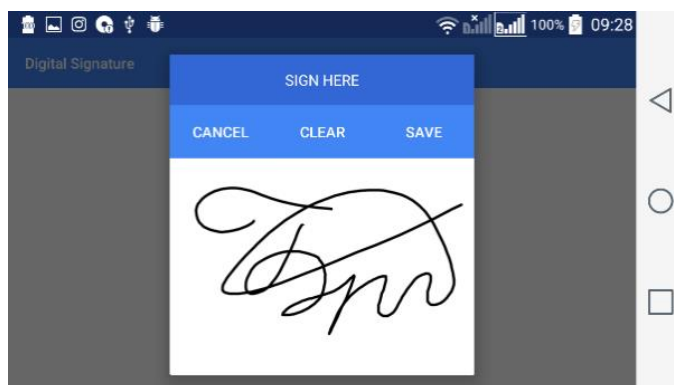


Рисунок 1 – Аутентифікація за динамічним підписом

Література

1. Mayron, L.M. Biometric Authentication on Mobile Devices. IEEE Secur. Priv. 2015, 13, 70–73
2. Explainer: Dynamic Signature [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: <http://www.biometricupdate.com/201206/explainer-dynamic-signature>

ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПЕРЕРВНО-СТОХАСТИЧНОГО ПІДХОДУ ДЛЯ ЗАДАЧ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ МЕРЕЖ

Важливим етапом моделювання є створення математичної моделі досліджуваної системи. При побудові математичних моделей процесів функціонування систем можна виділити наступні основні підходи: неперервно-детермінований, дискретно-детермінований, дискретно-стохастичний, безперервно-стохастичний, мережевий, агрегативний.

Часто при моделюванні використовується безперервно-стохастичний підхід або Q - схема, який є типовою математичною схемою систем масового обслуговування, яка, в свою чергу, є основою роботи комп'ютерних мереж. При цьому характерною для роботи об'єктів систем масового обслуговування як окремого випадку комп'ютерних мереж є випадкова поява заявок на обслуговування і завершення обслуговування в випадкові моменти в часу, тобто стохастичний характер процесу їх функціонування.

У будь-якому елементарному акті обслуговування можна виділити дві основні складові: очікування обслуговування заявки і власне обслуговування заявки. При цьому буде отримано однорідний або неоднорідний потік подій.

Інтенсивність потоку можна розрахувати експериментально по формулі:

$$\lambda = \frac{N}{T_n},$$

де N – число подій, що сталися за час спостереження T_n . Якщо $T_j = \text{const}$ або визначено будь-якою формулою $T_j = f(T_{j-1})$, то потік називається детермінованим. Інакше потік називається випадковим. Випадкові потоки бувають простими(ординарними), стаціонарними, без післядії.

При розгляді алгоритмів функціонування приладів обслуговування необхідно задати також набір правил, за якими заявки покидають накопичувачі і канали, наприклад: блокування по входу і виходу, маршрутизація заявок.

Аналітично моделі систем масового обслуговування досліджуються за допомогою систем диференціальних рівнянь. Змінними в цих рівняннях є ймовірності переходів між станами (стани, в свою чергу, визначаються кількістю і місцезнаходженням заявок в системі).

Формалізований опис системи масового обслуговування для імітаційного моделювання являє собою графічне відображення (з відповідними коментарями) елементарних приладів, що відображають наявність керуючих впливів, і зв'язків між ними.

1. Кулаков Ю.А. Комп'ютерні мережі. Підручник. / Кулаков Ю.А., Луцький Г.М – К.: Юніор, 2005. – 397 с.
2. Томашевский В.Н., Жданова Е.Г. Имитационное моделирование в среде GPSS. – М.: Бестселлер, 2003. – 416 с.
3. Вишневський В.М. Теоретичні основи проектування комп'ютерних мереж. Навчальний посібник. / Вишневський В.М. – Техносфера, 2004.
4. Буров Є.М. Комп'ютерні мережі. / Буров Є.М. Вид. Львів: БаК, 2003. – 584 с.

ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОННОГО УРЯДУВАННЯ В ТЕРНОПІЛЬСЬКІЙ ОБЛАСТІ

На сьогоднішній час електронне урядування, за допомогою застосування новітніх інформаційно-комунікаційних технологій, надає великий обсяг державних послуг, а також забезпечує якісно новий рівень відкритої взаємодії держави та суспільства. Впровадження системи електронного урядування в Тернопільській області – необхідний крок. За даними порталу державних послуг iGov в Україні, станом на січень 2018 року, для громадян доступно 420 послуг, а для бізнесу – 664 послуги. Необхідно зазначити, що у Тернопільській області такими є 139 послуг для громадян та 58 - для бізнесу, для прикладу в Тереховлянському районі на даний час, згідно з статистичними даними, доступно лише 56 послуг [1]. Проаналізувавши динаміку змін їх кількості за останній рік, можна зазначити, що наша область досить стрімко розвивається в цьому напрямі, тому висувуються високі вимоги до технічного забезпечення функціонування системи електронного урядування. Необхідно зазначити, що Тернопільщина складається з 17 районних рад, 17 міських рад, 18 селищних рад, 581 сільських рад, які повинні взаємодіяти в єдиній системі електронного урядування [2].

Платформа для взаємодії з користувачем в системі електронного урядування має статичний та динамічний вміст і розташована на веб-сервері, до якого можуть звертатися внутрішні та зовнішні користувачі (рисунок 1). Веб-сервер отримує доступ та обмінюється даними з сервером додатків, сервером бази даних та базою даних. Сервер додатків дозволяє створювати додатки, а також серверне середовище для їх запуску. Сервер бази даних - надає послуги баз даних іншим комп'ютерам та системам зворотного доступу, які підтримують відповідну обробку транзакцій [3]. За моніторинг та безпеку системи відповідає брандмауер, який використовується для обмеження доступу та моніторингу вхідного та вихідного трафіку даних, з метою запобігання несанкціонованому доступу користувачів. Такими користувачами можуть бути як працівники юридичних установ, приватних фірм, громадяни так і зловмисники.

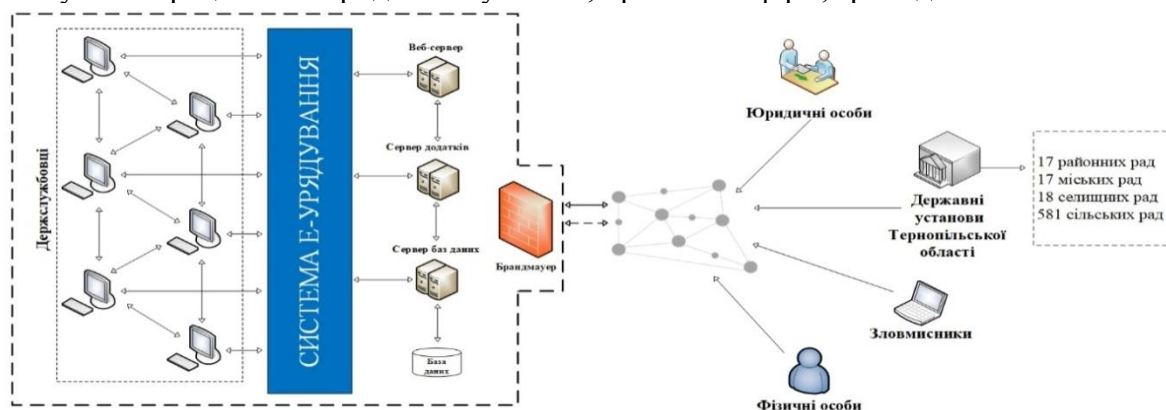


Рисунок 1.

Література:

1. iGov – Портал державних послуг [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://igov.org.ua/>.
2. А.М.Вівчар, Г.М.Осухівська. Архітектура мережевої інфраструктури системи електронного урядування в тернопільській області / Матеріали VI міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль: ТНТУ, 2017. – С.25.
3. Bernd W. Wirtz, Peter Daiser E. Government Strategy Process Instruments [Електронний ресурс] - Режим доступу: http://www.uni-speyer.de/files/de/Lehrst%C3%BChle/Wirtz/WirtzDaiser_2015_E-Government.pdf/.

МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ МІГРАЦІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ WAN

Зростання кількості та різноманітності пристроїв, що підключені до WAN (Wide Area Network), які виконують різноманітні функції починаючи від комутаційного обладнання закінчуючи пристроями Інтернету речей (IoT). Що призводить до збільшення споживання електричної енергії, капітальних та операційних витрат по утриманню мережі. Якщо все це помножити на фактор прискорення розвитку технологій і появи інновацій, то термін служби обладнання комп'ютерної мережі має тенденцію зменшуватись. Ці фактори призводять до суттєвого зростання витрат на утримання мережі та ускладнюють її розвиток і зміну структури.

Просте нарощення мережі та зміна обладнання є тимчасовим бо за деякий час виникає необхідність знову його змінювати. Тому при побудові мереж все більше використовують віртуалізацію мережевих функцій NFV та технологію програмно-конфігурованих мереж SDN. Що забезпечують віртуальну міграцію пристроїв у WAN.

За цією технологією кожна віртуальна функція (VNF) може включати одну або кілька віртуальних машин, що використовують різне програмне забезпечення та процеси, поверх галузевих стандартів, сервери, комутатори і сховища великого об'єму, або навіть інфраструктуру хмарних обчислень, замість окремих апаратних пристроїв для кожної мережевої функції.

Застосування SDN та NFV технологій спрощує управління, адміністрування і обслуговування мережі, зменшує витрати на її експлуатацію. А також збільшує швидкість розгортання нових послуг та покращує гнучкість при зміні конфігурації мережі. Створює можливість переходу до хмарним технологій надання послуг та підвищує ефективність використання ресурсів телекомунікаційної мережі шляхом централізації управління ресурсами, віртуалізації ресурсів дата-центрів [1, 2].

Однак переваги застосування SDN та NFV технологій породжують і недоліки, зокрема централізація і управління каналами, а не пакетами, полегшує адміністрування однак зменшує надійність і безпеку мережі. Також невідомо як працюватимуть ці технології при циклічних перевантаженнях одного чи декількох каналів мережі. Ці питання потребують дослідження та практичного тестування

1. Лапонина О.Р. Способы трансформации сетей к SDN архитектуре / О.Р. Лапонина – Москва. : ФГБУО ВПО им. Н.Э. Баумана, 2015– 10с. – ISSN 2307-8162.

2. Богуславська В.Ю. Трансформація операторських мереж з використанням технології SDN / В. Ю. Богуславська // Збірник тез доповідей V Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“, 17 – 18 листопада 2016 року. – Т. : ТНТУ, 2016. – Том II. – С. 16.

МОДЕЛЬ ЗАВАНТАЖЕНОСТІ ЛОКАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ ПРИ ВІРТУАЛЬНІЙ МІГРАЦІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ SDN ТА NFV

Кількість пристроїв що підключені до WAN (Wide Area Network), та обсяг послуг які надаються через інтернет зростають щороку. Зокрема поява пристроїв інтернету речей (IoT) та розвиток інших інформаційних технологій призводить до різкого зростання мережевого трафіку, а отже до суттєвого зростання витрат на утримання мережі та ускладнюють її. Тому при побудові мереж все більше використовують віртуалізацію мережевих функцій NFV та технологію програмно-конфігурованих мереж SDN.

Однак переваги застосування SDN та NFV технологій [1] породжують і недоліки, зокрема централізація і управління каналами, а не пакетами, полегшує адміністрування однак зменшує надійність і безпеку мережі. Також невідомо як працюватимуть ці технології при циклічних перевантаженнях одного чи декількох каналів мережі. Циклічність трафіку і запитів в мережі пов'язані із добовими циклами, див. рис.1 і рис.2, причому вона буде спостерігатись не залежно від вибору обладнання і технологій що застосовуються в цій мережі.

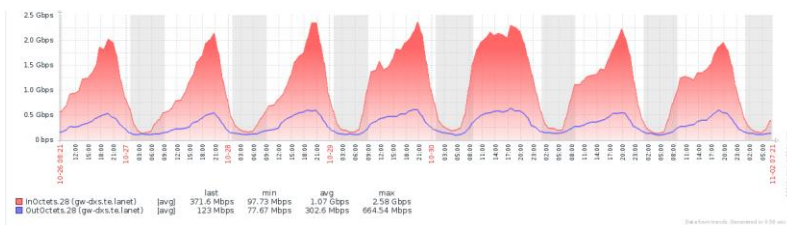


Рис. 1. Трафік пасивної оптичної комп'ютерної мережі за тиждень [2]

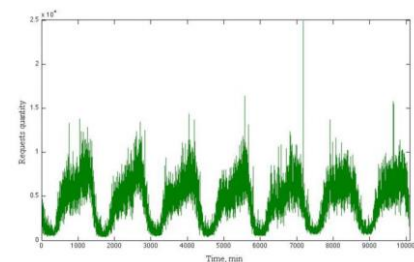


Рис. 2. Вхідний потік запитів за тиждень [3]

Тому за модель завантаженості локальної мережі при віртуальній міграції за допомогою SDN та NFV доцільно використати періодично нестационарну модель у вигляді ПКВП [2], що в свою чергу дозволяє застосувати методи статистичного аналізу адекватні цій моделі. Застосування такої моделі дає можливість спрогнозувати пікові навантаження мережі, а отже проводити резервування каналів та змішувати сеанси роботи IoT пристроїв.

1. Лапонина О.Р. Способы трансформации сетей к SDN архитектуре / О.Р. Лапонина – Москва. : ФГБУО ВПО им. Н.Э. Баумана, 2015– 10с. – ISSN 2307-8162.

2. Осухівська Г.М. Дослідження навантаження трафіку пасивних оптичних мереж / Г.М. Осухівська, Н.І. Недогін // Збірник тез доповідей V Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“, 17 – 18 листопада 2016 року. – Т. : ТНТУ, 2016. – Том II. – С. 86.

3. Игнатенко Е.Г. Методика краткосрочного прогнозирования трафика телекоммуникационных сетей / Е.Г. Игнатенко, И.В. Дегтяренко, Н.В. Червинская, И.Н. Яремко // Збірник наукових праць ДонІЗТ, 2011 № 28 – с. 102 – 107.

ЦИФРОВЕ ОПРАЦЮВАННЯ ПОТОКОВОГО ВІДЕО

З розвитком телекомунікаційних технологій все більше набувають популярності відеоконференції. Менеджери компаній, що використовують відеоконференції в повсякденному житті, стверджують, що системи відеоконференцій різко скорочують часові та фінансові витрати на наради, семінари, відрядження та консультації. Під час організації відеоконференції виникають два основних завдання.

Перше завдання полягає в тому, що канал зв'язку, по якому передається інформація, має володіти високою пропускною здатністю. Зазвичай для проведення відеоконференцій використовують лінії зі смугою пропускання від 128 до 512 кбіт/с для ISDN відеоконференцій і від 1 до 1,5 Мбіт/с для IP-мереж.

Друге завдання – забезпечення швидкості обробки аудіо- і відеопотоку, тобто кодування переданих та декодування отримуваних даних. У відеоконференціях використовують спеціальні та досить ефективні алгоритми стиснення потоку в десятки (сотні) разів. Передаються не самі аудіо- та відеосигнали, а тільки їх найважливіші параметри, які дозволяють відновлювати сигнал на приймальному кінці з прийнятною якістю. Якщо сторона-приймач не встигає обробляти потік, то відбуваються втрати кадрів, збої в мовному каналі тощо. Тому актуальним є поліпшення візуальної якості відтвореного відеосигналу в режимі реального часу на стороні клієнта.

На ринку систем відеоконференцій є велика кількість як суто програмних рішень, так і програмно-апаратних комплексів для реалізації терміналів відеоконференцій.

Під програмним рішенням розуміють реалізацію процесів відео- та аудіокодування та декодування за допомогою програмного забезпечення, що використовує лише центральний процесор комп'ютера. Програмно-апаратні рішення ґрунтуються на використанні потужних спеціалізованих процесорів кодування/декодування.

Вартість програмних реалізацій менша, ніж апаратних, і вони можуть бути встановлені майже на будь-якому сучасному персональному комп'ютері, що має звукову плату і володіє можливістю захоплення відео (підключена відеокамера та драйвер Video for Windows). Типовими представниками є Microsoft NetMeeting та Skype. Незважаючи на зовнішню привабливість, необхідної якості відео з високою деталізацією в програмних рішеннях досягти не вдається. Це зумовлено тим, що кодування відеопотоку накладає високі вимоги на обчислювальні ресурси системи.

Відповідно до прийнятого в рамках рекомендацій H.320 та H.323 стандартом кодування відео H.261 необхідно забезпечити стиснення в реальному часі вихідного сигналу з коефіцієнтом від 100 до 1000 залежно від розміру та характеру кадру. Навіть збільшення потужностей процесорів не в змозі забезпечити якісне кодування і декодування сигналу відеоконференції на персональному комп'ютері. Для реалізації цих функцій у своїх програмних продуктах фірми-розробники змушені встановлювати певні обмеження для процесу кодування: використовувати низьку частоту кадрів, спрощені апроксимуючі алгоритми перетворення відео, що ведуть до зменшення розміру зображення, зниження чіткості і погіршення кольору, наприклад, Skype.

Поява подібних артефактів спричинена високим ступенем усереднення значень кольорових складових графічних даних, що лежить в основі таких алгоритмів. Крім цього більшість сучасних програмних систем відеоконференцій є програмами з закритим вихідним кодом, що значно зменшує можливості адаптації процесу кодування та обробки відео до конкретних завдань.

ТЕХНОЛОГІЯ ОПРАЦЮВАННЯ ПАНОРАМНОГО ВІДЕО

Останнім часом, у зв'язку зі зростаючим трендом віртуальної реальності, все більш актуальними стають запис та опрацювання відео в форматі «відео 360».

В рамках проекту університету ITMO Video360Production.com велика кількість спеціалістів та аматорів мають змогу взяти участь в різних презентаційних заходах та створювати власні інтерпретації на дану тему. Завдяки цьому вирішується багато супутніх завдань: спеціалізована обробка панорамного відео, розробка інтерактивних додатків для шоломів віртуальної реальності і багато іншого.

«Відео 360» (панорамне відео), створюється спеціальним чином – кілька відео камер дивляться «на всі боки», потім потоки синхронізуються і зшиваються в одну суцільну картинку. Одним зі стандартів панорамного відео є сферична розгортка – зшита сфера $360 * 360$ розгортається на кадр із співвідношенням сторін 2: 1 (еквідистантна розгортка), що дозволяє кодувати панорамне відео в H.264 і зберігати в цілком звичному до переглядання вигляді. При перегляді «відео 360» можна крутити мишкою або пальцем (на смартфоні, планшеті), панорамне відео підтримує YouTube і Facebook.

Однією з типових задач обробки такого відео є заміна зображення. В програмах відеомонтажу є відповідні інструменти, що дозволяють замінити статичне зображення або навіть динамічне. В останньому випадку використовується трекінг «по ключам», що дозволяє якісно і в напів- та автоматичному режимі замінити заданий фрагмент зображення на деякий інший.

Деякі труднощі виникають при спробі трекінгу зображення в «відео 360». Проявляється характерна особливість еквідистантної розгортки – нетипове спотворення зображення – «згинання» і розтягування в міру наближення до нижньої, верхньої частини кадру.

Важливим етапом є також написання інтерактивної програми на C#/WPF, яка завантажує черговий кадр оригінального відео, в зазначеній галузі виконує пошук транспаранта, виділяє його межі і замінює на конкретні параметри вказані користувачем. У разі помилки у користувача повинна бути можливість поправити програму, змінивши межі робочої області, а також параметри. До того ж, програма повинна мати можливість застосування «ZOOM» для роботи з дрібними деталями зображення. Після правильно проведеної роботи користувача, оброблений кадр зберігається та відбувається перехід до наступного моменту відео.

Екосистема виробництва «відео 360» містить багато рухомих частин і все ще розвивається. Основними його компонентами є захоплення, обробка, кодування, декодування та рендеринг. Вміст «відео 360» захоплюється кількома ширококутними камерами високої чіткості (HD), в яких збігаються поля зору та фрагмент із кожної камери зшитий разом, щоб створити єдине панорамне відео.

Не дивлячись на те, що робота з рівно проміжною проекцією є непростю задачею, вона не сильно відрізняється від роботи з будь-яким іншим форматом відео. Велика частина навиків, інструментів та прийомів для редагування стандартного відео знайдуть своє застосування і при роботі з «відео 360». Обрізка кромки, склейка та маніпуляції з доріжками працюють точно так само.

В Сучасних відеоредакторах додана нова функція, яка може виявитися особливо корисною при роботі з панорамним відео- інструменти для роботи з проксі-файлами.

ДОСЛІДЖЕННЯ ZIGBEE ТЕХНОЛОГІЇ РОЗПОДІЛЕНЕХ МЕРЕЖ СМАРТ ДАТЧИКІВ

На даний час безпроводні технології набули великого поширення у системах автоматизованого збору та передачі інформації, моніторингу об'єктів. Дані технології інтегрують пристрої безпроводної передачі інформації із сенсорами та датчиками різноманітних призначень тим самим будуючи з таких пристроїв розподілені локальні мережі. Важливими критеріями якості таких мереж, виходячи з потреб ринку, стають універсальність, відмовостійкість, та енергозбереження. Тому актуальним є дослідження безпроводної технології ZigBee для знаходження оптимального варіанту побудови великої мережі багатofункціональних сенсорів з метою автоматизації технологічного процесу збору інформації згідно технічних вимог користувачів.

Технологія ZigBee розроблялась для створення надійних розподілених мереж датчиків і керуючих пристроїв з невисокими швидкостями передачі даних. У цій технології реалізована підтримка мережевої топології «mesh», сплячих і мобільних вузлів, а також вузлів, які забезпечують роботу алгоритмів ретрансляції і самовідновлення. Максимальна пропускна швидкість 250 кбіт/с. Корисна швидкість 30-40 кбіт/с в межах сусідніх вузлів і 5-25 кбіт/с при використанні ретрансляції.

У мережах ZigBee надійність зв'язку підвищується за рахунок наявності надлишкових зв'язків між пристроями. Всі пристрої, які переходять у сплячий режим, виконують роль роутерів, які несуть відповідальність за маршрутизацію мережевого трафіку, вибору оптимального маршруту слідування і ретрансляцію пакетів. Навіть якщо вийде з ладу один пристрій, який виступав в якості організатора мережі, ZigBee-мережа продовжить функціонувати далі

Перспективною сферою застосування стандарту є безпроводні системи зчитування показань різних лічильників та датчиків. Сегмент ринку може охоплювати комунальну сферу, яка є однією з найчисленніших за кількістю потенційних споживачів. У кожній квартирі або будинку є лічильники електроенергії, лічильники води. В результаті після впровадження таких систем відпаде необхідність щомісяця самостійно зчитувати показання лічильників. Безпроводна технологія ZigBee/802.15.4 надає широкі можливості для промислових систем контролю різних процесів. Наприклад, у сфері нафтовидобутку і транспортування нафти використовуються тисячі датчиків. Вкрай дорого вести сигнальний провід від кожного з них окремо. Як правило, всі датчики поєднуються послідовно, і в результаті позаштатної ситуації оператор отримує сигнал про несправності у всьому ланцюгу. Після цього необхідно провести безліч тестів для виявлення несправності, що призводить до значних витрат часу і простою системи.

Дане дослідження присвячене побудові і дослідженню оптимальної локальної безпроводної мережі смарт датчиків за критеріями надійності завадостійкості та енергоефективності а також універсальності інтеграції у системи різноманітних сенсорів для моніторингу та інформаційних технологій первинного збору інформації.

Література

1. «ZigBee Alliance Tutorial» / В. Heili, 2010. – September-November.
2. В. Варгаузин. Радиосети для сбора данных от сенсоров, мониторинга и управления на основе стандарта IEEE 802.15.4 / ТелеМультиМедиа № 6, 2009.

TI ZIGBEE RF НАВІГАЦІЯ ЛОКАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ СМАРТ ДАТЧИКІВ

На сьогоднішній день розвиток безпроводних пристроїв набуває все більшого поширення. Безпроводні датчики застосовуються у багатьох сферах де необхідний збір інформації з територіально розподілених або важкодоступних місць. За допомогою таких датчиків формується своя локальна сенсорна мережа на великих площах. Важливою задачею стає розрахунок оптимального розташування датчика у цій мережі для забезпечення надійності отримання інформації та для локалізації можливих несправностей у мережі датчиків.

Для цього до складу мікросхем TI ZigBee RF включають пристрій навігації, який працює аналогічно системі GPS, тільки в межах приміщення. У порівнянні з GPS, навігаційна система на основі ZigBee має невисоку вартість і здатність працювати в умовах без прямої видимості супутників. Будучи вбудованою в «систему на кристалі» з приймачем і мікропроцесором, дана система збільшує вартість пристрою менш ніж на 10%. Додаткова споживана потужність також становить незначну частину від загального споживання. Такий пристрій може бути використано як у приміщенні, так і на відкритій місцевості, де є покриття мережі ZigBee. Така навігаційна система може бути застосована в багатьох галузях, як наприклад:

- Автоматичне управління світлом відповідно до руху об'єкта в приміщенні.
- Відстеження руху вантажів на відповідних терміналах.
- Віддалений моніторинг руху, наприклад за допомогою Інтернет-терміналу.

Зокрема, в роботі розглядається задача побудови такої системи для моніторингу пожежної безпеки та ін. параметрів у технологічних приміщеннях.

Для вирішення цього завдання в мікросхемі CC2431 використовується підхід «розподілених обчислень». Положення вузла мережі обчислюється безпосередньо в самому вузлі на основі даних, отриманих від найближчих вузлів з відомим положенням. Таким чином, трафік мережі не поширюється далі вузлів, найближчих до вузла з визначеним положенням (далі такий вузол з невідомим положенням ми будемо називати сліпим). Такий підхід дозволяє обслуговувати більшу кількість сліпих вузлів, так як трафік в мережі збільшується прямо пропорційно кількості таких вузлів.

Обчислювач визначає своє положення, ґрунтуючись на потужності сигналу RSSI, одержуваного від найближчих передавачів радіомережі. На жаль, потужність сигналу може дуже сильно змінюватися під впливом зовнішніх випадкових факторів. Наприклад, особа, яка перетинає лінію прямої видимості між приймачами, може зменшити сигнал на 30 дБ. Щоб зменшити вплив таких випадкових факторів, обчислювач використовує дані від декількох (до 16) найближчих передавачів.

Дана технологія є перспективною для використання і дасть змогу покращити роботу у безпроводних мережах, покращить надійність та відмовостійкість мережі та її обслуговування, а також спрощує саму процедуру розгортання мережі завдяки вбудованій навігаційній функції.

Література

- 1 Shahin Farahani – ZigBee Wireless Networks and Transceivers / Newnes. 2008.
2. В. Варгаузин. Радиосети для сбора данных от сенсоров, мониторинга и управления на основе стандарта IEEE 802.15.4 / МультиМедиа № 6, 2005.

ВСТАНОВЛЕННЯ КЛЮЧІВ ШИФРУВАННЯ В ХМАРНИХ СЕРЕДОВИЩАХ

Архітектура хмаркового зберігання даних – це насамперед надання ресурсів зберігання даних на вимогу в високо-масштабованому і мультитенантному середовищі. Узагальнено архітектура хмаркового зберігання даних представляє собою зовнішній інтерфейс, який надає API для доступу до накопичувачів (рисунку 1). У традиційних системах зберігання даних це протокол SCSI, але в хмарці появляються нові протоколи. Серед них можна знайти зовнішні протоколи Web-сервісів, файлові протоколи і, навіть, більш традиційні зовнішні інтерфейси (Internet SCSI, iSCSI та ін.). За зовнішнім інтерфейсом розташовується рівень проміжного програмного забезпечення – логіка зберігання даних. Цей рівень реалізує ряд функцій, таких як реплікація даних і скорочення обсягу даних, за традиційними алгоритмами розміщення даних з урахуванням географічного розташування. Нарешті, внутрішній інтерфейс організовує фізичне зберігання даних. Це може бути внутрішній протокол, який реалізує специфічні функції, або традиційний сервер з фізичними дисками.



Рис. 1. Архітектура хмаркового зберігання даних

Ефективність зберігання даних – важлива характеристика хмаркової інфраструктури зберігання, особливо враховуючи її акцент на загальну економію. Щоб зробити систему зберігання ефективнішою, потрібно зберігати більше даних. Загальним рішенням є скорочення обсягу вихідних даних, щоб вони займали менше фізичного простору. Два способи досягнення цієї мети: стиснення – упаковка даних шляхом їх кодування з використанням різних представлень – і дедуплікація – виключення всіх дублікатів даних. Хоча обидва методи корисні, стиснення передбачає обробку (перекодування даних в інфраструктуру і з неї), а дедуплікація – обчислення сигнатур для пошуку дублікатів.

ПРОЦЕСИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ДАНИХ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ СИСТЕМ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

Перш, ніж використовувати дані, потрібно забезпечити їх якість для ефективного використання в системах машинного навчання. Для досягнення цієї мети в рамках однієї системи можуть використовуватися рішення класу Data Quality, а в рамках декількох систем – класу MDM (Master Data Management). Вони дозволяють організувати повний цикл процесів щодо профілізації даних, аналізу їх якості та оптимізації. Реалізація цих процесів призводить до створення еталонних значень. Обробку вихідних даних для приведення їх до еталонних значень можна розбити на ряд процесів: профілювання, стандартизація, очищення, збагачення, дедуплікація.

Процес профілювання – це аналіз існуючих джерел даних з метою визначення їх придатності для використання в планованому бізнес-процесі. Крім того, профілізація дозволяє визначити ті критерії, виконання яких дасть придатні для використання дані. Тобто цей процес допомагає заздалегідь зрозуміти якість і повноту, що міститься в системі інформації для організації нового напрямку.

Наприклад, компанія вирішує організувати розсилання письмових повідомлень своїм клієнтам. Для цього проводиться аналіз їх адрес, в результаті у відсотках оцінюються наявність, реальність адрес і відсутність записів про місце проживання клієнтів. Отримана інформація дозволяє компанії зрозуміти застосовність існуючих даних для організації розсилок.

Процес стандартизації – це приведення даних до єдиного формату. Завданнями стандартизації є нормалізація БД, збільшення атомарності та уніфікація даних. Відзначимо, що кінцева мета нормалізації БД – це зменшення потенційної суперечливості збереженої в базі даних інформації.

Наприклад, у БД компанії інформація про ПІБ клієнтів була введена в різному форматі: у ряді систем ПІБ заносили в одне строкове поле, а в інших для кожного значення була визначена своя колонка в БД. Для стандартизації даних ПІБ, яке вводили в одне поле, слід розбити три поля – на прізвище, ім'я та по батькові.

У свою чергу, уніфікація представлення даних – це процес вибору єдиного формату запису значень. Наприклад, номери телефонів повинні бути приведені до стандартного вигляду, який містить код країни, національний код оператора і номер абонента. Також до стандартизації можна віднести можливість приведення адрес клієнтів до єдиного формату.

Процес очищення – це процес виявлення та виправлення помилок і невідповідностей даних. Завдання очищення – аналіз інформації, визначення помилкових даних і усунення неточностей. Типовим випадком останнього є статистичний аналіз даних. Існує безліч методів, які можуть визначати схожість рядків і автоматично виправляти помилки.

Найбільш часто використовуваний в даному випадку алгоритм – обчислення відстані Левенштейна (мінімальна кількість операцій вставки, видалення одного символу та його заміни на інший, необхідних для перетворення одного рядка в інший). Ще одним цікавим прикладом можливості виявлення помилок є метод аналізу контрольних чисел.

МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАХИСТУ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ З ВИКОРИСТАННЯМ БІОМЕТРИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК

У сучасному світі стрімкого розвитку інформаційних технологій одним із важливих завдань є забезпечення цілісності конфіденційної інформації. Найефективнішими методами захисту комп'ютерних систем від несанкціонованого доступу є ідентифікація користувачів, яка продовжується подальшою їх автентифікацією, на основі використання біометричних характеристик. В системах захисту використовують динамічні та статичні біометричні методи. Динамічні методи враховують дані про особливості підсвідомих дій особи в процесі відтворення підпису, клавіатурного почерку, голосу і т.п. Статичні методи біометрії ґрунтуються на даних анатомічних особливостей людини, які не змінюються на протязі всього життя або досить тривалого часу. Такими статичними характеристиками є відбитки пальців, форма долоні, зображення обличчя, візерунок райдужної оболонки та сітківки ока й т.ін. [1,2].

Багато науковців проводили дослідження підвищення ефективності різних методів біометричної ідентифікації та автентифікації [1-3], проте зловмисники також знаходять все нові й нові шляхи процедури обходу системи біометричної ідентифікації, які не вимагають використання будь-яких дорогих і високотехнологічних пристроїв [4]. Тому актуальним є розробка та дослідження комбінованих методів захисту комп'ютерних систем з використанням біометричних характеристик.

Серед комбінованих методів можна виокремити такі, які побудовані на одночасному поєднанні: декількох статичних характеристик (відбитків декількох пальців, відбитки пальців і райдужної оболонки ока, райдужної оболонки ока і зображення обличчя людини і т.д.) [2,3]; декількох динамічних характеристик (наприклад, таких як особливості клавіатурного почерку, голосу, динаміки роботи користувача з маніпулятором «миша»); а також біометричних характеристик та USB-ключів; разові паролі та USB-ключі; безконтактні смарт-карти та USB-ключі; гібридні смарт-карти [3]. Але всі ці методи використовують поєднання або тільки статичних, або тільки динамічних біометричних характеристик.

Для підвищення ефективності захисту комп'ютерних систем запропоновано метод, побудований на використанні як статичних, так і динамічних біометричних характеристик, зокрема, поєднання розпізнавання райдужної оболонки ока людини та клавіатурного почерку. Такий комбінований метод ідентифікації та автентифікації користувачів не передбачає використання дорогого обладнання, але поряд з тим підвищить ефективність захисту комп'ютерних систем від несанкціонованого доступу.

Література:

1. Чередниченко В.Б. Чередниченко К.Е. Біометричні методи у системах захисту інформації // Системи обробки інформації. – 2012. – Вип. 4 (102). – Т. 1. – С. 145–148.
2. Калініна І.В., Лісовиченко О.І. Комбіновані методи біометричної ідентифікації в задачах захисту від несанкціонованого доступу / Міжвідомчий науково-технічний збірник «Адаптивні системи автоматичного управління». – 2016. – № 2'(29). – С. 42 – 51. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/asau_2016_2_8.
3. Ігнатович А.О. Методи підвищення ефективності компонентів безпеки комп'ютерних систем з використанням маскуючих елементів текстових та біометричних даних: дис. канд.тех.наук: 05.13.05 / Анатолій Олександрович Ігнатович. – Львів, 2016. – 145 с.
4. Chaos Computer Clubs breaks iris recognition system of the Samsung Galaxy S8 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.ccc.de/en/updates/2017/iriden>.

ІНТЕГРАЦІЯ БІОМЕТРИЧНИХ ПРИСТРОЇВ АУТЕНТИФІКАЦІЇ У ВЕБ-СЕРВІСАХ

Серед задач розроблення систем захисту веб-сервісів важливе місце посідають процедури створення надійних і зручних методів аутентифікації їх користувачів. Процедура паролльної аутентифікації на основі паролю, на сьогоднішній день, може бути замінена зручнішими для користувача методами біометричної аутентифікації. Основною задачею розробника інформаційної системи є інтегрування засобів біометричної аутентифікації в існуючі вирішення з урахуванням стандартів та вимог безпеки, зокрема узгодження робити цих пристроїв. Для розв'язання даної задачі є можливим використання низки специфікацій та протоколів[1], які регламентують взаємодію з пристроями, а також прототипи API, які дають змогу розробникам створювати власні реалізації.

Найбільш доступними варіантами пристроїв аутентифікації на даний момент можна вважати веб-камери, якими обладнано більшість мобільних пристроїв та ноутбуків. Імплементация такої системи є відносно простою й недорогою[2]. Іншим варіантом є використання дактилоскопічного сканера, а прототипи його реалізації наявні в клієнт-серверній архітектурі[3], яка може бути розширена до n-рівневої архітектури веб-сервісів. Таким чином специфікації протоколів є реалізовані у вигляді прототипів деяких видів систем аутентифікації. Для взаємодії з веб-сервісами пропонується використовувати протокол SOAP та REST. Перевагами даного підходу є кросплатформова взаємодія.

Водночас залишаються актуальними наступні питання: забезпечення зручності роботи даних сервісів для користувача, підтримка ширшого кола пристроїв для аутентифікації на основі динамічних біометричних ознак, інтеграція даних протоколів з існуючими вирішеннями.

Метою магістерського дослідження є інтегрування сучасних протоколів біометричної аутентифікації разом з відомими протоколами аутентифікації у веб-сервісах. Для реалізації поставленої задачі проаналізовано наявні протоколи біометричної аутентифікації та протоколи аутентифікації у веб-сервісах. Проаналізовано роботу наявних прототипів й виявлено низку недоліків їх використання. Реалізовано прототип такої системи аутентифікації користувачів веб-сервісів на основі мікросервісної архітектури.

Література

1. Specification for WS-Biometric Devices (WS-BD) Version 1 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.nist.gov/sites/default/files/documents/itl/iad/ig/NIST-SP-500-288-v1.pdf>
2. WS-Biometric Devices Walkthrough. How to Build a WS-BD Web Camera Service [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.nist.gov/sites/default/files/documents/2017/09/26/ws-biometricdeviceswalkthrough.pdf>.
3. Biometric Identity Assurance Services Reference Implementation [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.nist.gov/programs-projects/biometrics-web-services-bws>

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ПЛАНУВАННЯ У ГНУЧКИХ МЕТОДОЛОГІЯХ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

Сучасні підходи до розробки програмного забезпечення комп'ютерних систем в основному орієнтовані на швидку «доставку» якісного програмного продукту кінцевому замовнику чи користувачу за короткий проміжок часу. При цьому дуже ефективним, з точки зору практики, є застосування гнучких методологій розробки програмного забезпечення таких як Agile Modeling, Agile Unified Process, Scrum, Dynamic System Development Method, Extreme programming та ряд інших. Основна ідея всіх гнучких моделей полягає в тому, що використовуваний в розробці ПЗ процес повинен бути адаптивним. Вони декларують своєю вищою цінністю орієнтованість на людей і їх взаємодію, а не на процеси і засоби. По суті, так звані гнучкі методології це не методології, а набір практик, які можуть (або не можуть) дозволити добиватися ефективної розробки ПЗ, ґрунтуючись на ітеративності, інкрементності, самокерованості команди і адаптивності процесу. Таким чином, суть гнучких методологій полягає у відмові від всього зайвого, що не відноситься безпосередньо до створення якісного програмного забезпечення комп'ютерних систем, а за основу беруться лише найефективніші методи створення ПЗ. Такі методології і відповідні технології їх реалізації використовуються при розробці не критичних комп'ютерних систем.

Загальна перевага всіх гнучких методологій – задоволеність замовників, в основі якої лежить щоденна взаємодія з ними розробників. Контролюючи еволюцію змін вимог до продукту, розробники навчаються точно інтерпретувати вимоги і точніше реалізовувати їх у коді. Інший аспект задоволеності замовників – орієнтація на першочергову реалізацію найбільш значущих (цінних) для замовників функцій продукту, заснована на переоцінюванні пріоритетів проекту в кінці кожної ітерації.

Основними недоліками технологій гнучкої розробки програмного забезпечення є слабе документування стадій розробки програмного забезпечення, відсутність або недосконалість процесу планування ітерацій, низький рівень методів і засобів управління ризиками програмних проектів. Так, їх впровадження у поточний процес комп'ютерної інженерії компанії спричинює організаційні проблеми: необхідність реформування організаційної культури; залучення замовника до процесу розробки; спротив персоналу до змін (перехід від документо-орієнтованої розробки до гнучкої, необхідність оновлення знань); складність розподілу ресурсів і встановлення економічного балансу між інвестиціями і прибутком у проекті. Тому актуальними задачами, в контексті підвищення ефективності гнучких методологій розробки програмного забезпечення комп'ютерних систем, є інтеграція методів і засобів процесу планування на різних ітераціях виконання проекту. Процес планування ітерацій або спринтів у гнучких методологіях має суб'єктивний характер або ж відсутній взагалі, що в подальшому вимагає значних затрат часу на рефакторинг комп'ютерної системи. Для інтеграції процесу планування у гнучких методологіях розробки програмного забезпечення комп'ютерних систем, необхідно розробити методи ефективного виявлення задач, встановлення їх пріоритетності та розподілу у між членами команди.

РОЗВИТОК МЕРЕЖЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ АНАЛІЗУ ФРАКТОГРАФІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Відомо, що в'язке руйнування матеріалів зумовлює формування ямок відриву на поверхнях зламу. Як правило, такі ямки формуються внаслідок об'єднання мікропор, що утворилися в матеріалі протягом пластичного деформування. Ямки є наслідком розриву цих пор та руйнування оточуючого їх матеріалу. Відомо низку моделей зародження, росту та коалесценції пор, проте їх застосування за умов непрогнозованого руйнування матеріалів є як правило ускладненим, внаслідок необхідності лабораторного визначення багатьох параметрів матеріалу.

Кількісний фрактографічний аналіз дозволяє оцінити причини утворення ямок відриву та пов'язати їх зі структурними параметрами матеріалу, зокрема, розмірами зерен, формою та кількістю включень. Разом з тим даний метод є трудомістким та вимагає значної кількості вимірювань об'єктів на зображеннях поверхонь руйнування.

Метою даної роботи є розроблення веб-аплікації, для віддаленого аналізу фрактографічних зображень з ямковою структурою поверхні руйнування, яка забезпечує:

- реєстрацію нових користувачів сервісу;
- редагування особистої сторінки;
- обробку фрактографічних зображень поверхні в'язкого руйнування, формування протоколу опису результатів;

Пропонований алгоритм обробки фрактографічного зображення можна поділити на такі етапи:

1. Введення необхідних даних (інтервал порогу бінаризації, крок бінаризації);
 - початкової межі інтенсивності;
 - кінцевої межі інтенсивності;
 - кроку інтенсивності.

Мінімальне значення інтенсивності – 0, максимальне – 255.

2. Бінаризація зображення за параметрами вибраними у п.1.

3. Обробка зображення, з метою обчислення фрактальної розмірності, величини ямок в'язкого відриву (площі, висоти, ширини, еквівалентного діаметру, еквівалентної довжини дуги описаного кола навколо ямки, центра мас, відсотку площі співпадання, тощо);

4. Збереження інформації у вигляді таблиці.

Використання Веб-аплікації дозволяє значно полегшити отримання кількісної інформації про структуру в'язких зламів у матеріалі, внаслідок зменшення витрат часу на обробку фрактографічних зображень, а також надає можливість перегляду історії завершених експериментів за будь-який період часу. Веб-протокол забезпечує проведення мережевої обробки зображень без прив'язування до вимог локальних машин, оскільки використовуються лише серверні ресурси. Централізований електронний облік експериментальних даних робить можливим їх наступне статистичне та аналітичне опрацювання за допомогою існуючих програмних пакетів та бібліотек.

АНАЛІЗ ПЛАТФОРМИ GOOGLE CLOUD PLATFORM

Google Cloud Platform (GCP) – це набір загальнодоступних послуг хмарних обчислень, пропонуваних Google. Платформа включає в себе ряд сервісних служб для обчислення, зберігання та розробки додатків, що працюють на апаратній системі Google. До служб GCP можуть звертатися розробники програмного забезпечення, адміністратори хмарних мереж та інші корпоративні IT-фахівці через загальнодоступний Інтернет або через спеціальне мережеве з'єднання.

До складу GCP входять наступні продукти та служби [1]: обчислення (compute), зберігання (storage), мережа (networking), великі дані (Big data), машинного навчання (machine learning), інтернету речей (IoT), інструменти керування хмарою (management tools), безпеки (security), інструменти розробника (developer tools), передачі даних (data transfer), API платформа та екосистеми (API Platform and Ecosystems).

Основними продуктами хмарних обчислень в GCP є [2]:

- Google Compute Engine, що пропонує інфраструктуру як службу (IaaS), яка надає користувачам віртуальні примірники для робочого хостингу.
- Google App Engine, що пропонує платформу як послугу (PaaS), дає розробникам програмного забезпечення доступ до масштабованого хостингу Google. Розробники також можуть використовувати комплект розробника програмного забезпечення (SDK) для розробки програмних продуктів, що працюють в App Engine.
- Google Cloud Storage, яка є платформою хмарного зберігання, призначена для зберігання великих, неструктурованих наборів даних. Google також пропонує варіанти зберігання бази даних, включаючи Cloud Datastore для нереляційного зберігання NoSQL, Cloud SQL для повного реляційного зберігання MySQL і базу даних Cloud Bigtable Google.
- Google Container Engine, яка є системою керування для контейнерів Docker, що працюють у загальнодоступній хмарі Google.

Google продовжує додавати свої послуги на більш високому рівні, наприклад, ті, що стосуються великих даних і машинного навчання, до своєї хмарної платформи. Сервіси Google для великих даних включають дані для обробки та аналізу даних, такі як запити на Google BigQuery для SQL. Платформа також включає Google Cloud Dataproc, який пропонує послуги Apache Spark та Hadoop для обробки великих даних.

Для штучного інтелекту (Google Analytics) Google пропонує Cloud Engine Learning Engine, керовану службу, яка дозволяє користувачам створювати та тренувати моделі машинного навчання. Різні API також доступні для перекладу та аналізу мови, тексту, зображень та відео.

Більшість сервісів GCP користуються моделлю pay-as-go, в якій користувачі платять лише за витрати хмарних ресурсів, які вони споживають.

Література:

1. Build What's Next Better software. Faster. [Електронний ресурс]. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://cloud.google.com/>.
2. Rouse M. Google Cloud Platform (GCP) [Електронний ресурс] / Margaret Rouse. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <http://searchcloudcomputing.techtarget.com/definition/Google-Cloud-Platform>.

ТЕХНОЛОГІЇ СУПРОВОДЖЕННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ WEB - САЙТІВ

Технічне супроводження сайту – невід’ємна складова його стабільної та швидкої роботи. Технічна підтримка значно зменшує витрати на обслуговування Web-сайту або Web-порталу штатними спеціалістами, зменшує ризики простою через ураження вірусами, атаки зловмисників чи помилки людей, що працюють з ним. Технічна підтримка передбачає проведення комплексу заходів по технічному супроводженню системи керування сайтом, резервному копіюванню, наданню консультацій та виконанню додаткових робіт, що стосуються нового чи вже вбудованого функціоналу сайту.

Задачі при супроводженні та їх вирішення:

- моніторинг доступності сайту, роботи хостингу та домену;
- регулярне резервне копіювання;
- відновлення роботи при форс-мажорі;
- захист від підбору паролів;
- захист від несанкціонованих змін;
- регулярна антивірусна перевірка;
- стабільна робота при великій кількості відвідувачів.

Для оцінки якості сайту користувачі переважно користуються не якимись певними критеріями оцінки, а абстрактними поняттями типу «хороший (або поганий)», «гарний (або жахливий)», «комфортний (або незручний)» і т.п.

Пошукова оптимізація сайту або ж SEO – процес коректування HTML- коду, текстового наповнення (контенту), структури сайту, контроль зовнішніх чинників для відповідності вимогам алгоритму пошукових систем, з метою підняття позиції сайту в результатах пошуку в цих системах за певними запитами користувачів. Чим вище позиція сайту в результатах пошуку, тим більша ймовірність, що відвідувач перейде на нього з пошукових систем, оскільки користувачі зазвичай йдуть за першими посиланнями.

Існує кілька обов’язкових заходів, об’єднаних поняттям пошукового просування:

- аудит сайту. На даному, першому етапі просування, проводиться повне дослідження ресурсу, виробляється стратегія і рекомендації щодо подальшої оптимізації ресурсу;
- оптимізація сайту. В ході цього етапу виконуються робота над ресурсом у відповідності зі стратегією та рекомендаціями, виробленими на етапі аудиту, а також інша робота, яка відповідає загальним вимогам оптимізації та просування;
- безпосередньо просування сайту у пошуковій видачі.

SEO оптимізацію можна розділити на дві категорії – внутрішню і зовнішню.

Внутрішня оптимізація включає в себе весь комплекс заходів, зосереджених на роботі над самим сайтом. Це оптимізація текстів, структури сайту, оновлення сайту, наповнення його контентом, оптимізація мета-тегів сторінок «keywords» і «description».

Зовнішня оптимізація сайту передбачає його так звану розкрутку, просування з допомогою сторонніх інтернет ресурсів. Сюди можна віднести реєстрацію в пошукових системах, каталогах сайтів, каталогах статей, розміщення інформації на дошках оголошень, блогах, форумах, в соціальних мережах, а також контекстну та банерну рекламу, розміщення реклами на тематичних сайтах, в засобах масової інформації.

АНАЛІЗ МЕТРИК ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ FRONT END РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ

Під час дослідження технологій front end розробки програмного забезпечення, що використовується у різних типах комп'ютерних системах, метрики є однією з невід'ємних складових при проведенні оцінювання їх якості. На основі метрик можна кількісно виражати рівень якості тієї чи іншої характеристики та відповідно приймати рішення щодо управління якістю. Метрика програмного забезпечення – це міра, що дозволяє отримати числове значення деяких властивостей програмного забезпечення та його специфікацій. Проведемо аналіз метрик програмного забезпечення, які використовуються на практиці.

Метрика Холстеда відноситься до метрик, які обчислюються на основі аналізу числа рядків і синтаксичних елементів вихідного коду програми.

Основа метрики Холстеда складають чотири характеристики програми, які вимірюються: NUOprr (Number of Unique Operators) – кількість унікальних операторів програми, включаючи символи-роздільники, імена процедур і знаки операцій (словник операторів); NUOprrnd (Number of Unique Operands) – кількість унікальних операндів програми (словник операндів); Noprr (Number of Operators) – загальна кількість операторів в програмі; Noprrnd (Number of Operands) – загальна кількість операндів в програмі.

Метрики цикломатичної складності по Мак-Кейбу. Показник цикломатичної складності є одним з найбільш розповсюджених показників оцінки складності програмних проектів. Даний показник був розроблений вченим Мак-Кейбом в 1976 р., відноситься до групи показників оцінки складності потоку управління програмою і обчислюється на основі графу управляючої логіки програми (control flow graph).

Метрики Чепина. У даному випадку метрики орієнтовані на оцінювання інформаційної зв'язності окремо взятого програмного модуля за допомогою аналізу характеру використання змінних із списку вводу-виводу. Вся множина змінних, які складають список вводу-виводу, розбивається на чотири функціональні групи:

- Множина «Р» – змінні призначені для розрахунків і забезпечення процесу виводу. Прикладом може служити змінна, яка використовується в програмах лексичного аналізатора. Така змінна містить рядок вихідного тексту програми і сама не модифікується.

- Множина «М» – змінні, які модифікуються або створюються всередині програми.

- Множина «С» – змінні, які приймають участь в управлінні роботою програмного модуля (управляючі змінні).

- Множина «Т» – змінні, які не використовуються в програмі («паразитні»). Оскільки кожна змінна може виконувати одночасно декілька функцій, необхідно врахувати її в кожній відповідній функціональній групі.

На основі проведеного аналізу метрик, які використовуються для оцінювання програмного забезпечення, можна зробити висновок про те, що метрики Холстеда найбільше підходять для кількісного вираження показників якості технологій front end розробки програмного забезпечення в комп'ютерних системах.

ВИКОРИСТАННЯ СИМУЛЯТОРА GNS3 ДЛЯ АНАЛІЗУ ТРАФІКУ У МЕРЕЖІ

Проведення аналізу мережі є необхідним як на етапі проектування системи, так і на етапі супроводження. Для вирішення цієї задачі є доцільним використовувати симулятори та емулятори мереж. На даний час існує безліч симуляторів, таких як GNS3, Cisco Packet Tracer UNetLab, Huawei eNSP, Mininet, Line Network Emulator. Використання цих засобів дозволяє виявити допущені помилки у проектуванні ще до впровадження системи, також при необхідності внесення змін у вже існуючу мережу нададуть можливість від лагодити їх перед впровадженням. Одним з найпоширеніших є GNS3 – симулятор комп'ютерних мереж та мережевих пристроїв, які функціонують на базі процесорів з архітектурою MIPS. До таких мережевих пристроїв відносяться, в тому числі, більшість мережевих комутаторів та маршрутизаторів, вироблених компанією CISCO [1-4]. Даний засіб дозволяє підключити емульований сегмент до вже працюючої мережі, що дозволяє провести тестування змін у системі.

Також GNS3 надає можливість проводити аналіз трафіку, що генерується всіма мережевими пристроями моделі на всіх інтерфейсах з допомогою Wireshark, що було використано у роботі. Wireshark – широко поширений інструмент для захоплення і аналізу трафіку [5]. Wireshark має можливість детального розгляду структури пакета, відображаючи значення кожного поля протоколу будь-якого рівня, що робить його потужним засобом для перехоплення трафіку та його аналізу, може наочно відобразити докладну інформацію про трафік мережі. Використовується як всередині середовища GNS3, так і дозволяє аналізувати трафік з реальної комп'ютерної мережі (зчитуючи його з фізичних інтерфейсів за допомогою драйвера WinPCAP).

Використання GNS3 у роботі надало можливість провести дослідження мережевої топології та обладнання без внесення змін у вже працюючу мережу що дозволило провести необхідні дослідження та прийняти оптимальне рішення з мінімальними матеріальними затратами[6-8]. Також перевагою даних продуктів є те що вони розповсюджуються під вільною ліцензією GNU GPL, що дозволяє їх вільне використання та внесення необхідних змін у код продуктів.

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. СПб: Питер, 2011. – 944 с
2. Новиков Ю.В. Основы локальных сетей/Ю.В. Новиков. – М.: ЭКОМ, 2005. – 360 с.
3. Васин, Н.Н. Технологии пакетной коммутации. Часть 1. Основы построения сетей пакетной коммутации: учеб. пособие.- Самара: ПГУТИ, 2014. – 239 с.
4. Васин, Н.Н. Технологии пакетной коммутации. Часть 2. Маршрутизация и коммутация в сетях пакетной коммутации: учеб. пособие. – Самара: ПГУТИ, 2015. – 261 с.
5. Laura Chappell, Wireshark Network Analysis. Second Edition. - Protocol Analysis Institute, dba “Chappell University”, 2012. – 461 с.
6. Д. Филлипс «Методы анализа сетей» / Д. Филлипс, А. Гарсия-Диас – Мир – 1984. 496 с.
7. Вишневський В.М. Теоретичні основи проектування комп'ютерних мереж. Навчальний посібник. / Вишневський В. М. – Техносфера, 2004.
8. Буров Є.М. Комп'ютерні мережі. / Буров Є.М. Вид. Львів: БаК, 2003. – 584 с.
9. Галушин С.Я. Сети ЭВМ и их защита. – Санкт-Петербург, 2000.

СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ

В даний час все більшого поширення здобувають системи контролю транспортних засобів на основі супутникових технологій. Принцип їхньої роботи базується на використанні GPS трекерів, які встановлюються на автомобіль і визначають свої координати. Такі системи передають дані про місцезнаходження та швидкість руху транспортного засобу до диспетчерського центру за допомогою GSM або GPRS каналів мобільного зв'язку. GSM стандарт використовується в мережі другого покоління 2G, який має низку недоліків в порівнянні з мережами третього 3G та четвертого 4G поколінь, таких як менша пропускна здатність, нижча швидкість передачі даних та інші. Разом з тим актуальною задачею є не лише отримання інформації про місцезнаходження та швидкість руху, а й збір даних про стан технічних параметрів транспортного засобу з елементами діагностики, попередження можливих несправностей.

Метою даної роботи є розробка системи моніторингу, яка б могла збирати, накопичувати та обробляти дані про технічний стан транспортних засобів в режимі реального часу та передавати дані до диспетчерського центру з використанням 3G-мережі. Це дало б змогу попередити вихід з ладу автомобіля завдяки вчасно проведеному сервісному обслуговуванню, заощадити паливе та покращити логістику.

Для досягнення поставленої мети у роботі запропоновано використати технологію інтернету речей для моніторингу технічного стану транспортних засобів в режимі реального часу. Як відомо, інтернет речей – це концепція мережі, що складається із фізичних пристроїв, взаємозв'язаних між собою, які мають вбудовані сенсори, а також програмне забезпечення, яке дозволяє здійснювати обмін інформацією між комп'ютерними системами і фізичним світом, за допомогою використання стандартних каналів зв'язку. Ця технологія значно розширює можливості збору, аналізу і розподілу даних.

Для діагностування транспортного засобу пропонується встановити сенсори, які збиратимуть інформацію про стан його технічних параметрів, зокрема давач контролю рівня палива, контролю розбійного нападу, несанкціонованого відкриття, та інші. Крім того, дані про стан пропонується отримувати підключившись по шині CAN до бортового комп'ютера транспортного засобу. Це дозволить забезпечити додаткову перевірку достовірності інформації, отриманої від давачів, а також моніторити більшу кількість технічних параметрів транспортного засобу. Система буде накопичувати отриману інформацію в енергонезалежній пам'яті, а також, передавати дані по 3G мережі до диспетчерського пункту в режимі реального часу. Крім того, стан транспортного засобу можна буде моніторити з ноутбука чи смартфона, використовуючи хмарні технології для доступу до сервера диспетчерського пункту.

Застосування проектованої системи моніторингу технічного стану транспортних засобів дозволить знизити витрати на паливе, сервісне обслуговування та ремонт, підвищити безпеку перевезення вантажів та пасажирів, отримувати інформацію про місцеположення транспорту

СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ТЕХНІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ НА ОСНОВІ CAN ТЕХНОЛОГІЇ

Діагностика транспортного засобу (ТЗ) призначена для визначення його технічного стану з метою виявлення будь-яких несправностей та причин їх виникнення. Планово-попереджувальний спосіб діагностування передбачає проведення періодичного технічного обслуговування ТЗ через визначений пробіг незалежно від його стану. Недоліками такого способу є низька ефективність визначення несправностей. З одного боку на момент проведення обов'язкових робіт з технічного обслуговування ТЗ може перебувати у справному стані і не потребувати жодного технічного втручання. З іншого боку ТЗ може потребувати ремонту в період між моментами планового технічного обслуговування без явно виражених ознак несправності. В цьому випадку, при продовженні експлуатації ТЗ, можуть виникнути інші несправності, що спричинить підвищення вартості ремонтних робіт.

Актуальність роботи продиктована необхідністю забезпечення процесу постійного моніторингу технічного стану ТЗ, що дозволить здійснювати виконання профілактичних робіт до появи несправностей і відмов.

Метою даної роботи є розробка системи моніторингу технічних параметрів та експлуатаційних показників ТЗ, яка б могла збирати, накопичувати та передавати інформацію про стан транспортних засобів в режимі реального часу. Для досягнення поставленої мети запропоновано використати мережу CAN (Controller Area Network) для отримання даних від датчиків, які контролюють технічні параметри ТЗ. Структурна схема системи моніторингу зображена на рис. 1.

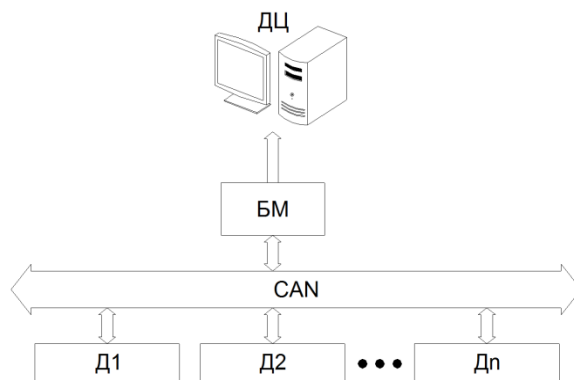


Рисунок 1. Структурна схема системи моніторингу технічних параметрів транспортних засобів на основі CAN технології

Система моніторингу складається з диспетчерського центру (ДЦ), блоку моніторингу (БМ) та датчиків (Д1, Д2, ... , Дn). БМ здійснює збір інформації від датчиків, виконує періодичне архівування вимірних даних, передає отриману інформацію до ДЦ в режимі реального часу використовуючи мережу 3G. ДЦ являє собою ПК з встановленим програмним забезпеченням для відображення результатів моніторингу.

Запропонована система дасть змогу отримувати актуальну інформацію про технічний стан ТЗ, що дозволить вчасно прийняти рішення щодо проведення профілактичних чи ремонтних робіт.

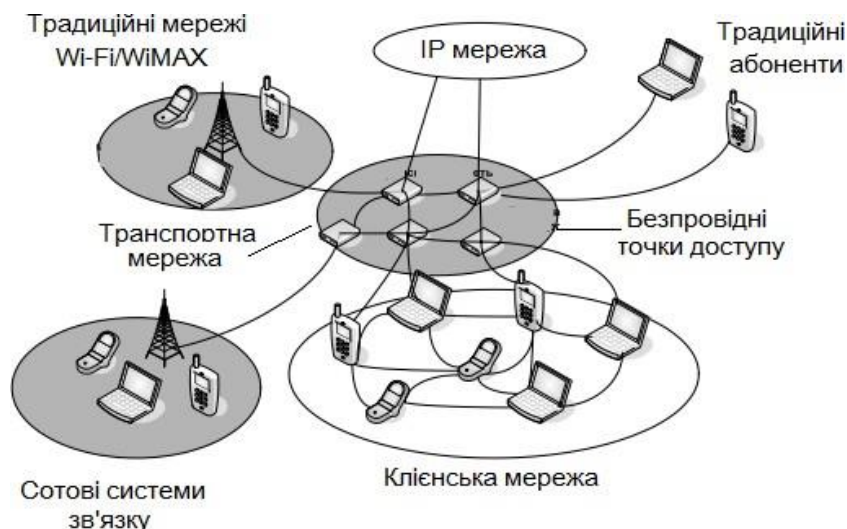
ДОСЛІДЖЕННЯ БАГАТОШЛЯХОВОЇ МАРШРУТИЗАЦІЇ НА ОСНОВІ АЛГОРИТМІВ МУРАШКОВИХ КОЛОНІЙ

Mesh-маршрутизатори утворюють бездротову транспортну Mesh-мережу для надання мобільним абонентам інтегрованого доступу до зовнішніх мереж, оснащених терміналами різного рівня.

В основі проєктивних протоколів маршрутизації лежать дистанційно-векторні алгоритми і алгоритми маршрутизації по стану каналу зв'язку (Link State, LS). Маршрутизація здійснюється на основі таблиць. Для збору та підтримки актуальної інформації про маршрути, маршрутизатори періодично обмінюються службовою інформацією, навіть коли система знаходиться в стійкому стані. До проєктивних протоколів маршрутизації відносяться відомі протоколи маршрутизації, добре протестовані і широко використовуються в сучасних проводних мережах: протокол RIP, заснований на дистанційно векторному алгоритмі, протокол OSPF, заснований на алгоритмі станом каналу.

Найбільш відомим проєктивним протоколом маршрутизації є протокол - Fisheye State Routing (FSR). FSR є простим і ефективним протоколом типу LS, який підтримує топологію мережі в кожному вузлі і оновлює інформацію про стан каналів. Головна відмінність між FSR протоколами і протоколами 11 типу LS полягає в способі поширення маршрутної інформації. По -перше, при використанні FSR відбувається обмін інформацією про стан зв'язків тільки між сусідніми вузлами, а не по всій мережі. Інформація в таблиці станів каналів постійно оновлюється за рахунок інформації, отриманої від сусідніх вузлів. По-друге, обмін інформацією про стани каналів оновлюється періодично, так як постійні часті оновлення руйнують канали в мобільній мережі. Крім того, періодичні розсилки інформації про стан каналів відбуваються на різних частотах для різних входів в залежності від відстані до поточного вузла.

Пакети, призначені для найбільш віддалених вузлів (поза визначеною області), передаються на більш низьких частотах, ніж для передачі до сусідніх вузлів. При використанні FSR визначається точна відстань інформація про маршрут до сусіднього вузла і неточний найкоротший шлях при з'єднанні з далеким вузлом. Однак ця неточність компенсується при 12 наблизенні пакета до призначеного вузла, тобто маршрут стає більш визначеним при наблизенні до шуканого вузла. Подібний принцип використовується і в Fuzzy Sighted Link State (FSLs).



ПОРІВНЯННЯ МЕРЕЖ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ ЧЕТВЕРТОГО ПОКОЛІННЯ

До недавнього часу основним використанням мобільних мереж було забезпечення телефонних викликів між абонентами. Згодом додалась можливість доступу до глобальної мережі Інтернет.

Міжнародний телекомунікаційний союз (англ. International Telecommunication Union, ITU) до стандартів четвертого покоління відносить 6 радіоінтерфейсів, серед них LTE-Advanced та WiMax Release 2.

Базова схема перевикористання частот WiMax будується на трьох частотних каналах. При трьох секторній конфігурації в кожному з секторів використовується один з трьох частотних каналів (рис 1). Коефіцієнт перевикористання частот в даному випадку дорівнює три.

Схема LTE перевикористання будується на одному частотному каналі, тобто всі базові станції працюють на одній несучій. На рисунку 1 (ліворуч) показано один з варіантів гнучкого частотного плану. Для користувачів в центрі будь-якої соти виділяються ресурси з усієї смуги каналу (сіра зона). Користувачам на краях сот виділяються ресурси тільки з визначених діапазонів. Таким чином, в кожній соті видно, в якому діапазоні концентруються перешкоди на її кордонах. Положення UE, на краю соти або поблизу базової станції, ідентифікується по періодичних звітах UE про рівні сигналів сусідніх сот (для підтримки хендовера).

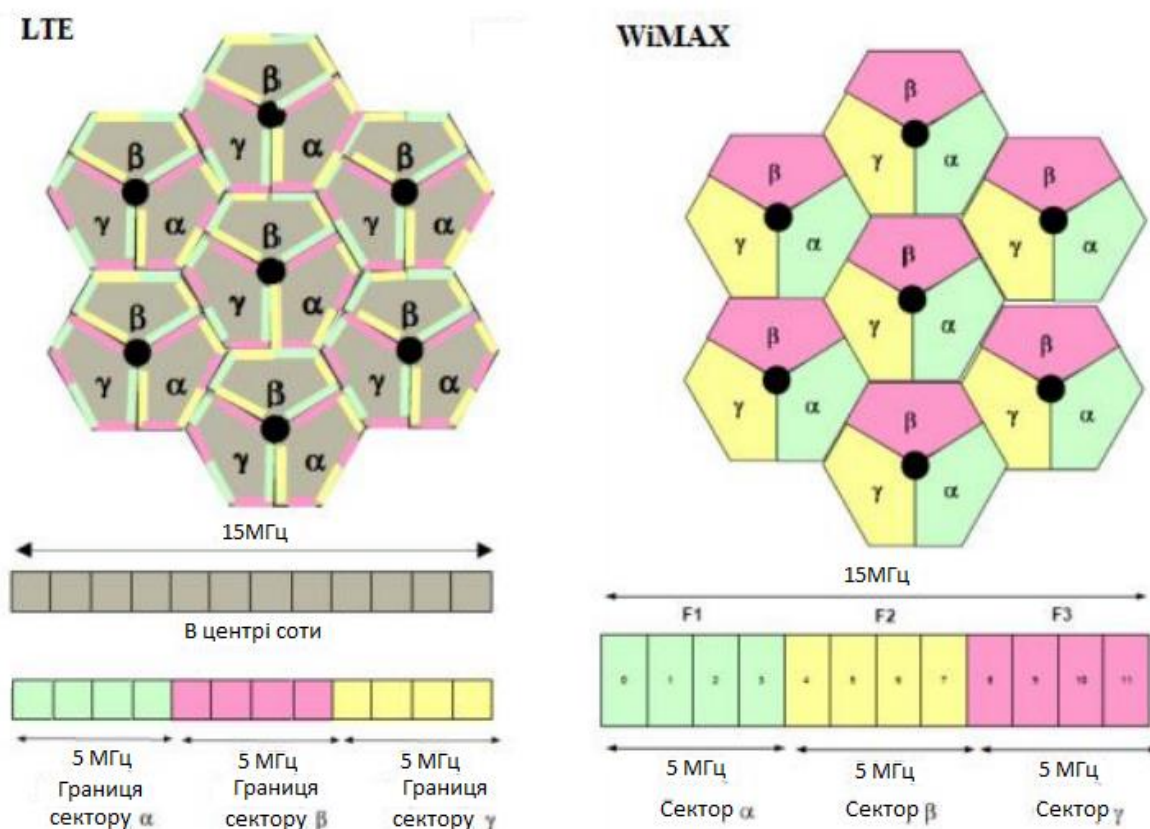


Рисунок 1. Перевикористання

ПРОГРАМНИЙ ГЕНЕРАТОР ТОНОВИХ СИГНАЛІВ

Для моделювання та опрацювання тонових сигналів з метою діагностики клапанних уражень серця людини запропоновано використовувати систему автоматизованого генерування сигналів. Такі програмні системи виконують у вигляді спеціалізованого комп'ютерного програмного забезпечення на основі обґрунтованої математичної моделі.

Система автоматизованого генерування тонових сигналів – це програмна система, яка генерує тоновий сигнал серця людини за алгоритмом, побудованим на базі математичної моделі у вигляді релаксаційного мультипульсатора [1,2].

Для реалізації програмного генератора тонових сигналів запропоновано використати безкоштовне інтегроване середовище розробки програмного забезпечення з відкритим вихідним кодом NetBeans [2].

На рисунку 1 показано головне вікно розробленого програмного генератора, яке дозволяє здійснювати генерування тонового сигналу за заданими параметрами та виведення результатів у вигляді графіку.

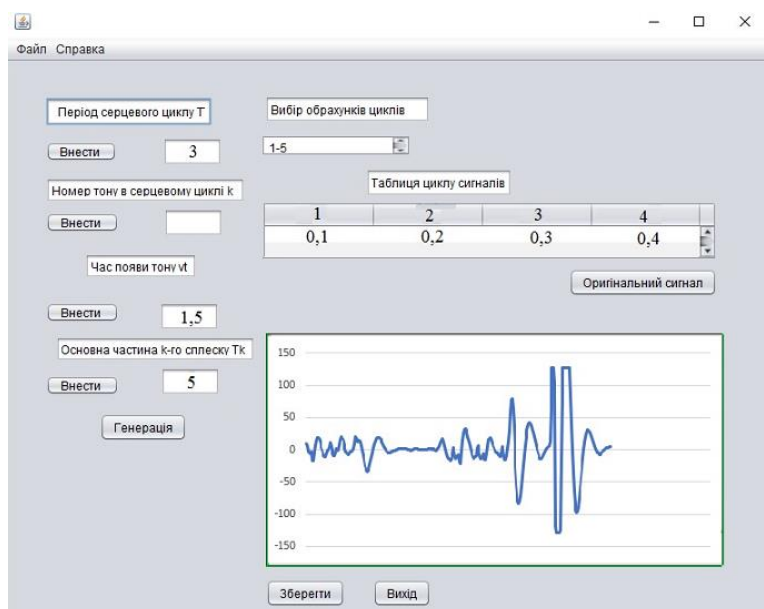


Рисунок 1. Головне вікно програмного генератора тонових сигналів

Додаткові вікна програмної системи дозволяють здійснювати різні *перетворення* як *генерованого тонового сигналу*, так і *зареєстрованого*, у форму, зручну для подальшого аналізу. Це дозволить проводити дослідження як самого сигналу, так і змін його характеристик та параметрів під впливом різних факторів, що діють на організм людини.

Література

1. Осухівська Г.М. Математична модель породження тонового сигналу у вигляді релаксаційного мультипульсатора// Матеріали 6-ої наук. конф. ТДТУ імені Івана Пулюя. - Тернопіль: ТДТУ. – 2002. – С. 9.
2. Г.М. Осухівська, С.В. Стеньгач. Математичне забезпечення програмного генератора тонових сигналів // Матеріали VI міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Актуальні задачі сучасних технологій. – Тернопіль: ТНТУ. – 2017. – С. 137.

ПРОДУКТИВНІСТЬ ВЕБ-ДОДАТКІВ

На даний час інформаційні сервіси в глобальних телекомунікаціях залучають мільярди користувачів не тільки як джерела інформації, спілкування, розваги, але і як засіб організації електронного бізнесу та управління різними об'єктами. Найбільш розповсюдженим варіантом практичної реалізації подібних послуг є веб-додатки.

Таким чином, є актуальним дослідження різних способів та методів раціонального використання наявних технічних ресурсів шляхом розробки та впровадження додаткових програмних засобів, модифікація існуючого програмного коду, що підвищує якість інформаційно-обчислювального середовища (продуктивність, необхідний об'єм оперативної пам'яті, завантаженість каналів зв'язку) .

Сучасні веб-додатки вже порівнянні за своїми можливостями з класичними додатками, але при цьому можуть бути доступні в будь-якому місці і в будь-який час на комп'ютері, планшеті або мобільному пристрої і часто мають меншу сукупну вартість володіння. Ці особливості роблять веб-технології дуже привабливими для вирішення широкого спектра бізнес завдань. У свою чергу, це висуває високі вимоги до їх продуктивності. Для досягнення максимальної продуктивності веб-додатки необхідно мінімізувати обсяг переданих даних і кількість запитів до веб-сервера. По мірі збільшення складності веб-додатків незмінно зростає ймовірність порушення їх функціональності. У статті розглядається набір методів підвищення швидкості завантаження веб-сторінки. Всі вони спрямовані на підвищення продуктивності веб-додатків і можуть застосовуватися як окремо, так і комбінуватися.

Основними факторами які обмежують продуктивність веб-додатку є технічні характеристики середовища виконання (об'єм оперативної пам'яті, швидкодія жорстких дисків і процесорів, пропускна здатність каналів зв'язку). Основними характеристиками придатності та використання веб-приложень (очікуваних результатів) є кількість одночасно обслуговуваних користувачів і час реакції на їх запити. Вплив вказаних факторів на продуктивність веб-додатків очевидний.

Основним обмежуючим фактором збільшення кількості одночасно обслуговуваних користувачів є обсяг оперативної пам'яті, з огляду на те що. всі процеси ділять загальний обмежений адресний простір. Швидкість виконання інших процесів істотно сповільнюється, оскільки для зберігання swap-файлу, який заміняє відсутню оперативну пам'ять, використовується жорсткий диск.

Пропускна здатність і час відгуку використовуваного каналу зв'язку істотно впливає на продуктивність веб-додатків. Низька пропускна здатність каналу збільшує час доставки сторінок користувачам. Це підвищує кількість процесів, що одночасно знаходяться в оперативній пам'яті і зайнятих передачею вже сформованих даних.

Існує велика кількість підходів, які дозволяють підвищити продуктивність серверних додатків. Основні з них:

- кешування даних на стороні сервера;
- кешування сторінок на стороні клієнта;
- стиснення переданих даних засобами HTTP протоколу;
- використання багаторівневої архітектури FrontEnd-BackEnd;
- балансування навантаження.

Варто підмітити що в практичній реалізації дані методи можуть бути використані як окремо так і спільно.

Також важливим фактором який впливає на продуктивність веб-додатків є вибір веб-сервера. На даний момент існує велика кількість веб-серверів. Кожен з них має свої переваги та недоліки, і в залежності від задач демонструє різні показники продуктивності. Технології постійно розвиваються і удосконалюються з кожним роком. з'являються нові мови програмування, що у свою чергу збільшує продуктивність веб-додатків.

СЕРВЕРНА ПЛАТФОРМА NODE.JS

З глобальним ростом маркетплейсів масштабованість для серверних додатків стала важливою як ніколи. Ось чому розробники вибирають Node.js і в якості платформи для серверного програмного забезпечення. У веб-розробці програма повинна взаємодіяти з кількома користувачами та обробляти великі обсяги даних. Для того щоб програма яка виконується на платформі Node.js була стійкою до відмов та масштабованою, критично важливо щоб розробники слідували стратегії неблокуючого вводу/виводу.

Основною відмінністю Node.js від інших технологій є використання однопоточної асинхронної моделі з циклом подій. В асинхронній моделі завдання виконуються по чергово в одному потоці. Це простіше, ніж у випадку потоків, оскільки програміст впевнений, що коли одне завдання виконується, в цей же час інше завдання чекає своєї черги. Хоча в однопроцесорній системі в потоковій моделі завдання все-одно будуть виконуватись по чергово, програміст, що використовує потоки, має мислити в термінах кількох незалежно виконуваних процесів. Натомість однопоточна асинхронна система завжди буде чергувати виконання завдань навіть на багатопроцесорній системі

Механізм подій допомагає серверу опрацьовувати запити неблокуючим способом і забезпечує високу масштабованість, в порівнянні з традиційними серверами, які для кожного нового запиту користувача створюють новий потік, що підвищує споживання пам'яті та ресурсів процесора. Використання однопоточної моделі дозволяє Node.js обслуговувати набагато більше запитів, ніж традиційні сервери, такі як HTTP-сервер Apache.

Всі бібліотеки Node.js є асинхронними. Це означає, що всі функції Node.js не блокують потік, а виконуються в фоновому режимі. Дана асинхронна модель краще підходить для програм, де багато користувачів одночасно виконують деякі дії, що не навантажують процесор. Наприклад, програми, що отримують температуру з датчиків в режимі реального часу, зображення з відеокамер, пишуть нові повідомлення в чат, отримують нові повідомлення з чату тощо. Вимога дій, які не навантажують процесор, пояснюється тим, що система має один глобальний потік подій, і, якщо в цей потік додати тяжке обчислювальне завдання, тоді система не зможе обслуговувати нових користувачів допоки це завдання не буде виконано, зникнуть всі переваги асинхронної моделі. Тому сервери, написані на Node.js, підходять тільки для виконання завдань, які не є важкими обчислювальними процесами.

Аналізуючи все вище сказане можна зробити висновок що для звичайного веб-додатку, де активно працюють з базою даних, підхід Node.js передбачає помітне підвищення продуктивності в порівнянні з іншими технологіями. Також це працює і для додатків де є велика кількість HTTP запитів до внутрішніх та зовнішніх сервісів. Тому сервери, написані на Node.js, підходять тільки для виконання завдань, які не є важкими обчислювальними процесами. Також вони підходять як сервери для обслуговування клієнтів з вузьким каналом даних, там де великий час відклику на дії, для повільних запитів. Сервери на Node.js добре виконують роль посередників в клієнт-серверній системі. На основі цих факторів можна зробити висновок що на даний час платформа Node.js є однією з найкращих серверних платформ для написання програм на JavaScript.

ЕФЕКТИВНІСТЬ FRONT END ФРЕЙМВОРКІВ ДЛЯ ПАНЕЛІ КЕРУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИМИ ПРОЦЕСАМИ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ

Однією з важливих частин веб- додатку є панель керування, через яку здійснюється адміністрування цього веб- додатку чи комп'ютерної системи. Для забезпечення комфортної роботи адміністратору потрібно, щоб панель керування була зручною для роботи та мала гнучку структуру та каркас для додавання чи зміни програмного продукту. Саме це забезпечує фреймворк, а широкий спектр вимог та цілей до розроблюваного продукту в області фронт енд розробки породжує безліч фреймворків і бібліотек, які мають свої недоліки та переваги. Причому універсального фреймворку в розумінні універсального інструменту немає. Саме тому постає важливе завдання зважити всі переваги і недоліки існуючих JavaScript фреймворків і визначити їх зручність при найменшому часі виконання функцій, тобто ефективність роботи веб-додатку для панелі керування інформаційними процесами в комп'ютерних системах. При створенні веб- додатків є багато факторів які впливають на ефективність їх виконання, зокрема: рівень абстракції фреймворків, спосіб взаємодії з DOM, управління залежностями та ін.

Одним з параметрів фреймворків, що впливає на ефективність є рівень абстракції при створенні об'єктів з неповністю відомим описом. Абстрагування це потужний інструмент, який покращує функціональність веб-додатків, тому деякі з існуючих фреймворків мають декілька рівнів абстракції. Але цей інструмент слід використовувати з обережністю, інакше він може призвести до дій, які неможливо відстежити. Зокрема Ember.js фреймворк за допомогою якого створюють веб-додаток використавши кілька рядків коду. Але цей фреймворк створює три маршрути, і за кожним з них закріплені контролери. Кожен з маршрутів має багато рівнів абстракції та класів об'єктів, які можна не використовувати, але вони потрібні фреймворку для роботи. Тому створений веб-додаток буде громіздким і повільно виконуватись.

На противагу Backbone.js має кілька рівнів абстракції та класів об'єктів, які містять базовий функціонал, а решта функцій реалізуються програмістом. Зокрема клас DocumentView розширює Backbone.View тобто існує лише один рівень між кодом написаним програмістом і кодом ядра фреймворку. Ефективність роботи такого веб-додатку буде вищою бо об'єм коду буде меншим і швидко виконуватись.

Також на ефективність виконання веб-додатків впливає взаємодія з DOM. Особливо коли відбувається зміна вузлів дерева на сторінці веб-додатку яка тягне за собою перерахунок розмірів або перемальовування, що забирає багато машинного часу.

Управління залежностями визначає залежності виконуваних функцій від під'єднаних зовнішніх функцій, модулів або бібліотек, які безпосередньо їх виконують. При створенні веб-додатків відбувається розподіл виконуваних функцій по модулях які їх виконують, а потім їх об'єднання в єдиний інструмент. В ідеалі ці модулі мають поводитись як чорні ящики без паразитних взаємозв'язків між собою. Вибір модулів чи бібліотек та їх об'єднання може призводити до збоїв та затримок в часі, а отже погіршувати ефективність роботи веб-додатків.

Визначення ефективності роботи веб-додатків в залежності від використаних фреймворків є багато варіантною задачею, яка потребує подальших досліджень. Особливо це є актуальним при створенні панелі керування веб-додатків

МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ПОРТАТИВНОГО РУЧНОГО СКАНЕРА

Незручності використання паперу в якості носія інформації відомі, тому в наш час широко застосовується технологія сканування. На ринку представлені сканери різноманітних типів, більшість з яких є стаціонарними, призначеними для роботи в офісі або в домашніх умовах. Існуючі ручні сканери характеризуються відсутністю механізму позиціонування, внаслідок чого виникає проблема низької роздільної здатності оцифрованого зображення. Актуальною задачею є створення недорогого портативного сканера з підвищеними показниками якості сканування.

Метою роботи є розробка компактного ручного сканера з оптичним давачем ADNS-2030 та з використанням апаратно-обчислювальної платформи Arduino Uno, а також написання програмного забезпечення для його функціонування.

Запропонований пристрій призначений для зчитування інформації з паперових носіїв і перетворення її у цифрову форму. Інформацією для сканування може виступати зображення, друкований або рукописний текст, написаний на будь-якій мові.

Для підвищення якості розпізнавання сканованого зображення було вирішено застосувати цифровий сигнальний процесор, який в якості основного алгоритму використовуватиме метод візуальної одометрії. Структурна схема пристрою представлена на рис. 1.

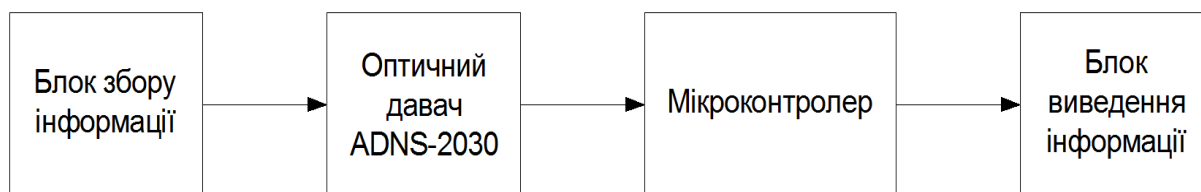


Рисунок 1 – Структурна схема ручного сканера

До складу сканера входить блок збору інформації, оптичний давач, мікроконтролер та блок виведення інформації. Блок збору інформації складається з системи оптичних лінз та світлодіода. Оптичний давач ADNS-2030 – це мікросхема, яка містить цифровий сигнальний процесор з вбудованим приймачем світлових сигналів, блок управління роботою світлодіода, послідовний порт, блок регулювання напруги. Мікроконтролер – призначений для керування роботою пристрою, обробки і передачі інформації від давача на блок виведення, який являє собою пристрій для відображення отриманої інформації.

Для функціонування пристрою написане програмне забезпечення. Середовищем розробки обрано Arduino IDE і мову програмування Processing.

Розроблений пристрій дозволяє здійснювати швидке сканування невеликих документів. Він є зручнішим у використанні для розпізнавання окремих фрагментів документу, завдяки чому зростає швидкість оцифрування інформації. Запропонований пристрій володіє такими перевагами: низька вартість, портативність, можливість сканування книг без пошкоджень.

НЕЙРОМЕРЕЖЕВІ СИСТЕМИ БІОМЕТРИЧНОЇ АУТЕНТИФІКАЦІЇ ОСОБИ ЗА КЛАВІАТУРНИМ ПОЧЕРКОМ

В сучасному світі, коли злочинці намагаються завладіти інформацією за допомогою високих технологій, розробки в галузі захисту інформації є надзвичайно актуальними. Найбільш актуальним напрямом розробок є використання біометричних технологій, які мають низку переваг порівняно з традиційними методами ідентифікації осіб для надання їм права доступу до інформації. У теперішній час існує велика кількість методів біометричної автентифікації користувачів комп'ютерних систем, які можна розділити на дві великі групи: статичні і динамічні. Динамічні системи біометричної ідентифікації/автентифікації особи засновані на використанні в ролі автентифікаційних ознак деяких динамічних параметрів і характеристик особи (хода, рукописний і клавіатурний почерки, мова).

Для системи біометричної автентифікації особи за клавіатурним почерком побудованої на основі нейронної мережі необхідно зібрати дані для навчання. Нейромережі можуть працювати з різними типами даних, однак, у залежності від задачі потребують певного масштабування у відповідний для мережі діапазон. У даному випадку, для потреб автентифікації використовується поєднання двох нейромереж. Перша – самоорганізована нейронна мережа, названа шаром Кохонена. Структура дуже проста і становить собою один шар адаптивних лінійних суматорів, що працюють за принципом WTA – Winner Takes All, або «Переможець забирає все». Іншими словами, нейрон, що має найбільший сигнал на вхідному векторі, ідентифікує клас, до якого нейронна мережа відносить цей вхідний вектор. Основне завдання, яке вирішується за її допомогою, – це завдання кластеризації. Вихідні дані даної мережі стають вхідними для наступної нейромережі – імовірнісної (PNN-мережі), завдання якої – класифікація. В даній мережі щільність ймовірності приналежності класам оцінюється за допомогою ядерної апроксимації. Дані мережі мають шарувату структуру. Є три шари – вхідний, радіальний і вихідний.

Для мережі PNN не потрібно навчання в звичному розумінні, тому що всі параметри мережі PNN, такі як число елементів та значення ваг, визначаються безпосередньо навчальними даними. Імовірнісна нейронна мережа має єдиний керуючий параметр навчання, значення якого вибирається користувачем, – ступінь згладжування (або відхилення Гауссової функції). Як і у випадку RBF-мереж, цей параметр вибирається з тих міркувань, щоб «шапки певне число раз перекривалися»: вибір занадто маленьких відхилень призведе до нездатності мережі до узагальнення, а при дуже великих відхиленнях не будуть виявлені деталі. Необхідне значення нескладно знайти дослідним шляхом, підбираючи його так, щоб контрольна помилка була якомога меншою. PNN-мережі не дуже чутливі до вибору параметра згладжування.

Найбільш важливими перевагами PNN-мереж є те, що вихідне значення має імовірнісний сенс (і тому його легше інтерпретувати), і те, що мережа швидко навчається. При навчання такої мережі час витрачається практично тільки на те, щоб подавати їй на вхід навчальну вибірку даних, яка складається із часових характеристик клавіатурного почерку, а саме час утримання кожної клавіші. Така вибірка може подаватись у двох варіантах: безпосередньо часові характеристики або попередньо опрацьовані різними статистичними методами аналізу даних.

РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТА-ПОШУКОВОЇ СИСТЕМИ НА ПЛАТФОРМІ .NET

Інтернет складається з мільйонів сайтів і містить екзабайт інформації. Щоб користувачі могли знайти цю інформацію та скористатися нею, існують web-пошукові системи. Вони реалізують право людини на доступ до ресурсів – будь-якої інформації, яка потрібна в даний момент.

Мета-пошукова система – це пошуковий інструмент, який посилає запит користувача одночасно на декілька пошукових систем, каталогів – збори онлайнової інформації, не проіндексованої традиційними пошуковими системами. Зібравши результати, мета-пошукова система видаляє дубльовані посилання і, відповідно до свого алгоритму, об'єднує/ранжує результати в загальному списку. На відміну від інших пошукових систем та директорій, мета-пошукові системи не мають особистих баз даних.

В результаті досліджень виникла потреба створити власну мета-пошукову систему «Test Searcher», інтерфейс головного вікна (основна робоча область) зображено на рис. 1. Програма виконана на платформі .NET з використанням .net framework 4.7.

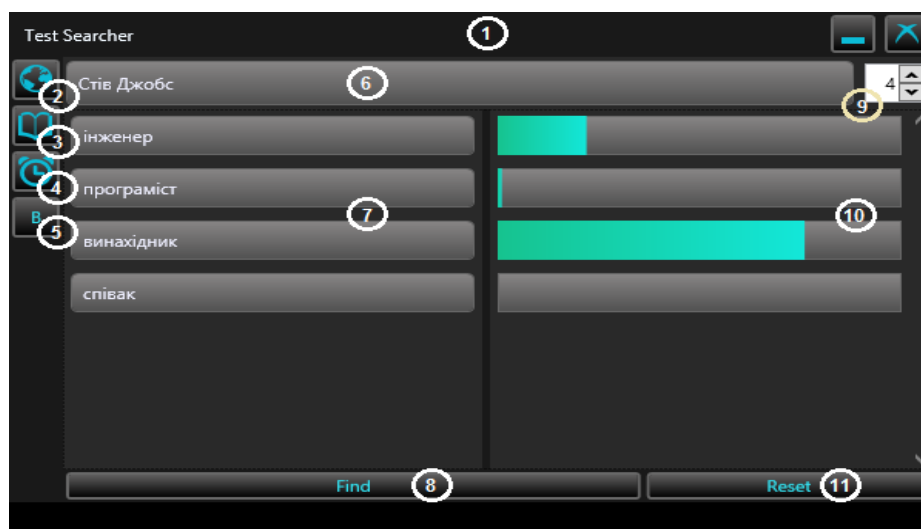


Рисунок 1. Головне вікно програми

Щоб детальніше ознайомитися з створеною мета-пошуковою системою розкладемо її на частини:

- | | |
|---|--|
| 1) панель вікна, назва програми; | 6) рядок вводу питання; |
| 2) кнопка вкладки пошуку; | 7) варіант відповіді; |
| 3) кнопка вкладки історії питань; | 8) кнопка пошук; |
| 4) кнопка вкладки таймеру; | 9) вибір кількості варіантів відповідей; |
| 5) кнопка вкладки вибору браузера
(Wikipedia, Bing, DuckDuckGo); | 10) результат відповідно; |
| | 11) кнопка скинути результат. |

На основі отриманих даних розроблена мета-пошукова система враховує результати видачі та забезпечує ефективний і релевантний пошук необхідного інтернет ресурсу безпосередньо користувачеві у вигляді відсоткових діаграм. Її переваги та новизна полягають в особливій системі ранжування та подання результатів, унікальним дизайном та оригінальною видачею вмісту пошуку, а також широкому функціоналі.

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПРОЦЕСУ РОЗРОБЛЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ МЕТРИК ТЕСТУВАННЯ

Під час розроблення програмного забезпечення тестуванню відводиться роль основного засобу забезпечення та контролю якості продукту. Це відбувається тому, що процеси тестування все глибше інтегруються в проектні методи, а управління тестуванням стає найважливішою складовою управління проектами.

Для оцінки та управління якістю при розробленні програмного забезпечення необхідні метрики, які повинні давати кількісні оцінки якості кінцевого продукту. Метрики тестування програмного забезпечення – це спосіб вимірювання та контролю тестових дій.

Метрики тестування поділяються на два класи: первинні або накопичувальні метрики і обчислювані метрики. Накопичувальні метрики – це числові значення показників, отриманих на етапі тестування програмного забезпечення. Накопичувальні метрики – це основа аналізу тенденцій і прогнозування. До основних накопичувальних метрик відносяться:

1. Кількість дефектів, знайдених на етапі тестування. Дефекти, знайдені на етапі тестування, дозволяють побічно оцінювати кваліфікацію розробників, а також додаткові витрати, необхідні на виправлення і доопрацювання програмного забезпечення.

2. Кількість дефектів, знайдених на етапі експлуатації. Метрика заснована на інформації про проблеми, які надійшли від користувачів програмного забезпечення. Служить оцінкою якості розробленого програмного продукту.

3. Час тестування. Метрика оцінює часові витрати на підготовку, виконання і документування тестування.

4. Вартість тестування. Вартість тестування включає в себе витрати на пошук дефектів і використання обладнання для проведення тестування.

5. Об'єм тестування. Для планування процесу тестування використовується поняття обсягу тестування, як планованого тестового набору, вираженого в кількості розроблених тестів.

Обчислювані метрики не можуть бути отримані безпосередньо, а обчислюються на підставі первинних метрик. Обчислювані метрики більшою мірою орієнтовані на оцінку результативності та ефективності тестування і використовуються для моніторингу і контролю за процесом тестування. Сформулюємо перелік основних обчислюваних метрик:

1. Кількість дефектів на рядок вихідного коду. Дана метрика показує щільність помилок в програмному забезпеченні.

2. Тестове покриття. Тестове покриття являє собою відношення планованого тестового набору до повного тестового набору. Це найважливіший критерій, який має відношення до оцінки готовності продукції.

3. Результативність тестування. Для оцінки результативності тестування використовується метрика, заснована на відношенні кількості дефектів, знайдених на етапі тестування, до загальної кількості дефектів, знайдених на етапі тестування і експлуатації.

УДК 004.77

М. Паламар, Б. Щурик

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ДОСЛІДЖЕННЯ Z-WAVE АКТУАЛЬНІСТЬ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ У РОЗУМНИХ МЕРЕЖАХ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ СМАРТ-ДАТЧИКІВ

Предметом розгляду є технології дистанційного керування і контролю обладнанням і пристроями на основі мереж Z-Wave. Дистанційне керування обладнанням, пристроями, датчиками стану виконується за допомогою мобільного додатка. Технології OpenRemote дозволяють побудувати мобільний додаток для управління пристроями в мережах Z-Wave.

Розглянуті сучасні технології Z-Wave і OpenRemote надають можливість управляти пристроями і контролювати їх статус, наприклад статус датчиків сигналізації, стан основних електричних пристроїв і статус механізмів замків дверей і вікон. Існує велика кількість пристроїв і устаткування, сумісних з Z-Wave, наприклад: реле Fibaro Single Switch, датчики відкриття-закриття Fibaro Door / Window Sensor.

Технологія мережі Z-Wave дозволяє підтримувати сотні пристроїв: реле, датчики, сенсори і управляти включенням, вимиканням пристроїв, а також отримувати дані з датчиків. Передача даних в мережі Z-Wave можлива зі швидкістю до 100 Кбіт/с для мереж Z-Wave застосовується частота 868 МГц. Одна з переваг мережі є сумісність пристроїв різних виробників при створенні гетерогенних мереж. У мережах Z-Wave дані можуть передаватися між пристроями поза прямої видимості. Протокол передачі даних в мережах Z-Wave гарантує доставку і повторну відправку в разі збою.

Управління всіма вузлами в мережі Z-Wave виконує основний майстер контролер. Для мережі Z-Wave визначено унікальний ідентифікатор HomeID, а для кожного вузла в мережі визначається унікальний NodeID. У мережах Z-Wave в системах безпеки, дверних замках використовується шифрування AES з одноразовим ключем 128 біт.

Для керування пристроями в мережі Z-Wave за допомогою інтерфейсу HTTP / JavaScript API розроблені JavaScript функції. Також обладнанням в мережі Z-Wave можна управляти за допомогою інтерфейсу HTTP / JSON API. Досить просто розробити мобільний додаток для управління пристроями в мережі Z-Wave допомогою майстра-конструктора OpenRemote. Сервер OpenRemote дозволяє передавати команди від мобільного додатка на контролер мережі Z-Wave.

Застосування сучасних технологій Z-Wave і OpenRemote для управління і контролю пристроїв, дозволяє значно підвищити рівень автоматизації і безпеки при не значних витратах

АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ПАКЕТІВ TCP І UDP В МЕРЕЖАХ VPN

При аналізі використання трафіку в VPN мережах виникла потреба порівняння та обґрунтування вибору пакетного протоколу.

Є поширена думка, що мережеві тунелі вигідніше робити на основі протоколів низького рівня з мінімальними розмірами заголовків і дуже простим протоколом. Вважається, що TCP як несучий протокол створює багато проблем. Більшість аналітичних праць в даній галузі спирається на теорію, яка викладена в статті Олафа Тітце (Olaf Titz. Why TCP Over TCP Is A Bad Idea).

Для перевірки цієї теорії будемо віртуальну тестову мережу використовувати Oracle VM VirtualBox на платформі FreeBSD, та програмну реалізацію OpenVPN. Перевірка проводиться шляхом передачі тестового масиву псевдовипадкових даних в одному напрямку через TCP- і UDP-тунелі. Це, звичайно, спрощена модель взаємодії, але тільки так можна в чистому вигляді спробувати визначити залежність характеристик каналу і властивостей отриманого потоку даних.

Симуляцію TCP-трафіку будемо створювати за допомогою команди, що відправляє 100 Мб з файлу на цільовий хост. В якості «слухача» TCP використовуємо sshd, який перешле всі прийняті дані в /dev/null, щоб не завадити буферизації. Симуляція UDP-трафіку буде виконуватись утилітою netcat, аналогічно попередньо провівши локальне копіювання.

Як видно з рисунку 1.а жодної переваги UDP-тунелів в швидкості немає. Тобто, незалежно від несучого протоколу внутрішній TCP рано чи пізно підлаштовувався під умови передачі і знаходив приблизно однаковий максимум. Іншими словами, ніякого істотного погіршення TCP всередині TCP в нашому експерименті помічено не було. Проаналізувавши дані (див. рис. 1.б), можна зробити висновок, що: UDP-тунель зовсім не сприяє повноті доставки даних до одержувача. Головна причина в тому, що UDP-потік не може підлаштовуватися під фактичну ширину каналу по шляху маршрутизації. І саме цим пояснюється присутність спеціальної опції обмеження каналу на вході тунелю OpenVPN.

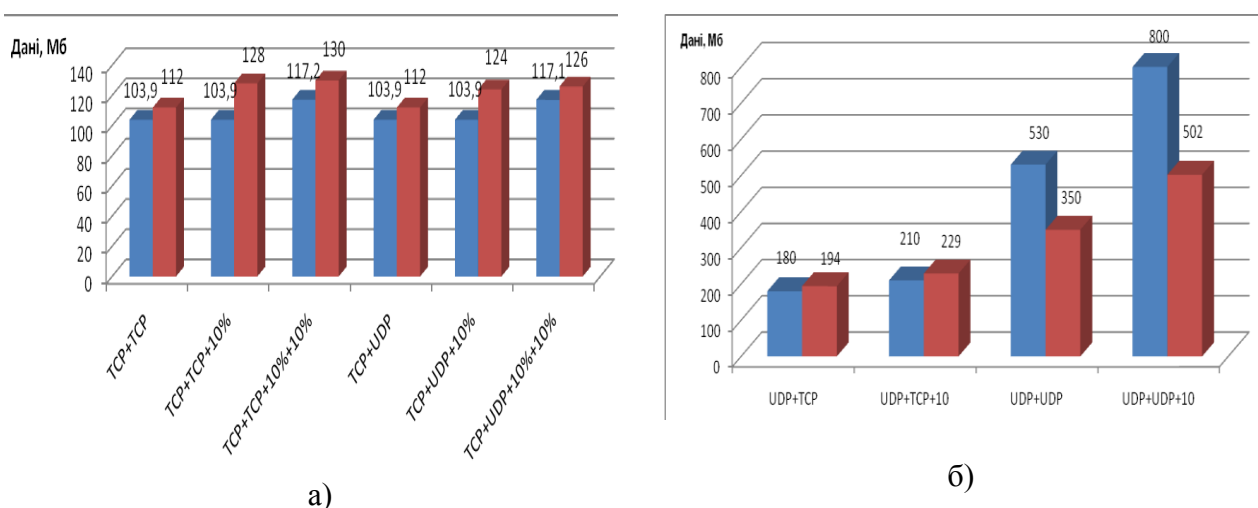


Рисунок 1 – Співвідношення пакетів даних при передачі в різних зв'язках протоколів

Отже, згідно з проведеним аналізом неможливо виявити ніяких аргументів проти тунелювання в TCP.

СЕКЦІЯ 4. ПРОГРАМНА ІНЖЕНЕРІЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМ

УДК 004.891.2

В. Назарчук

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОЇ ПІДТРИМКИ КОРИСТУВАЧІВ НА ОСНОВІ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

Метою публікації є аналіз та автоматизація існуючих систем підтримки користувачів.

На сьогоднішній день, системи підтримки користувачів в переважній більшості бізнес проектах виконується таким способом. Створенням FAQ секції.

FAQ (з англ. Frequently Asked Question(s)) – це підбірка часто задаваних питань на певну тематику та відповідей для них, яка створюється переважно для того, аби не треба було постійно відповідати на одні й ті ж запитання службам підтримки даних проектів, якщо такі існують. Але якщо користувач не зміг вирішити своєї проблеми засобами FAQ, зазвичай йому надають можливість зв'язатися із розробниками проекту, або їхніми службами підтримки, через написання e-mail листа, телефонним дзвінком чи чатом із співробітниками служби підтримки.

Сьогоднішня реалізація рішення підтримки користувачів не являється оптимальною і достатньою для кінцевого користувача і власників комерційних бізнес проектів. Власники витрачають значні ресурси на навчання і утримування працівників служби підтримки, ідентифікацію, аналізом і написанням відповідей на часто задавані запитання і підтримки їх актуальності.

Впровадження машинного навчання в існуючі бізнес процеси підтримки користувачів призведе до уніфікації загально поширених проблем користувачів, які виникають, автоматизує і пришвидчить отримання відповідей на них. В результаті навчання реальними даними система зможе розпізнавати подібні запитання і надавати користувачам актуальні відповіді без необхідності звернення в службу підтримки.

Пропнується використати алгоритм машинного навчання на основі штучних нейронних мереж[1]. Штучні нейронні мережі є алгоритмом навчання, натхненим структурою та функціональними аспектами біологічних нейронних мереж. Обчислення структуруються в термінах взаємозв'язаних груп штучних нейронів, які обробляють інформацію із застосуванням конективістського підходу до обчислень[2].

Таким чином, на сьогодні автоматизація системи підтримки користувачів замінить частково або повністю поточну систему, так як відпадає потреба в утриманні працівників служби підтримки і затрати ресурсів на їх навчання.

Література

1. Christopher Bishop. *Neural Networks for Pattern Recognition*, Oxford University Press [Текст]: – 1996p – 498с – ISBN 0-19-853864-2.
2. Richard O. Duda, Peter E. Hart, David G. Stork (2001) *Pattern classification* (2nd edition) [Текст], Wiley, New York: 2001p – 738с – ISBN 0-471-05669-3.

ОХОРОННА СИСТЕМА «SAFЕНОМЕ» ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ СИТУАЦІЙ У БУДИНКУ

Ми живемо в хаотичному світі – у середовищі, яке ставить перед нами багато вимог. Як результат, запобігання небезпечних ситуацій у будинку стало більшим пріоритетом, ніж будь-коли раніше. Охоронна система «SafeHome» призначена для створення та підтримання у будинку безпечного середовища, з тим щоб ті, хто живе там, могли спокійно й активно працювати над своїм розвитком і здоров'ям.

Охоронна система «SafeHome» створює безпечне середовище у домі, виходячи з конкретних потреб і цілей його мешканців. Для комплектування цієї системи пропонуємо використовувати інтернет речей (англ. Internet of Things, IoT) — концепцію мережі, що складається з взаємозв'язаних фізичних пристроїв, які мають вбудовані давачі, а також програмне забезпечення, що дозволяє здійснювати передачу і обмін даними між фізичним світом і комп'ютерними системами, за допомогою використання стандартних протоколів зв'язку. Окрім давачів, мережа IoT може мати виконавчі пристрої, які вбудовані у фізичні об'єкти та пов'язані між собою за допомогою дротових або бездротових мереж. Взаємопов'язані фізичні пристрої можуть мати можливість зчитування і приведення в дію, функцію програмування та ідентифікації. Завдяки використанню інтелектуальних інтерфейсів взаємопов'язані пристрої дозволяють виключати необхідність участі людини.

Компанія Google створила нову операційну систему (ОС) для пристроїв мережі IoT. Для цієї ОС пропонуються наступні IoT-додатки: 1) Освітлення; 2) Замки; 3) Відеокамери безпеки; 4) Голосові помічники; 5) Автомобілі з автопілотом; 6) Термостати; 7) "Смарт-все". Брілло (Brillo) – спрощена версія ОС для смартфонів Android, яка призначена для того, щоб ці смартфони можна було використовувати в комплекті мережі IoT.

Ідею проекту "Розумний будинок" для простого електронного пристрою (наприклад,

світильника) зображено на рис. 1. Основою системи є модуль Raspberry Pi 3 моделі В з такими характеристиками: 64-розрядний чотирьохядерний процесор ARMv8 CPU, тактова частота 1,2 ГГц; бездротова локальна мережа 802.11n; Bluetooth 4.1; 1 Гб оперативної пам'яті; 4 USB-порти; 40 гнізд GPIO; повний HDMI-порт; Ethernet-порт; ціна ~\$50 USD.

До складу модулю Raspberry Pi 3 моделі В входять три електронні реле, які можуть комутувати електричне навантаження струмом до 10 А і напругою до 230 В (на рис. 1 комутацію забезпечує реле № 2, до нього приєднано два проводи з електроізоляцією червоного кольору). Живлення модулю уніфіковане – за допомогою мініUSB-порту. Керує модулем смартфон Android, на якому встановлено операційну систему Brillo. Джерело світла в будинку можна вмикати або вимикати за допомогою смартфона з будь-якої точки Землі, де є Інтернет, імітуючи присутність людей. Це запобігає виникненню небезпечних ситуацій у домі.



Рис.1. Модуль Raspberry Pi 3 моделі В, що керує вмиканням джерела світла, в охоронній системі «SafeHome»

УДОСКОНАЛЕННЯ АРХІТЕКТУРИ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ ПРОГРАМНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ КРИПТОАНАЛІТИЧНИХ АЛГОРИТМІВ

З метою уникнення непродуктивних операцій архітектуру мережі для криптоаналізу необхідно доповнити системним блоком, який реалізує правила оптимізації. В результаті отримаємо оптимізовану архітектуру криптоаналітичної мережі. Особливістю даної архітектури, яка характеризується оптимізованими програмами для серверів та робочих станцій є виключення взаємообернених функцій, які збільшують кількість операцій криптоаналітичного алгоритму та призводять до суттєвого зростання часу криптоаналізу [1]. На вхід подається програма, у виді композиції типових алгоритмічних структур ТАС. Транслятор, використовуючи шаблони – заготовки, розроблені з розрахунку на абстрактну робочу станцію, перекладає вихідну програму на проміжне представлення. Далі виконується фаза оптимізації інтерфейсу між ТАС криптоалгоритму. Математичну суть цього процесу детально розглянуто [2]. На останній фазі виконується переклад оптимізованої програми в кінцеву програму за допомогою штатного транслятора, що використовується системою [3]. Отримані за допомогою вищезгаданих механізмів оптимізації програми, мають спільну рису. В ієрархічному представленні глобальна структура програми криптоаналітичного алгоритму та всі її не термінальні вершини відповідають одиничним ТАС, оскільки всі вони, за винятком послідовних, мають єдину регулярну структуру, що подана деякою ТАС. Проміжне представлення не залежить від типу системи. Спеціалізація на конкретну архітектуру здійснюється на фазі оптимізації заданням параметрів. В процесі оптимізації використовуються параметричні оцінки ефективності ТАС. Ці оцінки, як і програмний код, не залежать від типу системи, оскільки аналітичний вираз криптоалгоритму інваріантний до конкретної обчислювальної системи [4]. Налаштування на систему здійснюється через параметри абстрактної робочої станції, що визначаються для кожного комп'ютера шляхом програмного тестування.

Дослідження показали, що передача даних по каналах зв'язку займає 9% часу розв'язку поставленої задачі, час роботи серверів – 12%, а робочих станцій – 79%. Відповідно до проведених дослідів час криптоаналізу на робочих станціях зменшиться на 12%, порівняно з традиційним мережним криптоаналізом.

Література

1. Горбенко И.Д., Горбенко Ю.И. Прикладная Криптология. – Харьков. Форт. – 2012, – С. 867.
2. Юдін О.К., Бучик С.С. Концептуальний аналіз уразливості державних інформаційних ресурсів / Наукоємні технології. – 2013. – №3 (19) / Технічні науки. – С. 299 – 304.
3. Юдін О.К. Інформаційна безпека. Нормативно-правове забезпечення: підруч. / О.К. Юдін. – К.: НАУ, 2011. – 640 с.
4. Корченко О., Петров О., Лахно В. Метод та модель інтелектуального розпізнавання загроз інформаційно-комунікаційному середовищу транспорту. / Безпека інформації –2015 – № 1, Том 21. – с. 26 – 34.

ІНТЕГРАЦІЯ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ РУЧНОГО ПЕРЕКЛАДУ В СЕРВІСІ “CROWDIN”

Із розвитком сфери ІТ, а також посиленням ролі певного продукту в сфері, з'явилась необхідність в передачі елементів програмного забезпечення мовою країни, в якій передбачається реалізація такого продукту. На ринку такий вид перекладу прийнято називати терміном «локалізація» і сьогодні послуги з локалізації пропонує не одне перекладацьке бюро [1].

У теорії перекладу під «локалізацією» розуміється повна адаптація перекладацького продукту до місцевих умов використання їх у конкретному регіоні. Ця єдність регіону та мови визначається принципом передачі інформації відповідно до вимог та особливостей іншої мови, тобто в адаптації вмісту, що належить до певної мови або культури, до іншої мови, враховуючи психологічні, релігійні, ідеологічні особливості цільової мови [2].

Завдання, що ставиться перед локалізатором (перекладачем), не вичерпується тільки перекладом, більш того, переклад як такий зазвичай займає не провідне місце в процесі локалізації продукту. Сюди входять, серед іншого, адаптація національних символів валюти, застосування прийнятих форматів представлення дати і часу, термінів, фразеологізмів, правил найменувань та відображення в контексті продукту.

Враховуючи сучасні реалії це все реалізувати досить складно. При локалізації продукту потрібно враховувати кількість перекладачів, кожний з яких буде здійснювати локалізацію в залежності від власного досвіду та бачення продукту, і враховуючи велику кількість перекладачів в проекті та вклад кожного із них готовий продукт нестиме непорозуміння для кінцевого клієнта.

Підхід для вирішення даного питання полягає у використанні сервісів, які спеціалізуються на локалізації та машинного навчання інтегрованого в них. Навчивши сервіс впізнавати відмінності між блоками та надавати підказки по мірі створення перекладів дозволить значно пришвидшити та покращити такий процес [3]. Розроблювана система повинна відображати відмінності в перекладах різних людей, попереджати про граматичні та програмні помилки в перекладах, підказувати переклад на основі існуючого в продукті.

Література

1. Гладкая Н. И. Актуальные проблемы теоретической и прикладной лингвистики: Сб. науч. трудов студентов, аспирантов и молодых ученых. – Ульяновск: УлГТУ, 2012. – С. 11 – 14 с.
2. Кудрявский П.А., Тейс Г.Н. Руководство по локализации программ – Курск – Великий Новгород, 2004. – 219 с.
3. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques (Third Edition). Ian H. Witten, Eibe Frank and Mark A. Hall – 2012. 664 p

МІСЦЕ ПОВТОРНОГО ВИКОРИСТАННЯ КОМПОНЕНТІВ У ЗАГАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Створення нового ПЗ із застосуванням повторного використання складається з двох процесів (рис.1). Сутність першого полягає у розробленні ПЗ, а другого — у виробництві компонента повторного використання та його інтеграції у розроблюване ПЗ.

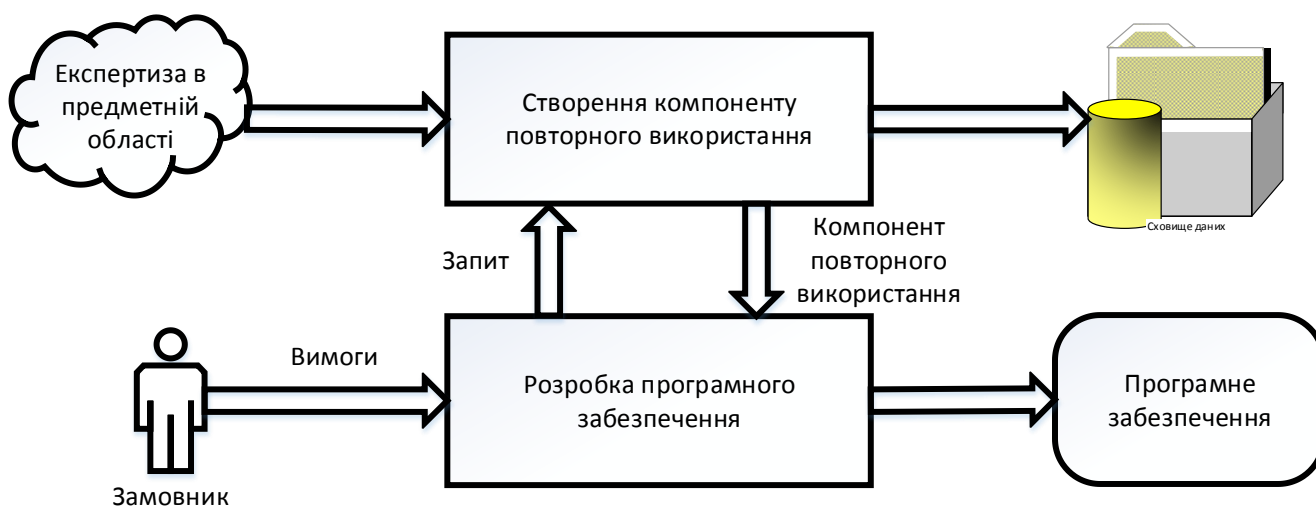


Рисунок 2.1. – Розробка ПЗ з точки зору повторно використовуваних компонентів

При несистематичному повторному використанні в процесі відбору компонентів ПЗ для повторного використання розробник здійснює аналіз компонентів наслідуваного ПЗ та ухвалює рішення про їх придатність до повторного використання.

Відбір компонентів зазвичай будується на припущенні, що створення компонентів повторного використання (КПВ) не повинно вимагати витрат, більших за необхідні для створення аналогічного компонента “з нуля”.

Витрати можна оцінювати прямо, використовуючи відомості про вартість необхідних процесів повторного використання, або непрямо, використовуючи знання про те, наскільки властивості компонента ПЗ відповідають функціональним і нефункціональним вимогам до КПВ. Тому для відбору компонентів ПЗ – кандидатів у КПВ нині використовуються два типи моделей:

- вартості – рішення про повторне використання ухвалюється на основі оцінки вартості виконання процесів, пов’язаних із перетворенням компонентів ПЗ на ПКВ);

- властивостей – рішення про повторне використання ухвалюється на основі результатів оцінювання властивостей, які відображають придатність компонента до повторного використання).

Модель вартості будується через ідентифікацію дій (операцій), які відповідають кожному типу повторного використання, і асоційованої з ними вартості (витрат), необхідної для виконання цих дій.

РОЗРОБКА ТА ОПТИМІЗАЦІЯ “СУБД ЦППО” ТНТУ НА БАЗІ ШАБЛОНУ ПРОЕКТУВАННЯ ACTIVE RECORD

Повсюдне використання комп'ютерів призвело до розуміння важливості завдань, пов'язаних з аналізом накопиченої інформації для вилучення нових знань.

Управління підприємством, навчальним закладом, різними сферами діяльності людини, немислимо без процесів накопичення, аналізу, виявлення певних закономірностей і залежностей, прогнозування тенденцій зміни середовища роботи підприємства. Для автоматизації цього процесу використовують бази даних.

База даних – це набір даних, що зберігаються організованим способом, це дозволяє користувачам і програмам звертатися до даних, переглядати і змінювати їх. Управління базами даних здійснюється спеціальним програмним забезпеченням, яке реалізує відповідну функціональність. За способом доступу БД поділяються на: файл-серверні, клієнт-серверні, вбудовувані СУБД.

На сьогоднішній день в сучасних СУБД слід виділити такі загальні переваги як надійність – можливість забезпечувати роботу відмовостійких кластерів, дзеркалювання і резервування; масштабованість, продуктивність. Безпека забезпечується за рахунок підтримки багатьох сучасних поширених криптоалгоритмів, можливістю прозорого шифрування бази даних, а також керування зовнішніми ключами і проведенням аудиту.

Для того, щоб покращити роботу університету, збільшити швидкість обробки даних, необхідно перенести основні операції з документацією на комп'ютер. У цілому світі використання нових технологій збільшує ефективність роботи у будь-якій сфері. Тому обробка даних за допомогою комп'ютерів збільшить якість роботи. Розробка та оптимізація системи для “СУБД ЦППО” покращить зберігання даних про студентів та ведення документації.

Використання шаблонів програмування оптимізує роботу системи та забезпечить безпеку даних. Active record це метод, який дозволяє контактувати користувачеві з базою даних через моделі, які забезпечують постійний доступ до даних. Це дозволить нам не використовувати постійно sql-запити до бази даних, що і економить нам багато часу. Також цей шаблон слугує захисним механізмом, що не дає змогу напряму звертатися до даних.

Основною метою даної роботи є створення програмної реалізації для системи управління даними:

- Створення ядра системи на базі MVC(Model-View-Controller);
- Створення моделі на базі active record;
- Оптимізація програмного коду для збільшення швидкодії системи за допомогою інших шаблонів таких як Factory, Iterator, тощо;
- Розробка функціоналу для роботи з даними. Програмування контролерів.

На даний час було розроблено ядро системи, його робота зі шляхами, адресами до сторінок. Створено доступ до моделі та сторінок системи за допомогою шаблону Factory. Також реалізовано модель для роботи з користувачами системи.

На основі розробленого ядра було проведено дослідження роботоздатності СУБД, швидкодії її роботи. Аналіз впровадження розроблених шаблонів показав, що система захищена більш ефективно управління даними та їхній аналіз.

Література

1. https://elearning.sumdu.edu.ua/free_content/lectured:89b3d175c06a6b137e410cb14821d0e94549ad5a/20151030211833/44605/index.html
<http://eztuir.ztu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/51/44.pdf?sequence=1>

АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА ПОБУДОВА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ЕЛЕКТРО-МЕХАНІЧНОЇ СИСТЕМИ ТРАНСПОРТУВАННЯ ІЗ ЗМІННОЮ ПРОДУКТИВНІСТЮ

Для транспортування сипких матеріалів в хімічній, будівельній, харчовій і переробній промисловостях, а також в сільському господарстві, широко застосовуються спіральні-гвинтові транспортери (СГТ). Ідея такого транспортування належить Г. Плюсту і Ф. Аренсу, що одержали в 1928 р. патент на вказаний вид гвинтового конвейера.. Великий вклад в дослідження процесів руху матеріальної точки і потоку сипкої речовини в СГТ зроблені різними авторами. Там основна увага приділена конструктивним особливостям СГТ, завантажувальним і розвантажувальним пристроям (ЗП і РП), оптимізації режимів роботи для процесу об'ємного дозування. Проте, дотепер відсутні дослідження взаємозв'язку електромеханічних процесів в електроприводі (ЕП) і в СГТ.

У даній роботі розглянутий синтез методом поліноміальних рівнянь систем регулювання швидкості і положення ЕП постійного і змінного струму із спрощеною структурою, використовуючи для апроксимації нижчим порядком початкової не мінімально-фазової передавальної функції об'єкту запропонований проф. Долбней В.Т. метод ланцюгових дробів, що знижує порядок передавальної функції регулятора. Під спрощенням структури розуміється використання в електроприводі лише одного традиційного зворотного зв'язку за швидкістю або ЕРС двигуна одночасно із застосуванням відповідних регуляторів зниженого порядку.

В результаті проведених досліджень системи безперервного дозування сипких інгредієнтів на базі СГТ, що має нелінійний залежно від швидкості характер реактивного навантаження, знайдені результатно нестійкі математичні моделі електромеханічних систем на базі регульованих ЕП змінного струму із спрощеною структурою, які залежно від режимів роботи СГТ описуються одно- і двохмасовими моделями з істотною зміною більш ніж в 30 разів коефіцієнта пружності і більш ніж в 10 разів моменту інерції другої маси. При цьому синтезовані статичні зниженого порядку регулятори швидкості і регулятори положення в зовнішньому контурі. Вони забезпечують ЕП СГТ необхідний характер перехідних процесів і задану точність дозування. В результаті виконаної роботи було:

1. Проведено дослідження дозатора сипких інгредієнтів на базі СГТ, які довели його працездатність в режимі дозування, що досягається запропонованим використанням регульованих ЕП змінного струму. Дослідженнями підтверджена наявність «падаючої» ділянки в механічній характеристиці навантаження СГТ, що приводить до виникнення в ньому автоколивальних режимів.

2. Синтезовано статичні регулятори швидкості і положення зниженого порядку для ЕП змінного струму із спрощеною структурою, а також виконаний синтез статичного регулятора для двоконтурного ЕП із структурою підлеглого регулювання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пугачев А.В. Контроль и автоматизация переработки сыпучих материалов. —М.: Энергопромиздат, 1989. – 152 с.
2. Шапарев Н.К., Браницкий Р. Автоматизация промышленных установок. – Зеленая Гора, 1992. – 210 с.

ПІДВИЩЕННЯ ДОСТОВІРНОСТІ ПРОГНОЗУВАННЯ ЦІЛІСНОСТІ КОНСТРУКЦІЙ ЗА АВТОМАТИЗОВАНОГО ІНДЕНТУВАННЯ ТА АНАЛІЗУ АКУСТИЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Синергетична методологія фізичної мезомеханіки відрізняється від методології механіки суцільного середовища і теорії дислокацій. Тверде тіло, під час деформування, розглядають як багаторівнева систему, в якій поверхневі шари і внутрішні межі розділу є найважливішими функціональними мезоструктурними рівнями деформації, що ієрархічно самоорганізуються [1]. Активне навантаження полікристалів за кімнатної температури зумовлює рух дислокацій на мікрорівні. Інтенсивний розвиток мезомеханізмів деформування проявляється в поверхневих шарах полікристалів і може бути виявлений методами інструментованого індентування.

В роботі використано концепцію акад. В.Є Паніна яка пропонує системний підхід до вивчення формозміни та руйнування матеріалів, як ієрархічних систем, в яких деформаційні процеси відбуваються самовпорядковано, на різних масштабних рівнях.

Під час досліджень основного матеріалу та зварних швів сталі 17Г1С розглянуто три основні рівні деформування та руйнування - мікро-, мезо- і макро. Проводили діагностування дефектів зварних швів магістрального газопроводу за одержаними раніше акустичними зображеннями. Візуалізація пошкоджень зварного з'єднання та автоматизований аналіз його геометрії забезпечила попереднє оцінювання дефектності [1,2]. Інтерпретація даних дефектоскопії та дефектометрії дозволила оцінити точність вимірювання розмірів внутрішніх дефектів за акустичним зображенням.

Встановлено основні закономірності взаємного розташування дефектів зварного шва, з урахуванням і без урахування силової взаємодії між ними. Такий механізм об'єднання властивий пластичним матеріалам і дефектам, у яких області концентрації напружень малі порівняно з розмірами самих дефектів. Відповідно до другого підходу процес об'єднання оцінювали з урахуванням взаємодії полів напружень і деформацій сусідніх дефектів.

Розвинуто наукові підходи автоматизованого аналізу акустичних зображень для виявлення та математичної обробки дефектоскопічної інформації і визначення типів та розмірів дефектів. Перехід від стадії руйнування з нижчим ієрархічним рівнем пошкоджень до стадії, вищим ієрархічним рівнем виконуються об'єднанням накопичених до граничної концентрації дефектів. Кінетику розвитку зварних дефектів досліджували за двома підходами- геометричним і силовим з метою розробки комплексної методики оцінювання пошкоженості матеріалів.

Обґрунтовано вибір типів розподілів і визначено статистичні характеристики властивостей матеріалів зокрема одержаних автоматизованим індентуванням за різного терміну напрацювання магістрального газопроводу. Дана методика дозволила отримати статистичний розподіл даних інструментованого індентування при заданій тривалості напрацювання і розподіл довговічності для наперед заданої допустимої твердості, або мікротвердості. Розвинуто методики, розроблене програмне забезпечення для автоматизованого аналізу акустичних зображень дефектів зварних з'єднань.

1. Панин С.В., Любутич П.С., Титков В.В. Анализ изображений в оптическом методе оценки деформации. Ответ. ред. А.А. Светлаков. Томск: Издательство СО РАН, 2017. – 324 с.
2. Методика вибору перетворювачів з фазованими решітками для визначення розмірів та форми дефектів / О.В. Попович, О.М. Карпаш, М.О. Карпаш // Фізико-хімічна механіка матеріалів. – 2016. – Т. 52, № 3. – С. 126 – 132.

РОЗРОБКА СИСТЕМИ ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО КЕРУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИМИ НАЗЕМНИМИ ТРАНСПОРТНИМИ ЗАСОБАМИ

З кожним роком наземні роботизовані платформи та дистанційно керовані машини успішно поширюють власну присутність на світовому ринку.

Безпілотний наземний транспортний засіб (БНТЗ) – це транспортний засіб, який працює під час контакту з землею і без наявності на борту людини. БНТЗ можуть бути використані для багатьох застосувань, якщо це може бути незручним, небезпечним або неможливим для присутності оператора людини.

Безпілотні наземні транспортні засоби, як правило, включають в себе наступні компоненти: платформу, датчики, системи керування, інтерфейс наведення, комунікаційні зв'язки та функції системної інтеграції.

Платформа може бути заснована на конструкції всесезонного автомобіля та включає в себе апарат локомотива, датчики та джерело живлення. Треки, колеса та ноги – це загальні форми пересування [1].

Основною метою датчиків БНТЗ є навігація, інша – виявлення середовища. Датчики можуть включати компаси, одометри, інклінометри, гіроскопи, камери, лазерні та ультразвукові далекоміри та інфрачервоні технології [2].

В даний час існує велика кількість БНТЗ. Переважно, вони використовуються для заміни людей у небезпечних ситуаціях, таких як поведіння з вибуховими речовинами та автомобілями, що відключають бомби, де потрібна додаткова сила чи менший розмір, або де люди легко не можуть їхати. Вони також використовуються в таких галузях, як сільське господарство, видобування та будівництво [3].

Програмний продукт для керування безпілотними наземними транспортними засобами має забезпечити виконання наступних дій:

- дистанційне керування транспортним засобом через веб інтерфейс;
- забезпечення виконання команд повороту, зміни швидкості та напрямку руху (вперед, назад);
- трансляція потокового відео із транспортного засобу;
- перегляд потокового відео через веб інтерфейс.

Література

1. Gerhart, Grant; Shoemaker, Chuck (2001). Unmanned Ground Vehicle Technology. SPIE-International Society for Optical Engine. с. 97. ISBN 978-0819440594.
2. Demetriou, Georgios. A Survey of Sensors for Localization of Unmanned Ground Vehicles (UGVs). Frederick Institute of Technology.
3. Hebert, Martial; Thorpe, Charles; Stentz, Anthony (2007). Intelligent Unmanned Ground Vehicles. Volume 388 of the series The Springer International Series in Engineering and Computer Science. Springer. с. 1 – 17. ISBN 978-1-4613-7904-1.

СЕКЦІЯ 5. БЕЗПЕКА ІНФОКОМУНІКАЦІЙ

УДК 004.415.5

Є. Жбанов, Н. Загородна

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗРОБКИ СТРАТЕГІЇ БЕЗПЕКИ ДЛЯ ЕЛЕКТРОННОЇ ТОРГІВЕЛЬНОЇ ПЛОЩАДКИ, ЯК СКЛАДОВОЇ АРБІТРАЖУ ТРАФІКУ

Електронна комерція є сукупністю економічних відносин між суб'єктами з приводу обміну або розподілення товарів та послуг. Розвиток цієї сфери обумовлений використанням комп'ютерних технологій, що є закономірним наслідком науково-технічного прогресу та глибоких змін в структурі глобального споживання.

Інтернет-трафік є вагомою складовою електронної комерції, оскільки фактично представляє собою потік потенційних покупців. Сучасні комп'ютерні інструменти в сфері маркетингових комунікацій дозволяють керувати даним потоком, шляхом купівлі та продажу кліків. Цей процес отримав назву «арбітраж трафіку» та із зовні може бути описаний наступним чином: купівля трафіку за мінімальною ціною, його обробка, дослідження, розподілення, та його подальший перепродаж за максимальною ціною. Процес купівлі відбувається в трафікових джерелах, а перепродаж відбувається в Інтернет-магазини. Схематично процес наведено на рисунку 1.



Рисунок 1. – Модель процесу арбітражу трафіка

Арбітраж трафіку складається з двох основних частин: джерела трафіку та Інтернет-магазину (електронна торгівельна площадка). Вивід з ладу однієї із складових руйнує весь процес арбітражу трафіка та завдає фінансових втрат, оскільки закуплений Інтернет-трафік не може бути проданий. З цієї причини одна із головних ролей відводиться забезпеченню інформаційної безпеки та працездатності Інтернет-магазину.

В [1] було досліджено та проведено оцінку найбільш поширених загроз:

- Викрадення набору сеансових ключів.
- Підбір пароля методом Bruteforce.
- Отримання доступу до ПК адміністратора.
- Фішинг.

Актуальним питанням є подальше дослідження цих загроз з метою створення комплексного рішення для захисту від несанкціонованого доступу до сайту та компрометації облікового запису адміністратора.

1. Yevhen Zhbanov, Nataliya Zagorodna. Assessment of security threats relevance at E-commerce platform as component of traffic arbitrage // Proceedings of VI Inter University Conference of Students PHP Students and Young Scientists “Engineer of XXI Century”, 02.12.2016, Bielsko-Biala, Poland, P. 463 – 468.

МЕТОДИ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ АТАК НА КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ

Для більшої ефективності та кращого обміну інформацією комп'ютерні системи комунікують між собою. Через таку інтеграцію кількість потенційних загроз збільшується. Оцінка ймовірного впливу на систему можлива тоді, коли відомі її характерні особливості, тип та можливі загрози.

Виявлення аномалій є дуже важливим кроком для ідентифікації атаки. Метою виявлення аномалій є класифікація подій, що виходять за рамки попередньо встановленого профілю нормальної поведінки. Програми виявлення аномалій передбачають, що будь-яка підозріла подія є підмножиною аномальної активності.

Методи машинного навчання відіграють ключову роль при побудові нормальних профілів та виявлення вторгнення в системах виявлення аномалій. При виявленні аномалій, як правило, доступні лише промарковані дані, що відповідають нормальній поведінці. Методи машинного навчання з учителем потребують також і промаркованих даних аномальної поведінки. Проте дані такого роду зазвичай важко отримати в реальних умовах. Відсутність такого набору даних призводить до незбалансованого розподілу навчальної вибірки. Крім того, при зміні мережевого середовища або послуг, шаблони нормальної поведінки змінюються. Відмінності між навчальними та тестовими даними призводять до значної кількості помилок першого роду у виявленні вторгнень в систему. Виявлення аномалій за допомогою методів машинного навчання без вчителя дозволяє подолати ці недоліки. Тому на практиці ці методи, а також методи гібридного навчання, застосовуються частіше.

Вибір найкращого алгоритму для конкретного завдання може бути непростю проблемою. Виконувати одне і те ж завдання можуть різні алгоритми, але кожен з них дає різні результати. Отримуючи на вхід набір даних, алгоритми класифікації прогнозують дискретні величини. Алгоритми регресії ж прогнозують одну або декілька неперервних величин, таких як прибуток або збиток. Алгоритми сегментації ділять дані на групи або кластери об'єктів, які мають подібні властивості.

У задачах виявлення аномальної поведінки найбільш поширеним є застосуванням алгоритмів на основі правил.

Очевидно, що проблема автоматичного виявлення аномалій є розв'язною, і система може отримати можливість автоматично реагувати на атаки. Однак підходи до виявлення аномалій можуть мати високі показники помилкового спрацювання. Оскільки ці методи позначають будь-яке значне відхилення від базового значення як вторгнення, ймовірно, що невтручання в поведінку, що виходить за межі нормального діапазону, також позначатиметься як вторгнення, в результаті чого буде хибно позитивним.

Тим не менше, підхід, який виявляє аномалії за допомогою алгоритму на основі правил, є достатнім для виявлення раніше невидимих атак. Таким чином, шляхом виявлення аномалій адміністратор може застосувати захисні заходи для припинення програми з підозрілою поведінкою, додавання IP-адреси передбачуваного атакуючого до фільтра брандмауера або навіть тимчасового відключення системи від мережі.

БЕЗПЕКА ІНФОРМАЦІЙНИХ І КОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Фахівці в області захисту інформації пропонують розділяти систему безпеки на дві частини: внутрішню і зовнішню. У внутрішній частині здійснюється, в основному, контроль доступу шляхом ідентифікації і аутентифікації користувачів при допуску в мережу і при доступі в базу даних. Крім цього шифруються і ідентифікуються дані під час їхньої передачі і зберігання. Безпека в зовнішній частині мережі в основному досягається криптографічними засобами. По результатах проведених досліджень було визначено основні вразливі місця в мережевих системах. Ними є апаратура, інформаційний сервер, паролі і середовище передачі даних. Один із підходів захисту інформації за допомогою шифрування є використання спеціального програмного забезпечення. Мета дисципліни – закласти фундамент, навчити студентів правильно проводити аналіз погроз інформаційній безпеці, основним методам, принципам, алгоритмам захисту інформації в комп'ютерних системах з урахуванням сучасного стану та прогнозу розвитку методів, систем та засобів здійснення погроз зі сторони потенційних порушників.

JSafe функціонує на рівень нижче за Java-інтерфейс прикладного програмування Crypto API. До складу JSafe входять алгоритми шифрування із закритим ключем RC2, RC4 і RC5, алгоритми формування сертифікатів цілісності повідомлень MD-5 і SHA-1, а також алгоритми хешування для формування цифрових підписів. JDK (Java Development Kit) надає обмежений набір таких засобів, включаючи шифрування на основі стандартних алгоритмів, проте він не підтримує методів шифрування з відкритим і закритим ключем. Встановлено, що ці методи складають основу сучасних засобів захищеної передачі даних по Internet. Розглядаючи протоколи, що дозволяють згорнути і приховувати від сторонніх очей протоколи високого рівня, шифруючи, а також підтверджуючи їх походження і цілісність, найбільше поширення набув SSL. Встановлено, що найпопулярнішими захищеними серверами є Apache і Stronghold. Кожен з засобів має свої переваги і недоліки. Тому необхідно аналізувати особливості програмного і апаратного забезпечення, що використовується у мережі. Існуюча система криптографії використовує два типи криптографічних алгоритмів: класичні алгоритми, основані на використанні закритих, секретних ключів і алгоритми з відкритим ключем, в яких використовують один відкритий і один закритий ключ. Для класичної криптографії характерне використання однієї секретної одиниці – ключа, який дозволяє відправнику зашифрувати повідомлення, а одержувачу розшифрувати його. Секретні ключі є основою криптографічних перетворень, для яких, слідуючи правилу Керкхофа, стійкість хорошої шифрувальної системи визначається лише секретністю ключа. Алгоритм DES достатньо надійний. Він володіє великою гнучкістю при реалізації різних додатків обробки даних, оскільки кожний блок даних шифрується незалежно від інших. Алгоритм може реалізовуватися як програмним, так і апаратним засобами. Встановлено, що даний алгоритм може реалізовуватися як апаратним, так і програмним засобами, задовольняє всім криптографічним вимогам, що склалися в світовій практиці і дозволяє здійснювати криптографічний захист будь-якої інформації, незалежно від ступеня її секретності. Серед алгоритмів шифрування є алгоритм RC6 фірми RSA Data Security. Алгоритм RC6 є еволюційним удосконаленням відомого алгоритму RC5.

ЗАГРОЗИ ІНФОРМАЦІЙНІЙ БЕЗПЕЦІ В БЕЗДРОТОВИХ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖАХ

Останнім часом бездротові сенсорні мережі знайшли безліч застосувань, починаючи з військової і закінчуючи цивільною і комерційною галузями, і очікується, що їх популярність в майбутньому буде тільки зростати. Такі мережі відіграють важливу роль у моніторингу людей, об'єктів та інфраструктур, оцінюванні стану навколишнього середовища, у виконанні догляду за хворими, які перебувають вдома, і вирішенні безлічі подібних завдань. Використання бездротових технологій представляє безліч переваг через підвищену доступність інформаційних ресурсів. Будь-яке явище в фізичному світі, яке спостерігається за допомогою сенсора, в кінцевому результаті має вигляд електричних сигналів від сенсора, які часто не готові для обчислень, тому вони проходять через стадію перетворення сигналу. На цій стадії може бути здійснено ряд перетворень, необхідних для подальшого використання сигналу. Наприклад, сигнал часто вимагає посилення для збільшення амплітуди, потім застосовуються фільтри для усунення небажаного шуму в певних проміжках частот. Всі методи побудови сенсорних мереж можна об'єднати в дві групи:

- з одним головним вузлом (single-hop). Використовується, коли потужність передавача сенсора достатня для передачі сигналу до базової станції;
- з декількома головними вузлами (multi-hop). У даній топології деякі вузли не тільки збирають інформацію про спостережуваний процес, але і збирають інформацію від інших вузлів.

Перетворений сигнал трансформується за допомогою АЦП в цифровий сигнал. Таким чином, сигнал доступний в цифровій формі і готовий до подальшого обчислення, зберігання та візуалізації.

Сенсорні мережі необхідні для перетворення інформації, отриманої в наслідок спостереження за фізичним об'єктом, в форму, яка може бути використана для зберігання інформації і її подальшого перетворення. За результатами обробки інформації може бути вироблено керуючий вплив.

Бездротова технологія і автономність сенсорних мереж породжує нові загрози і збільшує ризик інформаційної безпеки. Неповноцінний фізичний захист робить їх чутливими до перехоплення, компрометації та злому. В результаті, будь-які зашифровані дані, що містяться в цих мережах, можуть бути використані зловмисниками для здійснення атак з мережі, компрометуючи конфіденційність інформації. Крім того, оскільки в системах зв'язку має місце передача «повітрям» за допомогою радіохвиль, то можливе проведення широкого класу атак, починаючи з пасивного прослуховування і закінчуючи активним.

У публікаціях останніх років описано кілька механізмів захисту, і не потрібно великих труднощів для демонстрації того, наскільки вразливою є конфіденційність інформації і доступність мереж. Для бездротових мереж основні цілі безпеки залишаються такими, як і для провідних мереж: збереження конфіденційності, гарантія недоторканності і забезпечення доступності інформації. Визначення ризиків для конфіденційності сенсорних мереж являє собою ступінь доступності даних, що передаються, які і представляють найвищу цінність.

ПОРІВНЯННЯ ДЕРЕВ РІШЕНЬ ТА НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ КЛАСИФІКАЦІЇ ТЕКСТІВ В ЗАДАЧАХ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ

Зберігання інформації в письмовому вигляді на паперових носіях перестає бути актуальним. Інформація переходить на жорсткі диски комп'ютерів і в осередки пам'яті. Обсяги інформації ростуть і вимагають класифікації, як приклад можна взяти електронні сховища текстів. Автоматична класифікація з використанням комп'ютерів проводиться за допомогою алгоритмів кластеризації.

Розглянемо два методи класифікації – дерева рішень та нейронні мережі. Дані методи відносяться до методів машинного навчання, тому для їх використання необхідна низка текстів з уже відомими класами. Наявні дані поділяють на дві групи – навчальну і тестову вибірку. Перша використовується для побудови моделі, друга – для тестування (оцінці ефективності). У разі нейронних мереж іноді виділяють ще й третю, валідаційну групу, яка використовується для оцінки якості проміжних результатів (певної нейронної мережі, якщо проводиться перебір різних мереж).

Деревом рішень називають представлений у вигляді ациклічного графа план, за яким здійснюється класифікація об'єктів, описаних набором атрибутів. У задачі класифікації текстів об'єктами є тексти (фрагменти текстів), цільовим атрибутом – клас текстів (стиль, жанр і т.п.). Як атрибути, що описують текст, будемо використовувати кількісні ознаки тексту. Дерево на основі певних даних будується однозначно. Кожен вузол дерева містить умову розгалуження по одному з атрибутів. У тому випадку, коли атрибути, що описують об'єкт, номінальні («так – ні», «задовільно – добре – відмінно» і т.п.), вузол має стільки розгалужень, скільки значень має зворотній атрибут. Листя дерева містять значення цільового атрибута (класи, які брали участь в навчанні). Слідуючи по навченому дереву відповідно до значень атрибутів довільного об'єкта, ми опинимося в одному з листів дерева. Значення цього листа визначить значення цільового атрибута (клас) об'єкта.

Нейронні мережі – вид математичних моделей, які будуються за принципом організації мереж нервових клітин мозку. В основі їх побудови лежить ідея про те, що як завгодно складні процеси можна моделювати досить простими елементами (нейронами), а вся основна функціональність нейронної мережі, що складається з набору нейронів, забезпечується зв'язками між нейронами. Кожен нейрон являє собою акумулятор, він будує зважену суму своїх входів (вхід множиться на відповідний йому вагу) і потім пропускає цю величину через порогову функцію. Таким чином, виходить його вихідне значення. Для класифікації текстів на входи мережі пропонується подавати кількісні ознаки текстів. Розмірність вхідного шару в такому випадку буде дорівнює числу ознак.

На задачі класифікації текстів за кількісними ознаками нейронні мережі помітно перевершують по ефективності дерева рішень. Але при цьому їх настройка відбувається значно довше (в 10 і більше разів), ніж виробляється побудова дерев рішень. Крім того, дерева рішень дають відповідь, яка легко інтерпретується у вигляді набору правил вибору того чи іншого класу, а нейронні мережі – лише інформацію про ступінь приналежності до класів. Тому вибір того чи іншого методу залежить від завдання: якщо необхідна висока точність класифікації текстів, то слід застосовувати нейронні мережі, якщо потрібна наочна і швидка відповідь – дерева рішень.

СЕКЦІЯ 6. НОВІТНІ ФІЗИКО-ТЕХНІЧНІ ТА ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 378.4/6

І. Гінсіровська

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ПЕДАГОГІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ДО РОЗРОБЛЕННЯ ІННОВАЦІЙ

Формування готовності студентів технічних ЗВО до розроблення інновацій є складною, комплексною, діалектичною, багатоаспектною проблемою, вирішення якої пов'язано із соціально-економічними, політичними, індустріально-технологічними та соціокультурними перетвореннями у суспільстві; науково-технічним прогресом в усіх сферах виробництва та реформуванням вищої професійної школи.

Педагогічна технологія – це новітній технічний засіб, галузь наукового знання, сукупність дій учасників освітнього процесу, які спрямовані на відповідність результату зазначеній меті. Технологію формування готовності студентів технічних ЗВО до розроблення інновацій розглядаємо як систему, що складається з концептуально-цільового, змістового, процесуального та результативно-аналітичного компонентів та відповідає таким критеріям технологічного підходу як системність, алгоритмічність, діагностичність, ефективність, відтворюваність та прогнозованість.

Досліджувана технологія відображає трьохкомпоненту структуру підготовки студентів: навчання про інновації, навчання через інновації, навчання для інновацій.

Основними методологічними підходами до реалізації технології є системний, діяльнісний, праксеологічний, компетентнісний, гуманістичний та креативний. Відповідно до діяльнісного підходу, алгоритм дій технології формування готовності студентів до організації та реалізації досліджуваного явища визначають такі етапи: мотиваційний, навчально-пізнавальний, діялісно-практичний та аналітико-результативний.

Основою технології є реалізація таких організаційно-педагогічних умов: інтеграції знань про інноваційну діяльність під час вивчення фахових, психологічних та педагогічних дисциплін, організації професійної підготовки на праксеологічних засадах, забезпечення особистісної траєкторії розвитку фахівців через моніторинг якості освітньої діяльності. Дотримання цих умов у полісуб'єктному та інформаційно-освітньому середовищах гарантує досягнення результату технології (сформованості готовності до розроблення інновацій).

Для формування вміння розробляти інновації ефективним є використання інноваційних методів (інтерактивних, технічної творчості, пізнавальної контрадикції, ділових та імітаційних ігор, проектної діяльності, методів технології організації успішної діяльності) для розвитку креативності студентів.

Під час реалізації технології важливим є використання потенціалу інформаційно-освітнього та полісуб'єктного середовищ технічного ЗВО, що характеризуються стійким розвитком технологічного, інформаційно-комунікативного, матеріально-технічного компонентів; можливостями широкої співпраці українських та зарубіжних студентів у технічній галузі, винахідництві й створенні інноваційних проектів.

СПІНОННА ФОРМА ПОЛЯРНОЇ МОДЕЛІ: ТЕМПЕРАТУРИ НЕЕЛЯ І ВЕРВЕЯ ВУЗЬКОЗОННИХ МАТЕРІАЛІВ

На даний час дискусійними залишаються ряд питань теорії антиферромагнетизму в легованих МХД, де антиферромагнетизм стабілізується за рахунок непрямих катіон-катіонних взаємодій, а носії струму в магнітній підсистемі відіграють дестабілізуючу роль [1]. Так, в рамках відомих наближень Хаббард-I, Хаббард-III не отримується антиферромагнітний розв'язок в моделі Хаббарда. Залишається, у цьому зв'язку, проблемою і пояснення сильної залежності температури Нееля від ступеня легування у антиферромагнітних ВТНП-матеріалах. Існує також відома нееквівалентність між розглядом хаббардівського двохпідграткового антиферромагнетика методом функцій Гріна (відомі наближення не дають коректного результату) і підходом, який ґрунтується на теорії збурень. Подібно до цього вимагають поглибленого розгляду і питання, пов'язані із дослідженням впливу легування на температуру Вервея в матеріалах із зарядовим впорядкуванням.

В роботі запропонована спінонна форма t - J -моделі, на основі якої розглянуті означені вище питання. Якщо в t - J -моделі перейти до її представлення в спінонній формі, то ефективний гамільтоніан

$$H = -\mu \sum_{i\sigma} \alpha_{i\sigma}^+ \alpha_{i\sigma} + t(1-n) \sum_{i\sigma} \alpha_{i\sigma}^+ \alpha_{j\sigma} + \frac{J}{2} \sum_{ij\sigma} (\alpha_{i\sigma}^+ \alpha_{i\sigma} \alpha_{j\bar{\sigma}}^+ \alpha_{j\bar{\sigma}} + \alpha_{i\sigma}^+ \alpha_{i\bar{\sigma}} \alpha_{j\bar{\sigma}}^+ \alpha_{j\sigma}) ; \quad (1)$$

тут $\alpha_{i\sigma}^+$, $\alpha_{i\sigma}$ — оператори народження і знищення спінонів, t — інтеграл переносу спінона між сусідніми вузлами, J — інтеграл надобміну J_a в антиферромагнітному випадку або міжцентрове кулонівське відштовхування W у випадку зарядовпорядкованого стану, μ — хімічний потенціал, $n < 1$.

На основі (1) можна отримати наступний вираз для температури Нееля

$$\theta_N = 2(1-n)\varepsilon \operatorname{arth} \frac{4(1-n)\varepsilon}{(2-n)^2 z J_a}, \quad (2)$$

де $\varepsilon = w \langle \gamma^2(\vec{k}) \rangle^{1/2}$ (усереднення квадрата структурного фактора $\gamma(\vec{k})$ по нижній хаббардівській зоні, $w = zt$, $zJ_a \ll w$, z — число найближчих сусідів).

З формули (2) маємо, що при реалістичних значеннях параметрів антиферромагнетизм зникає при декількох відсотках дірок. Якщо $n > 1$, то θ_N дається виразом (2) із заміною $n \rightarrow 2-n$ і $w \rightarrow \tilde{w}$, де \tilde{w} може бути значно менше від w . На цій основі можна пояснити залежність температури Нееля від концентрації носіїв струму (в магнітній підсистемі) у вузькозонних матеріалах мотт-хаббардівського типу (зокрема, у сполуках $(V_{1-x}Ti_x)_2O_3$, Ni_xS_2 , високотемпературному надпровідному матеріалі $La_{2-x}Sr_xCuO_4$).

Вираз для температури Вервея (в матеріалах типу фаз Магнелі ванадію V_nO_{2n-1}) отримується з формули (2) заміною $J_a \rightarrow W$

ОСОБЛИВОСТІ АНАЛІЗУ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ РОБОТИ ВИКЛАДАЧА НА ВІДКРИТИХ ЗАНЯТТЯХ З ФІЗИКИ

Українська освіта, у тому числі вища, перебуває на шляху реформування та адаптації до сучасних вимог інформаційного суспільства. Одним з найголовніших завдань університетських викладачів є постійне удосконалення методики викладання дисциплін, передбачених навчальними планами, причому фаховий та організаційно-методичний рівень занять, безумовно, повинен супроводжуватися певним адміністративним контролем. Важливим елементом дотримання стандартів вищої освіти, а також компонентом атестації науково-педагогічних працівників та чинником, який стимулює їх творчу професійну діяльність, є проведення відкритих занять та взаємовідвідування занять. Зрозуміло, що контрольні заходи породжують виникнення напруження як для викладача, що проводить заняття, так і для аудиторів, які повинні об'єктивно та чітко провести аналіз результативності роботи на конкретній відкритій парі. Саме тому необхідно сформулювати базові критерії оцінки таких занять та розробити максимально простий звітний документ для аудиторів, подібний до форми, яку заповнюють експерти у фахових наукових журналах при розгляді статей.

У даній роботі, на основі методичного досвіду кафедри фізики ТНТУ ім. І. Пулюя, аналізуються критерії оцінювання відкритих лекційних, практичних та лабораторних занять з фізики. Зокрема, у випадку аудиту лекції варто звернути увагу на відповідність робочій програмі з фізики (для даного напрямку підготовки фахівців) змісту заняття, тобто теми та питань, що її розкривають. Також важливими, на наш погляд, є: наявність у викладача плану лекції та повідомлення його студентам; коректність вибору викладачем матеріалу для лекції, науковість, аргументованість, доказовість та доступність його викладу; інформативна відповідність матеріалу сучасному рівню фізичної науки; акцентований виклад матеріалу лекції (темп, повторення важливих думок, паузи для конспектування тощо); організація сприйняття матеріалу (розміщення записів на дошці, інформативність рисунків, схем та графіків, демонстрація ілюстрацій); використання технічних засобів навчання, зокрема мультимедійних технологій та демонстраційного експерименту, методичних матеріалів, зв'язок з матеріалами електронного навчального курсу в системі ATutor; керівництво роботою студентів (активізація питаннями, контроль роботи студентів, підтримка порядку та дисципліни); дотримання регламенту лекційного заняття (початок, окремі питання лекції, закінчення з висновками); педагогічна (лекторська) майстерність (культура мовлення, дикція, експресивність, педагогічний такт, контакт зі студентами). Для аудиту практичного заняття, крім згаданих вище загальних елементів заняття, важливими є: коректність підбору задач (складність, кількість, практичний зміст); перевірка готовності студентів; повідомлення студентам оцінок (у відповідності з критеріями, затвердженими на кафедрі фізики) за практичне заняття. При проведенні лабораторного заняття окремо треба звернути увагу на дотримання норм техніки безпеки (наявність інструктажу, поточний контроль за студентами та роботою приладів тощо); коректність використання лабораторного обладнання, методичних вказівок; вміння контролювати проведення експериментів (методика вимірювання та методика розрахунку похибок, правильність трактування результатів лабораторних дослідів). Підсумковим елементом аудиту будь-якого типу заняття повинна бути позначка про результативність (інформаційну цінність та досягнення науково-навчальної мети).

ФОРМУВАННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ ПОНЯТЬ У СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ АТОМА ВОДНЮ У КВАНТОВІЙ МЕХАНІЦІ

Енергетичні рівні атома водню, згідно теорії Бора, знаходять на основі правил квантування координат та імпульсу електрона: $E = -\frac{m_e e^4 Z^2}{2\hbar^2 n^2}$, (1)

де $\frac{m_e e^4}{2\hbar^3} = R$ – стала Рідберга, \hbar – стала Планка, m_e – маса електрона, e – заряд електрона, Z – порядковий номер атома, $n = 1, 2, 3, \dots$ – головне квантове число. З точки зору квантової механіки розглядаємо систему, що складається з нерухомого ядра із зарядом $Z|e|$ (Z – ціле число) і електрона, що рухається навколо нього.

Потенціальна енергія електрона у полі ядра дорівнює: $U = -\frac{e^2 Z}{r}$, (2)

де r – відстань електрона від ядра. Рівняння Шредінгера матиме вигляд:

$$\Delta\psi + \frac{2m_e}{\hbar^2} \left(E + \frac{e^2 Z}{r} \right) \psi = 0. \quad (3)$$

Підставимо у (3) вираз оператора Лапласа у сферичних координатах, отримаємо:

$$\frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left(r^2 \frac{\partial \psi}{\partial r} \right) + \frac{1}{r^2 \sin^2 \vartheta} \frac{\partial}{\partial \vartheta} \left(\sin^2 \vartheta \frac{\partial \psi}{\partial \vartheta} \right) + \frac{1}{r^2 \sin^2 \vartheta} \frac{\partial^2 \psi}{\partial \varphi^2} + \frac{2m_e}{\hbar^2} \left(E + \frac{e^2 Z}{r} \right) \psi = 0. \quad (4)$$

Рівняння (4) розв'язуємо шляхом розділення змінних:

$$\frac{1}{R} \frac{d}{dr} \left(r^2 \frac{dR}{dr} \right) + \frac{2m_e r^2}{\hbar^2} \left(E + \frac{e^2 Z}{r} \right) = \lambda, \quad (5); \quad \frac{1}{Y \sin^2 \vartheta} \frac{\partial}{\partial \vartheta} \left(\sin^2 \vartheta \frac{\partial Y}{\partial \vartheta} \right) + \frac{1}{Y \sin^2 \vartheta} \frac{\partial^2 Y}{\partial \varphi^2} = -\lambda. \quad (6)$$

Рівняння (5) та (6) мають скінченні, однозначні і неперервні розв'язки при визначених значеннях параметрів E та λ . Рівняння (6) розв'язується з допомогою сферичних функцій l -го порядку $Y_{lm}(\vartheta, \varphi)$ при умові, що $\lambda = l(l+1)$, де $l = 0, 1, 2, \dots$ (7)

$$\text{Рівняння (5) при } \lambda = l(l+1): \frac{d}{dr} \left(r^2 \frac{dR}{dr} \right) + \frac{2m_e r^2}{\hbar^2} \left(E + \frac{e^2 Z}{r} - \frac{l(l+1)\hbar^2}{2m_e r^2} \right) R = 0. \quad (5a)$$

При $E < 0$ останнє рівняння має скінченні розв'язки при $r \rightarrow \infty$ тільки тоді, коли E приймає значення: $E_n = -\frac{m_e e^4 Z^2}{2\hbar^2 (n'+l+1)^2}$, (8)

де n' – ціле число. Отже, із рівняння Шредінгера випливає, що атом водню та подібні до нього іони можуть знаходитися лише у ряді дискретних енергетичних станів із значеннями енергії, які виражаються формулою (1).

Застосування запропонованого підходу із детальним аналізом фізичної природи хвильової функції для водневоподібних атомів сприяє не лише формуванню фундаментальних фізичних понять *електромагнітне поле, електромагнітна взаємодія та спин електрона* у відповідності до їх розуміння у сучасній фізичній науці, але й створює передумови для якісного засвоєння студентами технічних спеціальностей вузів змісту цих понять.

ВИКОРИСТАННЯ СИНЕРГЕТИЧНОГО ПІДХОДУ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ (ВНЗ)

Синергетичний підхід є одним із методів, що сприяє підвищенню ефективності навчального процесу під час вивчення фізики у ВНЗ.

Ідеї синергетики можуть бути використані у різних напрямках удосконалення навчально-виховного процесу. В дослідженнях А.В. Чалого [3] синергетичний підхід розглядається як необхідна складова інноваційних процесів в освіті. Цій проблематиці присвячені роботи В.А. Ігнатової [1], С.В. Кульневич [2], В.Д. Шарко [4] та інших науковців.

Наукові дослідження доводять важливість і цінність синергетичних ідей і доцільність їх використання у навчально-виховному процесі. Відомі положення синергетики дають можливість виявити стохастичність і нелінійність педагогічних законів, особливості їхньої дії в конкретних педагогічних ситуаціях, неоднозначність їх прояву, залежність закономірностей педагогічного процесу від зовнішніх і внутрішніх умов.

Відповідно до синергетичного тлумачення світу, більшість систем, що існують у природі, є системами відкритого типу. Це означає, що між ними постійно відбувається обмін енергією, інформацією, речовиною, а тому для них характерними є постійна мінливість і стохастичність. З поняттям стохастичності тісно пов'язане явище флуктуації і біфуркації [4, с.79].

Використання принципів синергетичного підходу у рамках вивчення фізики у ВНЗ відкриває такі можливості:

- 1) реалізація ціннісного підходу до змісту навчального матеріалу;
- 2) більш глибоке розуміння сутності основних фізичних теорій та явищ;
- 3) встановлення зв'язку результатів навчання із вимогами до професійної підготовки;
- 4) залучення студентів до наукової діяльності;
- 5) здатність до самоорганізації і формування нових якостей сучасного студента.

Таким чином, використання синергетичного підходу сприяє оптимізації навчального процесу, відкриває нові можливості щодо організації навчальних занять з фізики і створює умови для більш свідомого вивчення фізики та розуміння студентами значимості цього предмету.

Література:

1. Ігнатова В.А. Педагогические аспекты синергетики//Педагогика. – 2001. – № 8. – С. 14 – 19.
2. Кульневич С.В. О научно-педагогической грамотности//Педагогика. – 2000. – № 6. – С. 21 – 27.
- 3 Чалый А.В. Синергетический подход – необходимая составная инновационных процессов в образовании// Развитие педагогической и психологической наук в Украине 1992–2002. Збірник наукових праць до 10-річчя АПН України/ Академія педагогічних наук України. – Частина 2. – Харків: «ОВС», 2002. – С. 503 – 506.
4. Шарко В.Д. Методична підготовка вчителя фізики в умовах неперервної освіти. – Херсон: ХДУ, 2006. – 400 с.

ПРОВЕДЕННЯ АСТРОНОМІЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Нинішню шкільну освіту важко уявити за межами середовища, яке використовує сучасні інформаційні технології. Ідеться не стільки про використання комп'ютера в класному приміщенні, а швидше про Інтернет та цифрові навчальні ресурси. Сучасні технології спроможні якісно змінити освітній процес і характер праці вчителя, перебудувати її зміст, режим, ритм, технологію й філософію в цілому.

До основних переваг застосування цифрових технологій у навчанні відносять: розширення можливостей подачі навчальної інформації; посилення мотивації навчання; активне залучення учнів у навчальний процес; збільшення можливостей застосування навчальних завдань; якісна зміна контролю результатів діяльності учнів; розвиток рефлексії. [1, с.189]

Використовувати ці технології у навчальному процесі можна лише за умови, що до цього готовий учитель, який не лише оволодів знаннями й уміннями в галузі інформаційних технологій, але й методично грамотний у питанні їх застосування.

Для методики навчання астрономії важливим є те, що застосування сучасних технологій дозволяє подолати проблему навчальних астрономічних спостережень. Саме вони відіграють важливу роль у астрономії, адже спостереження активізують навчальний процес, спонукають до подальшого теоретичного осмислення матеріалу, дають змогу систематизувати факти та відповідні поняття, сприяють формуванню в учнів загальнонаукових уявлень про різноманітність і причинну зумовленість явищ природи, цілісної фізичної картини світу, неперервність розвитку наукових знань. [2, с.14]

Як свідчить практика, астрономічні спостереження не завжди можна організувати у навчальному процесі, і причин цьому є безліч. На допомогу вчителям та учням розроблені "віртуальні планетарії". Серед таких програм можна відзначити:

SkyChart – атлас неба, вільна програма-планетарій для ОС MS Windows, Linux.

RedShift – інтерактивний планетарій, основним завданням якого є відображення положень зір, планет та інших об'єктів на небі.

Stellarium – це програма, яка відображає реалістичне небо, таким, яким його можна побачити неозброєним оком, у бінокль або телескоп.

Celestia – це 3D візуалізація простору, в режимі реального часу, що дозволяє користувачеві розглядати об'єкти розмірами від штучних супутників до галактик.

Таким чином проектування й конструювання уроку астрономії із застосуванням сучасних технологій передбачає цілеспрямоване поєднання педагогічних ситуацій, створених з огляду на зміст навчання, технічного оснащення приміщення класу та доступного програмного забезпечення. Все це вимагає від учителя й учнів організації інформаційного середовища навчання. Кожен урок для такого середовища вчитель конструює з урахуванням як загальних, так й індивідуальних особливостей учнів, зважаючи на умови навчального закладу, в якому буде відбуватися процес навчання [1, с. 196].

Список використаних джерел

1. Іван Крячко. Методика навчання астрономії у старшій загальноосвітній школі / Іван Крячко. – К.: Видавничий центр «Наше небо», 2016. – 244 с.
2. Нікіфорова Т.І. Астрономія: Методична розробка. Сучасні технології викладання астрономії / Т.І. Нікіфорова. – Дніпропетровськ: ФЕЛ, 2011. – 40 с.

ФОРМУВАННЯ ПРАКТИЧНИХ ВМІНЬ І НАВИКІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ (РОЗДІЛ «МЕХАНІКА»)

Щоб сформуванню компетентного випускника у всіх потенційно значущих сферах діяльності, необхідно застосовувати активні методи навчання, технології, що розвивають насамперед пізнавальну, комунікативну й особистісну активність студентів.

Тож пропонується підхід, який реалізований на компетентнісній основі. Сутність його полягає в конструюванні такого змісту, який «не зводиться до знаннево-орієнтованого компонента, а передбачає цілісний досвід розв'язування життєвих проблем, виконання ключових функцій, соціальних ролей, компетентностей».

Дослідники вважають, що навчальний характер задачі визначає орієнтація її змісту і методів розв'язання на оволодіння студентами системи предметних знань, умінь і навичок, формування спеціальних предметних компетентностей, розвиток системи психологічних властивостей і якостей особистості.

Ще донедавна проблема в створенні нової навчально-наукової літератури не була такою нагальною, посібники видавалися, по-перше, централізовано, по-друге, «навіки», бо були усталеними, консервативними. З одного боку, це мало позитивні риси: підручник укладався тривалий час кваліфікованим колективом авторів, видавався з дотриманням усіх норм, відповідно до стандартів. З іншого боку, авторитарна держава мала авторитарну науку та освіту, плюралізм наукової думки був неприпустимий.

Враховуючи розвиток науки в наш час, вища освіта потребує нового навчально-методичного забезпечення (підручників, навчальних посібників, навчально-методичних комплексів тощо) і тому постала проблема у розробці збірника задач з загальної фізики, який би відповідав, по-перше, вимогам навчальної програми для педагогічних вузів та, по-друге, реаліям сьогодення рівня освіти.

Для цього нами розробляється навчальний посібник «Загальна фізика. Механіка. Збірник задач», адже важливим видом навчальної діяльності студента при вивченні загальної фізики є розв'язування задач, в процесі якого студенти знайомляться з основними методами фізичних досліджень і розрахунків.

Кожен розділ даного посібника буде поділено на параграфи, структура яких є наступною (рис. 1):

- короткий виклад теоретичного матеріалу;
- приклади розв'язування типових задач;
- задачі для самостійного розв'язування.

1. ДИНАМІКА МАТЕРІАЛЬНОЇ ТОЧКИ ТА ПОСТУПАЛЬНОГО РУХУ ТІВРОГО ТІЛА

На відміну від кінематики динаміка вивчає рух і врівноважені рухи, що обумовлені дією зовнішніх сил. Основні величини в динаміці – сила. Нагадаємо, що сила – фізична величина, що є причиною прискорення частинки, тобто причиною зміни швидкості частинки.

Рівняння сили – це векторна сума всіх прикладених до частинки сил. $F = F_1 + F_2 + \dots + F_n = \sum F_i$ (2.1)

Закон Ньютона або інерціальна система – це система матеріальних точок, на яку не діють зовнішні сили або рівноважна зовнішня сила дорівнює нулю. Імпульс частинки: $p = mv$ (2.2)

Імпульс системи частинки: $P = \sum p_i$ (2.3)

де P – імпульс i -ої частинки, n – кількість частинки системи. Рівняння руху частинки та поступального руху системи частинки: $\frac{dp}{dt} = F$ або $m \frac{dv}{dt} = F$ (2.4)

де $F = \sum F_i$ – рівноважна всіх сил, що діють на частинку. У простих на осі декартових координат отримуємо три диференціальні рівняння:

$\frac{dp_x}{dt} = F_x$, $\frac{dp_y}{dt} = F_y$, $\frac{dp_z}{dt} = F_z$ (2.5)

де F_x, F_y, F_z – проекції вектора сили на координатні осі. Закон імпульсу частинки дорівнює імпульсу сили, що діє на частинку: $p_2 - p_1 = \int F dt$ (2.6)

$\omega = 2\pi / (30 \cdot 60) = 2/3 \text{ рад/с}$

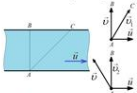
Знаємо швидкість частинки і виразимо її в кількості обертів за 100. Відповідь: 100

Питання 1. Два човни повинні перетнути річку і пливти в пункт В. Один з них випливає човен по прямій АВ і досягає протилежного берега, опиняється в точці С. Для того, щоб потрапити в пункт В, він рухається проти течії від пункту С до пункту В. Другий човник випливає човен так, що відразу, досягнувши протилежного берега, опиняється в пункті В. Але і він потрапляє в точку В після нього і в іншому разі. Швидкість човна відносно води в обох випадках однакова і дорівнює $v = 5,2 \text{ м/с}$, швидкість течії води $w = 1,2 \text{ м/с}$.

Розв'язання. Першого човника зносить течією. Отже, поки він доїде відстані АВ зі швидкістю u і витратить на це час $t = \frac{AB}{u}$, течія знесить його і швидкістю w і знесить на відстань $BC = wt = \frac{AB \cdot w}{u}$. Цю відстань йому доведеться долати проти течії зі швидкістю $u-w$, і він витратить на це час $t_2 = \frac{BC}{u-w}$.

А загальний час перепливу другого човника складе

$t = t_1 + t_2 = \frac{AB}{u} \left(1 + \frac{w}{u-w} \right)$



Тепер другий човник. Він випливає човен так, щоб потрапити в точку В відразу, отже, він випливає від точки А під певним кутами проти швидкості течії (див. рис.), його швидкість відносно берега v_1 (перпендикулярна

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ

Імпульс. Закон збереження імпульсу.

1. Матеріальна точка масою m рухається і постійно кутують швидкістю v_0 по колу радіусом R . Визначити зміну імпульсу за $t = 1/4$ періоду. (Діаграма: $\Delta p = \sqrt{2}mv_0R$)
2. Тіло масою m обертається з постійною швидкістю ω по колу радіусом R . Визначити модуль середнього зміненого доцентрового сили через: а) чверть періоду, б) півперіоду, у) період. (Діаграма: $2mv_0 \int (\pi R), 2mv_0 / (\pi R), 0$)
3. Металева кулька масою 20 г , підвішена і висотою 1 м на сталеву нитку, відхиляється від рівня на висоту 41 см . Знайти імпульс сили, отриманий плитою за час удару, і швидкість теплової, що виділяється при ударі? У загальному випадку знайдіть імпульс кульки при ударі! (Діаграма: $0,17 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$; $37,2 \text{ Дж}$; $2,06 \cdot 10^6 \text{ Дж}$)
4. Металева кулька масою m падає на металеву горизонтальну поверхню. У момент зіткнення швидкість кульки v_0 направлена під кутом α до нормалі. Зіткнення абсолютно пружке. Визначити зміну імпульсу кульки, якщо а) поверхня нерухома, б) поверхня рухається зі швидкістю u назустріч кульці відомою нормалі. (Діаграма: $2mv_0 \sin(\alpha - \alpha)$)
5. Кулька масою 200 г рухається зі швидкістю 10 м/с під кутом 30° до площини стінки. Після удару кулька відскакує від стінки, пружному удару її швидкість не змінюється. Визначити імпульс, отриманий стінкою. (Діаграма: $2 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$)
6. Стержень довжиною 6 см знаходиться в стінку під кутом 60° до нормалі і під тиском двох кутів підвішений від стінки. Швидкість струни 15 м/с . Знайти імпульс F струни за час $t = 1/3 \text{ с}$.
7. Кулька падає на стіну під кутом 30° до неї. Під дією куту кулька відскакує від стінки, якщо коефіцієнт тертя $0,1$. (Діаграма: $11,3 \text{ Н}$)
8. На тіло діє сила, модуль якої змінюється за законом $F = At^2 + Bt$, де $A = 3 \text{ Н/с}^2$, $B = 2 \text{ Н/с}$. Визначити модуль імпульсу під дією сили за час 2 с , якщо при $t = 0$ імпульс дорівнює нулю. (Діаграма: $12 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$)
9. Автомобіль масою $m = 2 \cdot 10^3 \text{ кг}$ рухається зі швидкістю $v = 90 \text{ км/год}$. В момент часу $t = 0$ на нього починає діяти горизонтальна сила

Рис. 1. Приклад структурних елементів посібника

ФОРМУВАННЯ ПРАКТИЧНИХ ВМІНЬ І НАВИКІВ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИКУМУ З АСТРОНОМІЇ

Важливим видом учбової діяльності студента при вивченні астрономії є виконання лабораторних робіт, в процесі якого студенти знайомляться з основними методами астрономічних досліджень і розрахунків.

Саме тому нами доопрацьовується навчальний посібник «Астрономія. Лабораторний практикум», який містить 25 аудиторних лабораторних робіт, необхідні таблиці та довідковий матеріал для їх виконання.

Послідовність лабораторних робіт відповідає програмі і основному підручнику астрономії для фізико-математичних факультетів педагогічних вузів і охоплює практично весь курс загальної астрономії. Проте «Практикум» може бути використаний і на інших факультетах і спеціальностях, оскільки кількість і складність запропонованих лабораторних робіт дозволяє варіювати їх вибір залежно від навчальної програми і часу, відведеного на практичне вивчення курсу астрономії.

Кожна лабораторна робота містить перелік приладів і матеріалів, необхідних для її виконання, теорію і завдання. Теорія описує суть і методи виконання лабораторних робіт, причому інструкції більшості робіт складені так, що для виконання завдань потрібне обов'язкове вивчення основної літератури, під якою маються на увазі рекомендовані студентам підручники з курсу загальної астрономії.

Такий принцип складання інструкцій привчає студентів до самостійного опрацювання необхідної літератури і до свідомого виконання лабораторних робіт. В цілях глибшого і детальнішого ознайомлення з питаннями, що вивчаються, студентам рекомендується додаткова література.

Завдання більшості робіт складені в 8-ох варіантах. Така побудова дає можливість давати студентам завдання, однакові за характером, але різні за кількісними результатами. Виконання багатьох лабораторних робіт передбачає використання тих або інших посібників – зоряних карт і атласів, глобусів і моделей, астрономічних календарів і довідників, математичних і астрономічних таблиць.

Приклади основних структурних елементів даного посібника наведені на рис. 1.

Лабораторна робота № 3 ОСНОВНІ ЕЛЕМЕНТИ НЕБЕСНОЇ СФЕРИ. СИСТЕМИ НЕБЕСНИХ КООРДИНАТ. УМОВИ ВІДИМОСТІ СВІТІЛ НА РІЗНИХ ШИРОТАХ

Мета роботи: визначення основних елементів і добового обертання небесної сфери на її моделі; знайомство з системою небесних координат; визначення умов видимості світил на різних широтах.

Обладнання: модель небесної сфери, червоний глобус.

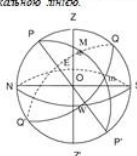
Основні теоретичні відомості

Для визначення видимого положення небесних тіл і визначення їх руху в астрономії вводиться поняття небесної сфери.

Сфера довільного радіусу з центром, поміщеним в довільній точці простору, називається небесною сферою.

Обертання небесної сфери повторює обертання небосхилу.

Пряма ZOX, що проходить через центр O небесної сфери і співпадає з напрямком лінії вказівки в місці спостереження, називається вертикальною лінією.



Вертикальна лінія перетинає небесну сферу в точках зеніту Z і надиру Z'.

Велике коло небесної сфери SWNE, площина якого перпендикулярна до вертикальної лінії, називається математичним або справжнім горизонтом.

Математичний горизонт ділить небесну сферу на дві половини: верхню і нижню для спостерігача. Діаметр PP' навколо якого відбувається обертання небесної сфери, називається віссю світил. Вісь світил перпендикулярна до площини математичного горизонту. Вісь світил перпендикулярна до площини математичного горизонту.

Завдання

- По моделі небесної сфери визначити її основні елементи і зміну їх положення відносно спостерігача в процесі добового обертання небесної сфери.
- Накреслити крайцю на чорному глобусі небесний екватор, небесний меридіан, екліптику, горизонт, північний і південний полюси світил, зеніт і надир.
- Накреслити крайцю на чорному глобусі горизонтальну та екваторіальну системи небесних координат.
- Зобразити на кресленні небесну сферу і положення її основних елементів для спостерігача на широті (згідно варіанту) $\varphi = 15^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$, а також вказати точки, які мають наступні координати:
а. горизонтальні: $A = 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 75^\circ, 90^\circ, 105^\circ, 120^\circ, 135^\circ$; $h = 15^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 75^\circ, 90^\circ$;
б. екваторіальні: $t = (2, 4, 6, 8, 10)^\circ$; $\delta = 15^\circ, 30^\circ, 45^\circ$ і $\alpha = (2, 4, 6, 8, 10)^\circ$; $\delta = 15^\circ, 30^\circ, 45^\circ$.
- Накреслити зображення небесної сфери в проекції на площину: 1) небесного меридіану, 2) справжнього горизонту, 3) небесного екватора.
- Обчислити зенітну відстань і висоту у верхній і нижній кульмінації світил (згідно варіанту).

№	Зорі	№	Зорі
1	Альдебаран і Фомальгаут	2	Альгар і Проксима
3	Вега і Рігель	4	Ахтур і Сіріус
5	Кастор і Анітарас	6	Регул і Антол
7	Денеб і Поллукс	8	Капелла і Спіка

на екваторі, північному тропіку, північному полярному колі, північному полюсі і в Тернополі. Отримані дані внести в таблицю 1.

8. Визначити пояси географічних широт, в яких світила (згідно варіанту завдання 7) є такими, що не сходять і такими, що не заходять. Також визначити географічну широту, на якій ці світила кульмують в зеніті. Отримані дані внести в таблицю 2.

9. Визначити схилена 5 мірок, доступних спостереженню в Тернополі. Отримані дані внести в таблицю 3.

Звіт по роботі.

Таблиця 1.

Місце спостереження	φ	Світло $\delta =$				Світло $\delta =$			
		α	h	z	h	α	h	z	h
екватор									
північний тропік									
пів. полярне коло									
північний полюс									
Тернопіль									

Таблиця 2.

Світло	δ	Не сходять (північній φ)	Не сходять (південній φ)	Кульмують в зеніті на широті φ

Таблиця 3.

Світло	Інтервал схилена δ	
	до δ	до δ

Рис. 1. Приклад структурних елементів посібника

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ АУДІОПОДКАСТІВ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ ЯК ІНОЗЕМНОЇ

Комунікативна компетенція (знання граматики, дотримання акцентуаційних та орфоепічних норм, багатий лексичний запас, вміння добирати мовні засоби залежно від ситуації) необхідна кожній людині. Особливо гостро відчують потребу оволодіння навичками комунікації студенти-іноземці. Щодня їм потрібно спілкуватися з людьми, розуміти їх і бути зрозумілими для них. Тому завдання викладача — створити максимально сприятливі умови для вивчення мови. Також є необхідність у доступному та простому методі тренування навичок комунікації, яка формується в умовах безпосередньої взаємодії (власне спілкування) та опосередкованої (читання, радіо, телебачення, театр, музика). Тож, вважаємо за доцільне створювати подкасти як платформу, на основі якої можна сприяти говорінню іноземних громадян: від виокремлення розмовних зворотів до організації різнотипних дискусій.

Маємо на меті дослідити та проаналізувати особливості використання аудіоподкастів для вивчення української мови як іноземної; розглянути переваги використання інформаційної технології аудіоподкастів, їх способу зберігання та подачі студентам-іноземцям; запропонувати шляхи впровадження інформаційної технології з використанням інтернет- і хмарних технологій.

Розглянемо деякі аспекти впровадження аудіоподкастів для вивчення української мови як іноземної. Зокрема, аудіоподкасти до книги «Українська мова для іноземців» Назаревич Л., Гавдиди Н.І., розміщені на сервісі Sound Cloud за адресою – <https://soundcloud.com/tags/learn%20ukraine>. Концепція спрямована на полегшення сприйняття української мови. Щоби покращити свої комунікативні навички, студентів потрібно ввічкнати аудіозапис і прослухати його хоча би три рази: перший етап – це слухання, яке допомагає відчути мелодику мови; другий етап – слухання в повільному темпі й читання тексту в підручнику, ознайомлення з новими словами (завдання студента – відтворювати не лише лексичні одиниці, а й інтонацію); останній етап – слухання та читання у швидкому темпі, розуміння почутого і прочитаного, відповіді на запитання, переказ.

Переваги застосування такої технології: доступність аудіоподкастів на всіх пристроях за умови під'єднання пристрою до інтернету; швидке опанування конкретної інформаційної технології студентами-іноземцями і викладачами; можливість скачувати аудіоподкасти для автономного прослуховування без доступу до інтернету; можливість створення власних аудіоподкастів іноземцями для перевірки навичок аудіювання та обміну досвідом один з одним.

З вищесказаного випливає: використання інформаційної технології аудіоподкастів є доповненням до наявних підручників та іншого навчального матеріалу. Такий підхід суттєво скорочує час на аудіювання в навчальному класі та дає змогу студентам-іноземцям навчатися самостійно. Подкаст поповнює словниковий запас слухачів, розширює їхні лінгвокультурологічні уявлення, дає їм змогу не просто сприймати мову носіїв, а й відтворювати інтонаційний малюнок іноземної мови, розрізняючи різні акценти.

МЕТОД ЯДЕРНОЇ γ -РЕЗОНАНСНОЇ СПЕКТРОСКОПІ ПРИ ВИВЧЕННІ ЛАЗЕРНОГО УДАРНО-ХВИЛЬОВОГО ВПЛИВУ

Робота присвячена аналізу результатів впливу на матеріали лазерного випромінювання, що супроводжується генерацією ударних хвиль малої амплітуди, отриманих при співпраці із зав. відділом інституту металофізики, професором кафедри теоретичної та експериментальної фізики Національного авіаційного університету, д.ф.м.н., професором Ніщенко М.М.

На даний момент значна кількість неясностей, що були пов'язані із фізико-технічними проблемами, завдяки розширенню застосування лазерних ударних хвиль у технологіях, див., наприклад, [1] і літературу в ній, вирішується і підтверджує правильність висновків, зроблених в наших попередніх роботах, що аналізуються в [2].

Завдяки інтенсивній спільній роботі на протязі 35 років спілкування були досягнуті результати, частина із яких неопублікована ще і досі. Вважаємо доцільним їх розгляд, оскільки розроблена методика є оригінальною і відрізняється великою чутливістю до змін під впливом різних зовнішніх факторів, в тому числі і лазерних ударних хвиль малої амплітуди.

В даних дослідженнях розглянуто утворення твердого розчину залізо-нікель в пластині армко-заліза із нікелевим покриттям, нанесеним гальванічним шляхом. Товщина пластини армко-заліза майже на два порядки перевищувала глибину проникнення теплової хвилі. Опромінення проводилось із боку залізної підкладки в прозорому середовищі. Ударна хвиля малої амплітуди, що виникала в результаті дії лазерного наносекундного імпульсу, приводила до утворення значної концентрації точкових дефектів, а внаслідок цього, збільшення концентрації атомів нікелю у вузлах на межі. Цьому сприяло також і те, що енергія активації дифузії у нікелю є нижчою, ніж коефіцієнт самодифузії заліза.

Особливістю проведених в роботі експериментів було те, що підкладка із армко-заліза служила одночасно екраном від прямої теплової дії на межу нікелеве покриття – армко-залізо. Таким чином, результатом термічного впливу можна було знехтувати. По змінах γ -спектрі було встановлено високу чутливість границі розділу до дії лазерних ударних хвиль малої амплітуди. Даний метод був застосований на зразках із природною концентрацією Fe^{57} , що давало невеликий по величині корисний сигнал. Однак порівняльний аналіз із результатами досліджень на межі розділу двох матеріалів, в яких є границя переходу, в т.ч. на границі $p-n$ переходу, зварних конструкцій, підтверджує результати змін на границі залізо – нікелеве покриття.

Література:

1. Zhang L., Luo, K.Y., Lu, J.Z., et al.: Effects of Laser Shock Processing with Different Shocked Paths on Mechanical Properties of Laser Welded ANSI 304Stainless Steel Joint / Materials Science and Engineering A **528** (2011) Issues 13-14, p. 4652-4657.
2. Ю.Нікіфоров, Б.Ковалюк. Лазерна ударно-хвильова дія на матеріали. – Тернопіль 2015. – 272 с.

ТЕПЛОВИЙ ТА УДАРНО ХВИЛЬОВИЙ ФАКТОРИ ЛАЗЕРНОЇ ДІЇ НА ДОМІШКИ В АЛЮМІНІЄВОМУ СПЛАВІ

Комбінований вплив лазерного імпульсу при роботі лазера в режимі модульованої добротності представляє інтерес із точки зору розширення застосування лазерної технології [1]. І з цих позицій значною кількістю дослідників вивчаються в основному механічні характеристики та розподіл напружень. Для цього застосовується різна методика, в тому числі метод дрилінга та вивчення мікротвердості, X -променевої дифракції, комп'ютерного моделювання. Однак для поглиблення розуміння фізики процесів, що при цьому відбуваються, необхідно розширювати спектр методик дослідження і набір досліджуваних матеріалів.

В роботі наведено методику та результати вивчення впливу теплового та ударно хвильового фактору лазерної дії на розподіл домішок технологічного характеру, що присутні в сплаві АМц. Розроблена методика дозволила знімати розподіл домішок по глибині. Для вивчення характеру розподілу було застосовано метод неруйнуючого контролю-рентгеноспектральний мікроаналіз із високою роздільною здатністю. Вимірювання проводились за допомогою автоматизованої системи Camebax. Опромінювання в різних середовищах здійснювалось неодимовим лазером із густиною потоку $-q$, що лежав у межах $(1,4-3,2) \cdot 10^8$ Вт/см². Товщина вимірюваного шару – 6мкм. Відстань між окремими шарами складала величину більшу за $5\sqrt{a\tau}$, де a – температуропровідність АМц, τ – тривалість імпульсу. В якості середовищ було обрано повітря, вода та епоксидна смола. Цей вибір зумовлений поставленим завданням-встановити роль теплового і ударно-хвильового факторів дії лазерного імпульсу та наявності інших факторів впливу на перерозподіл домішок при роботі лазера в режимі модульованої добротності. Встановлено, що на перерозподіл домішок по глибині впливає вид домішки, її концентрація та умови опромінювання. При цьому характер розподілу домішок змінюється в залежності від середовища опромінювання, порядку слідування лазерних імпульсів із різною енергією. На глибині першого шару (6-9 мкм) найбільші зміни сумарної концентрації спостерігаються для кремнію та заліза. Аналіз результатів із врахуванням теплофізичних та акустичних характеристик алюмінієвого сплаву і домішок вказує на переважаючу роль теплового фактору дії стосовно домішки кремнію в даному шарі. Значний вклад в залежність на інших глибинах для всіх домішок вносить густина потоку та середовище опромінювання. Показано, що перехідний шар, в якому переважає дія ударно хвильового фактора може досягати максимума, починаючи від 21 -25 до 43-60 мкм, в залежності від густини потоку лазерного випромінювання та середовища і типу домішки. Розглянуто механізм розсіяння лазерної ударної хвилі в залежності від співвідношення мас домішка-матриця (алюміній).

Запропоновано в якості критерію для співставлення результатів опромінювання в різних середовищах прийняти відношення глибини утворення лазерної ударної хвилі малої амплітуди до її тиску.

Література:

1. J.L.Ocara, M.Morales, J.A.Porro, A.Garsia-Belta. Discussion on the influence of Combined Mechanical and thermal effects // Material Science Forum Vols. 539 – 543 (2007). — P. 1116 – 1121.

ЕРГОНОІЧНІСТЬ ДОВІДКОВИХ ОНЛАЙН РЕСУРСІВ ДЛЯ ОСІБ З ОСОБЛИВИМИ ПОТРЕБАМИ

Довідкові онлайн-ресурси державних психолого-медико-педагогічних консультацій (ПМПК) є одним із джерел інформації для осіб з особливими потребами закладів, одним із завдань якого є підтримування освіти осіб з особливими потребами. Авторами проаналізована повнота врахування потреб таких осіб під час розроблення довідкових онлайн-ресурсів. До вимог формування інтерфейсу, зручного для користувача з особливими потребами, відносимо, перш за все, модульну систему позиціонування контенту веб-сайтів, а також: забезпечення достатнього контрасту між переднім планом та заднім фоном онлайн-ресурсу; уникання прийомів передавання інформації виключно кольорами, без додаткового супроводу текстом; зручність визначення інтерактивних елементів; передбачити чіткі та послідовні варіанти навігації в ресурсі; зручність подання відгуків; для групування контенту використання заголовків та інтервалів; уможливлення перегляду контенту онлайн-ресурсу у вікнах різного розміру; використання символічної та медіа-комунікації в дизайні таких ресурсів тощо.

Аналіз довідкових онлайн-ресурсів психолого-медико-педагогічних консультацій проведено із використанням інформаційно-технологічних засобів, що забезпечують збір, вимірювання, аналіз та подання інформації щодо статистичних параметрів досліджуваних ресурсів.

Досліджені відомі автора онлайн-ресурси ПМПК не забезпечують системного підходу до реалізації функцій інформаційно-технологічного онлайн-супроводу процесів навчання осіб з особливими потребами, зокрема, у форматі інклюзії. Контент зазначених сайтів потребує уніфікації, а також приведення їх інтерфейсної частини до діючих міжнародних ергономічних норм щодо подання інформації для врахування особливих потреб користувачів з різними нозологіями. Більш зручний у використанні та доступніший контент інформаційних онлайн-ресурсів ПМПК дає змогу покращити супровід процесів навчання осіб з особливими потребами на кожному з етапів такого навчання та підтримати функціонування цілісної складної системи інформаційно-технологічного комплексу, який супроводжував би процеси навчання осіб з особливими потребами в масштабах країни.

ВИКОРИСТАННЯ ІГРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОФЕСІЙНО ОРІЄНТОВАНОМУ НАВЧАННІ ІНОЗЕМНИХ МОВ

Основною метою навчання іноземних мов в немовних ВНЗ є досягнення рівня знань, необхідного для практичного використання іноземної мови у майбутній професійній діяльності. Це передбачає розвиток комунікативних навичок та професійної компетенції, підвищення мотивації до вивчення іноземних мов. Для досягнення цієї мети необхідні нові підходи, які відрізняються від формального, абстрактного методу викладання. Процес оволодіння мовою має максимально наблизитись до реального життя, імітувати майбутню професійну діяльність.

Імітаційні технології (ігрові та неігрові) широко використовуються в сучасному навчанні багатьох дисциплін. В умовах навчання вони відтворюють процеси, що відбуваються в реальній системі. В професійно орієнтованому навчанні іноземних мов ігрові технології дозволяють створити ситуації змодельованого спілкування, допомагають не тільки вдосконалити вже отримані знання, а ще й набути нові. Практичною реалізацією використання ігрових технологій стають рольові ігри та симуляції (різновид рольової гри, в якій людина грає роль самого себе). Рольова гра – це умовна ситуація, направлена на відтворення досвіду, який студент в майбутньому використає в професійній діяльності. Рольові ігри забезпечують зв'язок теорії з практикою, розвиток творчої індивідуальності в груповій роботі, умовно відтворюють професійну діяльність. Умовний характер рольової гри та симуляції позитивно впливає на процес оволодіння мовою, можливість програвати ситуацію багато разів знімає психологічну напругу.

Рольові ігри та симуляції мають багато спільного, проте розуміння різниці між ними має стати визначальним при виборі рольової гри чи симуляції в конкретній навчальній ситуації. В рольовій грі студент грає роль когось іншого, в симуляції – самого себе в специфічній ситуації. Перевагою рольової гри є її гнучкість, а кількість ігрових ситуацій є необмеженою, що дозволяє студентам більше використати свій творчий потенціал, створювати нетипові для них алгоритми використання іноземної мови. З іншого боку, симуляція може бути більш корисною та краще мотивувати, адже є ближчою до реальності та краще задовольняє професійні потреби конкретних майбутніх спеціалістів.

Проведення рольової гри чи симуляції іноземною мовою має деякі особливості. Мова є і засобом, і метою виконання завдання. Для успішного проведення рольової гри викладачу необхідно перевірити правильне розуміння студентами поставленої задачі до початку рольової гри. Якщо інструкції, ситуація чи ролі є особливо складними, викладач ставить питання на розуміння. Також перед проведенням гри важливо зняти мовні перешкоди шляхом введення або повторення мовних конструкцій, необхідних для реалізації гри. В процесі гри втручання викладача є мінімальним, обмеженим непомітною фіксацією суттєвих помилок та вдалим прикладів використання мови. Важливо не зруйнувати ілюзію реальності, тому виправлення помилок проводиться після закінчення гри. Завершальним етапом є збір відгуків від учасників гри та аналіз у формі діалогу з викладачем.

Таким чином, систематичне використання ігрових технологій в професійно орієнтованому навчанні іноземних мов дозволяє зробити навчальний процес привабливим та цікавим, позитивно впливає на розвиток комунікаційних навичок.

МЕТОД ПРОЕКТІВ

Метод проектів вперше як освітня технологія виник в 20 – их роках ХХ ст. в США. Його називали методом проблем. Цей метод характеризувався індивідуальною роботою за спільно складеним планом. Суть методу проектів полягає в тому, щоб стимулювати інтерес суб'єкта навчання до певних проблем, що припускають володіння деякою сумою знань і через проектну діяльність, яка передбачає рішення однієї або цілого ряду проблем, показати практичне застосування отриманих знань. Тобто від теорії до практики – поєднання академічних знань із прагматичними при дотриманні відповідного балансу на кожному етапі навчання. Метод проектів – це комплексний навчальний метод, який дозволяє індивідуалізувати навчальний процес, дає можливість виявити самостійність у плануванні, організації та контролі своєї діяльності. Метод проектів – це метод в основі якого лежить розвиток пізнавальних, творчих навичок студентів, умінь самостійно конструювати свої знання, орієнтуватися в інформаційному просторі, критично мислити. Основний принцип методу проектів – це опора на інтереси сьогодення, що повинно бути вихідним принципом навчання. Технологія проектування передбачає розв'язання суб'єктом навчання або їх групою певної проблеми, в результаті чого вони отримують певну суму знань. Не дивлячись на різні трактування поняття “метод проектів” його суть, зміст, різні погляди, що стосуються типології, структури і організації діяльності, науковці відмічають самостійний, творчий, перетворювальний характер роботи в процесі його виконання. Метод проектів передбачає досягнення дидактичної мети через детальне розв'язання проблеми, яка повинна завершитись цілком реальним практичним результатом, оформленим відповідним способом. Для досягнення цієї мети студенти повинні навчитись самостійно мислити, окреслювати, розв'язувати проблеми, інтегрувати знання різних навчальних предметів, установлювати причинно – наслідкові зв'язки, прогнозувати наслідки реалізації різних варіантів. Виконання проектів розраховується на певний проміжок часу, протягом якого здійснюватиметься самостійна, індивідуальна, парна та групова роботи. Ефективність застосування методу проектів залежить від рівня підготовки суб'єкта навчання. Він повинен володіти такими вміннями: інтелектуальними (працювати з інформацією, аналізувати, систематизувати, узагальнювати, встановлювати асоціації з раніше вивченим, робити висновки); творчими (висувати ідеї, знаходити варіанти розв'язання проблеми, передбачати можливі наслідки рішень); комунікативними (відстоювати власну точку зору, знаходити компроміс, прогнозувати свій результат); соціальними (відповідати за результати своєї праці, розуміти і поважати точку зору інших).

Використання методу проектів підвищує ефективність навчання та виховання. З його допомогою реалізуються міжпредметні зв'язки, здобуваються знання через взаємодію суб'єктів навчання з педагогом та між собою. Розробку методу проектів здійснювали Дж. Дьюї, В. Кілпатрик, Д. Снезден, А. Папандреу, В. Монда, Д. Каттерік. У вітчизняній педагогіці метод проектів досліджували російські вчені В.В. Гузеєв, Г. Селевко, Д. Левітес, Є. Полат та українські вчені О. Пехота, Т. Кручиніна, А. Касперський, К. Баханов. Метод проектів або проектна технологія навчання не є принципово новим у світовій педагогіці. Дж. Дьюї пропонував будувати навчання на активній основі через діяльність учня відповідно до його особистого інтересу в цьому навчанні.

ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ КУРСУ «ФІЗИКА» ЗА ДОПОМОГОЮ ЕЛЕКТРОННИХ НАВЧАЛЬНИХ КУРСІВ

Модернізація національної системи освіти пов'язана з входженням України в Болонський процес і з впровадженням кредитно-модульної системи оцінювання знань передбачається, що на самостійну роботу студентів повинно виділятися не менше 50% всього навчального навантаження. Як відомо, у більшості вітчизняних ВНЗ на багатьох інженерних факультетах на вивчення курсу загальної фізики відведено до 250 годин, з яких приблизно половинна цього часу припадає на аудиторні заняття, решта на самостійну роботу студентів.

Згідно Положення "Про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах" (Наказ МОН України №161 від 02.06.1993 р.), самостійна робота студента є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов'язкових навчальних занять. Для організації самостійної роботи студентів необхідно забезпечити системою навчально-методичних засобів, таких як підручник, навчальні і методичні посібники, конспекти лекцій. Ще одним засобом для забезпечення самостійної роботи студентів є електронний навчальний курс (ЕНК).

Електронні навчальні курси, розроблені на основі Уніфікованих вимог [1], можуть використовуватись для підтримки усіх форм навчання у цілому чи окремими частинами для організації самостійної роботи, проведення модульного та підсумкового контролю, проведення консультацій та ін. В структурі ЕНК є такі компоненти як: візитка курсу, короткий опис предмету, календарний план, методичні рекомендації щодо роботи з курсом та вхідне тестування, шкала оцінювання, оголошення, навчальні модулі, які містять структурований по темах навчальний текст з контрольними запитаннями, адаптований до самостійного вивчення з посиланнями на терміни з глосарію, завдання для практичних та лабораторних занять, плани семінарських занять, теми дискусій, матеріали та завдання для самостійного опрацювання, проектні завдання, комп'ютерне тестування, яке включає самотестування, модульні та підсумкові тести, підсумкова атестація, глосарій (термінологічний словник), перелік друкованих та Інтернет-джерел.

Сертифікований ЕНК є завершеним комплексом методично-навчальних засобів навчання, який, перш за все, спрямований на підвищення ефективності навчання та якості знань студентів. Вміст ЕНК повністю задовольняє вимоги, які ставляться перед засобами для самостійного навчання студентів, оскільки наявність навчальних модулів забезпечує отримання опорної інформації відповідної теми чи змістовного модуля, а перелік друкованих чи Інтернет-джерела дає можливість отримати більш детальну інформацію відповідного питання. Для самоконтролю засвоєння матеріалу є модульні та підсумкові тести. Комплексне використання усіх компонент ЕНК сприяє активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів. Головною перевагою ЕНК є реалізація гнучкості самого навчального процесу та підвищення мотивації самостійного вивчення курсу.

Література:

1. Уніфіковані вимоги до електронних навчальних курсів у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://dl.tntu.edu.ua/showpage.php?id=7&lang=uk>
2. О. До дистанційної освіти у європейському розумінні ми поки що не дійшли // Освіта України. – 2005. – № 14. – с.6

ПРИНЦИПИ ТЕСТУВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ ФІС З ПЕРШОЇ ЧАСТИНИ КУРСУ ФІЗИКИ

Нормативно-методичні положення МОН по розробці засобів діагностики рекомендують для забезпечення точності вимірювання використовувати тести з довжиною від 25 до 420 тестових завдань. Обмежений час, відведений на вивчення курсу фізики, не дає можливості використовувати тести із кількох сотень завдань достатньої складності. При цьому тільки підготовлений відповідним чином набір завдань дозволяє за допомогою певних статистичних методів надійно оцінити знання. Впровадження нових інформаційних технологій в освітній процес супроводжується застосуванням електронних різновидів тестового методу контролю навчальних досягнень [1, 2]. В той час як валідність тесту визначається відповідністю тестової бази програмі курсу та адекватністю процедури вибору питань, розрахунок індексів надійності, складності тесту та його роздільної здатності (дискримінативності) вимагає на сьогодні непропорційно великих затрат часу і з цієї причини не може бути застосований ні для оцінки якості системи тестового контролю, ні для її корекції в процесі використання. Для модульного контролю з фізики студентів ФІС використовуються варіанти тестів [3,4], які містять різнорівневі завдання: від простих завдань закритого типу, до задач з відкритою відповіддю, які потребують інтегрованих знань з курсу. Запитання найпростішого рівня із таблицею запропонованих варіантів відповідей відображають базові поняття. Модульний тест також містить прості задачі (з вибором варіанту відповіді) на кілька логічних кроків, які вимагають володіння навчальним матеріалом на достатньому рівні. Запитання з відкритою формою відповіді передбачає перевірку викладачем не запропонованого варіанту відповіді, а вміння студента викласти думку стосовно того чи іншого фізичного явища, записати основні означення та закони, показати навички виведення формул. Нарешті модульна контрольна робота містить задачу високого рівня складності, розв'язування якої покликане продемонструвати комплексний характер знань студентів.

В доповіді систематизовано результати тестування студентів з першої частини курсу фізики, яка вивчається в осінньому семестрі, отримані в 2016/17 та 2017/18 навчальних роках.

Література

1. Скоренький Ю.Л. Інформаційні засоби забезпечення курсу фізики у ТНТУ // Матеріали II науково-технічної конференції «Інформаційні моделі, системи та технології». – Тернопіль ТНТУ, 2012 – С. 57.
2. Скоренький Ю.Л. Масові дистанційні online-курси: способи ефективного використання [Електронний ресурс] // Семінар „Практичні аспекти використання елементів дистанційного навчання в рамках впровадження кредитно- модульної системи“. – Тернопіль, 2013. – 4 квітня.
3. Збірник контрольних тестових завдань для практичних робіт з фізики (механіка, молекулярна фізика, термодинаміка, основи електрики) / О. Крамар. – Тернопіль : Тайп, 2015. – 87 с.
4. Збірник контрольних тестових завдань для практичних робіт з фізики (електромагнетизм, оптика, атомна фізика, фізика твердого тіла, елементи ядерної фізики) / О. Крамар. – Тернопіль: ТНТУ, 2016. – 89 с.

TELEGRAM MESSAGES APPLICATION AS A TOOL OF TEACHING ENGLISH

Nowadays, the monopoly of the Communicative Approach in English language teaching is indisputable. It means that students are expected to speak in class and write compositions almost from the first lesson, even though they have had almost no chance to absorb the grammar and vocabulary of English. A typical teacher demands output from his students, but does nothing to ensure they have had enough input. A few hours of English classes every week are not nearly enough.

Therefore, the challenge is to incorporate new technological means to motivate students to be self-learners and to provide quality of home contents. In addition, the desire of students to learn in a digital citizenship simplifies this task. Asynchronous communication is considered the most effective means of communication in the learning process nowadays.

The application 'Telegram Messages' can help teach students to communicate and collaborate effectively with the delay time not only with the classroom, but also with the university, the community and beyond. It can benefit students' learning, seamlessly incorporating literacy into the learning auditory. Also, 'Telegram Messages' can help teachers be more efficient in delivering instructions, engaging and managing students, grading and giving fast and effective feedback. It saves classroom time and accelerates students' achievements by initiating them online before class begins. Therefore, to help students succeed in their learning, teachers can move content into interactive and engaging multimedia process for differentiated and empowering learning.

Telegram is a messaging app with a focus on speed and security; it's super-fast, simple and free. You, as a teacher, can use Telegram on all your devices at the same time. With Telegram, you can send messages, photos, videos and files of any type (doc, zip, mp3, etc), as well as create groups for many students or channels for broadcasting to unlimited audiences. Telegram can take care of all your teaching messaging needs. Thus, the teacher can be in touch with students any time anywhere.

Telegram is for everyone who wants fast and reliable messaging and calls. Telegram supports replies, mentions and hashtags that help maintain order and keep communication in large communities efficient. The teacher can appoint admins with advanced tools to help these communities prosper in peace. Students' groups can be joined by anyone and are powerful platforms for discussions and collecting feedback.

In case the group is more into pictures, Telegram has animated gif search, a state of the art photo editor, and an open sticker platform (find some cool stickers here or here). What's more, there is no need to worry about disk space on your device. With Telegram's cloud support and cache management options, Telegram can take up nearly **zero** space on the phone. The Telegram is considered a student-centered asynchronous teaching method that uses online learning resources to facilitate information sharing outside the constraints of time and place among a network of people. Asynchronous learning is based on a student-centered approach that emphasizes the importance of peer-to-peer interactions. This approach combines self-study with asynchronous interactions to promote learning, and it can be used to facilitate learning in traditional on-campus education, distance education, and continuing education. This combined network of learners and the electronic network in which they communicate are referred to as an asynchronous learning network.

ВПЛИВ ХІМІКО-ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ НА МАГНІТОСТРИКЦІЮ СПЛАВІВ СИСТЕМ Fe-Co-V І Dy-Fe

Водень як технологічне середовище широко застосовується у хіміко-термічній обробці магнітних матеріалів для покращення їх функціональних властивостей [1]. Для виготовлення магнітострикторів у промисловості України найчастіше застосовують сплави систем Fe-Co-V та Dy(Tb)-Fe. Оскільки константа магнітострикції $\lambda = \Delta l / l$ (l – довжина зразка, Δl – зміна довжини зразка у магнітному полі) залежить від хімічного і фазового складу матеріалу та існуючих у ньому фазових перетвореннях, то, змінивши його фазово-структурний стан водневою обробкою, можна покращити його характеристику. Отримані результати проілюструємо на прикладі сплавів K50Ф2 (Fe – осн., Co – 5,8 %, V – 1,7 %) та Dy₂Fe₁₇. За допомогою лазерного інтерферометра оптичним методом визначили λ .

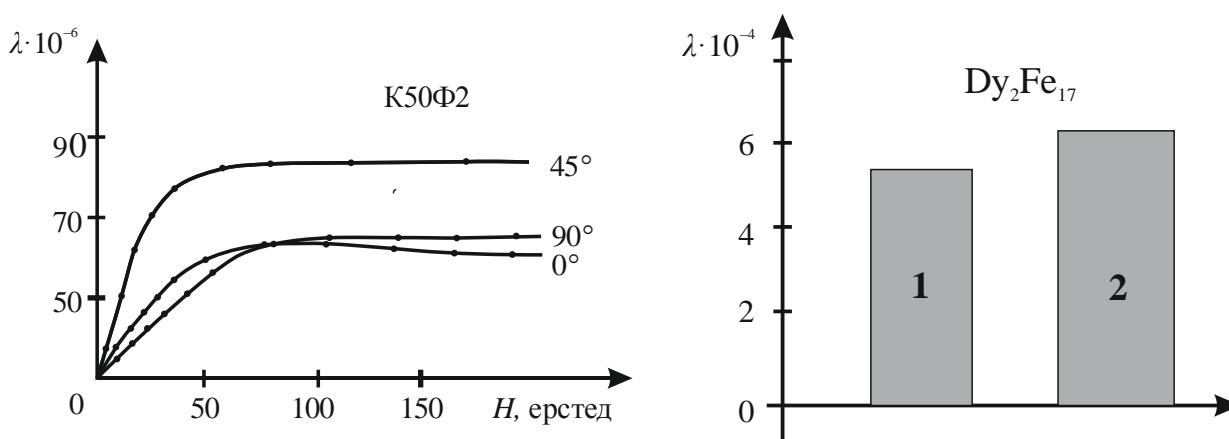


Рис. 1. Зміна константи магнітострикції сплавів K50Ф2 і Dy₂Fe₁₇.
1 – вихідний зразок, 2 – після водневої обробки.

Встановлено, що обробка у водні (відпал протягом 2 год. при температурі 730 °С) призводить до збільшення об'ємного вмісту впорядкованої фази FeCo у сплаві K50Ф2, внаслідок чого λ зростає на 30%. Оскільки магнітостриктори виготовляють з фольги товщиною 0,5 мм, то проведено дослідження впливу анізотропії вальцювання. Показано, що у зразках, вирізаних під кутом 45° до напрямку вальцювання, λ зростає з $65 \cdot 10^{-6}$ до $85 \cdot 10^{-6}$ (рис. 1).

Для сплаву Dy₂Fe₁₇ внаслідок гомогенізації структури після водневої обробки (процес ГДДР) зростає з $54 \cdot 10^{-6}$ до $66 \cdot 10^{-6}$ (рис. 1).

1. Похмурський В.І., Федоров В.В. Вплив водню на дифузійні процеси в металах. Львів. В-во ФМІ НАНУ. 1998 р. 206 с.

ДОМАШНІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ЗАВДАННЯ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ

У процесі вивчення фізики у здобувачів вищої освіти (ЗВО) мають бути сформовані відповідні компетентності, що ґрунтуються на системних фундаментальних знаннях та набутих уміннях, в основі яких лежить розуміння фізичних законів, явищ, процесів тощо. Зміст курсу фізики формується на компетентнісних засадах, відповідно до логіки наукового пізнання та розвитку фізичних знань з урахуванням внутрішньо-наукових та міжпредметних зв'язків, пізнавальних інтересів та інтелектуальних і фізичних можливостей здобувачів вищої освіти.

Враховуючи, що фізика – наука експериментальна, пріоритетним для ЗВО при вивченні фізики є формування експериментальної компетентності.

У науковій літературі експериментальну компетентність визначають як складні творчі дії, що передбачають готовність людини діяти в нестандартних умовах, компонентами яких є вміння, що формуються на основі знань способів виконання дій.

Одним із засобів формування експериментальної компетентності є домашні експериментальні завдання, які є джерелом уявлень та основою формування понять, відповідних суджень, умовиводів.

Під домашньою експериментальною роботою розуміють індивідуальну самостійну практичну діяльність ЗВО, передбачену в програмах навчальних дисциплін при опосередкованому методичному керівництві викладачів, яка проводиться з використанням необхідних засобів та матеріалів у домашніх умовах. Домашні експериментальні роботи привчають ЗВО до самостійного поглиблення та розширення отриманих знань та сприяють здобуванню нових; формують експериментальні вміння через використання предметів домашнього вжитку та саморобного обладнання; розвивають інтерес; здійснюють зворотний зв'язок (результати, отримані під час виконання домашніх експериментальних робіт, можуть розглядатись як проблема, яку доцільно розв'язувати надалі чи слугувати для закріплення навчального матеріалу).

Для підвищення ефективності домашньої експериментальної роботи необхідно вдосконалювати методику організації цього виду роботи, оптимально підбирати тематику та зміст кожної з домашніх експериментальних робіт, так щоб ефективність пізнавального та практичного навчання підвищувалась. Під час організації та проведенні домашніх експериментальних завдань доцільно дотримуватись певних вимог, а саме домашні експериментальні завдання повинні: бути складовою частиною системи педагогічної діяльності; конкретизовані за цілями, змістом; забезпечувати формування у ЗВО інтересу до предмета та сприяти розвитку активності й самостійності; забезпечувати оволодінню ЗВО міцних знань, формуванню узагальнених експериментальних умінь; методично забезпечені (інструкції, методичні рекомендації до проведення та оцінювання, розроблені запитання-задачі).

Виконання домашніх експериментальних завдань у процесі вивчення фізики дозволяє активізувати пізнавальну діяльність ЗВО, формувати узагальнені експериментальні вміння (теоретичні, практичні, організаційно-комунікативні), розвивати їх творчі та дослідницькі здібності.

Література

1. *Заболотний В.Ф., Демкова В.О.* Експериментальна компетентність як складова професійної підготовки студентів / Заболотний В.Ф., Демкова В.О. // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки. – 2015. – Вип. 127. – С. 49 – 52.
2. *Коршак Є.В.* Методика і техніка шкільного фізичного експерименту: практикум. / Є.В. Коршак, Б.Ю. Миргородський. – К.: Вища шк., 1981. – 280 с.
3. *Федчишин О.М.* Особливості реалізації експериментального методу навчання в класах гуманітарного спрямування: дис. ...кандидата пед. наук: 13.00.02 / Федчишин Ольга Михайлівна. – К., 2013. – 266 с.

АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК

Андрійчук П.	56	Дзядзьо А.	28
Андрунік В.	117	Дідич І.	54, 55
Баляс Г.	57, 71	Дідух	106
Баран І.	3	Дмитрук В.	21
Басістий П.	123	Добжанський В.	29
Батерняк Р.	19, 20	Довганик І.	19, 20
Бачинський Ю.	123	Доценко О.	12
Білоус І.	72	Дуда О.	30
Бойко Р	4	Дутчак І.	67
Борсук Ю.	110	Жаровський Р.	8
Брегін Ю.	58	Жбанов Є.	100
Бутинець Я.	59	Журихін В.	68
Василенко Я.	21, 22	Журов В.	31
Васьків Р.	23	Заверцований Н.	69
Веретеннікова Н.	23	Загородна Н.	100
Винник В.	10	Зарівняк Р.	113
Винницький Мю	5	Зінь П.	92
Вівчар А.	60	Іваніцький Р.	123
Відоняк Б.	97	Іванюк В.	9
Ворочук С.	24	Калинюк А.	70
Габ'ян Л.	25, 45	Камінський Р.	32
Гавдун Д.	7	Капаціла Ю.	10
Гашин Н.	6	Карпінський М.	93
Герасимів Б.	24	Касянчук М.	93
Гінсіровська І.	105	Кисіль О.	33
Гладь Ю.	6	Кінах Я.	93
Гнитка О.	27	Кіт М.	34
Гой М.	111	Ковалюк Б.	115, 116
Голован Ю.	53	Козак Т.	57, 71
Головащенко Б.	61, 62	Коноваленко І.	72
Гречківський С.	54, 55	Корнят М.	94
Грибач Б.	44	Крамар О.	107
Гром'як Р.	34	Крива Н.	11
Грохола М.	63, 64	Кульчицький В.	108
Денесюк Н.	122	Кунанець Н.	23, 30, 32, 36, 37, 38, 41, 42, 117
Депутат В.	65, 64	Кунанець О.	35

Курило А.	53	Наконечний М.	98
Лакоцький С.	5	Небесний Р.	41
Лещишин Ю.	84	Недочуков О.	76
Липак Г.	38	Нікіфоров Ю.	115, 116
Липак О.	38	Ніщенко М.	115
Литвиненко Д.	12	Новосад Р.	124
Литвиненко Я.	25, 45	Огірко І.	15
Лотоцький В.	95	Огірко О.	102
Лупенко С.	86	Олексенко В.	47
Луцків А.	58, 70	Оробчук О.	40
Максимець О.	101	Осухівська Г.	60, 69, 81
Максьо С.	13	Паламар А.	77, 78, 85
Маланчук І.	46	Паламар М.	51, 65, 66, 89
Малюк А.	72	Палій Р.	77, 78
Малюта С.	117	Пальчак М.	80
Мартинюк М.	22	Пасічник В.	30, 43, 117
Марущак П.	72	Пастух О.	109
Марценюк В.	73	Петрик М.	44, 92
Матвіїшин К.	39	Петришин Ю.	25, 45
Мацюк В.	1091	Писарчук О.	28
Мацюк Г.	36, 38	Пікалова А.	118
Мацюк О.	30	Плавуцька І.	122
Мельник М.	97	Поліщук Н.	80
Михайлишин М.	95	Процик Г.	119
МихаликМД.	94	Пукіш Н.	46
Мізь А.	40	Ржеуський А.	37
Мілян Н.	73	Рибак В.	19, 20
Млинко Д.	16	Рижук Я.	7
Мороз В.	74	Сальник В.	47
Москаленко В.	14	Сальник С.	47
Мохун С.	110, 111, 113	Семанишин Р.	48
Мульський М.	97	Семенюк А.	49, 50
Назаревич Л.	115	Сіткар О.	120
Назаревич О.	115	Скоренький Ю.	121
Назарук М.	43	Сметанін К.	53
Назарчук В.	91	Стахів М.	37
Найда В.	75	Стельмах Н.	7, 12

Стеньгач С.	81	Цимбалюк Л.	11
Стрембіцький В.	51	Черник Б.	24
Стрембіцький М.	51	Чопик П.	123
Строгуш Н.	19, 20	Шаблій Н.	69, 84
Стягар А.	82, 83	Шаповалова А.	87
Тамошкіна Л.	98	Шевчук А.	88
Ткаченко Є.	19, 20	Шестакевич Т.	117
Трембач Р.	27	Шингера Н.	56
Триснюк В.	52	Щурик Б.	89
Триснюк Т.	18	Юзьків І.	90
Умзар Ю.	13	Юрченко О.	14
Федак С.	122	Яворська Н.	103, 104
Федчишин О.	124	Яворський А.	103, 104
Фіялковський М.	84	Якименко І.	93
Фриз М.	16	Яскілка В.	24, 46
Хвостівська Л.	5, 14	Ясній О.	26, 31, 54, 55
Хвостівський М.	17	Яськів В.	9
Хомко В.	109	Яциковська У.	93
Хорко Т.	17	Яцишин В.	57, 68, 71, 75
Цапко А.	85		

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

І. Баран

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ДИФУЗІЇ ТА ФІЛЬТРАЦІЇ В СКЛАДЕНІЙ ОБЛАСТІ ІЗ ТОНКИМ ВКЛЮЧЕННЯМ 3

Р. Бойко

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СТОХАСТИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ В СИСТЕМІ КОМП'ЮТЕРНОЇ АЛГЕБРИ MAPLE 4

М. Винницький, С. Лакоцький, Л. Хвостівська

МЕТОД ВЕРИФІКАЦІЇ АЛГОРИТМІВ ОПРАЦЮВАННЯ РАДІОСИГНАЛІВ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ 5

Ю. Гладь, Н. Гащин

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ЕКСТРЕМАЛЬНОГО НАВЕДЕННЯ ДЛЯ АНТЕННИХ СИСТЕМ СУПУТНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ 6

Я. Рижук, Д. Гавдун, Н. Стельмах

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОЗПОДІЛУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ СКЛАДАННЯ ВИРОБУ 7

Р. Жаровський

ОПТИМАЛЬНИЙ ПІДБІР ПАРАМЕТРІВ ОРТОГОНАЛЬНОГО ФІЛЬТРУ ЛАГЕРА В КОРЕЛЯЦІЙНІЙ СИСТЕМІ ПРИ ОБРОБЦІ СЕЙСМІЧНИХ СИГНАЛІВ 8

В. Іванюк, В. Яськів

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ АНТЕНИ 3
ВИКОРИСТАННЯМ ТРИВИМІРНИХ СТРУКТУР ДЛЯ
ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ 9

Ю. Капаціла, В. Винник

ПОБУДОВА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПЛІВКОВОГО АБСОРБЕРА КОЛОННОГО ТИПУ ЗА ДОПОМОГОЮ РЕЖИМНИХ ПАРАМЕТРІВ 10

Н. Крива, Л. Цимбалюк

ЗСУВНЕ ПЛАСТИЧНЕ ВІДШАРОВУВАННЯ ЖОРСТКОГО ПІВНЕСКІНЧЕНОГО ВКЛЮЧЕННЯ СТАЛОЇ ВИСОТИ 11

Д. Литвиненко, О. Доценко, Н. Стельмах

ІНФОРМАЦІЙНА МОДЕЛЬ СКЛАДАННЯ ВИРОБУ 12

С. Максью, Ю. Умзар

СИНТЕЗ ЧАСТОТНО-ВИБІРНИХ ПРИСТРОЇВ НВЧ-ДІАПАЗОНУ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ ОПТИМІЗАЦІЇ 13

В. Москаленко, О. Юрченко, Л. Хвостівська

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ЗВУКОВИХ СИГНАЛІВ У ЗАКРИТИХ ПРИМІЩЕННЯХ 14

І. Огірко

ІНФОРМАЦІЙНА МОДЕЛЬ ТА ТЕХНОЛОГІЯ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ 15

М. Фриз, Б. Млинко

ОПРАЦЮВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЦЕФАЛОГРАФІЧНИХ СИГНАЛІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ АВТОРЕГРЕСІЇ З ВИПАДКОВИМИ КОЕФІЦІЄНТАМИ 16

Т. Хорко, М. Хвостівський

ОПТИМАЛЬНЕ ВИЯВЛЕННЯ ПУЛЬСОВОГО СИГНАЛУ НА ТЛІ ЗАВАД 17

СЕКЦІЯ 2. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

Т. Триснюк КАРТОГРАФІЧНІ МОДЕЛІ ЗОН ЙМОВІРНИХ ПІДТОПЛЕНЬ РІЧКИ ДНІСТЕР	18
Р. Батерняк, І. Довганик, В. Рибак, Н. Строгуш, Є. Ткаченко КОНЦЕПЦІЯ «РОЗУМНОГО МІСТА»	19
Р. Батерняк, І. Довганик, В. Рибак, Н. Строгуш, Є. Ткаченко ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ ПОТРЕБИ «РОЗУМНИХ МІСТ»	20
В. Дмитрук, Я. Василенко ОСОБЛИВОСТІ АДАПТИВНОГО WEB-ДИЗАЙНУ	21
М. Мартинюк, Я. Василенко ОРГАНІЗАЦІЯ ВІДЕОКОНФЕРЕНЦІВ'ЯЗКУ НА ОСНОВІ ОБЛАДНАННЯ POLYCOM	22
Н. Веретеннікова, Н. Кунанець, Р. Васьків ТЕХНОЛОГІЇ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАУКОВОЇ КОМУНІКАЦІЇ У ВІРТУАЛЬНИХ КОЛЕКТИВАХ	23
С. Ворочук, Б. Черник, В. Яскілка АНАЛІЗ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ ДЛЯ РЕЗЕРВУВАННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ДАНИХ	24
Л. Габ'ян, Ю. Петришин, Я. Литвиненко ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ПОПЕРЕДНЬОЇ ОБРОБКИ БІОМЕДИЧНИХ ДАНИХ В ЗАДАЧАХ ТЕЛЕМЕДИЦИНИ	25
Б. Гарасимів, О. Ясній РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ КІБЕРСПОРТИВНОГО ПОРТАЛУ З ГОЛОСОВИМ УПРАВЛІННЯМ	26
О. Гнитка, Р. Трембач СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ВОДЯНИМИ НАСОСАМИ НА БАЗІ НЕЧІТКИХ ОПТИМАЛЬНИХ АЛГОРИТМІВ	27
А. Дзядзьо, О. Писарчук КОМПОЗИТНІ WEB-ЗАСТОСУНКИ	28
В. Добжанський БЕЗПЕЧНЕ ПЕРЕДАННЯ ДАНИХ У ВІРТУАЛЬНИХ ДОСЛІДНИЦЬКИХ КОЛЕКТИВАХ ТЕХНОЛОГІЄЮ BLOCKCHAIN	29
О. Дуда, О. Мацюк, В. Пасічник, Н. Кунанець КОНЦЕПТ «РОЗУМНЕ МІСТО» ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ BIGDATA	30
В. Журов, О. Ясній РОЗРОБКА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ КОНТЕНТОМ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРИРОДНОЇ МОВИ	31
Р. Камінський, Н. Кунанець МАТЕМАТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ БІБЛІОТЕЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ	32
О. Кисіль РОЗРОБКА OLAP-СИСТЕМИ ЕКСПРЕС-АНАЛІЗУ ДАНИХ	33
М. Кіт, Р. Гром'як МАРКЕТИНГОВІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ	34
О. Кунанець ТУРИСТИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ У «РОЗУМНИХ МІСТАХ»	35
Н. Кунанець, Г. Мацюк ВЕРБАЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ЗАСОБАМИ ПОБУДОВИ ТЕЗАУРУСУ	36

А. Ржеуський, Н. Кунанець, М. Стахів РЕКОМЕНДАЦІЙНА СИСТЕМА ІНФОРМАЦІЙНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ КОРИСТУВАЧІВ БІБЛІОТЕК	37
Г. Липак, О.Липак, Н.Кунанець, Г.Мацюк МЕТАДАНИ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ В КОНТЕКСТІ ІНТЕГРАЦІЇ РІЗНОТИПНИХ ДАНИХ В СОЦІОКОМУНІКАЦІЙНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ	38
К. Матвіїшин ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБЛИЧ ДЛЯ АУТЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧА	39
О. Оробчук, А. Мізь ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПАРАДИГМИ КОМП'ЮТЕРНИХ ОНТОЛОГІЙ	40
Н. Кунанець Р. Небесний ЛЮДСЬКИЙ РЕСУРС “РОЗУМНОГО МІСТА” ТА ВІДКРИТІ ДАНІ	41
В. Пасічник, М. Назарук, Н. Кунанець СХОВИЩА ДАНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ «РОЗУМНОГО» МІСТА	43
Б. Грибач, М. Петрик ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА ГОЛОСОВОГО АСИСТЕНТА НА МОБІЛЬНІ ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ПОШУКУ НАВЧАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ MICROSOFT BOT FRAMEWORK	44
Ю. Петришин, Л. Габ'ян, Я. Литвиненко СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ТЕЛЕМЕДИЦИНІ	45
І. Маланчук, Н. Пукіш, В.Яскілка АНАЛІЗ РІШЕНЬ ДЛЯ «РОЗУМНОГО БУДИНКУ»	46
В.Олексенко,В. Сальник, С. Сальник МЕТОД ПІДТРИМКИ МАРШРУТІВ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ В МЕРЕЖІ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	47
Р. Семанишин ВЕБ-ЗАСТОСУНКИ, КОНЦЕПЦІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЇ	48
А. Семенюк МОБІЛЬНІ ЗАСТОСУНКИ В ПРОЕКТАХ «РОЗУМНЕ МІСТО»	49
А. Семенюк АРХІТЕКТУРА «РОЗУМНОГО» МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ «КАМ'ЯНЕЦЬ ТУРИСТИЧНИЙ»	50
М. Паламар, М. Стрембіцький, В. Стрембіцький СИСТЕМА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ДЛЯ КЕРУВАННЯ РОБОТОМ	51
В.Триснюк МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКІВ МІЖ ПОКАЗНИКАМИ ЕКОЛОГІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА І ЗДОРОВ'ЯМ НАСЕЛЕННЯ	52
К.Сметанін, А.Курило, Ю.Голован ГІС-АНАЛІЗ АПАРАТУ НЕЧІТКИХ МНОЖИН ПРИ ВІЙСЬКОВИХ ДІЯХ	53
О. Ясній, І. Дідич, С.Гречківський ОЦІНКА ДОВГОВІЧНОСТІ ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЙ МЕТОДАМИ МАШИННОГО НАВЧАННЯ	54
О. Ясній, І. Дідич, С. Гречківський ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ В МАШИННОМУ НАВЧАННІ	55

СЕКЦІЯ 3. КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ ТА МЕРЕЖІ

Н. Шингера, П. Андрійчук

КЛАСИФІКАЦІЯ ДЕФЕКТІВ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИ
ПРОЕКТУВАННІ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ 56

В. Яцишин, Г. Баляс, Т. Козак

АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ
РИЗИКАМИ 57

А. Луцків, Ю. Брегін

КОМП'ЮТЕРНА МОБІЛЬНА СИСТЕМА ДЛЯ БІОМЕТРИЧНОЇ
АУТЕНТИФІКАЦІЇ ЗА ДИНАМІЧНИМ ПІДПИСОМ 58

Я. Бутинець

ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПЕРЕРВНО-СТОХАСТИЧНОГО ПІДХОДУ ДЛЯ
ЗАДАЧ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ МЕРЕЖ 59

А. Вівчар, Г. Осухівська

ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОННОГО УРЯДУВАННЯ В
ТЕРНОПІЛЬСЬКІЙ ОБЛАСТІ 60

Б. Головащенко

МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ МІГРАЦІЇ ЗА
ДОПОМОГОЮ WAN 61

Б. Головащенко

МОДЕЛЬ ЗАВАНТАЖЕНОСТІ ЛОКАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ ПРИ
ВІРТУАЛЬНІЙ МІГРАЦІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ SDN ТА NFV 62

М. Грохола

ЦИФРОВЕ ОПРАЦЮВАННЯ ПОТОКОВОГО ВІДЕО 63

М. Грохола

ТЕХНОЛОГІЯ ОПРАЦЮВАННЯ ПАНОРАМНОГО ВІДЕО 64

М. Паламар, В. Депутат

ДОСЛІДЖЕННЯ ZIGBEE ТЕХНОЛОГІЇ РОЗПОДІЛЕНЕХ МЕРЕЖ
СМАРТ ДАТЧИКІВ 65

М. Паламар, В. Депутат

TI ZIGBEE RF НАВІГАЦІЯ ЛОКАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ СМАРТ ДАТЧИКІВ 66

І. Дутчак

ВСТАНОВЛЕННЯ КЛЮЧІВ ШИФРУВАННЯ В ХМАРНИХ
СЕРЕДОВИЩАХ 67

В. Яцишин, Ю. Журихін

ПРОЦЕСИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ДАНИХ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ
СИСТЕМ МАШИННОГО НАВЧАННЯ 68

Н. Заверцовий, Г. Осухівська, Н. Шаблій

МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАХИСТУ
КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ З ВИКОРИСТАННЯМ БІОМЕТРИЧНИХ
ХАРАКТЕРИСТИК 69

А. Луцків, А. Калинюк

ІНТЕГРАЦІЯ БІОМЕТРИЧНИХ ПРИСТРОЇВ АУТЕНТИФІКАЦІЇ У
ВЕБ-СЕРВІСАХ 70

В. Яцишин, Т. Козак, Г. Баляс

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ПЛАНУВАННЯ У ГНУЧКИХ
МЕТОДОЛОГІЯХ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ 71

І. Коноваленко, П. Марущак, І. Білоус, А. Малюк	
РОЗВИТОК МЕРЕЖЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ АНАЛІЗУ ФРАКТОГРАФІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ	72
В. Марценюк, Н. Мілян	
АНАЛІЗ ПЛАТФОРМИ GOOGLE CLOUD PLATFORM	73
В. Мороз	
ТЕХНОЛОГІЇ СУПРОВОДЖЕННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ WEB - САЙТІВ	74
В. Яцишин, В. Найда	
АНАЛІЗ МЕТРИК ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ FRONT END РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ	75
О. Недочуков	
ВИКОРИСТАННЯ СИМУЛЯТОРА GNS3 ДЛЯ АНАЛІЗУ ТРАФІКУ У МЕРЕЖІ	76
Р. Палій, А. Паламар	
СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ	77
Р. Палій, М. Паламар	
СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ТЕХНІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ НА ОСНОВІ CAN ТЕХНОЛОГІЇ	78
М. Пальчак	
ДОСЛІДЖЕННЯ БАГАТОШЛЯХОВОЇ МАРШРУТИЗАЦІЇ НА ОСНОВІ АЛГОРИТМІВ МУРАШКОВИХ КОЛОНІЙ	79
Н. Поліщук	
ПОРІВНЯННЯ МЕРЕЖ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ ЧЕТВЕРТОГО ПОКОЛІННЯ	80
Г.Осухівська, С.Стеньгач	
ПРОГРАМНИЙ ГЕНЕРАТОР ТОНОВИХ СИГНАЛІВ	81
А. Стягар	
ПРОДУКТИВНІСТЬ ВЕБ-ДОДАТКІВ	82
А. Стягар	
СЕРВЕРНА ПЛАТФОРМА NODE.JS	83
Ю. Лещинин, М. Фіялковський	
ЕФЕКТИВНІСТЬ FRONT END ФРЕЙМВОРКІВ ДЛЯ ПАНЕЛІ КЕРУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИМИ ПРОЦЕСАМИ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ	84
А. Цапко, А. Паламар	
МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ПОРТАТИВНОГО РУЧНОГО СКАНЕРА	85
Н. Шаблій, С. Лупенко	
НЕЙРОМЕРЕЖЕВІ СИСТЕМИ БІОМЕТРИЧНОЇ АУТЕНТИФІКАЦІЇ ОСОБИ ЗА КЛАВІАТУРНИМ ПОЧЕРКОМ	86
А. Шаповалова	
РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТА-ПОШУКОВОЇ СИСТЕМИ НА ПЛАТФОРМІ .NET	87
А.Шевчук	
ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПРОЦЕСУ РОЗРОБЛЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ МЕТРИК ТЕСТУВАННЯ	88

М. Паламар, Б. Щурик	ДОСЛІДЖЕННЯ Z-WAVE АКТУАЛЬНІСТЬ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ У РОЗУМНИХ МЕРЕЖАХ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ СМАРТ-ДАТЧИКІВ	89
І. Юзків	АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ПАКЕТІВ TCP I UDP В МЕРЕЖАХ VPN	90
СЕКЦІЯ 4. ПРОГРАМНА ІНЖЕНЕРІЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМ		
В. Назарчук	СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОЇ ПІДТРИМКИ КОРИСТУВАЧІВ НА ОСНОВІ МАШИННОГО НАВЧАННЯ	91
М. Петрик, П. Зінь	ОХОРОННА СИСТЕМА «SAFЕНОМЕ» ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ СИТУАЦІЙ У БУДИНКУ	92
М. Карпінський, Я. Кінах, У. Яциковська, І. Якименко, М. Касянчук	УДОСКОНАЛЕННЯ АРХІТЕКТУРИ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ ПРОГРАМНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ КРИПТОАНАЛІТИЧНИХ АЛГОРИТМІВ	93
М. Корнят, Д. Михалик	ІНТЕГРАЦІЯ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ РУЧНОГО ПЕРЕКЛАДУ В СЕРВІСІ “CROWDIN”	94
М. Михайлишин, В. Лотоцький	МІСЦЕ ПОВТОРНОГО ВИКОРИСТАННЯ КОМПОНЕНТІВ У ЗАГАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	95
М. Мельник	РОЗРОБКА ТА ОПТИМІЗАЦІЯ “СУБД ЦІПО” ТНТУ НА БАЗІ ШАБЛОНУ ПРОЕКТУВАННЯ ACTIVE RECORD	96
Б. Відоняк, М. Мульський	АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА ПОБУДОВА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ЕЛЕКТРО-МЕХАНІЧНОЇ СИСТЕМИ ТРАНСПОРТУВАННЯ ІЗ ЗМІННОЮ ПРОДУКТИВНІСТЮ	97
Л. Тамошкіна, М. Наконечний	ПІДВИЩЕННЯ ДОСТОВІРНОСТІ ПРОГНОЗУВАННЯ ЦІЛІСНОСТІ КОНСТРУКЦІЙ ЗА АВТОМАТИЗОВАНОГО ІНДЕНТУВАННЯ ТА АНАЛІЗУ АКУСТИЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ	98
В. Хомко, О.Пастух	РОЗРОБКА СИСТЕМИ ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО КЕРУВАННЯ БЕЗПЛОТНИМИ НАЗЕМНИМИ ТРАНСПОРТНИМИ ЗАСОБАМИ	99
СЕКЦІЯ 5. БЕЗПЕКА ІНФОКОМУНІКАЦІЙ		
Є. Жбанов, Н. Загородна	АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗРОБКИ СТРАТЕГІЇ БЕЗПЕКИ ДЛЯ ЕЛЕКТРОННОЇ ТОРГІВЕЛЬНОЇ ПЛОЩАДКИ, ЯК СКЛАДОВОЇ АРБІТРАЖУ ТРАФІКУ	100
О. Максимець	МЕТОДИ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ АТАК НА КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ	101
О. Огірко	БЕЗПЕКА ІНФОРМАЦІЙНИХ І КОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ	102
А. Яворський, Н. Яворська	ЗАГРОЗИ ІНФОРМАЦІЙНІЙ БЕЗПЕЦІ В БЕЗДРІТОВИХ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖАХ	103

Н. Яворська, А. Яворський	
ПОРІВНЯННЯ ДЕРЕВ РІШЕНЬ ТА НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ КЛАСИФІКАЦІЇ ТЕКСТІВ В ЗАДАЧАХ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ	104
СЕКЦІЯ 6. НОВІТНІ ФІЗИКО-ТЕХНІЧНІ ТА ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ	
І. Гінсіровська	
ПЕДАГОГІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ДО РОЗРОБЛЕННЯ ІННОВАЦІЙ	105
Л. Дідух	
СПІНОННА ФОРМА ПОЛЯРНОЇ МОДЕЛІ: ТЕМПЕРАТУРИ НЕЕЛЯ І ВЕРВЕЯ ВУЗЬКОЗОННИХ МАТЕРІАЛІВ	106
О. Крамар	
ОСОБЛИВОСТІ АНАЛІЗУ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ РОБОТИ ВИКЛАДАЧА НА ВІДКРИТИХ ЗАНЯТТЯХ З ФІЗИКИ	107
В. Кульчицький	
ФОРМУВАННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ ПОНЯТЬ У СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ АТОМА ВОДНЮ У КВАНТОВІЙ МЕХАНІЦІ	108
В. Мацюк	
ВИКОРИСТАННЯ СИНЕРГЕТИЧНОГО ПІДХОДУ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ (ВНЗ)	109
С. Мохун, Ю. Борсук	
ПРОВЕДЕННЯ АСТРОНОМІЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	110
С. Мохун, М. Гой	
ФОРМУВАННЯ ПРАКТИЧНИХ ВМІНЬ І НАВИКІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ (РОЗДІЛ «МЕХАНІКА»)	111
С. Мохун, Р. Зарівняк	
ФОРМУВАННЯ ПРАКТИЧНИХ ВМІНЬ І НАВИКІВ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИКУМУ З АСТРОНОМІЇ	112
О. Назаревич, Л. Назаревич	
ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ АУДІОПОДКАСТІВ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ ЯК ІНОЗЕМНОЇ	113
Б. Ковалюк, Ю. Нікіфоров, Ніщенко М.	
МЕТОД ЯДЕРНОЇ γ -РЕЗОНАНСНОЇ СПЕКТРОСКОПІЇ ПРИ ВИВЧЕННІ ЛАЗЕРНОГО УДАРНО-ХВИЛЬОВОГО ВПЛИВУ	114
Ю. Нікіфоров, Б. Ковалюк, С. Малюта	
ТЕПЛОВИЙ ТА УДАРНО ХВИЛЬОВИЙ ФАКТОРИ ЛАЗЕРНОЇ ДІЇ НА ДОМШКИ В АЛЮМІНІЄВОМУ СПЛАВІ	115
В. Пасічник, Н. Кунанець Т. Шестакевич, В. Андруник	
ЕРГОНОІЧНІСТЬ ДОВІДКОВИХ ОНЛАЙН РЕСУРСІВ ДЛЯ ОСІБ З ОСОБЛИВИМИ ПОТРЕБАМИ	116
А. Пікалова	
ВИКОРИСТАННЯ ІГРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОФЕСІЙНО ОРІЄНТОВАНОМУ НАВЧАННІ ІНОЗЕМНИХ МОВ	117
Г. Процик	
МЕТОД ПРОЕКТІВ	118
О. Сіткар	
ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ КУРСУ «ФІЗИКА» ЗА ДОПОМОГОЮ ЕЛЕКТРОННИХ НАВЧАЛЬНИХ КУРСІВ	119

Ю.Скоренький	
ПРИНЦИПИ ТЕСТУВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ ФІС З ПЕРШОЇ ЧАСТИНИ КУРСУ ФІЗИКИ	120
Denysiuk N.R., Plavutska I.R., Fedak S.A.	
TELEGRAM MESSAGES APPLICATION AS A TOOL OF TEACHING ENGLISH	121
П. Басістий, Р. Іваницький, Ю. Бачинський, П. Чопик	
ВПЛИВ ХІМІКО-ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ НА МАГНІТОСТРИКЦІЮ СПЛАВІВ СИСТЕМ Fe-Co-V I Dy-Fe	121
О. Федчишин, Р. Новосад	
ДОМАШНІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ЗАВДАННЯ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ	123
Алфавітний покажчик	124
Зміст	127

CONTENT

I. Baran MATHEMATICAL MODELING OF DIFFUSION AND FILTRATION PROCESSES IN COMPLEXED AREA WITH A THIN INCLUSION	3
R. Boyko STOCHASTIC EXPERIMENT SIMULATION IN THE SYSTEM OF MAPLE COMPUTER ALGEBRA	4
M. Vynnytskyy, S. Lakotskyy, L. Hvostivska VERIFICATION OF ALGORITHMS PROCESSING RADIOSIGNALS IN TELECOMMUNICATION SYSTEMS	5
Yu. Gladyo, N. Gashchyn THE APPLICATION OF THE METHOD OF EXTREMAL AIMING ANTENNA SYSTEMS FOR SATELLITE COMMUNICATIONS	6
Y. Ryzhuk, D. Havdun, N. Stelmakh MATHEMATICAL MODELING OF THE DISTRIBUTION OF TECHNOLOGICAL WAREHOUSING OPERATIONS	7
R. Zharovskyi OPTIMAL CHOICE PARAMETERS OF THE LAGUERRE ORTHOGONAL FILTER IN CORRELATION SYSTEM AT PROCESSING OF SEISMIC SIGNALS	8
V. Ivanyuk, V. Yaskiv MATHEMATICAL MODEL OF ANTENNA USING 3D STRUCTURES FOR COMMUNICATION TECHNOLOGIES	9
Yu. Kapatsila, V. Vynnyk CONSTRUCTION OF MATHEMATICAL MODEL OF COLUMN TYPE ABSORBER WITH THE HELP OF REGIME PARAMETERS	10
N. Kryva, L. Tymbaliuk SLIDING PLASTIC DELAMINATION OF STIFF SEMI-INFINITE INCLUSION OF CONSTANT HEIGHT	11
D. Lytvynenko, O. Dotsenko, N. Stelmakh INFORMATION MODEL OF PRODUCT COMPILATION	12
S. Maksjo, Yu. Umzar SYNTHESIS OF FREQUENCY-SELECTIVE DEVICES OF THE MICROWAVE RANGE FOR SOLVING OPTIMIZATION PROBLEMS	13
V. Moskalenko, O. Yurchenko, L. Hvostivska THE MATHEMATICAL MODEL OF SOUND SIGNALS IN CLOSED ROOMS	14
I. Ohirko INFORMATION MODEL AND TECHNOLOGY OF MANAGEMENT PROJECTS	15
M. Fryz, B. Mlynko EEG SIGNAL PROCESSING USING RANDOM COEFFICIENT AUTOREGRESSIVE MODEL	16
T. Horko, M. Hvostivskyy OPTIMAL DETECTION OF A PULSE SIGNAL IN THE BACKGROUND OF NOISES	17
T. Trysnyuk CARTOGRAPHIC MODELS ZON OF POSITIONS OF THE NEGOTIATIONS OF ANNIVERSARY	18
R. Baterniak, I. Dovhanyk, V. Rybak, N. Strohush, Ye. Tkachenko CONCEPT OF SMART CITY	19

R. Baterniak, I. Dovhanyk, V. Rybak, N. Strohush, Ye. Tkachenko CALCULATING NEEDS OF SMART CITY	20
V. Dmytruk, Ya. Vasylenko FEATURES OF ADAPTIVE WEB-DESIGN	21
M. Martynyuk, Ya. Vasylenko ORGANIZATION VIDEO CONFERENCE CONNECTION BASED ON EQUIPMENT POLYCOM	22
N. Veretennikova, N. Kunanets, R. Vaskiv TECHNOLOGIES OF SCIENTIFIC COMMUNICATION IN VIRTUAL TEAM	23
S. Vorochuk, B. Chernyk, V. Iaskilka ANALYSIS OF SOFTWARE PRODUCTS FOR RESTRUCTURING AND REFRESHING OF DATA	24
L. Habyan, Y. Petryshyn, I. Lytvynenko USE OF METHODS OF PREVALENCE OF BIOMEDICAL DATA IN TELL- MEDICAL PROBLEMS	25
B. Harasymiv, O. Yasniy DEVELOPMENT OF A CYBERSPORT MOBILE APPLICATION WITH A VOICE MANAGEMENT	26
O. Hnytka, R. Trembach WATER PUMP MANAGEMENT SYSTEM ON THE BASIS OF INFANT OPTIMAL ALGORITHMS	27
A. Dziadzo, O. Pysarchuk COMPOSITE (MASHUP) WEB-APPLICATIONS	28
V. Dobzhanskyi SECURE DATA TRANSFER IN VIRTUAL RESEARCH TEAMS WITH TECHNOLOGY BLOCKCHAIN	29
O. Duda, O. Matsiuk, V. Pasichnyk, N. Kunanets CONCEPT OF «SMART CITY» AND INFORMATION TECHNOLOGIES BIGDATA	30
V. Zhurov, O. Yasniy DEVELOPMENT OF CONTROL SYSTEM BY NATURAL LANGUAGE	31
R. Kaminsky, N. Kunanets MATHEMATIC SOFTWARE FOR LIBRARY WORKERS	32
O. Kysil DEVELOPMENT OF OLAP-EXPRESS-DATA SYSTEM	33
M. Kit, R. Hrom'yak MARKETING INFORMATION SYSTEM	34
O. Kunanets TOURIST TECHNOLOGIES ARE IN «SMART CITY»	35
N. Kunanets, H. Matsiuk THE VERBAL MODELING OF THE SUBJECT AREA BY MEANS OF THE CONSTRUCTION OF THE THESAURUS	36
A. Rzheuskyi, N. Kunanets, M. Stakhiv RECOMMENDATION SYSTEM FOR INFORMATION SERVICE OF LIBRARY USERS	37
H. Lypak, O. Lypak, N. Kunanets, H. Matsiuk METADATA OF INFORMATION RESOURCES IN THE CONTEXT OF INTEGRATION OF DIFFERENT DATA IN SOCIO-COMMUNICATION INFORMATION	38
K. Matviishyn RESEARCH THE SYSTEMS OF DETECTION FACES AND EMOTIONS	39
O. Orobchuk, A. Miz' PECULIARITIES OF THE FORMATION OF THE PARADIGM COMPUTER ONTOLOGIES	40

N.Kunanets, R. Nebesnyi HUMAN RESOURCE OF A SMART CITY AND OPEN DATA	41
V. Pasichnyk, M. Nazaruk, N. Kunanets SCOPE DATA EDUCATIONAL INSTITUTIONS «SMART CITY»	43
B. Hrybach, M. Petryk RESEARCH AND DEVELOPMENT OF VOTE ASSISTANCE ON MOBILE PLATFORMS FOR SEARCH OF EDUCATION INFORMATION WITH USING MICROSOFT BOT FRAMEWORK	44
Y. Petryshyn, L. Habyan, Y. Lytvynenko MODERN TECHNOLOGIES IN TELEMEDICS	45
I.Malanchuk, N. Pukish, V.Iaskilka ANALYSIS SOLUTION FOR A «CONCEPTIVE BUILDING»	46
V. Oleksenko, V. Salnik, S. Salnik METHOD TO SUPPORT DATA TRANSFER ROUTES IN SPECIAL PURPOSE NETWORK	47
R. Semanyshyn WEB-APPLICATIONS, CONCEPTS AND TECHNOLOGIES	48
A.Semeniuk MOBILE APPLICATIONS IN THE SMART CITY PROJECTS	49
A.Semeniuk ARCHITECTURE OF «SMART» MOBILE APPLICATION «TOURIST KAMIANETS»	50
M. Palamar, M. Strembitskyi, V. Strembitskyi DECISION-MAKING SYSTEM IN UNDERSTANDING CONDITIONS, FOR CONTROL BY ROBOT	51
V. Trysnyuk MATHEMATICAL MODELS OF INTERACTION BETWEEN INDICATORS OF ENVIRONMENTAL ENVIRONMENT AND HEALTH OF POPULATION	52
K. Smetanin, K. Vasilyevich, Yu. Holovan GIS ANALYSIS OF UNCERTAINTED MULTI-FACILITIES IN MILITARY ACTION	53
O. Yasniy, I. Didych, S. Hrechkivskyy ASSESSMENT OF DURABILITY OF ELEMENTS OF CONSTRUCTIONS BY METHODS OF MASTER STUDY	54
O O. Yasniy, I. Didych, S. Hrechkivskyy APPLICATION OF THE METHOD OF NEURAL NETWORKS IN MASTER EDUCATION	55
N. Shynhera, P. Andriichuk SOFTWARE DEFECTS CLASSIFICATION IN COMPUTER SYSTEMS DESIGN	56
V. Yatsyshyn, H. Baliias, T. Kozak ANALYSIS OF COMPUTER SYSTEMS SOFTWARE DEVELOPMENT APPROACHES AND RISKS MANAGEMENT PROCESSES	57
A.Lutskiv, Y. Brehin COMPUTER MOBILE SYSTEM FOR BIOMETRIC ON-LINE SIGNATURE AUTHENTICATION	58
Ya. Butynets USE OF CONTINUOUS-STOCHASTIC APPROACH FOR TASK SIMULATION MODELING NETWORKS	59
A.Vivchar, H.Osukhivska IMPLEMENTATION OF ELECTRONIC GOVERNANCE SYSTEM IN TERNOPIL REGION	60

B. Golovashchenko METHODS AND MEANS OF SUPPORTING VIRTUAL MIGRATION BY WAN ASSISTANCE	61
B. Golovashchenko MODEL OF THE LOCAL NETWORK LOAD FOR VIRTUAL MIGRATION BY SUPPORT SDN AND NFV	62
M. Grohola DIGITAL STREAMING VIDEO PROCESSING	63
M. Grohola TECHNOLOGY FOR PANORAMIC VIDEO PROCESSING	64
M. Palamar, V. Deputat ZIGBEE RESEARCH ON THE TECHNOLOGY OF DISTRIBUTED NETWORK OF SMART SENSORS	65
M. Palamar, V. Deputat TI ZIGBEE RF NAVIGATION LOCAL NETWORK SMART SENSORS	66
I. Dutchak RECOVER PERSONAL KEY ENCRYPTION IN CLOUD ENVIRONMENTS	67
V. Yatsyshyn, Yu. Zhurykhin PROCESSES OF DATA QUALITY ASSURANCE IN MACHINE LEARNING SYSTEMS DESIGN	68
N. Zavertsovanyi, H. Osukhivska METHODS OF EFFICIENCY IMPROVEMENT FOR DEFENCE OF COMPUTER SYSTEMS WITH USAGE OF BIOMETRIC CHARACTERISTICS	69
A. Lutskiv, A. Kalyniuk INTEGRATION OF BIOMETRIC AUTHENTICATION DEVICES IN WEB SERVICES	70
V. Yatsyshyn, T. Kozak, H. Balias RESEARCH OF PLANNING PROCESS OF SOFTWARE DEVELOPMENT WITH AGILE METHODOLOGY IN COMPUTER SYSTEMS	71
I. Konovalenko, P. Maruschak, I. Bilous, A. Maluk DEVELOPMENT OF NETWORK TECHNOLOGIES FOR ANALYSIS OF IMAGES OBTAINED BY SCANNING ELECTRON MICROSCOPY	72
V. Martsenyuk, N. Milian ANALYSIS OF THE GOOGLE CLOUD PLATFORM	73
V. Moroz TECHNOLOGIES OF SUPPLEMENTATION AND OPTIMIZATION OF WEB SITES	74
V. Yatsyshyn, V. Naida ANALYSIS OF METRICS FOR ASSESSING THE QUALITY OF FRONT END SOFTWARE DEVELOPMENT IN COMPUTER SYSTEMS	75
O. Nedochnikov USING THE GNS3 SIMULATOR FOR ANALYZING THE TRAFFIC IN THE NETWORK	76
R. Paliy, A. Palamar TECHNICAL CONDITION MONITORING SYSTEM OF VEHICLES BASED ON THE INTERNET OF THINGS TECHNOLOGY	77
R. Paliy, A. Palamar TECHNICAL PARAMETERS MONITORING SYSTEM OF VEHICLES BASED ON THE CAN TECHNOLOGY	78
M. Palchak MULTIPATH ROUTING BASED ON ALGORITHMS OF ANT COLONIES	79

N. Polishchuk COMPARISON OF THE MOBILE COMMUNICATION NETWORK OF THE FOURTH GENERATION	80
H.Osukhivska, S.Stenhach SOFTWARE FOR TONE SIGNALS GENERATOR	81
A.Stiahar WEB APPLICATIONS PERFORMANCE	82
A. Stiahar NODE.JS PLATFORM	83
Y. Leschyshyn, M. Fyalkovsky THE EFFECTIVENESS OF FRONT END FRAMEWORKS FOR THE CONTROL PANEL OF INFORMATION PROCESSES IN COMPUTER SYSTEMS	84
A.Tsapko, A. Palamar METHODS AND TOOLS TO IMPROVE EFFICIENCY OF THE PORTABLE MANUAL SCANNER	85
N. Shabliy, S. Lupenko NEURAL SYSTEMS BIOMETRIC AUTHENTICATION PERSON FOR HANDWRITING KEYBOARD	86
A. Shapovalova METASEARCH ENGINE IMPLEMENTATION ON .NET PLATFORM	87
A.Shevchuk IMPROVING THE QUALITY PROCESS OF SOFTWARE DEVELOPMENT BY USING TESTING METRICS	88
M. Palamar, B. Schurik RESEARCH OF Z-WAVE TECHNOLOGY ACTUALITY OF RESEARCH AND APPLICATION IN SMART NETWORKS OF SPECIALIZED SMART SENSORS	89
I. Yuzkiv ANALYSIS OF THE USE OF TCP AND UDP PACKETS IN VPN NETWORKS	90
V. Nazarchuk AUTOMATED USER SUPPORT SYSTEM ON THE BASIS OF MASHING LEARNING	91
M. Petryk, P. Zin SECURITY SYSTEM “SAFEHOME” FOR PREVENTION OF DANGEROUS SITUATIONS IN THE HOUSE	92
M. Karpinski, I. Kinakh, U. Iatsykovska, I. Iakymenko, M. Kasyanchuk IMPROVEMENT OF THE ARCHITECTURE OF THE COMPUTER NETWORK FOR THE PROGRAM IMPLEMENTATION OF CRYPTOANALITIC ALGORITHMS	93
M. Korniat, D. Mykhalyk MACHINE LEARNING INTEGRATION TO IMPROVE MANUAL TRANSLATIONS IN THE SERVICE “CROWDIN”	94
M. Mykhailyshyn, V. Lototskyi THE PLACE OF COMPONENTS REUSE IN OVERALL PROCESS OF SOFTWARE DEVELOPMENT	95
M. Melnyk DEVELOPMENT AND OPTIMIZATION “DBMS CPPO” IN TNTU BY TEMPLATE FOR DESIGN ACTIVE RECORD	96
B. Vidonyak, M. Mulskyi AUTOMATION AND BUILDING MATHEMATICAL MODEL OF THE ELECTRO-MECHANICAL SYSTEM FOR TRANSPORTATION WITH CHANGED PRODUCTIVITY	97

L. Tamoshkina, M. Nakonechnyi INCREASING THE RELIABILITY OF PREDICTING THE INTEGRITY OF STRUCTURES BY AUTOMATED INDENTATIONS ANALYSIS AND ACOUSTIC IMAGES ANALYSIS	98
V.Khomko, O. Pastukh DEVELOPMENT OF THE SYSTEM FOR REMOTE CONTROL UNMANNED GROUND VEHICLES	99
Ye. Zhbanov, N. Zagorodna IMPORTANCE OF DEVELOPING A SECURITY STRATEGY FOR THE E- COMMERCE PLATFORM, AS A COMPONENT OF TRAFFIC ARBITRAGE	100
O.Maksymets MACHINE LEARNING METHODS OF ATTACKS DETECTION ON COMPUTER SYSTEMS	101
O. Ohirko SECURITY OF INFORMATION AND COMMUNICATION SYSTEMS	102
A.Yavorskuy, N. Yavorska INFORMATION SECURITY THREATS IN WIRELESS SENSOR NETWORKS	103
N. Yavorska, A. Yavorskuy COMPARISON OF TREE SOLUTIONS AND NEURAL NETWORKS FOR TEXT CLASSIFICATION IN THE INFORMATION SECURITY PROBLEMS	104
I. Hinsirovska PEDAGOGICAL TECHNOLOGY FOR TRAINING OF THE STUDENTS OF HIGHER TECHNICAL EDUCATIONAL INSTITUTIONS FOR INNOVATIONS DEVELOPMENT	105
L. Diduh SPINON-FORM OF THE POLAR MODEL: TEMPERATURE NEEL AND TEMPERATURE VERWEY IN NARROW-BAND MATERIALS	106
O. Kramar PECULARITIES OF ANALYSIS OF LECTURER’S RESULTS ON OPEN LESSONS IN PHYSICS	107
V. Kulchytskyi FORMATION OF BASIC FUNDAMENTAL NOTIONS IN THE PROCESS OF THE HYDROGEN ATOM STUDY IN QUANTUM MECHANICS	108
V. Matsyuk USING OF SYNERGETIC APPROACH FOR PHYSICS STUDY IN HIGHER EDUCATIONAL STUDIES	109
S.Mohun, Y. Borsuk CONDUCTING ASTRONOMICAL OBSERVATIONS WITH THE HELP OF MODERN TECHNOLOGIES	110
S. Mohun, M. Goj DEVELOPING PRACTICAL SKILLS AND ABILITIES IN THE STUDY OF GENERAL PHYSICS (SECTION “MECHANICS”)	111
S.Mohun, R. Zarivniak DEVELOPING PRACTICAL SKILLS AND ABILITIES DURING A WORKSHOP IN ASTRONOMY	112
O. Nazarevych, L. Nazarevych USING INFORMATION TECHNOLOGY OF AUDIO PODCASTS FOR LEARNING UKRAINIAN AS A FOREIGN LANGUAGE	113
B.Kovalyuk, Yu.Nikiforov, M. Nischenko METHOD OF NUCLEAR RESONANCE SCALE IN LASER SHOCK WAVES STUDIES	114

Yu.Nikiforov, B.Kovalyuk, S.Malyuta THERMAL AND SHOCK FACTORS OF LASER ACTION ONALUMINIUM ALLOY	115
V. Pasichnyk, N. Kunanets, T. Shestakevych, V. Andrunyk ERGONOMY OF REFERENCE ONLINE RESOURCES FOR SPECIAL NEEDS	116
A.Pikalova PLAY-WAY TECHNIQUES APPLICATION IN PROFESSIONALLY ORIENTED FOREIGN LANGUAGES TEACHING AND LEARNING	117
H. Protsyk PROJECT METHOD	118
O. Sitkar THE ORGANISATION OF STUDENTS' EXTRACURRICULAR WORK IN STUDYING "PHYSICS "THROUGH THE USE OF E-LEARNING COURSE	119
Yu.Skorenkyy PRINCIPLES OF STUDENTS' PREFORMANCE TEST ASSESSMENTS IN PHYSICS COURSE FOR COMPUTER INFORMATION SYSTEMS AND SOFTWARE ENGINEERING FACULTY	120
N.Denysiuk, I. Plavutska, S. Fedak TELEGRAM MESSAGES APPLICATION AS A TOOL OF TEACHING ENGLISH	121
P. Basistyi, R. Ivanytskyi, U. Bachynskyi, P. Chopyk II INFLUENCE OF CHEMICAL-THERMAL PROCESSING ON MAGNETOSTRICTION OF ALLOYS Fe-Co- V AND Dy-Fe SYSTEMS	122
O. Fedchyshyn, R. Novosad HOMEMADE EXPERIMENTAL TASK AS A MEANS OF SHAPING INFORMATION IN STUDYING PHYSICS	123

ІНФОРМАЦІЙНІ МОДЕЛІ, СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

Матеріали тез доповідей V Міжнародної науково-технічної конференції 1 – 2 лютого 2018 року

Комп'ютерне макетування та верстка *О.А. Сіткар*

Формат 60x90/16. Обл. вид. арк. 9,15. Тираж 300 прим. Зам. № 2900.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.

46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4226 від 08.12.11.