

**НПК МНІС ІП–2019**  
**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**  
**МОЛОДИХ НАУКОВЦІВ**  
**І СТУДЕНТІВ**

**3**  
ЧАСТИНА



ПРИСВЯЧУЄТЬСЯ 30-РІЧЧЮ  
КАФЕДРИ КІБЕРБЕЗПЕКИ  
ТА КОМП'ЮТЕРНИХ  
СИСТЕМ І МЕРЕЖ  
ХМЕЛЬНИЦЬКОГО  
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ



КБКSM ХНУ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Хмельницький національний університет

Військовий інститут Київського національного університету  
ім.Тараса Шевченка

ПВНЗ “Університет економіки і підприємництва”

Вінницький національний технічний університет

Тернопільський національний економічний університет

## **Інтелектуальний потенціал - 2019**

збірник наукових праць молодих науковців і студентів

**Присвячується 30-річчю кафедри кібербезпеки та  
комп'ютерних систем і мереж**

**Хмельницького національного університету**

сформовано за матеріалами

Всеукраїнської науково-практичної конференції

молодих науковців і студентів «Інтелектуальний потенціал – 2019»

20-22 листопада 2019р.

Частина 3

Математичне моделювання та інженерія програмного забезпечення

Хмельницький

2019

ББК 74.480.278

С.88

«Інтелектуальний потенціал – 2019» - збірник наукових праць молодих науковців і студентів з нагоди 30-річчя кафедри кібербезпеки та комп'ютерних систем і мереж ХНУ / Колектив авторів – Хмельницький: ПВНЗ УЕП, 2019. – Ч.3: Математичне моделювання та інженерія програмного забезпечення. – 96 с.

***Відповідальний редактор: Капітанець С.В.***

***Відповідальний за випуск: Чещун В.М.***

***Редакційна колегія:***

*Желавський О.Б.*

*Капітанець С.В.*

*Кльоц Ю.П.*

*Чещун В.М.*

*Тимофєєва Л.В.*

## ЗМІСТ

Андріяш О.Ю. Сидорук М.В. <b>Проектування інформаційної системи управління готельно-ресторанним комплексомю</b> .....	5
Ареф'єва О.Б. Шевченко Н.Ю. <b>Використання нейромережових технологій для прийняття рішень щодо корегування складу хокейної команди на основі прогнозування результатів змагань</b> .....	7
Беленькова К.О. Булаєнко М.В. <b>Конвертація масиву просторових даних: об'єктів дорожнього господарства та рослинності, до стандартів оновлених класифікаторів</b> .....	9
Блажко О.О Кузьміна О.М. <b>Інформаційна система страхової компанії</b> .....	11
Богачков С.В., Стаховська В.П. Кльоц Ю.П. <b>Модель бази даних для засобу розподіленого збору і оцінки якості роботи лікарів</b> .....	14
Бойчук М.В. Кисіль Т.М. <b>Метод планування дій інтелектуальних агентів на основі підкріплення</b> .....	16
Васильківська К. В. Роскладка А. А. <b>Технології аналізу та прогнозування еміграційних процесів в Україні</b> .....	20
Глушук О. О. Приставка П.О. <b>Автоматизація накладання даних з камер цільового навантаження БПС на цифрову карту</b> .....	23
Голуб О.І. Моїсеєнко Н.В. <b>Розробка гри-квесту «The lost humanity» на базі ігрового рушія Unreal Engine</b> .....	25
Горло А. М., Пірогов В. М., Мінтій І. С. <b>Алгоритм адаптації дизайну сайту для людей з порушенням кольоросприйняття</b> .....	28
Гриценко В.І., Нечволода Л.В. <b>Розробка web-додатку для управління розподілом спеціальних академічних стипендій</b> .....	30
Грошевий М. О., Татарінова О.А. <b>Мобільний додаток - соціальна мережа з автоматизованою системою керування навчальним процесом для НТУ «ХП»</b> .....	32
Дорогий Є.В., Хайрова Н.Ф. <b>Розробка лематизатору української мови</b> ...	35
Жила В.Р., Муляр І.В. <b>Математичне моделювання профілю Mashup системи</b> .....	36
Кастровська Н.Ю., Юркович Н.В. <b>Технології доповненої реальності AR-гід</b> .....	41
Ковтун А.А., Вербицька А.А., Парфененко Ю.В. <b>Рекомендаційна інформаційна система з підбору навчальних відеоматеріалів</b> .....	42
Козачок В.М., Каштан С.С. <b>Комп'ютерна програма «Відділ кадрів навчального закладу»</b> .....	43

Кордіна К.М., Григорова А.А. <b>Інформаційна система управління малим готелем</b> .....	47
Кузнєцов В.С., Моїсеєнко Н.В. <b>Графічний інтерфейс для програми фізичного моделювання</b> .....	50
Кутасевич М.А., Кунгурцев О.Б. <b>Інформаційна технологія виділення багатослівних термінів з текстів природньою мовою</b> .....	51
Куценко Р.В., Гурман І.В. <b>Техніка розпізнавання зображень для контролю об'єму деревини в стопках колод</b> .....	55
Ліщук Б. Кльоц Ю.П. <b>Метод комплексного тестування операційних систем реального часу</b> .....	60
Мазурок М.В. Джулій В.М. <b>Алгоритми побудови та функціонування нейромережевої штучної імунної системи для виявлення шкідливих програм</b> .....	62
Максименко А. Г., Максименко Я. А., Болілий В. О. <b>Розробка автоматизованої системи «Електронна залікова книжка EZCUSPU»</b> .....	66
Милисюк В.В., Каштан С.С. <b>Веб-ресурс Центру професійно-технічної освіти Державної служби зайнятості</b> .....	70
Михайленко Ю.С., Лавров Є.А. <b>Моделювання процесів технічної підтримки надання ІТ-послуг</b> .....	73
Панчук В.В., Муляр І.В. <b>Модель інформаційного простору віртуальних груп соціальних мереж</b> .....	74
Погребняк С.В. Водка О.О. <b>Нейронна мережа</b> .....	78
Решетняк М.Ю., Черепініна Я.В., Кунгурцев О.Б. <b>Інформаційна технологія конструювання варіанту використання та концептуальних класів</b> .....	79
Філоненко К.М., Фомін О.О. <b>Метод і програмні засоби аналізу якості методичного забезпечення системи дистанційного навчання</b> .....	82
Харьков В.М., Медзятий Д.М. <b>Визначення відповідності результатів тестування програмного забезпечення критичного застосування функційним вимогам</b> .....	85
Цісар А.В., Форкун Ю.В. <b>Архітектура програмного забезпечення опрацювання телеметричних даних віртуальних консультацій косметологічних послуг</b> .....	88

## **Проектування інформаційної системи управління готельно-ресторанним комплексом**

Андріяш О.Ю., Сидорук М.В.

Херсонський національний технічний університет

Сучасний рівень розвитку бізнесу пред'являє принципово нові вимоги до інформаційного обслуговування, у тому числі забезпечення швидкості передачі інформації, її актуальності, достовірності та своєчасності надання кінцевому користувачеві. Поява нових технологій організації інформаційних процесів пов'язано з використанням комп'ютерних технологій.

Сучасні інформаційні системи складаються з кількох видів підсистем, до яких відносяться: технічне, програмне, інформаційне, організаційне, правове та ергономічне забезпечення.

Технічне забезпечення являє собою комплекс технічних засобів, що забезпечують функціонування інформаційної системи. У нього входять персональні комп'ютери, периферійне обладнання, засоби комунікації та зв'язку, а також засоби оргтехніки.

Інформаційне забезпечення являє собою сукупність інформаційної бази предметної області та засобів і методів її обробки. Створення інформаційної бази в галузі гостинності є однією з найскладніших проблем [1].

Організаційне забезпечення являє собою комплекс методів і правил організації роботи з інформаційною системою, а також опис посадових інструкцій користувачів інформаційної системи.

Правове забезпечення включає в себе комплекс правових норм і прав користувачів інформаційної системи.

Ергономічне забезпечення передбачає розробку рекомендацій та норм правильної організації робочого місця користувача системи, у тому числі правильне розташування комп'ютерів у приміщенні, дотримання необхідного рівня освітленості, встановлення нормування роботи користувача за комп'ютером тощо.

Інформаційна технологія - це сукупність технологічних елементів для збору, зберігання, обробки, передавання та представлення інформації з метою забезпечення ефективного функціонування інформаційних систем. Інформаційна система являє собою сукупність функціональних, організаційних компонентів та компонентів системи обробки даних, необхідних для досягнення поставлених цілей.

Різноманіття інформаційних технологій, які використовуються в сфері гостинності наведено на рис.1 [2].

Загальними особливостями ІТ-готелів є автоматизація процесів планування, обліку й управління основних напрямків діяльності готелю. Тому загалом їх можна розглядати як інтегровану сукупність таких основних

підсистем: управління фінансами, управління матеріальними потоками, управління обслуговуванням, управління якістю, управління персоналом, управління збутом, аналіз фінансів, собівартості, оборотних коштів, управління маркетингом тощо.



Рисунок 1 – Системи інформаційних технологій у сфері гостинності

До основних базових принципів створення автоматизованих інформаційних систем управління готелями можна віднести такі: системності, розвитку, сумісності, стандартизації й уніфікації, ефективності.



Рисунок 2 – Види інформаційних технологій в готельно-ресторанному бізнесі

Дотримання кожного часткового принципу дозволяє отримати певний економічний ефект, а саме: принцип декомпозиції, принцип першого керівника, принцип нових задач, принцип автоматизації інформаційних потоків, принцип автоматизації проектування [3].

#### Перелік посилань

1. Миронов Ю.Б. Інформаційні технології в діяльності санаторно-готельних підприємств / Ю.Б. Миронов // Вісник Львівської комерційної академії. Серія : Економіка. - 2007. - Випуск 26. - С. 193-200.

2. Ткаченко, В. Гостиничные системы: функции и возможности [Електронний ресурс] / В. Ткаченко // Сети и бизнес. - 2011. - № 2(57) - С. 74-84.

3. Inter Hotel. Комплексная система управления и контроля гостиницы, санатория, ресторана, клуба [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <http://interhotel.ua>.

### **Використання нейромережових технологій для прийняття рішень щодо корегування складу хокейної команди на основі прогнозування результатів змагань**

Ареф'єва О.Б.

Науковий керівник – к.екоп.н.доц. Шевченко Н.Ю.

Донбаська державна машинобудівна академія, м. Краматорськ

Прогнозування результатів спортивних ігор являє собою різновид сучасних задач прийняття рішень. При цьому поширеною проблемою є прогнозування з метою можливої корекції існуючих програм підготовки спортсменів, визначення оптимального шляху досягнення високих спортивних результатів, адекватного управління навчально-тренувальним процесом. В залежності від виду спорту розрізняють цілі та інструментарій прогнозування. Згідно існуючих досліджень [1] розробка прогнозів у хокейному спорті є формою конкретизації, передбачення перспектив розвитку того чи іншого процесу, характерного для спортивної діяльності хокейного клубу. Процес розробки прогнозів у спорті передбачає сукупність певних операцій, а вибір методів прогнозування спортивних результатів залежить від мети прогнозу, періоду прогнозу, специфіки виду спорту, достовірності і повноти вихідної інформації досліджень.

Одним з перспективних інструментів прогнозування, який дозволяє суттєво нівелювати ризик чуттєвості вихідних даних до коректності вхідних, виступають нейронні мережі. Прогнозування за допомогою нейронних мереж має безперечну перевагу над іншими способами прогнозування – це



можливість враховувати різноманітні кількісні та якісні фактори, що впливають на результативність хокейних змагань. При цьому на перемогу хокейного клубу у тому чи іншому змаганні перш за все впливає склад команди. Тому визначення оптимального складу команди є основним питанням, яке має вирішити тренер перед змаганнями, враховуючи низку внутрішніх та зовнішніх факторів. Визначення оптимального складу команди доцільно здійснювати, керуючись прогнозними оцінками результативності певного хокейного змагання.

Для прогнозування результатів хокейних матчів пропонується двоетапна математична модель. Перший етап передбачає проведення первинної оцінки команди в цілому і індивідуально кожного гравця за певними критеріями (показниками): стан команди в турнірній таблиці; коефіцієнт ефективності команди; надійність спортивних досягнень. Другий етап передбачає прогнозування результату певного матчу (з певним суперником) в залежності від складу команди, зокрема від індивідуальних характеристик хокеїстів. Інструментом прогнозування виступає багатощаровий перцептрон, результатом використання якого буде оптимальний склад команди для конкретного змагального заходу.

Для вирішення поставленої задачі використано тришарову модель багатощарового перцептрон, що складається з вхідного шару, одного прихованого шару і вихідного шару (рис. 1).

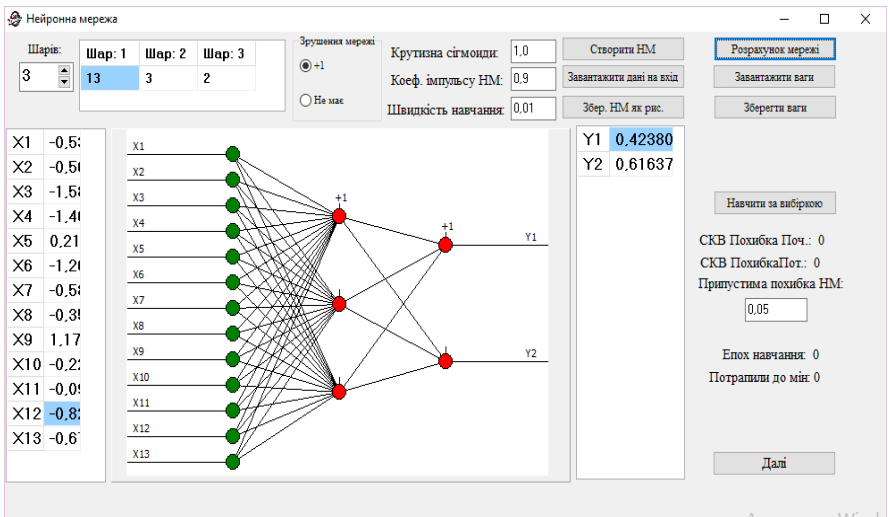


Рисунок 1 – Модуль нейронної мережі

В якості методу навчання обрано алгоритм зворотного поширення помилки, який передбачає два проходи мережі: прямого і зворотного. У

якості активаційної функції використовується сигмоїдальна активаційна функція. Вихідна вибірка прикладів формується на основі комбінацій «п'ятірок» гравців (два захисника, три нападника) і воротаря. В якості входів нейронної мережі використовуються усереднені значення індивідуальних показників хокеїстів. Виходами штучної нейронної мережі є кількість забитих і пропущених шайб ігрової «п'ятірки». Кількість забитих шайб пропонується отримати шляхом усереднення статистичних даних про забиті шайби серед всіх гравців в «п'ятірці» за досліджуваний період крім воротаря. Кількість пропущених шайб відповідає кількості пропущених воротарем шайб за досліджуваний період.

Отримана за допомогою нейромережевого моделювання прогностична інформація може бути використана при корегуванні стратегії тренування кожного гравця окремо та команди в цілому з метою підвищення їх спортивної та командної ефективності (результативності).

#### Перелік посилань

1. Михнов А. П. Модельные характеристики технико-тактических действий хоккеистов высокого класса различного амплуа / А. П. Михнов // Научный часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія 15: Научно-педагогические проблемы физической культуры (физическая культура и спорт). – К., 2014. – Вып. 6. – С. 79–90.

### **Конвертація масиву просторових даних: об'єктів дорожнього господарства та рослинності, до стандартів оновлених класифікаторів**

Беленькова К.О.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Булаєнко М.В.

Харківський національний університет міського господарства  
імені О.М. Бекетова

З 2000 року в Україні накопичено значний обсяг геопросторових даних, однак, процеси наповнення та представлення просторової інформації проходили переважно без єдиних технічних регламентів та методичних засад. Так, за старими правилами реалізації класифікатора множина робочого набору для створення топографічної бази масштабу 1:500 представлена 514 просторовими класами [1, 2]. За новими правилами реалізації класифікатора множина робочого набору згідно стандартів для створення топографічної бази всіх масштабів представлена 110 просторовими класами, а згідно рекомендацій місцевого департаменту містобудування та архітектури представлена 73 просторовими класами.

При роботі з атрибутивними даними великого обсягу (сотні тисяч об'єктів), перетворення одного екземпляру класів за новими стандартами

може зайняти багато часу. Тому необхідно автоматизувати процес конвертації баз геоданих (БГД). Тобто необхідно розробити інструментарій для автоматичного перекладу існуючого масиву архівної просторової інформації з урахуванням нових правил організації та зберігання даних.

Запропонована авторами в роботах [14, 15] цифрова модель класифікатора місцевості дозволить перейти до складової Національної інфраструктури геопросторових даних, а саме до базових наборів геопросторових даних у стандартизованій цифровій формі подання. Суть створення цифрової моделі (карти) полягає в тому, щоб зібрати і розмістити об'єкти в відповідних вимогам шарах карти, заповнити параметри цих об'єктів і винести необхідні підписи.

Таким чином цифровий класифікатор складається з наступних елементів:

- Шарів (просторових класів, таблиць), що містять об'єкти;
- Параметрів (полів, атрибутів), в яких зберігаються характеристики об'єктів;
- Бібліотеки умовних знаків, що визначає відображення шарів і параметрів.

Дослідження в роботах [3, 7, 8] полягають в розробці спеціального інструменту конвертора, який дозволить автоматизувати перетворення інформації з існуючої БГД з ядром старого класифікатора  $C^{OLD} = [1:514]$  (514 Просторових класів/Шарів) в БГД з ядром нового класифікатора  $C^{NEW} = [1:65]$  (65 Просторових класів/Шарів).

В роботі запропоновано алгоритм конвертування великих масивів даних, таких як об'єкти дорожнього господарства та рослинності, якій може бути реалізований за допомогою вбудованої мови програмування скриптів середовища розробки Digitals [4-6].

Результати даної розробки та отриманий програмний код, можуть бути використані для вирішення наступних завдань автоматизації:

1. Виконання конвертації між класифікаторами у відкритій робочій карті пошарово, можливість здійснювати перехід не відкриваючи карту, а тільки задаючи шлях до неї або цілого масиву архівів робочих карт.

2. Відображення всіх простих і складних підписів до виділених об'єктів заданого шару за допомогою натиснення однієї кнопки.

#### Перелік посилань

1. Про затвердження Інструкції з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500: Наказ Головного управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті Міністрів України від 9 квітня 1998 року № 56 [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/REG2833.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/REG2833.html)– 12.04.2018р

2. Карпінський Ю. О. Нові підходи до стандартизації та технічного

регулювання в сфері географічної інформації [Електронний ресурс] / Ю. О. Карпінський, А. А. Лященко // Зб. наук. праць. Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва.– 2004. – С. 283-291. – Режим доступу URL: [http://gki.com.ua/files/uploads/documents/TK\\_103/KarpLyash\\_JAVORYV.pdf](http://gki.com.ua/files/uploads/documents/TK_103/KarpLyash_JAVORYV.pdf) – 12.04.2018 р.

3. Костенко О. Б., Булаєнко М.В., Зарицький О. В. Аналіз математичних методів декомпозиції в системах відтворення втрачених даних. Математичні моделі та новітні технології управління економічними та технічними системами [Текст] : монографія / за заг. ред. В.О. Тимофеева, І.В. Чумаченко – Харків: ФОП Мезіна В.В., 2017. – 317 с.

4. Глава 6 «Digitals book». Классификатор [Електронний ресурс] // Науково-дослідний інститут геодезії і картографії. – 2013. – Режим доступу URL: <http://www.vinmap.net/book/ch06.html>– 12.04.2018 р.

5. Приложение D «Digitals book».. Введение в Digitals Script [Електронний ресурс]. – Режим доступу URL: <http://www.vinmap.net/book/apd.html>– 12.04.2018 р.

6. INSPIRE Generic Conceptual Model [Електронний ресурс] // Data Specifications. – 2010. – Режим доступу URL: [https://inspire.ec.europa.eu/documents/Data\\_Specifications/D2.5\\_v3.4rc3.pdf](https://inspire.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/D2.5_v3.4rc3.pdf) – 12.04.2018 р.

7. Булаєнко М.В., Костенко О.Б., Зарицький О.В. Автоматизація конвертування просторових об'єктів до стандартів оновлених класифікаторів. / Математичні моделі та новітні технології управління економічними та технічними системами: колективна монографія // Харків: ФОП Панов А.М., 2018. – 314 с. (С. 295-301).

8. Булаєнко М.В., Зарицький О.В., Беленькова К. О. Конвертація масиву даних просторових об'єктів дорожнього господарства та рослинності зі старого класифікатора просторової інформації до нового / Міжнародна науково-технічна конференція «Інформаційні системи та технології ( ICT - 2018)» // Коблево, 10-15 вересня 2018 р. Праці –Харків: ХНУРЕ, 2018.

### **Інформаційна система страхової компанії**

Блажко О.О.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Кузьміна О.М.

Вінницький торговельно-економічний інститут

Ефективне управління підприємством в сучасних умовах неможливе без використання комп'ютерних технологій. Використання обчислювальних систем в страховій діяльності забезпечує підвищення ефективності роботи за рахунок скорочення термінів обробки інформації, збільшення аналітичних можливостей, що відбивається насамперед на збільшенні прибутків компанії.

Ідея впровадження програмного продукту «Галактика. Страхування» прийшла після моніторингу аналогічних страхових компаній, які вже його використовують. Програмний продукт, розроблений групою компаній «Українська перспектива», що базується на платформі Галактика Ra.Net та має модульну структуру. З огляду на поставлене завдання автоматизації страхової діяльності, було доречно обрати модуль «Асистанс» для подальшої роботи.

Модуль «Асистанс» дозволяє здійснити планування і контроль виконання всього комплексу необхідних заходів щодо організації надання необхідної допомоги страхувальникам при настанні страхових подій.

У загальному випадку основні бізнес-процеси «Асистанс» наступні:

- Розслідування події, ідентифікація його як страхового випадку;
- Організація необхідної допомоги страхувальнику по мінімізації страхового збитку (за рахунок своєчасного вжиття невідкладних заходів);
- Визначення розміру страхового збитку;
- Попередження страхового шахрайства.

Діяльність компанії було проаналізовано за допомогою аналітичного комплексу Project Expert. Створена імітаційна модель як до, так і після впровадження програмного продукту «Галактика. Страхування».

На основі аналізу основних фінансових показників імітаційної моделі можна зробити висновок, що впровадження додаткового модуля дає позитивний ефект на діяльність компанії. Внаслідок чого, було зменшено період окупності проекту, про що говорить звіт про ефективність інвестування (рис. 1):

Показатель	Гривна	Доллар
▶ Ставка дисконтирования, %	20,00	11,00
Период окупаемости - РВ, мес.	5	5
Дисконтированный период окупаемости - DPB, мес.	5	5
Средняя норма рентабельности - ARR, %	2 971,35	2 971,35
Чистый приведенный доход - NPV	25 591 969	1 032 684
Индекс прибыльности - PI	79,70	83,66
Внутренняя норма рентабельности - IRR, %	10 000,00	10 000,00
Модифицированная внутренняя норма рентабельности - MIRR, %	413,82	384,07

Рисунок 1 – Звіт про ефективність інвестування

Модуль «Асистанс» внаслідок автоматизації необхідних функцій дав можливість зменшити витрати на персонал. Отже, в результаті створення імітаційної моделі, в організаційній структурі підприємства відбулись наступні зміни:

- Об'єднано Департамент обліку і контролю та Департамент розрахунків і формування страхових резервів, внаслідок чого скорочено 4 особи, економія 33 000 грн. щомісяця.

- Об’єднано усі підрозділи страхування в один, та скорочено 4 менеджери, економія 24 000 грн. щомісяця.
  - Об’єднано відділ інформаційного забезпечення та відділ безпеки, скорочено 2 посади, економія 15 000 грн. щомісяця.
  - Скорочено 3 особи у відділі кадрів, економія 18 000 грн. щомісяця.
  - Скорочено 3 офіс-менеджера, економія 18 000 грн. щомісяця.
- Схема оновленої організаційної структури НАСК «ОРАНТА» наведена на рис.2.

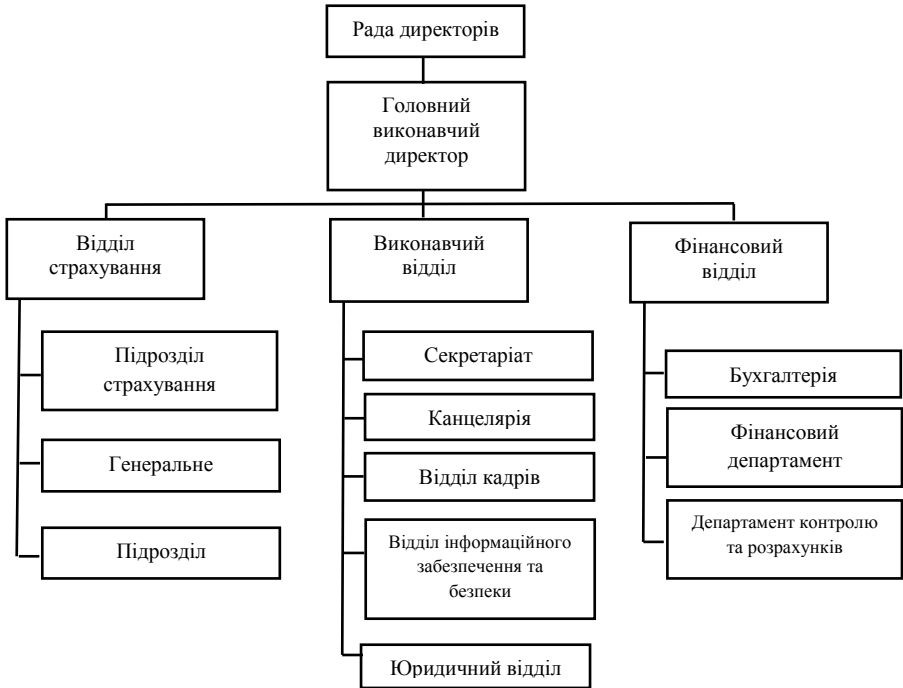


Рисунок 2 – Організаційна структура НАСК«ОРАНТА»

Отже, змінена організаційна структура підприємства складається із Ради директорів, головного виконавчого директора та трьох відділів: страхування, фінансового та виконавчого. Відділ страхування тепер включає в себе три підрозділи. Виконавчий відділ включає в себе п’ять підрозділів: секретаріат, канцелярію, відділ кадрів, відділ інформаційного забезпечення та юридичний відділ. До фінансового відділу входить бухгалтерія, фінансовий департамент та департамент контролю та розрахунків.

Річний економічний ефект від впровадження модуля становить:

- 108 000 грн. \* 12 = 1 296 000 грн. (1)
- Чистий прибуток підприємства збільшено на  
3 283 422 - 368 852 = 2 914 570 грн. (2)
- Прогнозований баланс готівкових коштів збільшився на  
37 714 924 - 26 644 924 = 11 070 000 грн. (3)
- Період окупності зменшено на 1 місяць.

Отже, впровадження додаткового модуля для автоматизації необхідних функцій дає значний економічний ефект і цілком себе виправдовує.

#### Перелік посилань

1.Аспекти Microsoft. Створення списку варіантів за допомогою списку або поля зі списком [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://support.office.com/uk-ua/index-45153.html>.

2.Аналіз проекту Project Expert. Програма підготовки бізнес-плану і політичного аналізу інвестиційного проекту [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.expert-systems.com/financial/pe/index-142153.html>

3.Алієв В.С. Практикум по бізнес-плануванню з допомогою програми Project Expert / В.С. Алієв. – М.: ФОРУМ – ИНФРА–М, 2012. – 272 с.

4.Антонюк В. А. Інформаційні системи і технології у фінансах : навч. методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни / В.А. Антонюк, М.С. Курков. – К. : КНЕУ, 2014. – 178 с.

5.Інформація про Публічне акціонерне товариство НАСК «ОРАНТА» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://oranta.ua/>

6.Ковальчук М.І. Інформаційне забезпечення ефективного управління підприємством / М.І. Ковальчук // Економіка та держава. – 2009. – № 7. – С. 19 – 24.

### **Модель бази даних для засобу розподіленого збору і оцінки якості роботи лікарів**

Богачков С.В., Стаховська В.П.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Кльоц Ю.П.

Хмельницький національний університет

Комунальна установа "Обласна клінічна лікарня ім.О.Ф.Гербачевського"

Житомирської обласної ради

На сьогоднішній день в багатьох сферах людської діяльності все частіше постає необхідність не лише зберігати а й обробляти велику кількість інформації. На сьогоднішній день мова йде про таку кількість даних яку людина своїми силами обробити якщо й здатна то за час обробки інформації вона втратить свою актуальність. Через це є необхідність в засобах які здатні не лише зберігати великі об'єми даних, а й швидко їх опрацьовувати. На

сьогоднішній день такими засобами є бази даних (БД) і системи керування базами даних (СКБД). При правильно побудованій моделі БД вона ефективно буде працювати в будь якій сфері людської діяльності де є необхідність збирати, зберігати та обробляти дані. Установи, які надають медичні послуги, не виняток. Оскільки в них є необхідність постійно зберігати та обробляти інформацію про свою роботу. На сьогоднішній день є потреба використовуючи наявні дані оцінювати якість роботи лікарів, для покращення прийняття рішень щодо покращення роботи цих установ.

Для розробки ефективної моделі БД необхідно розуміння предметної області в якій буде працювати БД. Оскільки без цього розуміння неможливо розробити БД яка працюватиме ефективно та надійно. Процес проектування БД входить в так званий життєвий цикл застосування. Основні етапи проектування бази даних це побудова моделей : інфологічної та даталогічної. Етап інфологічного моделювання можна розділити на два етапи логічне та концептуальне. Концептуальне моделювання являє собою визначення в предметній області найважливіших сутностей і їх атрибутів, а також відношення між ними. Логічне в свою чергу це перетворення концептуального уявлення на логічну структуру. На цьому інфологічне моделювання завершується і відбувається перехід до даталогічної моделі[1-2]. Даталогічне проектування являє собою пошук рішень про те як буде реалізована логічна модель, отримана на попередньому етапі.

В даному випадку мова йде про розуміння предметної області а саме установ, які надають медичні послуги. Оскільки завданням є БД яка дозволить оцінювати якість роботи лікарів, однією з сутностей є самі лікарі іншою їхні відділення. Також нам потрібні дані про результат їхньої роботи – карти пацієнтів які також будуть сутностями в даній моделі. В самих картах будуть анкети для лікаря для і головного лікаря. Анкета яку заповнює головний лікар є контрольною і у випадку якщо не збігається з анкетною лікаря, потрібно дати відповідь яку помилку допустив лікар. Як показує практика лікарі часто допускають однотипні помилки тому їх також визначаємо як сутності, що в подальшому не лише полегшить роботу з даними а й дозволить уникнути надмірності інформації в БД. Наступний крок це встановлення відношень і нормалізація. Результат представлений як ER модель БД (рис. 1.).

Дана схема відповідає правилам її формування і забезпечує цілісність даних та відсутня їх надмірність. Спроектвана на її основі БД відповідає правилам нормалізації та дозволяє реалізувати функціонал системи розподіленого збору і оцінки якості роботи лікарів.



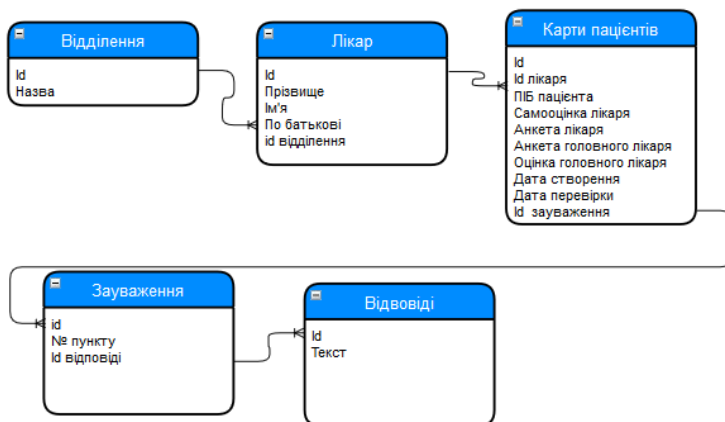


Рисунок 1 - ER модель бази даних

#### Перелік посилань

1. Конноли Т. Базы данных: проектирование реализация и сопровождение. Теория и практика : учеб. пособие / Т. Конноли, К. Бегг, А. Страчан. – 2-е изд.; [пер. с англ.]. – М.: Издательский дом “Вильямс”, 2000. – 1120 с.
2. Осипов Д.Л. Технологии проектирования баз данных / Осипов – ДМК, 2019. -498 с.

### Метод планування дій інтелектуальних агентів на основі підкріплення

Бойчук М.В.

Науковий керівник – к.ф.-м.н.,доц. Кисіль Т.М.

Хмельницький національний університет

Планування - це процес генерації уявлень про майбутню поведінку до того, як отримані таким чином плани будуть використані для реалізації цієї поведінки. Результатом планування зазвичай є деяка множина дій, а також накладені на них часові та інші обмеження і передбачається, що ці дії будуть виконуватися будь-яким агентом або агентами. Будучи ключовим аспектом людського інтелекту, дослідження в області планування почалися ще в момент становлення штучного інтелекту і наук про мислення.

Більшість підходів, що застосовуються в штучному інтелекті, не прагнуть будувати функціональні моделі людського мозку або його відділів. Рішення, пропонувані теоріями штучного інтелекту, будують моделі,

поведінка яких схожа з поведінкою людини. Але внутрішній (фізичний, функціональний і логічний) склад цих моделей, як правило, не є моделлю нервової тканини або процесів, що протікають в нервовій тканині живої істоти. Тобто штучний інтелект хоч і займається відтворенням окремих функцій творчої діяльності людини, але його методи кардинально відрізняються (у функціональному аспекті) від природного, біологічного протікання інтелектуальних процесів.

Формально, інтелектуальне планування засноване на апараті математичної логіки, а міркування, необхідні для формування плану, зводяться до логічного висновку. Таким чином, логічний висновок, в даному випадку, і буде моделлю міркувань. Таке планування не може бути безпосередньо застосовано до задач реального світу, оскільки проблемний простір пошуку занадто великий.

Розглянемо приклади реалізації планування дій інтелектуальних агентів з деяким відтворенням функціональних моделей людського мозку.

Архітектура EB [1] заснована на емоціях, в якій традиційна адаптивна система навчання доповнюється системою емоцій, яка відповідальна за навчання та поведінку. Агент має деякі вроджені емоції, що визначають його цілі, і він потім засвоює емоційні асоціації середовища-стану, які визначають його рішення. Агент використовує алгоритм Q-навчання для навчання вибору поведінки під час взаємодії зі своїм оточенням.

Архітектура EB II складається з двох основних систем: цільової системи (Goal system) та адаптивної системи (Adaptive system). Цільова системи оцінює ефективність роботи адаптивної системи з точки зору гомеостатичних змінних і визначає, коли поведінку слід перервати. Обчислюється так зване значення «благополуччя», яке використовується як підкріплення адаптивною системою та визначає кроки запуску. Адаптивна система дізнається, яку поведінку вибрати на кроках запуску, використовуючи методи навчання з підкріпленням, спираючись на нейронні мережі для зберігання значень корисності.

Система цілей доповняє традиційну адаптувальну систему навчання, щоб навчання було автономним, тобто незалежним від зовнішніх впливів. Система цілей визначає, як адаптивна система функціонує, тобто визначає навчання на кожному кроці. Цільова система несе відповідальність за рішення, коли має відбуватися переключення поведінки.

Архітектура EB вирішила проблему цільової системи за допомогою емоційної моделі.

Сукупність перцептивних значень та внутрішніх значень використовувались при обчисленні одного мультимірного емоційного стану. Цей стан, у свою чергу, використовувався для визначення навчання на кожному часовому кроці та значні відмінності у його значенні вважалися

релевантними подіями, що використовуються для запуску механізм вибору поведінки.

Архітектура ALEC (Asynchronous Learning by Emotion and Cognition)[2], яка має на меті покращити ефективність навчання шляхом розширення архітектури EB когнітивною системою, що доповнює свої поточні можливості адаптації на основі емоцій правилами, які створюються з взаємодії агент-середовище. Різні можливості навчання двох системи та їх взаємодія можуть створити більш потужну адаптивну систему. Система базується на адаптивній системі прийняття рішень щодо правил, запропонованій в межах моделі CLARION, що дозволяє навчатися правилам прийняття рішень із взаємодії агента з середовищем знизу вгору.

В іншій системі планування дій агентів [3] формується набір поведінкових правил, представлений в MYCIN подібній формі, тобто в формі продукцій з коефіцієнтами впевненості.

Таким чином можна оцінювати всі коефіцієнти впевненості для всіх правил в поточний момент. Емоції визначають оцінку поточної ситуації в цілому. Роботи оснащені набором простих сенсорів і вирішують стандартні поведінкові завдання, використовуючи деякі прості правила: "ЯКЩО (голодний),ТО (шукати їжу) ", "ЯКЩО (виявлена перешкода),ТО (ухилитися)" і т.д.

Вплив емоцій на вчинення дії реалізується як позитивний зворотний зв'язок між вихідним сигналом (поточна дія) і поведінковими правилами.

Хоч всі ці методи і використовують навчання підкріпленням, але не призначені для динамічного, гнучкого планування і навчання. Дії агентів під їх керування носять стереотипний характер з підлаштуванням деяких параметрів.

Відповідно для розв'язання завдання планування діяльності агенту необхідно реалізувати послідовність дій при якій середовище перейде з деякого вихідного початкового стану у відповідний цільовий стан.

В біологічних організмі ідентифікацію та класифікацію початкових умов і цілі роблять нейронні мережі, використовуючи параметри зовнішнього середовища і внутрішнього стану організму. Впорядкована множина дій реалізується також в нейронних мережах головного, спинного мозку і т.д.

Пропонується підхід, де реалізація планування дій виконується по аналогії діяльністю біологічних організмів, де механізм емоцій використовується для динамічного налаштування організму на виконання дій.

Загальні стани (емоції) агенту визначаються множиною цілих чисел  $u_1, \dots, u_k$ , де значення кожного числа відображає інтенсивність стану.

Таким чином спочатку визначається загальний стан агенту  $u_1, \dots, u_k$ . А потім він використовується при плануванні наступних дій. Такий підхід дає змогу динамічно реагувати на небезпечну для агенту ситуацію і враховувати стан самого агента.

На її основі підходу для відображення послідовності дій систем реального часу запропонована модель (рис. 1), яка описується кортежем і містить ознаки початкового стану, ознаки цілі дій, елементарні дії, входні параметри елементарних дій, ваги переходу від одної елементарної дії до іншої. Вона описана направленим графом, де вершини відповідають елементарним діям, а ребра відповідають ступеню сили зв'язку між ними. Ознаки початкової умови прив'язані до першої вершини, з якої починається виконання послідовності дій. Ознаки цілі прив'язані до останньої вершини в послідовності дій. Сила зв'язку між вершинами відображає послідовність дій і може динамічно мінятися в залежності від початкових умов і досягнення цілі. Виконання дій йде по максимальним вагам  $w$ , які виходять з вузла, при цьому ці ваги можуть динамічно мінятися в залежності від функції  $f$ .

У агента є множина узагальнених станів, які є аналогами емоції чи потреб. Стани ініціюються при зчитуванні відповідних даних з сенсорів або рецепторів і викликають перехід агента на виконання відповідних дій. Наприклад стан страху при русі агента робота викликається при наближенні до перешкоди на невелику відстань, стандартна відповідна дія - швидка зупинка. Стан агресії викликає неможливість рухатись на відстані по прямій більше деякого порогу, стандартна дія – прискорений рух на перешкоду.

Аналог стану успіху використовується для зміни коефіцієнтів  $K$  для виконання аналогічних дій в майбутньому, невдачі – уникання подібних дій.

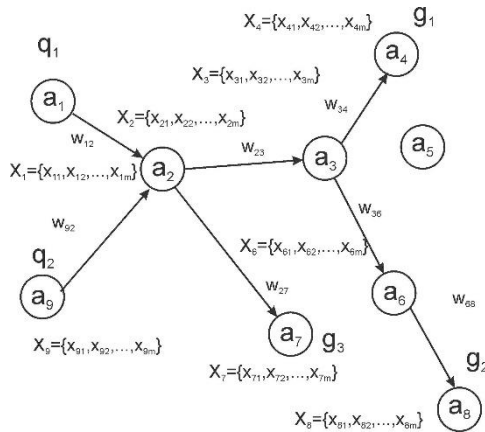


Рисунок 1 – Модель представлення послідовності дій:

$L=(Q,G,X,W,A)$ ,  $q_i \in Q$  - ознаки початкового стану;  $g_i \in G$  – ознаки цілі дій,  $a_i \in A$  – елементарна дія;  $x_{ij} \in X$  - параметр елементарних дій;  $w_{ij} \in W$  – вага переходу від одної елементарної дії до іншої;  $y_1, \dots, y_n$  - стани агенту 1..n;

$w_{ij}=f(y_1, \dots, y_n)$  – функція динамічної зміни ваги зв'язку  $w_{ij}=k_1y_1+k_2y_2 \dots k_ny_n$  – лінійний варіант функції зміни ваги переходу  $k_1, \dots, k_n$  – коефіцієнти ваг станів  $y_1, \dots, y_n$  для дуг,  $-1 < k_i < 1$ .

Згідно загального алгоритму функціонування агента після зчитування показників сенсорів і рецепторів визначається загальний стан агента. На основі стану коректуються ваги переходів  $w$ . Якщо ідентифікується стан невдачі або успіху то коректуються ваги  $k$  для наступного використання. Пройдене ребро та характеристики  $X$  запам'ятовуються для можливого наступного коректування ваг. Потім виконується перехід по ребру найбільшою вагою та виконання наступної дії. Далі виконується повернення до наступного читання показників сенсорів і рецепторів.

Метод реалізований на прикладі планування керування моделлю робота в середовищі моделювання V-REP. Розглядалась задача навчання робота запобіганню зіткненню з стіною, при цьому робот навчався при наближенні до стіни виконувати послідовності дій по зупинці і поверненні в сторону для наступного вільного руху. Програма керування була реалізована в середовищі V-REP на скриптовій мові керування LUA.

Таким чином запропоновано підхід реалізації дій на основі аналогії діяльності біологічних організмів, де механізм емоцій використовується для динамічного налаштування організму на виконання дій. На основі підходу розроблена модель та метод з використання функцій динамічної зміни ваги зв'язку при переходах між діями.

#### Перелік посилань

- 1) Sun R., Peterson T. Learning in Reactive Sequential Decision Tasks: the CLARION Model / Proc. 1996 IEEE ICNN, Washington, DC, USA. Plenary, Panel and Special Sessions Volume. – pp.70–75.
- 2) Safra S., Tennenholtz M. On Planning while Learning. Journal of Artificial Intelligence Research 2 (1994) pp.-111-129.
- 3) В. Э. Карпов эмоции и темперамент роботов. Поведенческие аспекты\*/ Карпов В. Э. – М.: Известия РАН. Теория и системы управления, 2014, № 5, с. 166–185

### **Технології аналізу та прогнозування еміграційних процесів в Україні**

Васильківська К. В.

Науковий керівник – д.е.н., проф. Роскладка А. А.

Київський національний торговельно-економічний університет

У сучасних умовах соціально-економічних відносин в Україні особливої актуальності набуває питання міграції.

Еміграція з для нашої держави є одним із найболючіших питань

впродовж розвитку незалежної України. Кожна її хвиля забирає певну частину молодого, талановитого та перспективного населення країни. Але на сьогоднішні масштаби міграції впливає не стільки світова глобалізація, скільки ситуація, яка склалася в державі:

- не вирішення проблем із ринком праці;
- збільшення безробіття;
- низький рівень життя;
- анексія Криму та розгортання військових дій на Донбасі.

Все це є безпосереднім каталізатором збільшення відтоку населення з країни, як трудових мігрантів, так і молоді.

Сьогодні на європейському ринку праці Україна служить, як правило, експортером робочої сили. Мігрують, зазвичай, висококваліфіковані спеціалісти, але лише їх невеликий відсоток має гарантоване працевлаштування та відповідні трудові гарантії.

За даними Державної прикордонної служби України на сьогодні понад 6,3 мільйонів українців живуть за межами країни і з кожним роком ця цифра збільшується. Таким чином, дослідження у сфері міграції населення та її наслідків в Україні є дуже актуальним.

Середньостатистичному українському мігранту 32 роки. При цьому 72% з них – жінки, і лише 28% – чоловіки. 57% українців за кордоном працюють (18% зайняті в ІТ –сфері), 7% – у пошуку роботи, а 6% є студентами.

Згідно з дослідженням, українські мігранти, зазвичай, добре освічені й володіють іноземними мовами. Основною причиною міграції вони називають пошук кращих умов для життя [1].

У Росії проживає найбільша кількість українських емігрантів – 4,4 млн. Це більше половини всіх українців за кордоном. Про це свідчать дослідження Expat Insider. Серед європейських країн найбільше українців проживає в сусідній Польщі – 1,2 млн осіб. Стільки ж українських емігрантів нарахували в Канаді. Ще 940 тисяч проживає у США, 500 тисяч – в Бразилії, 231 тисяча – в Італії і 230 тисяч – у Німеччині [2].

У період трансформацій та нестабільності політичного та економічного стану підвищується роль прогнозування соціально-економічних процесів. Для прогнозування міграційних процесів в Україні використано сучасні інструментальні засоби Microsoft Power BI [3] та Novo Forecast [4].

Платформа Microsoft Power BI або просто Power BI – новий напрямок розвитку бізнес-аналітики (BI), що представляє собою набір служб бізнес-аналітики з підтримкою хмарних технологій для аналізу та візуалізації даних, яка вміщує в собі функцію прогнозування. При створенні прогнозу можна вказати додаткові параметри вхідних даних, наприклад, довжину прогнозу, довірчий інтервал тощо (рисунок 1).

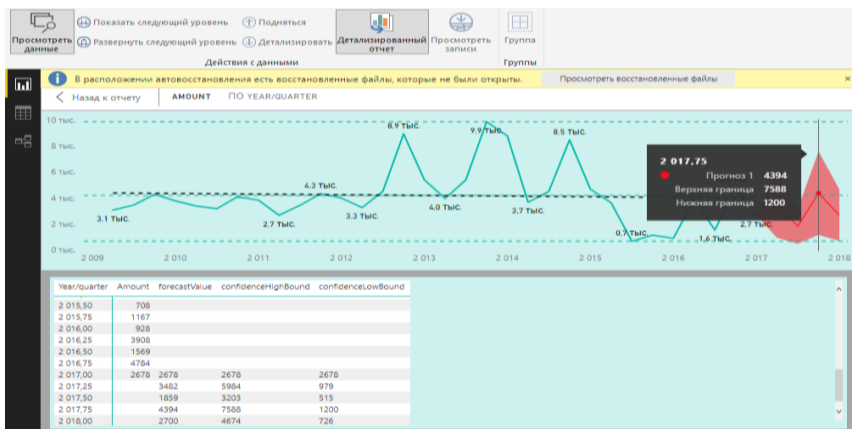


Рисунок 1 – Побудова прогнозу моделі в системі Microsoft Power BI

Середовище Novo Forecast – новий програмний продукт, який чудово генерує прогнози на базі Microsoft Excel. Дає можливість за рахунок більш досконалих алгоритмів ретроспективного тестування збільшення кількості прогнозних моделей в середньому на понад 1000 комбінацій (рисунок 2).

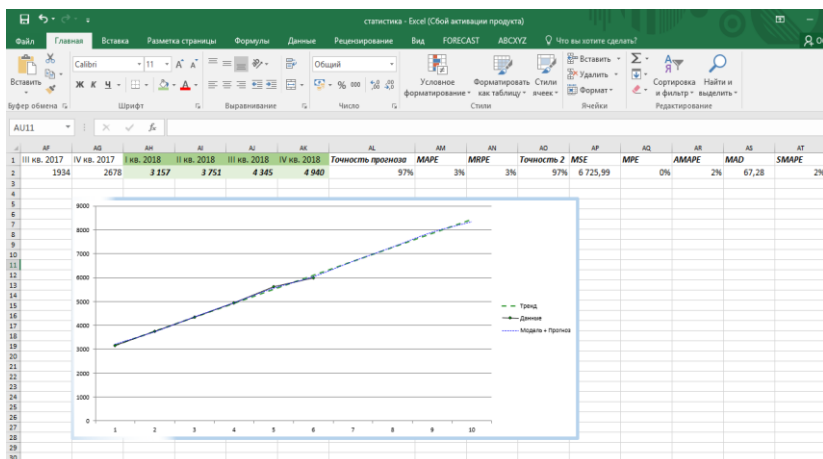


Рисунок 2 – Побудова прогнозу моделі в середовищі Novo Forecast

Порівняльний аналіз прогнозних показників у програмних продуктах Power BI та Novo Forecast представлено в таблиці 1.

Як бачимо, прогнозовані значення за I та III періоди мають невелику розбіжність, яка обумовлена різними алгоритмами побудови прогнозів у середовищах Power BI та Novo Forecast.

Таблиця 1 – Порівняльний аналіз результатів прогнозування

Період	Power BI	Novo Forecast
I кв. 2018	3482	3157
II кв. 2018	1859	3751
III кв. 2018	4394	4345
IV кв. 2018	2700	4940

Таким чином, отримано наступні результати:

- 1) проаналізувано мотиви, причини еміграційних процесів та їх взаємозв'язок з навколишнім середовищем;
- 2) виявлено особливості та фактори впливу зовнішньої трудової міграції на економіку країн-учасниць міграційних процесів;
- 3) здійснено оцінку впливу негативних та позитивних наслідків еміграції для соціально-економічної ситуації в Україні;
- 4) проведено дослідження кількості українських емігрантів та їх міграційних настроїв;
- 5) розроблено варіантний прогноз міграції населення України на 2018 рік на базі інструментальних засобів Power BI та Novo Forecast, здійснено їх порівняльний аналіз та проаналізувано перспективу міграційних процесів у майбутньому.

#### Перелік посилань

1. Настрої серед українців-заробітчан. – Соціологічна група «РЕЙТИНГ» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://ratinggroup.ua/research/ukraine/nastroeniya\\_sredi\\_ukraincev\\_zarobitchan.html](http://ratinggroup.ua/research/ukraine/nastroeniya_sredi_ukraincev_zarobitchan.html).
2. Linoff G. S. Data Analysis Using SQL and Excel / G. S. Linoff. – 2nd ed. – Indianapolis: Wiley, 2015. – 792 p.
3. Ferrari A., Russo M. Introducing Microsoft Power BI / A. Ferrari, M. Russo. – Microsoft Press, 2016. – 407 p.
4. Linoff G. S. Data Analysis Using SQL and Excel / G. S. Linoff. – 2nd ed. – Indianapolis: Wiley, 2015. – 792 p.

### **Автоматизація накладання даних з камер цільового навантаження БПС на цифрову карту**

Глушук О. О.

Науковий керівник - д-р тех. наук, проф. Приставка П.О.

Національний авіаційний університет Київ, Україна

Анотація - робота присвячена автоматизації накладання даних з камер цільового навантаження БПС на цифрову карту.

Ключові слова - безпілотне повітряне судно (БПС), аерофотознімок, поліноміальне перетворення



## Вступ

В даний час істотно зросло використання безпілотних повітряних суден (БПС) для здійснення аерофотозйомки місцевості. В результаті виникає потреба в автоматизованій обробці результатів зйомки. Одна з поширених завдань оброблення - це накладання даних з камер цільового навантаження БПС на цифрову карту.

Розроблено програмне забезпечення, що реалізує вирішення даної задачі.

## Постановка задачі

Вхідні дані:

- 1) Аерофотознімок
- 2) Текстовий CSV-файл, кожний рядок якої має наступний формат:
  - назва кадру, який відповідає одному з файлів зі знімками;
  - дійсне число – градуси північної широти;
  - дійсне число – градуси східної довготи;
  - дійсне число – висота БПС у метрах;
  - дійсне число – курс БПС у градусах;
  - дійсне число – тангаж БПС у градусах;
  - дійсне число – крен БПС у градусах.

Вихідні дані:

- 1) Цифрова карта з накладеними на неї даними з камер БПС . Градусна сітка на карті.
- 2) Фотознімок з градусною сіткою.

## Основний матеріал

Розроблено програмне забезпечення у якому користувач має можливість працювати з накладанням аерофотознімків на цифрову карту, де можна змінювати масштаб, пересуватись по карті та накладати градусну сітку.

Доступ до растрових карт відбувається за рахунок підключення бібліотеки GMap.NET [2]. В якості джерела карт можна задати одне з джерел: GoogleMap, OpenStreetMap, BingMap, YahooMap.

На аерофотознімках обираються особливі точки, та запам'ятовуються їх координати в пікселях на знімку. На карті місцевості знаходяться ті ж самі точки і їх реальні координати.

За обраними точками (3 або 6) відбувається оцінювання параметрів поліноміального перетворення (першого та другого порядку відповідно). Для накладання фотознімку на карту, над кожним пікселем зображення виконувалась процедура перетворення [1].

Під час роботи програми створюються два файли: «назва\_фото.m2p» та – файл, у якому записані параметри перетворення координат точки з градусів у пікселі для ; «назва\_фото.p2m» – записані параметри перетворення з пікселів у градуси;

Алгоритм роботи програми:

1. Завантаження аерофотознімку та зчитування з файлу місцеположення камери БПС.
2. Обранням користувачем відповідних особливих точок на знімку та карті.
3. Розрахунок коефіцієнтів перетворення.
4. Покладання зображення на растрову карту.
5. Накладення градусної сітки на цифрову карту та фотознімок Рис.1.

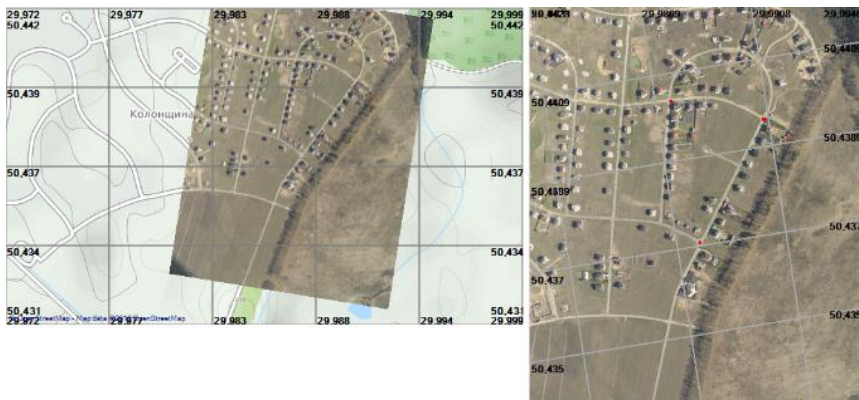


Рисунок 1 - Приклад роботи програми

#### Перелік посилань

1.Грузман И.С. и др. - Цифровая обработка изображений в информационных системах. 2002.

2.Technical articles by Independent Software in category C# [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.independent-software.com/category/c/w/Technical articles by Independent Software in category C#](http://www.independent-software.com/category/c/w/Technical%20articles%20by%20Independent%20Software%20in%20category%20C%23)

### **Розробка гри-квесту «The lost humanity» на базі ігрового рушія Unreal Engine**

Голуб О.І.

Науковий керівник – к.ф.-м.н., доц. Моїсеєнко Н.В.  
Криворізький державний педагогічний університет

Розробка комп'ютерної гри – це складний та трудомісткий процес, який включає в себе розробку програмного коду, створення контенту та розробку ігрових механік.

Шляхом аналізу існуючих ігрових рушіїв [1], як основний інструмент розробки гри-квесту було обрано Unreal Engine 4. Ігровий рушіїв повністю

відповідає вимогам та поставленим задачам. За допомогою функцій, які він надає, можна виконати побудову об'єктів та їх налаштування, а також перевірити їх роботу запускаючи та тестуючи гру безпосередньо в редакторі [2]. Було обрано оптимальне програмне забезпечення для створення необхідного контенту для гри.

Розроблено концепт-план гри «The lost humanity», її сюжет та основні особливості.

Гра «The lost humanity» належить до жанру пригоди з видом від третьої особи (third person adventure).

Дія відбувається у сетінгу футуристичного постапокаліпсису. Далеке майбутнє. Земля зазнала кілька енергетичних криз, останній з яких став вирішальним для людства, позбавивши його права на існування на рідній планеті. Люди знайшли рішення, але це обернулося жахливими наслідками для рідного світу і людського суспільства. Створені раніше гуманоїдні синтетичні організми, призначені для допомоги людям, впали в анабіоз. Лише деякі змогли існувати далі, залишившись без своїх творців. Вони стали основним населенням планети Земля. Головному герою належить по частинам зібрати історію, дізнатися про інциденти, які передували катастрофі і стати учасником подій, які визначають подальшу долю світу.

Класифікація гри:

- жанр: Adventure
- камера: Від третьої особи
- аудиторія: 16+
- платформа: PC
- рушій: Unreal Engine 4

Ключові особливості гри:

- динамічна сюжетна лінія, що розкривається гравцеві в ході пригоди;
- оповідання через оточення: локації наповнені деталями, які можуть розповісти історію даного місця і донести до гравця сюжетну інформацію;
- інтерактивні елементи світу: десятки файлів в комп'ютерах, спогади людей, записки і фотографії доступні для вивчення і більш глибокого занурення в ігровий світ;
- моральний вибір: по ходу сюжету, гравцеві належить вибирати один з декількох варіантів розвитку подій, кожен з яких матиме свої наслідки для світу гри;
- сучасна графіка: ігровий рушій Unreal Engine 4 надає безліч інструментів для роботи з візуальною частиною гри.

Ігровий процес полягає в дослідженні світу гравцем за допомогою пересування різноманітними локаціями і взаємодією з ігровим оточенням.

Під час проходження гравець буде зустрічатися з простими завданнями, такими як: дізнатися правильну комбінацію до цифрового замку, відшукати джерело живлення, щоб увімкнути певні механізми, знайти спосіб відкрити шлях на наступний рівень.

Ігровий простір поділено на унікальні локації, кожна з яких має власну історію і відіграє важливу роль в розумінні загальної картини ігрового світу. (рис. 1).

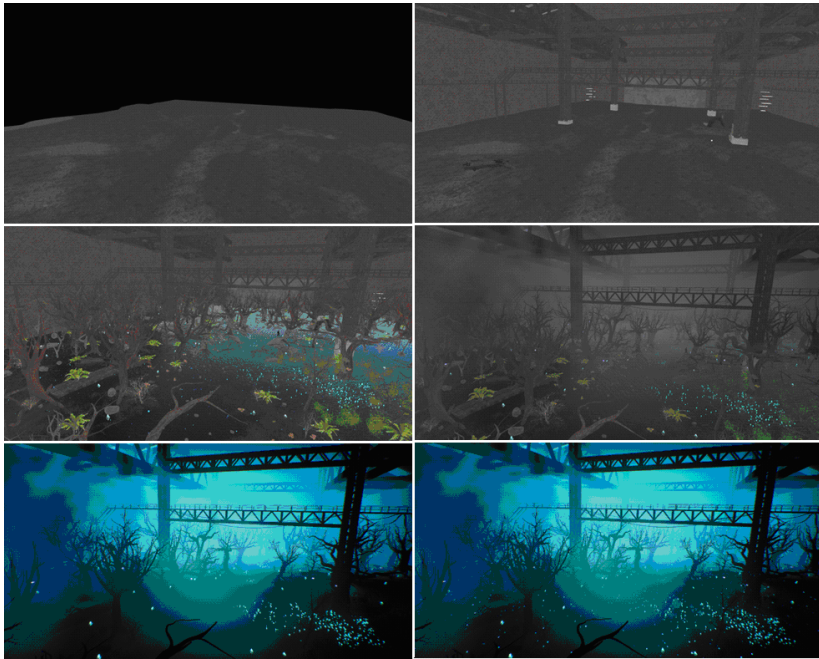


Рисунок 1 – Етапи створення ігрової локації

Об'єкти, з яких складається ігровий рівень, являють собою 3D-моделі, створені у спеціальних програмах, таких як Blender або Autodesk 3ds Max. Також на рівні можуть бути присутні візуальні ефекти, які доповнюють атмосферу локації. Це можуть бути сонячні промені, вогонь або, наприклад, туман. Візуальні ефекти в іграх бувають двох видів: основані на системі частинок або на 3D-моделях.

Усі тривимірні об'єкти, використані при розробці гри були створені за допомогою програми Blender. Для ігрового рівня були створені моделі дерев, трави, елементи індустріальної споруди та інші (рис. 2).

Після того, як усі оточуючі об'єкти розташовані, на рівень додається ігрова логіка. Реалізовано такі базові механіки гри як:

- система управління ігровим персонажем;
- взаємодія з інтерактивними об'єктами при наближенні до них гравця;
- вибір найоптимальнішого варіанту взаємодії серед декількох доступних у певному радіусі.

В роботі реалізовано ігровий рівень, у якому використовувались 3D-моделі, створені спеціально для гри, розроблена ігрова механіка та виконано усі необхідні налаштування.

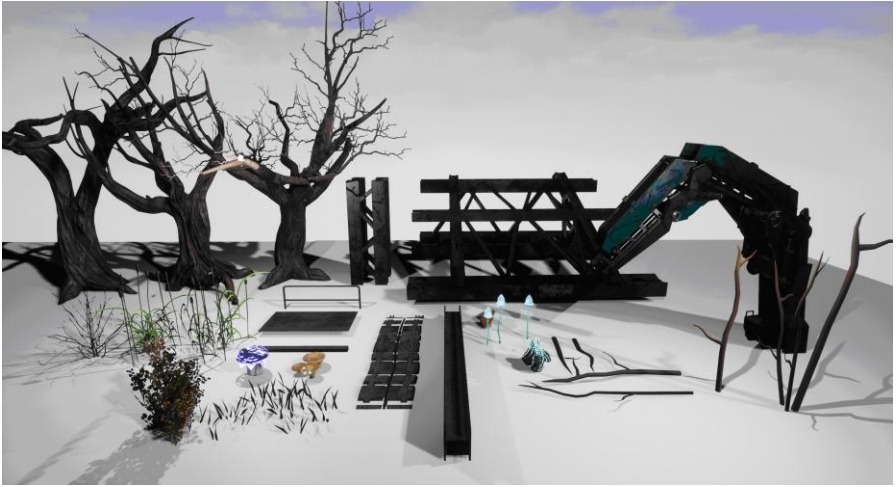


Рисунок 2 – Моделі, створені для гри

#### Перелік посилань

1. Голуб О.І. Проекти на базі ігрового рушія UnrealEngine в курсі «Розробка комп'ютерних ігор» / О.І. Голуб, Н.В. Моїсеєнко, А.В. Хоміянич, // Новітні комп'ютерні технології , 2018. – Том XVI. – С. 255-260.
2. Unreal Engine [Електронний ресурс] / Вікіпедія – вільна енциклопедія // Wikimedia Foundation, Inc. – 26 жовтня 2017. – Режим доступу : [https://uk.wikipedia.org/wiki/Unreal\\_Engine](https://uk.wikipedia.org/wiki/Unreal_Engine).

### **Алгоритм адаптації дизайну сайту для людей з порушенням кольоросприйняття**

Горло А. М., Пірогов В. М.

Науковий керівник – к. пед. н., доц Мінтій І. С.

Державний вищий навчальний заклад «Криворізький державний педагогічний університет»

Зростання інформатизації та ролі інформаційних технологій є однією з найхарактерніших ознак сучасного суспільства. На розробку та оновлення власних веб-ресурсів компанії виділяють величезні кошти [1, с. 4]. Враховуючи, що 5-8 % людей мають порушення кольоросприйняття, розробка та реалізація алгоритму адаптації дизайну сайту для людей з порушеннями кольоросприйняття є актуальною.

Мета дослідження: розробка алгоритму адаптації дизайну сайту для людей з порушенням кольоросприйняття.

Для розробки алгоритму адаптації дизайну сайту для людей із порушеннями кольоросприйняття, спочатку треба змодельовати ці порушення. Такий алгоритм уже розроблено для колірної моделі lms. Але в подальшому для розрахунків і відображення результатів слід використовувати колірні схеми, що наявні у веб-просторі, наприклад – rgb модель. Тому спершу слід конвертувати колір з моделі rgb до lms [2, с. 104-107].

Далі слід перетворити нормальні значення lms моделі до значень з різними видами дальтонізму, потім – конвертувати дані з lms моделі до rgb. Тепер є можливість зрозуміти, яким буде сприйняття майбутнього сайту людьми з порушенням кольоросприйняття. Для заміни кольору слід звернутися до hsl моделі. І наостанок необхідно знову здійснити конвертацію з колірної моделі hsl до rgb.

Зобразимо всі необхідні етапи адаптації дизайну згідно – алгоритми імітації, фільтрації та переходів між різними колірними схемами у вигляді діаграми (рис. 1).

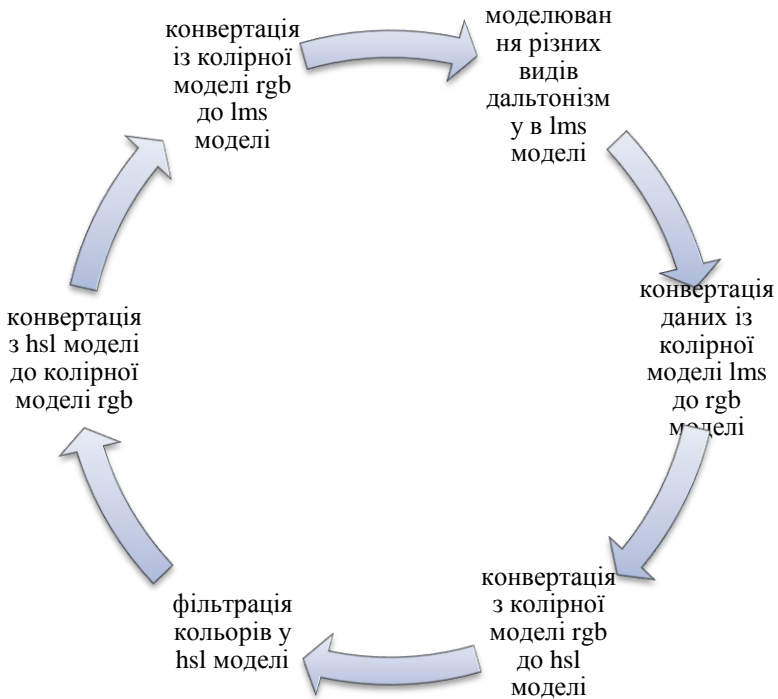


Рисунок1 – Алгоритм адаптації дизайну сайту

В роботі описано алгоритм адаптації дизайну сайту для людей з порушенням кольоросприйняття як послідовність конвертації кольорів з одних колірних моделей до інших та імітації й фільтрування кольорів у різних видах дихроматизму.

У даний час розробляються функції колірної конвертації рисунків та текстур.

#### Перелік посилань

1. Горло А. М. Розробка системи адаптації дизайну сайту для людей з порушенням кольоросприйняття : кваліфікаційна робота з напряму підготовки 6.040302 Інформатика / Горло Анна Михайлівна ; Міністерство освіти і науки України, Державний вищий навчальний заклад «Криворізький державний педагогічний університет», фізико-математичний факультет, кафедра інформатики та прикладної математики. – Кривий Ріг, 2018. – 46 с. – Режим доступу : <http://elibrary.kdpu.edu.ua/handle/0564/2311>.

2. Pirohov V. M. Software development of the algorithm of adaptating of the website design for people with color-blindness / Vladyslav M. Pirohov, Anna M. Horlo, Iryna S. Mintii // Computer Science & Software Engineering : Proceedings of the 1st Student Workshop (CS&SE@SW 2018), Kryvyi Rih, Ukraine, November 30, 2018 / Edited by : Arnold E. Kiv, Serhiy O. Semerikov, Vladimir N. Soloviev, Andrii M. Striuk. – P. 103-108. – (CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org), Vol. 2292). – Access mode : <http://ceur-ws.org/Vol-2292/paper11.pdf>.

### **Розробка web-додатку для управління розподілом спеціальних академічних стипендій**

Гриценко В.І.

Науковий керівник – к.т.н., доцент Нечволода Л.В.

Донбаська державна машинобудівна академія, м. Краматорськ

Одним з важливих аспектів формування бюджетної політики вищого навчального закладу сьогодні є ефективний розподіл стипендіального фонду, який повинен ґрунтуватися на об'єктивній всебічній оцінці досягнень студентів. Важливою умовою вирішення даного завдання є відбір для оцінки показників навчальної діяльності студентів, до яких модульно-рейтингова система пред'являє обов'язкову вимогу, - вони повинні мати кількісну інтерпретацію (рейтингові бали) [1]. Однак враховувати треба не тільки навчальні, а й позанавчальні досягнення студентів, а також мотиваційні освітні чинники, які адаптуються під нові умови і набувають нових рис.

У класичному варіанті процес прийняття рішень з призначення спеціальних стипендій проходить декілька ітерацій: від розгляду

претендентів на отримання спеціальних стипендій кафедрами до затвердження зазначених кафедрами кандидатур на вчених радах факультетів та ВНЗ. Процес призначення спеціальних стипендій на державному рівні не регламентований і повністю контролюється локальними нормативними актами вищих навчальних закладів. Тому важливо максимально нівелювати ризик необ'єктивного призначення спеціальних стипендій та розробити процедуру знеособленого призначення стипендій на основі критеріїв оцінки навчальних і позанавчальних досягнень студентів

При відборі претендентів на отримання певного виду спеціальної академічної стипендії будемо використовувати набір кількісних і якісних факторів. Стипендії представимо у вигляді альтернативних ситуацій. Кожній ситуації відповідає своя величина рейтингу, тобто свій нечіткий опис факторів, що на нього впливають. До факторів, що впливають на вибір претендента, віднесемо його успішність, результати громадської і наукової діяльності. Визначимо лінгвістичну змінну  $E$ , яка відповідатиме за рейтинг претендента, на основі якої буде прийматися рішення про призначення стипендії. Носій множини  $E$  може приймати значення від нуля до одиниці (в нормованій формі).

Далі введемо набір окремих факторів  $X = \{X_i\}$ , які, з одного боку, впливають на величину рейтингу, а, з іншого боку, оцінюють різні за своєю природою діяльності студента. Система чинників матиме такий вигляд:  $X_1$  – рівень успішності;  $X_2$  – громадська діяльність;  $X_3$  – наукова діяльність. Для кожного заданого фактора  $X_i$ , що впливає на величину рейтингу, задамо лінгвістичну змінну  $B_i$ ; значення фактора  $X_i$ .

Для нечіткого опису чинників, а також лінгвістичної змінної  $E$  будемо використовувати трапецієподібні функції приналежності. При визначенні нечіткого значення рейтингу необхідно врахувати значущість факторів. Порівняємо кожному фактору  $X_i$  рівень його значущості для аналізу  $r_i$ . Щоб оцінити цей рівень, потрібно розташувати всі показники за зменшенням так, щоб виконувалося правило:  $r_1 \geq r_2 \geq \dots \geq r_N$ . Значимість  $i$ -го фактора  $r_i$  можна визначити за правилом Фішберна [2].

На наступному етапі сформуємо набір класифікаторів поточних значень факторів  $X$  як критеріїв розбиття повної множини їх значень на нечіткі підмножини виду  $B$ . Згортка отриманих рівнів класифікації факторів у загальну оцінку рейтингу здійснюється, з одного боку, як середньозважене за усіма учасниками в оцінці показників і, з іншого боку, за всіма якісними рівнями цих показників.

За величиною рейтингу формується множина претендентів для призначення одного з виду стипендій. До даної множини будуть віднесені претенденти, які за результатами класифікації були віднесені до категорій «достатній» і (або) «відносно достатній» рейтинг, але не більше 6 осіб (за кількістю видів стипендій, виходячи з умови, що кафедрою може бути



рекомендований лише один претендент на отримання певного виду стипендії).

Підсумковий нечіткий рейтинг претендентів

ПІБ	Стипендія ради ВНЗ	Стипендія ПрАТ НКМЗ	Стипендія обласної Ради народних депутатів	Стипендія Кабінету Міністрів	Стипендія Верховної Ради	Стипендія Президента
Ареф'єва О.Б.	1.410	1.410	1.410	1.410	1.410	1.410
Баган С.В.	1.130	1.340	1.340	1.130	1.340	1.340
Кадацький М.А.	0.930	0.930	1.330	1.410	1.363	1.330
Тушева А.А.	1.410	1.410	1.410	1.410	1.414	1.410
Булига В.С.	1.090	1.090	1.090	1.330	1.402	1.330
Сігда О.О.	1.410	1.410	1.410	1.410	1.536	1.410

Рисунок 1 – Підсумковий нечіткий рейтинг претендентів

#### Перелік посилань

1. Мамаєва И.А. Учебная деятельность как предмет оценки в модульно-рейтинговой системе / И. А. Мамаева, Ю. Ф. Лачуга // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ, 2011. - № 4.

2. Постников В. М. Многокритериальный выбор варианта решения на основе аддитивной свертки показателей, являющихся членами арифметических прогрессий / М. В. Постников, Б. С. Спиридонов. Наука и Образование: Научное издание. 2015. – С. 443–464.

#### **Мобільний додаток - соціальна мережа з автоматизованою системою керування навчальним процесом для НТУ «ХП»**

Грошевий М. О.

Науковий керівник – к.т.н.,доц. Татарінова О.А.

Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Сьогодні молодь звикла мати доступ до усієї необхідної інформації в актуальному стані, поширювати інформацію за допомогою миттєвих повідомлень та постів, шукати відповіді на свої питання за допомогою

Інтернету та своїх мобільних пристроїв. З кожним днем кількість навчальних закладів, котрі мають електронну інформаційну систему, зростає. Нажаль, існуюче в вищих навчальних закладах програмне забезпечення не охоплює весь спектр необхідних на теперішній час можливостей, або є дуже дорогим чи складним для використання. Серед існуючих подібних програм можливо вказати: “Автоматическая Система Управления Учебным Заведением” (ХНУРЕ) та Mindex Technologies SchoolTool Mobile (розроблена в Америці) [1].

В даній роботі було розроблено додаток для самостійного створення студентами або школярами соціальної мережі – інформаційної системи як для навчального закладу, так й для окремого класу або групи, та також додаток для створення інформаційного Telegram бота для академічної групи.

Ідея проекту полягає в тому, щоб створити програмний засіб, який зможе бути адаптований для будь-якого закладу вищої освіти України за його запитом. Додаток був розроблений, й НТУ “ХПІ” є першим закладом, для якого проведено його адаптацію. Зараз проходить тестування, по завершенню якого стане можливою адаптація засобу й для інших закладів.

Концепція програмного засобу полягає в поєднанні властивостей соціальної мережі та зручної системи керування навчальним процесом для студентів.

Програмний засіб складається з програми-клієнту (для пристроїв на iOS та Android), крос-платформного додатку для адміністрації мережі та інформаційної частини для персональних комп’ютерів під керуванням Windows, OS X або Linux. Реалізовано роботу централізованого серверу, який зберігає та обробляє інформацію. На сервері запущено модуль, який опрацьовує інформацію та відповідає на запити Telegram-ботів, створених за допомогою додатку.

Архітектура проекту передбачає централізовану систему серверів та баз даних, робота яких забезпечується та підтримується розробниками проекту.

Запити клієнтського додатку обробляються за допомогою PHP-скриптів, які підключаються до MySQL сервера [2].

На сервері запущено модуль, який запитує сервер щодо необхідної кількості екземплярів ботів Telegram та копіює їх інформацію. Після того, як боти були ініціалізовані, при кожному запиті до нього відбувається завантаження необхідних даних для цього екземпляра та відправка їх користувачеві.

Стисло розглянемо роботу мережі. Для донесення інформації від адміністрації інституту або факультету та кураторів груп передбачено розділ новин. Створена сторінка, на якій доступна вся потрібна інформація (розклад, викладачі, лекції і т. п.).

Як і в будь-якій соціальній мережі, в розробленому додатку наявний

розділ «Друзі» для того, щоб переглядати профілі та новини інших користувачів, підписуватися на них та стежити за їх оновленнями.

Також всі користувачі можуть обмінюватись повідомленнями в груповому чаті або приватному листуванні.

Після реєстрації у мережі кожен користувач повинен обрати свою академічну групу, котра була додана адміністратором з його кафедри. Після цього він отримує доступ до усієї актуальної інформації, новин та чатів.

Окрім редагування інформації групи, засіб для адміністрування дозволяє створити зручного бота, в який буде автоматично скопійована уся інформація з усіх розділів. Після чого будь який студент зможе знайти бота в Telegram та за допомогою команд або інтерактивних кнопок дізнатися усю необхідну інформацію.

Розробниками проекту був створений додаток для персонального комп'ютера, який дозволяє створювати групи на кафедрі чи факультеті та додавати, видаляти і редагувати інформацію, а також знайомитися з статистичною інформацією. На даний момент додаток можливо завантажити в PlayMarket [3] та AppStore [4].

У наступній версії планується додати наступні функції:

- можливість стежити за доступністю аудиторій;
- можливість відстежувати розклад викладачів;
- ведення журналу відвідування;
- ведення журналу успішності;
- автоматичне нарахування додаткових рейтингових балів за участь у заходах університету.

#### Перелік посилань

1. Автоматизированная система управления учебным заведением [Електронний ресурс] - Режим доступу - <http://mkr.org.ua/>

2. Thomson, Laura PHP and MySQL Web Development (5th Edition) (Developer's Library) / Laura Thomson, Luke Welling. – Addison-Wesley Professional: 2016. – 668 p

3. НТУ 'ХПИ' - Apps on Google Play [Електронний ресурс] - Режим доступу - <https://play.google.com/store/apps/details?id=tk.tcomad.khpi&hl=en>

4. НТУ 'ХПИ' on the App Store [Електронний ресурс] - Режим доступу - <https://itunes.apple.com/us/app/%D0%BD%D1%82%D1%83-%D1%85%D0%BF%D0%B8/id1018608917>

5. schooltool Mobile on the App Store [Електронний ресурс] - Режим доступу - <https://itunes.apple.com/us/app/schooltool-mobile/id911564575?mt=8>

## **Розробка лематизатору української мови**

Дорогий Є.В.

Науковий керівник – д.т.н., проф. Хайрова Н.Ф.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

Поява мережі Інтернет та бурхливе зростання обсягу доступної текстової інформації значно прискорило розвиток наукової галузі, яка існує вже багато десятиріч і відома як автоматична обробка текстів природною мовою (Natural Language Processing). Для кожного рівня мови виділяються свої специфічні завдання. Наприклад, класичними завданнями синтаксису і морфології є токенизація (поділ тексту на слова) і лематизації (приведення слова до початкової форми).

Етап лематизації застосовується в пошукових алгоритмах, в процесі схематизації веб-документів при їх індексації, для оцінки унікальності контенту та в інших додатках NLP.

Мета даної роботи, а саме розробка автоматичного лематизатора текстів українською мовою. Програмний додаток розроблено з використанням наступного алгоритму. В якості вхідних даних надходить україномовний текст.

На першому кроці текст розбивається на токени. На наступному кроці кожний токен проходить перевірку: чи є цей токен словом в нормальній формі, якщо так, то додається до кінцевого масиву, якщо ні, то перевіряється чи є це аббревіатура, якщо так, то додається до кінцевого масиву, якщо ні, то перевіряється чи співпадає токен з регулярним виразом (цифри, знаки пунктуації тощо), якщо так, то додається до кінцевого масиву, якщо ні, то токен переходить до наступного етапу лематизації. Перевіряється чи є закінчення слова в таблиці flexes, якщо ні, то відокремлюється перша літера і знов перевіряється, доки залишок не співпаде з квазізакінченням з таблиці flexes, після чого отримується тип словозміни та закінчення нормальної форми для цього типу. Після чого до відсіченого початку слова додається закінчення нормальної форми і отримане слово перевіряється на наявність в словнику, якщо отримане слово знайдено в словнику, то воно додається в кінцевий масив, та алгоритм переходить до наступного токена. Якщо ж таке слово не знайдено в словнику, продовжиться перебір закінчень доки не буде знайдено задовільне слово.

Тим самим отримується нормальна форма. На виході ми отримуємо лематизований текст. Отриманий текст можна буде скопіювати чи зберегти окремим файлом.

Створений програмний продукт використовується для лематизації україномовних текстів. Лематизований текст в свою чергу може бути використаний у пошукових системах для пришвидшення індексування та обробки запитів, а також для підвищення релевантності видачі.

## Математичне моделювання профілю Mashup системи

Жила В.Р.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Муляр І.В.

Хмельницький національний університет

Важливим аспектом Web 2.0 є зміна пріоритетів та акцентів у використанні технологій та задоволенні потреб користувачів. Так, Web 1.0 орієнтувався на розвиток технологій комп'ютерної взаємодії, а Web 2.0 розвиває технології орієнтовані на користувачів. Нові інформаційні технології суттєво впливають на колективні способи спілкування, мислення та дій. До основних принципів Web 2.0 можна віднести невід'ємне право користувачів самостійно створювати контент, маніпулювати ним та управляти зв'язками між своїми та чужими матеріалами, отже мова йде про скоординовану активність окремих користувачів по формуванню та наповненню мережі контентом [1].

Найперспективнішими в наш час є системи інтеграції даних - них, що працюють використовуючи технологію Mashup. Mashup - це технологія для проектування вебсистем, яка дозволяє користувачам об'єднувати різного роду дані з декількох джерел в один інтегрований інструмент. Mashup системи відкривають нові і широкі можливості використання інформаційних ресурсів, і тому при створенні програмних продуктів все більше розробників переходять на використання Mashup технології інтеграції даних. Серед відомих корпорацій розробників Mashup систем є IBM, Google, Microsoft, Intel, Yahoo, тощо. Однак, існуючі методології та інструментальні засоби побудови програмних систем орієнтовані на добре структуровані задачі із достатньо формалізованими предметними областями і постійними локальними джерелами знань.

Розроблення технології динамічної інтеграції слабоструктурованих даних із врахуванням змісту даних, що знаходяться в різних вебсистемах та здатної враховувати особливості різних вхідних інформаційних систем актуально беручи до уваги такі фактори як: недостатність теоретичного обґрунтування методів семантичного опрацювання даних систем динамічної інтеграції даних, а також, необхідність уніфікації програмних засобів динамічного опрацювання інформаційних ресурсів інтегрованих систем Mashup [2]. Практичний чинник опрацювання даних різноманітної структури і форматів подання, що знаходяться в різних вебсистемах при їх динамічній інтеграції пов'язаний з вирішенням задач покращення пошуку інформації в Інтернет в сьогоднішню еру стрімкого зростання об'єму інформаційних даних різноманітного характеру та змісту, інтеграції гетерогенних інформаційних систем, що вміщують інформаційні ресурси різного роду і змісту та величезний попит на системи динамічної інтеграції даних на основі технології Mashup, що відкривають нові і широкі можливості використання

інформаційних ресурсів [3].

Отже сервіс-орієнтована архітектура SOA абсолютно незалежна від мов програмування, платформ або протокольних специфікацій, за допомогою яких сервіси розробляються, а також від того, де і за допомогою чого вони розгорнуті. Практично архітектура SOA вимагає наявності не лише сервісів, але і засобів, за допомогою яких ці сервіси можуть бути виявлені і підключені незалежно від інфраструктури. SOA - це не продукт або специфікація, тому потрібне ретельне вибудовування цієї архітектури, що складається з безлічі компонентів, таких, як сервери додатків, єдине ПО, репозиторій і навіть спеціалізовані пакети централізованого управління SOA.

Формально опис Mashup системи динамічної інтеграції даних подають наступним чином:

$$H = \langle DI, Q, DO, C, T \rangle \quad (1)$$

де:  $DI = \{di_i \mid i = 1, N_{di}\}$  - набори вхідних даних;  $DO$  - глобальний динамічний набір вихідних даних;  $C = \{c_i \mid i = 1, N_c\}$  - множина умов інтеграції;  $T = \{t_i \mid i = 1, N_t\}$  - час транзакцій оновлення даних;  $Q = \{q_i \mid i = 1, N_q\}$  - множина запитів користувачів;  $H = \{h_i \mid i = 1, N_h\}$  - набір вихідних характеристик роботи системи.

У процесі динамічної інтеграції даних із множини вхідних даних виділяють певну підмножину значень  $DI^*$ , яку описують певною схемою  $S$ . Із даних підмножин, шляхом об'єднання, накладання різнотипних даних та створення глобальної схеми, формується єдиний глобальний динамічний набір вихідних даних  $DO$  для подальшого представлення користувачеві. Джерелами даних Mashup систем можуть бути: різноманітні web-сайти, портали, форуми, соціальні мережі, тощо [3]. Дані джерел інформаційних ресурсів Mashup систем подаються у слабоструктурованому вигляді). Слабоструктуровані дані (semistructured data) - дані, опис структури яких є частиною самих даних і має здатність змінюватися разом із їх змінами [4]. При об'єднанні таких даних необхідно брати до уваги семантичний чинник подання інформації, а це буває досить складно, особливо у web-просторі.

Композитний вебдодаток (mashup) - це вебдодаток, який використовує дані з більше ніж одного джерела для створення нового сервісу, що відображується одним графічним інтерфейсом [5]. Наприклад, комбінуючи картографічні дані Google Maps з відгуками людей про подорожі до якихось місць, можна створити унікальний веб-сервіс з функціональністю, що не передбачало жодне джерело.

Вихідні дані, орієнтовані на обробку - в основному орієнтовані на використання машинами. Це потрібно у випадку, коли необхідно використовувати дані, що підлягають подальшій обробці, наприклад, для вилучення знань. Слід зазначити, що ця категорія може, на деякій стадії, включати першу категорію, наприклад, вихідні дані у вигляді RSS можуть

бути як візуалізовані на HTML сторінці, так і використані в інших додатках для інших задач обробки даних.

Представлення вихідних даних залежить від головної мети системи. Фактично, більшість систем забезпечують багаті динамічні візуалізації колажів додатків. Але є й такі, які прагнуть до агрегації і маніпулювання даними, які можна використовувати з іншими додатками. Вихідні дані експортуються в RSS, Atom або XML інтерпретацію шляхом додавання інформації заголовка і вмісту в ньому конкретної інформації, потім інформація перетворюється в кортежі послідовностей в зазначений тип вихідної подачі інформації.

Аналізуючи діяльність Mashup систем можна виділити наступні стани діяльності (рис. 1):

Перший стан - реєстрація. Якщо реєстрація пройшла успішно, переходимо до другого стану, якщо ж ні - повертаємося знову до початку реєстрації.

Другий стан - авторизація, якщо все пройшло успішно, рухаємося далі, якщо ні - повертаємося до початку авторизації.

Третій стан - формування завдання. Якщо завдання сформовано відповідно до правил системи, рухаємося далі, якщо ні - повертаємося до початку третього стану.

Четвертий стан - формування джерел для Mashup.

П'ятий стан - пошук даних у виділених джерелах. Якщо результати пошуку задовільні - йдемо далі, якщо ні - повертаємося назад до пошуку.

Шостий стан - добування даних і перехід до наступного стану

Сьомий стан - зберігання даних у вигляді сервісу.

Восьмий стан - візуальне представлення готового Mashup.

Отже, було визначено 8 основних станів, які, зазвичай, наявні у будь-якій Mashup системі. Найважливішими станами при роботі Mashup системи є пошук даних (п'ятий стан), добування даних (шостий стан) та їх зберігання у вигляді сервісу (сьомий стан). При роботі з інформаційними ресурсами на цих станах досить часто може виникнути ряд проблем, які можуть вплинути не найкращим чином на результати роботи системи. Від коректної роботи системи на даних трьох станах залежить безпосередньо кінцевий результат системи. Стани пошуку та добування даних належать до процесу роботи системи із вхідними даними, а стан зберігання даних у вигляді сервісу - процесу відображення вихідних даних.

В основному джерелами Mashup застосунків є вебсистеми із даними, поданими у слабоструктурованому вигляді, адже сьогодні панівне становище в якості засобу представлення інформації в Інтернет займає мова гіпертекстової розмітки HTML, теги якої описують візуальне представлення документу, посилання, тощо, але не несуть інформації відносно семантичної структури документу.

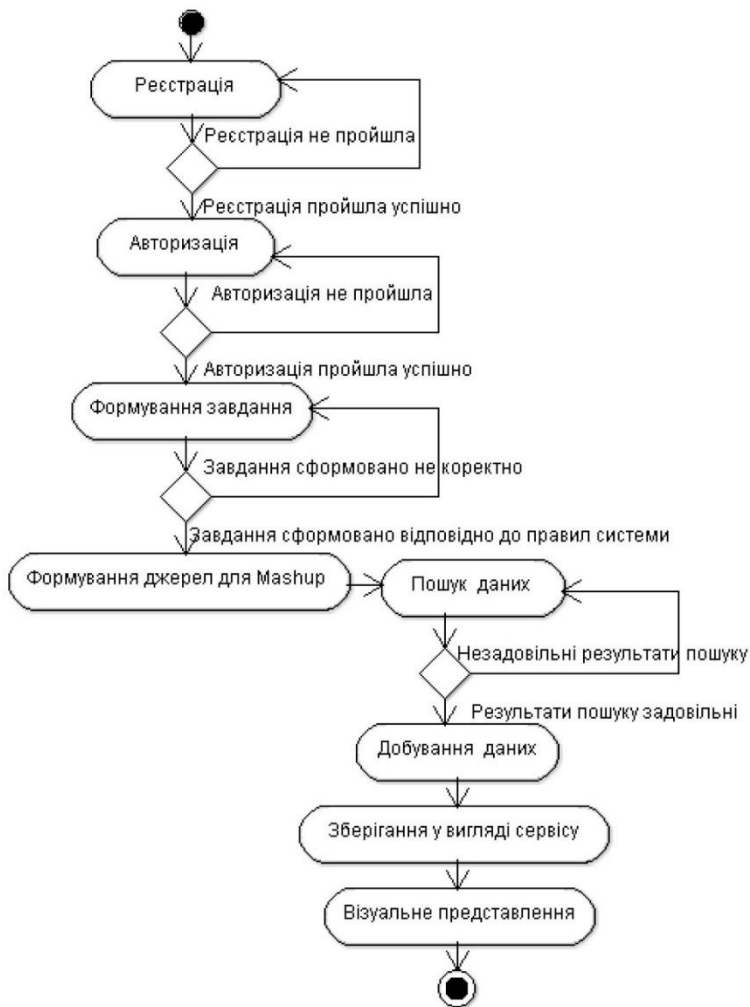


Рисунок 1 - UML-діаграма діяльності Mashup системи

З розвитком Інтернет та збільшенням обсягів збережених даних необхідність автоматизованого пошуку семантично релевантної інформації стає все більш актуальною. Mashup застосунки, здатні інтегрувати дані із декількох різних джерел є досить корисними для вирішення цього завдання. Але документи HTML мало придатні як засіб подання і отримання семантично узгодженої інформації для таких систем, так як описана засобами HTML інформація може бути охарактеризована більш як для машинного



читання, але не як машинного розуміння. Тому надзвичайно актуальною є проблема використання ефективних методів та ІТ забезпечення можливості подання семантичної структури документів в Інтернет, які дозволяли б опрацювати користувацький запит, враховуючи зміст інтегруючих даних.

В загальному основний принцип функціонування системи динамічної інтеграції слабоструктурованих даних полягає у здійсненні процесу відображення вхідних наборів даних у вихідний набір. Для опису процесу опрацювання даних Mashup системою було здійснено концептуалізацію та моделювання роботи системи динамічної інтеграції слабоструктурованих даних, використовуючи принципи STD та UML діаграми діяльності.

Показано, що процес опрацювання даних системою динамічної інтеграції слабоструктурованих даних потребує деталізації на два підпроцеси: визначення вхідних даних і формування вихідних даних. Для підвищення якості виділених підпроцесів запропоновано моделі опису структури і змісту вхідних даних та моделі формування об'єднаного динамічного набору вихідних даних.

Формалізовано процес опису структури і змісту вхідних даних, що дає змогу підвищити якість процесу отримання структурованих даних з різних інформаційних джерел для їх подальшого використання у системі динамічної інтеграції слабоструктурованих даних.

#### Перелік посилань

1. Abiteboul S. Modeling the mashup space / S. Abiteboul, O. Greenshpan, T. Milo // In *WIDM*, 2008. - P. 87-94.
2. Duda C. Ajaxsearch: crawling, indexing and searching web 2.0 applications / C. Duda, G. Frey, D. Kossmann, C. Zhou // *PVLDB*, 2008. - P. 1440-1443.
3. Муляр І.В. Аналіз підходів до структурної збірки web-додатків / І.В. Муляр, В.М Лоза, С.Б. Войнарович // Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – К.: ВІКНУ, 2017. – Вип. № 56. – С. 132- 138
4. Муляр І.В. Метод опрацювання слабоструктурованих даних у web-системах / І.В. Муляр, В.Р. Жила, Л.О. Ряба // Тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених, ад'юнктів, слухачів, курсантів і студентів «Молодіжна військова наука у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка» 25квітня 2019 року. / за заг. редакцією І.В. Толока. –К. ВІКНУ, 2019. – с. 132.
5. Кушнірецька І.І. Семантичний пошук і зберігання даних науково-технічної інформаційної системи / О.І. Кушнірецька, І.І. Кушнірецька, А.Ю. Берко // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". - 2015. - № 814: Інформаційні системи та мережі. - С. 310-319.

## Технології доповненої реальності AR-гід

Кастровська Н.Ю.

Науковий керівник: к.ф.-м.н. доц. Юркович Н.В.

Ужгородський національний університет

Надзвичайний успіх мобільного додатку Pokémon GO, який було випущено 6 липня 2016 року. Кількість скачувань у Google Play market перевищила 100 мільйонів уже 8 серпня 2017 року [1]. Такий швидкий старт продемонстрував потенціал технологій доповненої реальності широкому загалу. Сам термін доповненої реальності було введено ще в 1990 р. Томом Коделем. Він застосував його до цифрового дисплея, що кріпився на голові та направляв працівників при монтажі електричних проводів у літаках. Отже, раннє визначення доповненої реальності було перетином віртуальної і фізичної реальності, де цифрові візували змішуються з реальним світом, щоб підвищити наші сприйняття [2]. Тоді доповнена реальність не здобула популярності через незручність її використання у повсякденному житті. Представлення надзвичайно успішного проекту, заснованого на доповненій реальності, довів простоту використання таких продуктів у сучасному світі. Тепер технології починають розвиватися неймовірно швидко, захоплюючи найрізноманітніші напрямки від звичайних ігор на мобільних пристроях до серйозних програм в медичній галузі.

У своїй роботі я наведу ще один приклад використання доповненої реальності в нашому житті, а саме в туризмі.

Передумовою для створення будь-якого програмного продукту є наявність “проблем” які мають бути вирішені. Для туризму однією з таких проблем є важкий пошук інформації про певні пам’ятник чи споруду, особливо за відсутності постійного доступу до інтернету. Раніше для вирішення цієї проблеми залучалися екскурсоводи або туристичні путівники. Та досить важко знайти в путівнику інформацію про об’єкт, назва якого не написана на табличці поряд, а екскурсоводи мають заздалегідь визначені маршрути і навряд чи будуть від них відхилитися.

Тож для вирішення цієї проблеми я пропоную застосувати технологію доповненої реальності. За її допомогою можна спростити розпізнавання об’єктів та подати інформацію у приємному і комфортному для користувача вигляді: створити 3D модель людини, яка розповідатиме вам про об’єкт найцікавішу та найбільш важливу інформацію.

Перевагами такої програми стануть:

1. Доступність – розповсюдження додатку за допомогою мережі інтернет та доступність для встановлення на планшети та смартфони.
2. Простота використання – додаток легкий у розумінні з максимально простим інтерфейсом.

3. Off-line робота – за необхідності можливе завантаження певної території з усіма визначними пам'ятками.

4. Різноманітність – для кожного міста може бути створена власна модель, що може стати ще одною туристичною принадою, символом.

5. Використання вже існуючої інфраструктури – для впровадження такої програми немає необхідності вносити будь які зміни в уже існуюче середовище.

6. Багатомовність – голосовий супровід програми може бути виконаний на будь-якій мові.

7. Соціальне спрямування – через особливості створених моделей можливе впровадження мови жестів для того, щоб програму могла використовувати найширша аудиторія.

Отже, презентована програма дозволить користувачам подорожувати та дізнаватися цікаві факти про те, що їх оточує незалежно від туристичних гідів чи інтернету та дозволить навіть невеличким містам привабити ще більшу кількість туристів.

#### Перелік посилань

1. <http://www.businessofapps.com/data/pokemon-go-statistics/>
2. <http://www.webcitation.org/61DG5huig>

#### **Рекомендаційна інформаційна система з підбору навчальних відеоматеріалів**

Ковтун А.А., Вербицька А.А.

Науковий керівник – доцент Парфененко Ю.В.  
Сумський державний університет, Суми, Україна

Потреби користувачів у споживанні конкретної інформації, складність обробки великих об'ємів інформацію та великі часові затрати на таку обробку призвели до бурхливого розвитку рекомендаційних сервісів та технологій. Головною відмінністю роботи рекомендаційних систем від простих алгоритмів систем пошуку даних є пропонування рекомендацій без явного запиту зі сторони користувача, в той час як алгоритми пошуку даних пропонують відповідь на конкретний запит з боку користувачів.

При зростанні обсягів даних у мережі, виникає потреба у випередженні запитів користувачів через пропонування актуальної та потенційно цікавої їм інформації. Дану проблему вирішують рекомендаційні інформаційні системи.

Після огляду існуючих аналогів рекомендаційних систем, було визначено, що на даний момент не існує такої інформаційної системи, яка б

повністю задовольняла потреби користувачів у пошуку та отриманні рекомендованих навчальних відеоматеріалів.

Загалом, більшість існуючих рекомендаційні системи направлена на підтримку електронної комерції та онлайн-бізнесу та знайшли своє застосування у онлайн-магазинах, сервісах перегляду фільмів та розважальних веб-порталах. Не менш корисними є рекомендаційні системи в галузі освіти.

Рекомендаційна інформаційна система пошуку навчальних відеоматеріалів з сервісу Youtube була реалізована на мові Python за допомогою веб-фреймворку Django. Для створення графічного інтерфейсу користувача, було використано нативний HTML для створення каркасу веб-сторінок, фреймворк Bootstrap для стилізації контенту та мову шаблонів вбудовану в Django для ефективної роботи з шаблонами веб-сторінок додатку. Функціонал розробленої системи дозволяє вести аудит користувачів веб-додатку (реєстрація та авторизація), виконувати пошук навчальних відео, які наявні в сервісі YouTube, виставляти рейтингову оцінку знайденому відео та отримувати рекомендації щодо перегляду відео. Рекомендаційний алгоритм був побудований на використанні сингулярного розкладу матриці рейтингових оцінок.

Подальший розвиток інформаційної системи передбачає покращення логіки рекомендацій через реалізацію додаткових рекомендаційних методів та взаємодії між ними. Одним із ефективних та сучасних методів, який може бути застосований для поліпшення продуктивності розробленої системи, є машинне навчання.

### **Комп'ютерна програма «Відділ кадрів навчального закладу»**

Козачок В.М., Каштан С.С.

Відокремлений структурний підрозділ «Рівненський коледж Національного університету біоресурсів і природокористування України»

Якість інформації визначається якістю керування. За сучасних умов для підвищення ефективності керування необхідно більше приділяти уваги вдосконаленню роботи з документами, тому що всяке управлінське рішення завжди базується на інформації, на службовій документації, в тому числі документації кадрових служб. Тому, автоматизація роботи відділу кадрів щодо ведення всієї документації наразі є досить актуальною.

У роботі спроектовано та розроблено програмний продукт «Kedit» для формування вихідних документів відділу кадрів, а саме генерація замовленої довідки та вибірка списку за певними критеріями [1]. Програма розбита на окремі блоки – модулі, за якими визначені певні дії та функції, має

інтерактивний інтерфейс для перегляду списку працівників і/або студентів, виконання запитів по них.

У процесі деталізації способів розв'язку поставленого завдання було розроблено інформаційну схему рішення задачі формування довідки, в якій відображається опис взаємодії окремих елементів програмного продукту та демонструється технологія обробки інформації системою (див. рис. 1).

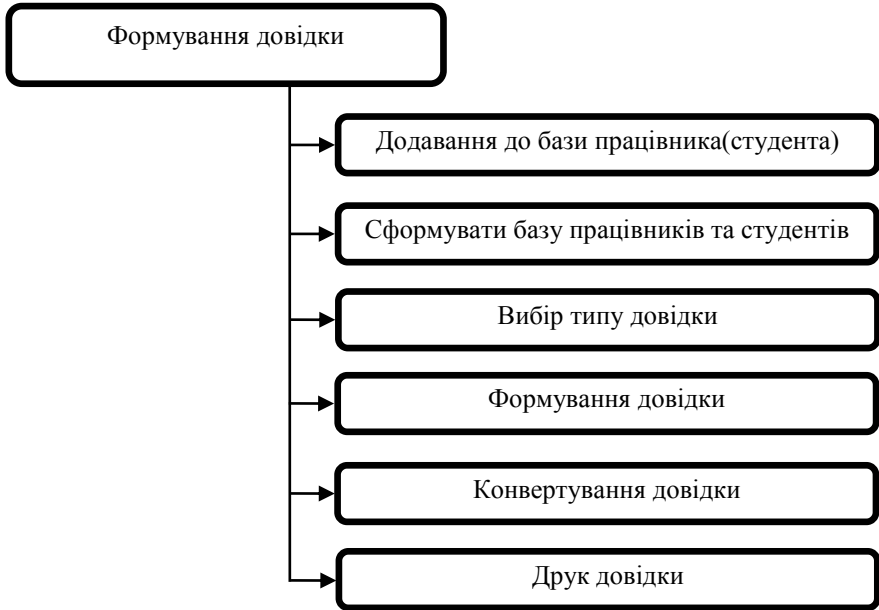


Рисунок 1 – Схема процесу обробки інформації елементами програми

Розроблений програмний продукт складається з трьох функціонально-логічних модулів кожен з яких відповідає за певну таблицю:

1) «Вхід в систему» – призначений для введення імені користувача та пароллю, а також передбачена функція реєстрації нового користувача;

2) «Працівники» - призначений для перегляду, додавання, редагування, видалення, пошуку, фільтрації та друку довідок про працівників.

3) «Студенти» – призначений для перегляду, додавання, редагування, видалення, пошуку, фільтрації та друку довідок про студентів.

Логічна структура містить набір функціонально-логічних модулів, які включають процедури та об'єкти, що представляють собою стандартні прототипи додатків баз даних: форми, вікна для перегляду таблиць баз даних, звіти та ін. і програмні одиниці, що реалізують деяку автоматизовану

функцію або задачу досліджуваної предметної області [2].

Логічна модель програмного забезпечення зображена на рис. 2.

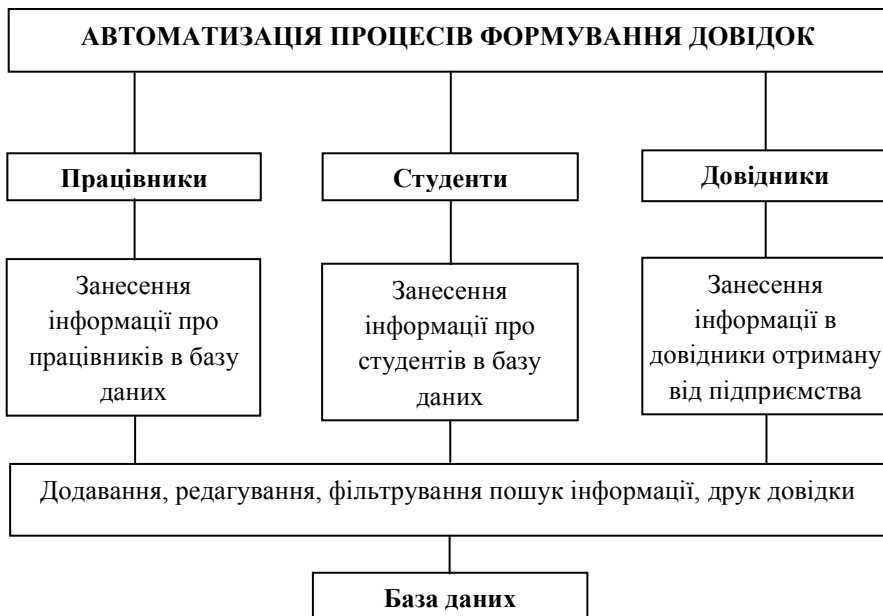


Рисунок 2 – Логічна модель програмного забезпечення

Вибір правильних інструментів при розробці ПЗ, а також мови програмування і середовища розробки є важливим етапом життєвого циклу програмного продукту, це дає змогу краще підійти до вирішення конкретних задач, скоротити час розробки та написати стабільну програму, яка буде стійка до різного роду атак, які здатні привести до аварійного завершення роботи програми. В створеній програмі важливе місце займає база даних працівників та студентів.

Проектування системи відбувалося з використанням об'єктно-орієнтованого підходу [2]. Використання шаблонів проектування та окремі дизайнерські рішення розробника дозволили зробити систему гнучкою, що легко піддається модифікації, зрозумілою та надійною. Використання сучасних гнучких технологій розробки дозволить і надалі розширювати функціональність системи або вносити зміни до її поточної функціональності.

Для розробки програмного продукту було обрано мову програмування високого рівня C++ у середовищі розробки Embarcadero Rad Studio 10.2 Tokyo Architect Builder 10. Це середовище програмування використовує

об'єктно-орієнтований підхід, що забезпечує стабільність роботи та легкість у налаштуванні майбутнього програмного продукту [3].

Оскільки, у відповідності до технічного завдання і аналізу предметної області, розробка програмного продукту проводилася на основі принципів та елементів систем управління базами даних, збереження даних здійснюється у вигляді файлів таблиць бази даних певного типу, вибір і обробка інформації виконується на основі запитів, для введення і відображення даних використовуються діалогові екранні форми, а вихідні паперові документи формуються у вигляді звітів.

Тому, для створення та заповнення бази даних використано систему управління базами даних MS Access 2016, а також вбудовану мову VBA [4]. Для запитів було використано SQL (англ. Structured query language) – мову структурованих запитів для взаємодії користувача з БД, що застосовується для формування запитів, оновлення і керування реляційними БД, створення схеми бази даних і її модифікації, системи контролю за доступом до бази даних.

Інтерфейс програми було спроектовано з урахуванням потреб цільового користувача. Було досягнуто основної мети зробити інтерфейс зручним та зрозумілим. Інтерфейс спроектовано так, щоб будь які дії користувача займали мінімальну кількість часу, адже планується велика інтенсивність використання додатку.

Розроблений ПП «Kedit» забезпечує надійність зберігання інформації та безперебійної роботи тривалий час і використовується на виробництві в відділі кадрів підприємства.

#### Перелік посилань

- 1.Проектування інформаційних систем: посібник / за ред. В.С. Пономаренка. К.: Видавничий центр «Академія», 2002. 488с.
- 2.Буч Г. Об'єктно-орієнтовне проектування з прикладами застосування. К.: Видавничий центр «Академія», 2002. 432с.
- 3.Програмування на C++ / за ред. А.Д.Хоменко. К.: Видавничий центр «Академія», 2002. 1232с.
- 4.Гурвиц Г. Самоучитель Access 2016. СПб.: БХВ-Петербург, 2017. 480с.

## Інформаційна система управління малим готелем

Кордіна К.М.

Науковий керівник – к.т.н, доц. Григорова А.А.  
Херсонський національний технічний університет

Сучасна світова тенденція готельної індустрії – це прискорення процесу роботи з гостями. Будь-який готель від міні-готелю в кілька номерів до найбільших готельних комплексів в тисячі номерів прагне вирішити питання управління підприємством за допомогою сучасних інформаційних систем управління. Застосування інформаційних технологій дозволяє зробити основні процеси життєдіяльності готелю максимально ефективними та автоматизувати більшість сфер господарської діяльності готелю.

Дослідження показало, що на ринку інформаційних технологій представлено програмні продукти для готелів від різних виробників, а саме: зарубіжні (американські: OPERA, Fidelio і Eritome, російські: «Интеротель», «Едельвейс», Servio, R-Keeper, InStyle), та вітчизняні розробки (ProHotel, SuperHotel, B52 та ін.) [1, 2, 3].

Споживачу досить складно обрати саме ту інформаційну систему (ІС), що буде ефективною при впровадженні та експлуатації. Однією з основних вимог при виборі системи є те, що інформаційна система управління готелем повинна забезпечувати ведення звітності відповідно до національного законодавства (реалізується завдяки інтеграції з бухгалтерською системою). Проведений аналіз систем, що представлені на ринку показав, що: якщо система є іноземної розробки, то потрібно враховувати різницю між законодавствами та проводити додаткове налаштування щодо бухгалтерського обліку. Наступним критерієм при виборі системи є супровід та її відкритість для самостійного налаштування та доопрацювання.

Для малих готелів, що лише починають працювати, вартість системи може бути зavelикою. Для таких споживачів можна запропонувати створити індивідуальну інформаційну систему управління готелем, яка дозволить вирішити основні функції управління готелем. Прикладом подібної системи є інформаційна система «HOTEL».

Інформаційна система «HOTEL» повинна забезпечити виконання основних задач управління готелем. Першим кроком при проектуванні ІС управління готелем було досліджено та проаналізовано організаційну структуру готелю, визначено користувачів системи та їх функціональні обов'язки, що вплинуло на структуру системи, склад модулів системи та перелік функціональних задач, що вирішуються. Система має модульну структуру.

Для роботи модуля «Бухгалтерія» пропонується використати програму «Дебет Плюс». Цей програмний продукт забезпечує всю необхідну функціональність для ведення рахунків, обліку банківських операцій,



основних засобів, заробітної плати, кадрів, розрахунку бухгалтерського балансу та управлінського обліку.

Автоматизація роботи ресторану готелю також є актуальною на сьогоднішній день. Модуль «Ресторан» реалізовано за допомогою хмарної система обліку Poster.

Модуль «Маркетинг» складається з таких компонент, які відповідають за маркетингову частину управління готелем, а саме створення та введення офіційного сайту готелю, а також планування різних проектів (наприклад, проектування рекламної кампанії готелю).

Модуль «Готель» відповідає за роботу адміністратора готелю. Реалізовано наступні функціональні задачі:

- аналіз стану номерного фонду;
  - бронювання місця в номерах для клієнтів на будь-який період;
  - пошук вільних місць в номерах на певний період;
  - реєстрація заселення клієнтів;
  - отримання інформації про проживаючих в номері за будь-який період.
- База даних (БД) створена в MS Access (рис.1).



Рисунок 1 - ER-модель БД модуля «Готель»

В БД міститься інформація про надані номери, категорії та вартість номерів, співробітників, дані для входу в форму, а також дані про клієнтів, номери готелю. Для більш зручного користування базою даних була розроблена кнопкова форма, за допомогою якої адміністратор має можливість швидко та зручно переходити в різні форми для заповнення, зміни інформації, відшукувати інформацію та отримувати звіти. Інтерфейс системи є інтуїтивно зрозумілий.

Модуль «Готель» можна доповнити такими задачами: створення статистичних звітів наповнення готелю, відслідковування прибирання номерів, інформація щодо додаткових послуг клієнтів і т.д.

Модуль «Шахматка» реалізовано в MS Excel (рис. 2). Основна функція - управління номерним фондом. В подальшому програмний модуль може бути доповнений різними функціями для більш зручної роботи адміністратора. Наприклад, можна поділити номери за категоріями, здійснити статистичні аналізи деякого періоду та ін.

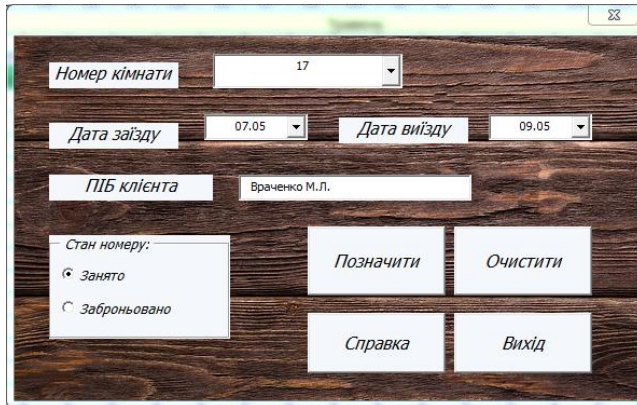


Рисунок 2 – Екрана форма модуля «Шахматка»

Розглянувши основні модулі спроектованої ІС «HOTEL» можна зробити висновок, що дана система виконує основні функції управління готелем, а саме облік розміщення клієнтів, контроль номерним фондом, облік персоналу, бухгалтерський облік, але їх потрібно удосконалювати та розширювати. В подальшому потрібно здійснити можливість синхронізації даних між модулями та пристроями для автоматизації процесу управління.

Таким чином, для управління малим готелем було запропоновано інформаційну систему «HOTEL» власної розробки. Ця система створена на основі індивідуального та типового проектування. При проектуванні використано як готові програмні продукти, так і власні розробки. Інформаційна система побудовано на основі моделі життєвого циклу. На даний момент створено еволюційний прототип власних модулів, які в подальшому можна удосконалювати та функціонально розширювати.

#### Перелік посилань

1. Офіційна сторінка програми ІС:Готель/[Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://1chotel.ru/>
2. Офіційна сторінка програми proHotel/[Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://tpit.com.ua/prohotel.html>
3. Інформація про програму FIDELIO V8/[Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://rekonline.ru/hotel-technologies/fidelio/>

## Графічний інтерфейс для програми фізичного моделювання

Кузнецов В.С.

Науковий керівник – к.ф.-м.н., доц. Моїсєнко Н.В.

Криворізький державний педагогічний університет

В фізиці твердого тіла та фізиці матеріалів досить часто застосовують обчислення повної енергії та моделювання молекулярної динаміки з використанням теорії функціоналу електронної густини. Можливість застосування різними способами для систем типу молекул, об'єму матеріалів та поверхонь демонструє потужність цих методів в області аналізу та прогнозування рівноважних та нерівноважних властивостей. Ab initio моделювання молекулярної динаміки дозволяє аналізувати рух атомів та точно розраховувати їх термодинамічні властивості [1]. Метод молекулярної динаміки дозволяє здійснювати вільну релаксацію атомів і отримувати просторову конфігурацію релаксованої системи.

Шляхом аналізу програмного забезпечення для розрахунків фізичних характеристик твердих тіл нами з'ясовано, що майже не існує програм, що мали б зручний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс та були б вільно поширюваними. Все вищесказане зумовило мету нашої роботи.

Нами розроблену графічну оболонку, яка є зручним інтерфейсом між програмою розрахунків фізичних характеристик твердих тіл *fhimd* та користувачем [2]. Головною задачею оболонки є надання зручного способу введення вхідних даних для програми розрахунків характеристик твердих тіл *fhimd* і автоматичного запису їх в задані файли. В процесі введення даних відбувається перевірка на коректність та вимкнення можливості введення неактуальних даних. Разом зі створенням нових вхідних файлів також можливе редагування вже створених файлів *start.inp* та *inp.mod*.

Розроблена оболонка містить інструмент для побудови і перегляду карт електронної густини, яка зберігається в окремому файлі, у заданій індексами Міллера площині.

Практичне значення одержаних результатів полягає в можливості використання розробленої системи як програмного забезпечення спеціального призначення.

### Перелік посилань

1. Car R. The unified approach to density functional and molecular dynamics in real space/ R. Car, M. Parrinello // *Solid State Communications*. – 1987. – V.62, №6. – P. 403-405.

2. Kuznietsov V. S. Development graphic shell for the program calculations of physical properties of solids / Vladyslav S. Kuznietsov, Natalia V. Moiseienko // *Computer Science & Software Engineering : Proceedings of the 1st Student Workshop (CS&SE@SW 2018), Kryvyi Rih, Ukraine, November 30, 2018 / Edited by : Arnold E. Kiv, Serhiy O. Semerikov, Vladimir N. Soloviev, Andrii M. Striuk. – P. 156-161. – (CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org), Vol. 2292).*

## Інформаційна технологія виділення багатослівних термінів з текстів природньою мовою

Кутасевич М.А.

Науковий керівник – к.т.н., проф. Кунгурцев О.Б.  
Одеський національний політехнічний університет

### Задача і актуальність

Розробка програмного продукту є складним процесом, який проходить у декілька етапів, кожен з них має специфічні складнощі, та потребує чималих затрат часу і роботи людини. Для вирішення цієї проблеми також були створені та створюються різноманітні продукти, які полегшують роботу команди розробки – це програмні продукти, стратегії розробки, методи проектування систем, фреймворки і т.д.

Одним з таких рішень є розроблювана в рамках наукової роботи система виділення багатослівних термінів з тексту, метою якої є пришвидшення процесу створення словників предметної області на етапі аналізу вимог.

### Огляд аналогів

Основними завданнями розроблюваної програми Programmer Thesaurus є пошук багатослівних термінів в тексті, представлення їх нормалізованої форми, підрахунок кількості термінів в тексті та можливість збереження редагування створеного словника.

На основі цих критеріїв було проведено пошук програм, що виконують схожі задачі та виявлено аналоги Dictionary Builder та ABBYY Lingvo [2].

У таблиці 1 представлено порівняльний аналіз готових систем з системою що розробляється.

Таблиця 1 – Порівняльний аналіз систем

Функції	Програмні продукти		
	Programmer Thesaurus	Dictionary Builder	ABBYY Lingvo
Виділення багатослівних термінів	+	-	+
Визначення кількості входжень терміну в текст	+	+	+
Створення словника	+	+	-
Можливість редагування словника	+	-	-
Можливість збереження словника	+	+	-
Безкоштовний продукт	+	+	-

В процесі пошуку аналогів продукту не виявлено систем з потрібним набором функцій. На основі цього був зроблений висновок, що потрібно розробляти систему, яка буде забезпечувати даний функціонал.

#### Опис дослідження

З огляду на те, що словник предметної області створюється для подальшого проектування і супроводу програмного продукту, для дослідження [2] були обрані текстові документи з ряду областей техніки і прикладних наук (інформаційні управляючі системи, прикладні аспекти математики і кібернетики.) Російською та українською мовами. Для кожної предметної області було виділено по 200 термінів.

На Рисунку 1 показаний середній розподіл ймовірностей входження в багатослівний термін певної кількості слів. На Рисунку 2 наведені результати аналізу розташування опорного слова в багатослівному терміні.

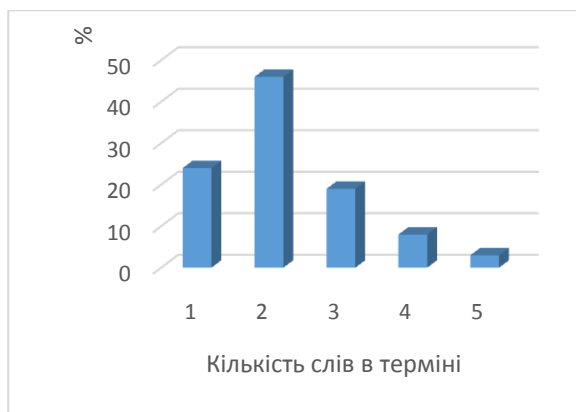


Рисунок 1 – Ймовірності появи терміну, що містить одне і більше слів

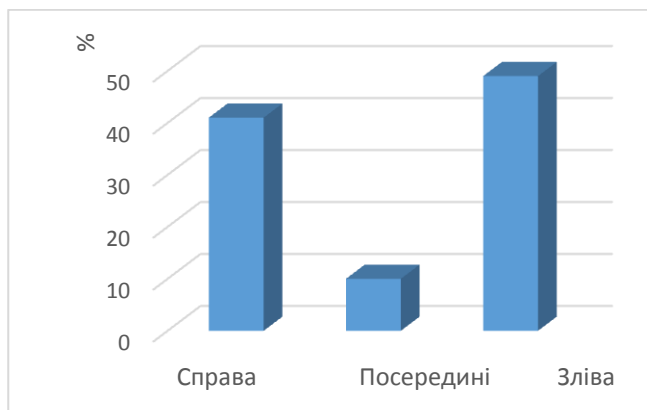


Рисунок 2 – Ймовірності розташування опорного слова в багатослівному терміні

На Рисунок 3 показана ймовірність появи декількох опорних слів (іменників) в БТ.

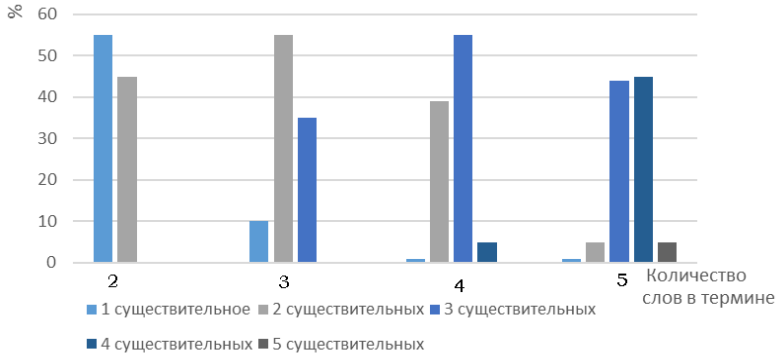


Рисунок 3 – Ймовірність появи іменників в БТ

Відповідно до результатів дослідження зроблено такі висновки:

- багатослівний термін може бути представлений не більше ніж п'ятьма словами,
- розташування опорного слова в багатослівному терміні може бути будь-яким.

Представимо фрагмент тексту  $S$  в виді послідовності елементів:

$$e_1, \dots, e_l, \dots, e_m$$

Сформулюємо правила складання послідовностей слів:

- послідовність формується з елементів, розташованих поруч один з одним;
- опорне слово обов'язково входить в послідовність;
- число елементів в послідовності не повинно бути більше 5 і менше 1 (розділові знаки, що входять до послідовність, не враховуються);
- послідовність може бути обмежена зліва чи справа від опорного слова, якщо деяким елементом речення  $e_i$  при умові, що  $e_j \in B$ .

Нехай в деякому тексті є послідовність елементів:

$$e_{-5}e_{-4}e_{-3}e_{-2}e_{-1}e_0e_1e_2e_3e_4e_5,$$

Де  $e_0$  – опорне слово.

Тоді можливими послідовностями слів (без врахування обмежень) будуть:

$$\begin{bmatrix} e_{-4}e_{-3}e_{-2}e_{-1}e_0 \\ e_{-3}e_{-2}e_{-1}e_0e_1 \\ e_{-2}e_{-1}e_0e_1e_2 \\ e_{-1}e_0e_1e_2e_3 \\ e_0e_1e_2e_3e_4 \\ e_{-3}e_{-2}e_{-1}e_0 \\ \dots, e_{-1}e_0 \\ e_0e_1e_2e_3 \\ \dots, e_0e_1 \end{bmatrix}$$

Пропонується формула для визначення кількості можливих комбінацій:

$$K_l = 14 - \sum_{i=1}^{5-j} (5 - j + i - 1)$$

Кількість можливих послідовностей слів не може перевищувати 14 в розрахунку на одне опорне слово.

Експериментальні дані, отримані за результатами аналізу ряду документів, наведені в табл. 2. Час представлено в хвилинах.

Таблиця 2 – Оцінка часу формування словника

Спосіб складання словника	$t_r$	$t_w$	$t_g$	t
«Вручну»	3	20	15	38
За допомогою програми	$10^{-3}$	$10^{-3}$	$10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-3}$

Час складання словника (t) для сторінки тексту документу D1 в режимі ручної роботи - близько 28 хвилин, а в режимі автоматизованої - близько 0.18 секунд. З урахуванням часу на коригування експертом отриманих результатів – 6 хвилин. З результатів аналізу ефективності видно, що з використанням програми задача виконується в 6,3 рази разів швидше, аніж вручну.

### Висновки

У ході роботи успішно виконані наступні задачі:

1. Розроблено математичну модель для автоматизованого формування словника багатослівних термінів в тексті;

2. Розроблено алгоритми функціонування елементів системи та взаємодії між ними;

3. Програмно реалізовано математичні моделі та алгоритми, що розроблювалися.

#### Перелік посилань

1. JaLingo [Electronic resource]. – Available at: <http://www/URL: http://jalingo.sourceforge.net/>

2. Kungurtsev O. Development of information technology of term extraction from documents in natural language / O. Kungurtsev, S. Zinovatnaya, Ia. Potochniak, M. Kutasevych // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. Vol 6, No 2 (96) (2018). pp. 44-51. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.147978> (SCOPUS)

### **Техніка розпізнавання зображень для контролю об'єму деревини в стопках колод**

Куценко Р.В.

Науковий керівник – к.т.н. Гурман І.В.  
Хмельницький національний університет

Не дивлячись на велику кількість виробленої промислової деревини і передану в деревообробну промисловість для подальшої переробки. Рівень точного вимірювання і автоматизація досить невисокий. Більша частина методів використовує статистичний коефіцієнт і ручні виміри. В більшості випадків вимірювання відбувається за допомогою ручних інструментів стрічки для вимірювання та лінійки. Систематична похибка таких вимірів можуть досягати  $\pm 15\%$  [1].

Найбільш точний метод вимірювання об'єму деревини по шаговий метод вимірювання кожної колоди окремо. Для поштучного вимірювання колод розробленні системи з задіянням лазерних вимірювачів але вони доволі великі і не можуть бути використанні в будь-якій точці де потрібно виміряти об'єм стопок. Тому використовувати по шаговий метод вимірювання стопок не є доцільним через більшу затрату часу на вимірювання і проблеми з використанням в будь-якому місці через габаритність. Ручний варіант вимірювання персоналом стопок деревини з записуванням в зошит діаметрів верхів і кінців колод також доволі повільний і має багато місця для отримання помилок. Цей метод рахує об'єм за допомогою емпіричного рівняння і має вузьке місце в точності ручного вимірювання. Навіть в по шаговому методі ручного вимірювання похибка може досягати  $\pm 10\%$ .

В багатьох випадках методи вимірювання окремої колоди не можуть бути використанні також через обмеження в часі на вимірювання.



Для того щоб процес виміру стопки деревини був більш точним, зручним, швидшим та задокументованим пропонується використовувати систему розпізнавання зображень. Потрібно розробити алгоритм за яким буде відбуватися обчислення об'єму та підрахунку кількості колод в стопці з ними і це дасть можливість відмовитися від ручного підходу а також пришвидшить етап обчислення, підрахунку кількості і документування даних[4].

Загальна методика контролю деревини відбувається за допомогою таких показників  $L$  – довжина колоди ,  $D$  – діаметр колоди ,  $K$  – коефіцієнт звуження діаметру колоди за цими показниками можна визначити  $V$  – об'єм колоди

$$V = L * \frac{\pi}{4} D^2 * K$$

Через це потрібно використовуючи зображення зчитати з нього діаметр кінців колод алгоритм для роти з зображенням пропонується наступний використати OpenCV.

OpenCV – бібліотека функцій та алгоритмів комп'ютерного зору, обробки зображень і чисельних алгоритмів загального призначення з відкритим кодом. Бібліотека надає засоби для обробки і аналізу вмісту зображень, у тому числі розпізнавання об'єктів на фотографіях (наприклад, осіб і фігур людей, тексту тощо), вистежування руху об'єктів, перетворення зображень, застосування методів машинного навчання і виявлення загальних елементів на різних зображеннях.

Вирішення даної задачі буде за допомогою такого алгоритму дій над зображенням:

1. Завантажити зображення
2. Змінити колір на відтінки сірого
3. Зменшити різкість зображення
4. Визначення країв(контурів)
5. Використати операцію закриття контурів
6. Пошук контурів фігур на зображенні
7. Перевірка фігур на коло
8. Визначення діаметра через використання шаблону на фото
9. Введення довжини колоди
10. Вивід об'єму колоди

Для початку використаємо тестове зображення (рис. 1) для якого відомі всі параметри і можна буде перевірити точність вимірювання



Рисунок 1 Тестове зображення з лінійкою для вимірювання

Перший етап роботи з зображення буде зміна кольорової палітри на чорно білу функціями з `openCV` (рис. 2)



Рисунок 2 Чорно-біле зображення тестового зображення

Після того як зображення було перетворено в чорно біле можна застосувати методику градієнтування зображення. Формування поля інтенсивності градієнтів реалізується у вигляді двох вимірних масивів: масив

градієнтів в напрямку по  $x$  , масив градієнтів в напрямку по  $y$  . Це формується наступним чином:

1. Оцінка градієнта за параметром Соболя
2. Вилучення слабких градієнтів
3. Зменшення границь поля градієнта

Оператор Соболя – відома процедура обробки зображення дозволяє визначити як величину, так і орієнтацію інтенсивності градієнтів на зображенні на кожному пікселі зображення[3]

$$G_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & +1 \\ -2 & 0 & +2 \\ -1 & 0 & +1 \end{bmatrix}$$

$$G_y = \begin{bmatrix} -1 & 0 & +1 \\ -2 & 0 & +2 \\ -1 & 0 & +1 \end{bmatrix}$$

Результатом виконання даної операції буде градієнта карта (рис. 3)

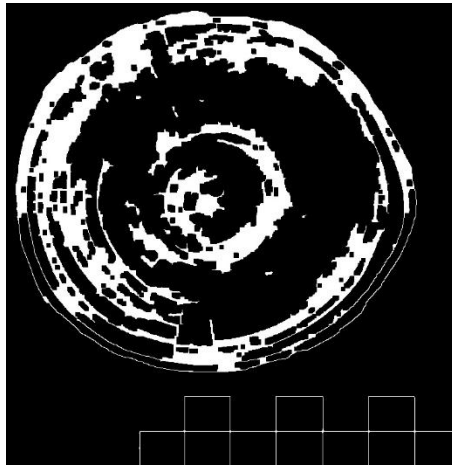


Рисунок 3 Градієнтна карта зображення

Усунення слабких градієнтів це видалення слабких контурів значення яких буде порівняне до нуля

Уточнення поля градієнтів це процедура яка об'єднує контури градієнта і замикає фігуру для кращої роботи з нею на даному етапі карта

градієнта може бути використана для знаходження фігури і обчислення її параметрів

Після роботи над зображенням і визначення фігур можна застосувати метод OpenCV який дозволяє знайти фігуру і дізнатися її довжину відносно іншої на даному етапі ми візьмемо діаметр кола і довжину шаблону за допомогою застосування масштабування можна буде обрахувати чисельник показник який в свою чергу може бути виражений в одиницях вимірювання(рис. 4) після чого залишається тільки використати дане значення для обчислення об'єму колоди деревини. Похибка під час роботи з зображення зіставила 9% такий самий результат надає ручний метод вимірювання який забирає багато часу і для використання якого потрібно використовувати додаткові інструменти що в свою чергу дає місце для похибки(людської помилки)



Рисунок 4 Результат обробки зображення

Для стопки деревини пропонується безконтактна фотометрична методика у деревообробній промисловості, це розроблений спосіб для заміни різних ручних методів дає змогу безконтактно визначити ті самі параметри , що надають ручні методи, так само як і коефіцієнт сумування надає об'єм деревини. Автоматичне врахування об'єму колоди базується на знаходженні кінців колоди на фото , яке здійснено фронтально за допомогою фронтального фото кінців, шаблонного зображення для вимірювання яке використовується на фото а також довжини стопки колод зазвичай однаково відсортованих колод. Розроблена система була випробувана в реальних умовах і результати були більш точніші ніж ручні методи виміру а також зменшився час вимірювання в порівнянні з ручним методом.

### Перелік посилань

1. Janak, K., 2005. Differences in volume of round Timber caused by different determination methods *Drvna industrija* 56 (4) pp.165-170.
2. Knyaz V.A., 2002. Method for on-line calibration for automobile obstacle detection system, *International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, Proceedings of ISPRS Commission V Symposium "CLOSE-RANGE IMAGING, LONG-RANGE VISION"*, Vol. XXXIV, part 5, Commission V, September 2-6, Corfu, Greece. Pp. 48-53
3. Knyaz V.A Vizilter Yu.V., Zheltov S.Yu., 2004. Photogrammetric techniques for measurements in woodworking industry. *International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, Vol. XXXIII, part B5/2, XXth ISPRS Congress, 12-23 July 2004, Istanbul, Turkey* pp. 42-47

### **Метод комплексного тестування операційних систем реального часу**

Ліщук Б.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Кльоц Ю.П.

Хмельницький національний університет

Важливим напрямом дослідження для сучасних систем реального часу є вирішення проблеми тестування операційних систем реального часу. Для пошуку помилок на різних етапах життєвого циклу такого програмного забезпечення (ПЗ) даного класу пропонується застосувати методи фазінг-тестування. Для здійснення даного завдання досліджено сучасні підходи застосування фазінга і розглянуті особливості життєвого циклу бортових систем цивільної авіації. В роботі описуються як деталі реалізації окремих низькорівневих кроків, таких як процеси генерації тестових даних, отримання зворотного зв'язку і фіксації виникають аномалій, так і підходи високого рівня, такі як застосування методів тестування захищеності, побудова моделі загроз, пошук і пріоритетизація точок взаємодії з навколишнім середовищем, визначення пріоритетів ризику для цільової системи. Для практичної реалізації концепції використаний прототипів ARINC 653, для якого наводяться потенційні точки взаємодії і способи для їх фазінг-тестування. Здійснено приклад реалізації системи фазінг-тестування для стадії інтеграції компонентів, в якій розглядається питання довіри до стороннього обладнання і поставленого виробником драйверу.

Сучасна операційна система реального часу (ОСВЧ) представляє собою багатофункціональну операційну систему, призначену для безпечного розподілу ресурсів обчислювальних комплексів між функціональним програмним забезпеченням (ФПЗ), виконує готове завдання обчислювальної і логічної обробки даних в реальному часі. Висхідною вимогою до сучасних

ОСРЧ є забезпечення сумісності з стандартами ARINC 653 [1]. ARINC 653 (Avionics Application Standard Software Interface), за аналогією з іншими галузевими стандартами, такими як розширення POSIX для підтримки реального часу [2], OSEK-VDX [3] і  $\mu$ TRON [4], застосовується в медицині, станках з програмним управлінням, автомобільної промисловості та інших вбудованих системах, описує вимоги для ОС, що визначають організацію і управління безліччю завдань на заданому апаратному забезпеченні.

Стандарт ARINC 653 містить шість частин, деякі з них в свою чергу розбиваються на окремі документи. Наприклад, специфікація тестів сервісів на відповідність представлена в частинах А і В для обов'язкових додаткових сервісів відповідно. Повний список частин стандарту ARINC 653: огляд ARINC 653; обов'язкові сервіси; додаткові сервіси; специфікація тестів сервісів на відповідність; обмежені сервіси; рекомендовані можливості базового ПЗ.

Працююча операційна система з підтримкою ARINC 653 як кінцевий продукт представляє собою інтегрований модуль, який розбивається на базовий модуль и функціональне програмне забезпечення, яке в свою чергу розділене на підмодулі і компоненти.

Склад ФПЗ, яке використовується, визначається завчасно і не підлягає зміні під час роботи системи. Пам'ять ФПЗ фізично розділена на спеціальні ізольовані секції, які називаються розділами: ARINC-сумісні і сторонні (системні). Кожен розділ представляє собою окрему програмну підсистему. З метою мінімізації взаємного впливу ФПЗ працюючого на одному обчислювальному модулі, розподіл ресурсів між ФПЗ також виконується завчасно та не змінюється. Розділи мають циклічно задані статично розписані завдання розкладу, гарантії часових ізоляцій якого забезпечуються операційною системою. Кожен розділ містить не менше одного процесу, що має такі атрибути як тривалість, період, пріоритет, поточний стан.

Запропоновані на початку дослідження гіпотези, такі як можливість виявлення максимальної кількості помилок на стадії прототипування і можливості розробки нових алгоритмів, здатних краще враховувати тимчасові характеристики фазінг-тестування для операційних систем реального часу, знайшли часткове підтвердження в процесі вирішення задач. В ході роботи були запропоновані додаткові ідеї, деякі з яких було використано в розробленому прототипі: можливість проведення фазінг-тестування з урахуванням порушення обмежень за часом на неточних емуляторах за допомогою послідовних запусків на апаратному забезпеченні; необхідність моделювання взаємовпливів шин і виділення потенційно залежних і незалежних пристроїв для збільшення продуктивності; використання напівавтоматичної генерації вбудованих перевірок на основі напівформальних вимог з супровідної документації з подальшим їх вбудовуванням в окремі компоненти ПЗ через засоби динамічного

інструментарію; здійснення аналізу ітерацій циклів в реалізації фазера для пошуку аномалій по порушенню строків завершення; кластеризації місць виникнення переривань від таймерів або пристроїв з урахуванням пріоритетів, здатних в більшій мірі впливати на поведінку системи.

#### Перелік посилань

1. ARINC Industry Activities. ARINC 653P1. Airlines Electronic Engineering Committee (AEEC). 2015-08-21. 285с.
2. IEEE Std 1003.1-2017. Portable Applications Standards Committee System Services Working Group. IEEE Standard for Information Technology Portable Operating System Interface (POSIX). Base Specifications, издание7. Введён 2017. 3951с.
3. ISO 17356-3:2005. ISO/TC 22/SC 31 Data communication. Road vehicles Open interface for embedded automotive applications Part 3: OSEK/VDX Operating System (OS). Введён 2005-11. 61с.
4. Ken Sakamura, TRON ASSOCIATION.  $\mu$ ITRON4.0 Specification. Версия 4.03.00. Введён 2007. URL: [https://www.tron.org/wp-content/themes/dp-magjam/pdf/specifications/en\\_US/WG024-S001-04.03.00\\_en.pdf](https://www.tron.org/wp-content/themes/dp-magjam/pdf/specifications/en_US/WG024-S001-04.03.00_en.pdf) (дата звернення: 31.05.19).

### **Алгоритми побудови та функціонування нейромережевої штучної імунної системи для виявлення шкідливих програм**

Мазурок М.В.

Науковий керівник: ктн. доц. Джулій В.М.

Хмельницький національний університет

Розглянемо процеси генерації, навчання, відбору та функціонування імунних детекторів на основі нейронних мереж. Генерується початкова популяція імунних детекторів, кожен з яких являє собою штучну нейронну мережу. Представимо нейромережевий імунний детектор у вигляді чорного ящика, який має  $n$  входів і два виходи (рисунок 1).

Вихідні значення детектора формуються після подачі всіх образів на нього відповідно до наступного виразу:

$$Z_1 = \begin{cases} 1, & \text{якщо чистий файл} \\ 0, & \text{інакше} \end{cases}$$
$$Z_2 = \begin{cases} 1, & \text{якщо вірус} \\ 0, & \text{інакше} \end{cases}$$



Рисунок 1 - Нейромережевий імунний детектор

Для коректного функціонування нейромережеві імунні детектори (НІД) повинні пройти процес навчання. Навчальна вибірка формується з чистих файлів (клас чистих програм) і шкідливих програм (клас шкідливих програм). Присутність вірусу або його сигнатури при навчанні дозволяє навченим імунним детекторам знаходити різницю між чистими файлами і комп'ютерними вірусами [1].

Очевидно, що чим більше різноманітних файлів присутні в навчальній вибірці, тим різноманітніше будуть імунні детектори.

Бажано також мати представників всіх типів шкідливих програм - хробаки, троянські програми, макровіруси і т. д. Однак це необов'язкова умова, тому що шкідливі програми структурно (по набору команд) відрізняються від неінфікованих файлів, так як мають на увазі деструктивні функції, що впливає на рішення імунного детектора при скануванні файлу.

Нейронна мережа навчається шляхом навчання з учителем, тобто ми вказуємо штучній нейронній мережі, де дані з чистих файлів, а де – з шкідливих програм [2].

Нехай  $T$  – множина чистих файлів, а  $F$  – множина шкідливих файлів. З них випадковим чином формується множина вхідних образів для навчання  $i$ -го детектора.

$$X_i = \begin{bmatrix} X_i^1 \\ X_i^2 \\ \dots \\ X_i^L \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_{i1}^1 & X_{i2}^1 & \dots & X_{in}^1 \\ X_{i1}^2 & X_{i2}^2 & \dots & X_{in}^2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{i1}^L & X_{i2}^L & \dots & X_{in}^L \end{bmatrix}$$

де  $L$  – розмірність навчальної вибірки. Відповідно, множина еталонних образів виглядає наступним чином:



$$l_i = \begin{bmatrix} l_i^1 \\ l_i^2 \\ \dots \\ l_i^L \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} l_{i1}^1 & l_{i2}^1 \\ l_{i1}^2 & l_{i2}^2 \\ \dots & \dots \\ l_{i1}^L & l_{i2}^L \end{bmatrix}$$

Еталонні вихідні значення для  $i$ -го детектора формуються так:

$$l_{i1}^k = \begin{cases} 1, & \text{якщо } X_i^k \in T \\ 0, & \text{інакше} \end{cases}$$

$$l_{i2}^k = \begin{cases} 1, & \text{якщо } X_i^k \in F \\ 0, & \text{інакше} \end{cases}$$

Навчання кожного детектора здійснюється з метою мінімізації сумарної квадратичної помилки детектора. Сумарна квадратична помилка  $i$ -го детектора визначається наступним чином:

$$E_i = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^L \sum_{j=1}^2 (Z_{ij}^k - l_{ij}^k)^2$$

де  $Z_{ij}^k$  – значення  $j$ -го виходу  $i$ -го детектора при подачі на вхід його  $k$ -го образу.

Величина сумарної квадратичної помилки характеризує пристосованість детектора до виявлення шкідливих файлів. Чим менше її значення, тим більше пристосованість детектора [3].

Тому величину сумарної квадратичної помилки можна використовувати для відбору кращих детекторів.

Набір навчених нейронних мереж утворює популяцію імунних детекторів, які циркулюють в комп'ютерній системі і виробляють виявлення шкідливих програм. Наявність різноманітних файлів для навчання і елемента випадковості у формуванні вхідних векторів дає можливість отримати велику кількість різних за своєю структурою імунних детекторів.

В процесі сканування невідомого файлу нейронна мережа ідентифікує невідомий образ, в результаті чого імунний детектор приймає рішення про належності файла до класу шкідливих програм або до класу чистих файлів. Загальний алгоритм функціонування нейромережевої імунної системи, можна представити у вигляді наступної послідовності:

1. Генерація початкової популяції імунних детекторів, кожен з яких являє собою штучну нейронну мережу з випадковими синаптичними зв'язками:

$$D = \{D_i, i = \bar{1}, \bar{r}\}$$

де  $D_i$   $i$ -й нейромережевий імунний детектор,  $r$  – загальна кількість детекторів.

2. Навчання сформованих імунних нейромережевих детекторів. Навчальна вибірка формується випадковим чином із сукупності чистих файлів (як правило, це різноманітні системні утиліти операційної системи) і з сукупності шкідливих програм або їх сигнатура [4].

3. Відбір (селекція) нейромережевих імунних детекторів на тестовій вибірці. На даній ітерації знищуються ті детектори, які виявилися нездатні до навчання, і детектори, в роботі яких спостерігаються різні недоліки (наприклад, помилкові спрацьовування). Для цього кожен детектор перевіряється на тестовій вибірці. В результаті для кожного детектора визначається значення квадратичної помилки  $E_i$ .

Селекція детектора проводиться наступним чином:

$$D_i = \begin{cases} 0, & \text{якщо } E_i \neq 0, \\ D_i, & \text{інакше.} \end{cases}$$

де 0 – операція знищення детектора.

4. Кожен детектор наділяється часом життя і випадковим чином вибирає файл для сканування з сукупності файлів, які він не перевіряв.

5. Сканування кожним детектором обраного файлу, в результаті якого визначаються вихідні значення детекторів  $Z_{i1}, Z_{i2}, i = 1, r$ .

6. Якщо  $i$ -й детектор не виявив вірус в сканованому файлі, тобто  $Z_{i1} = 1$  та  $Z_{i2} = 0$ , то він вибирає наступний файл для сканування. Якщо час життя  $i$ -го детектора закінчився, то він знищується, замість нього генерується новий детектор.

7. Якщо  $i$ -й детектор виявив вірус в сканованому файлі, тобто  $Z_{i1} = 0$  та  $Z_{i2} = 1$ , то подається сигнал про виявлення шкідливого файлу і здійснюються операції клонування і мутації відповідного детектора.

Операція мутації полягає в додатковому навчанні детекторів-клонів на виявленому шкідливому файлі. Так створюється сукупність детекторів, налаштованих на виявлену шкідливу програму.

8. Відбір клонованих детекторів, які є найбільш пристосованими до виявлення шкідливої програми. Якщо  $E_{ij} < E_i$ , то детектор пройшов відбір.

Тут  $E_{ij}$  – сумарна квадратична помилка  $j$ -го клону  $i$ -го детектора, яка обчислюється на шкідливому файлі.

9. Детектори-клони здійснюють сканування файлового простору комп'ютерної системи до тих пір, поки не відбудеться знищення всіх проявів шкідливої програми.

10. Формування детекторів імунної пам'яті.

На цій ітерації визначаються нейромережеві імунні детектори, що показали найкращі результати при виявленні присутнього в комп'ютерній системі вірусу. Детектор імунної пам'яті знаходяться в системі досить тривалий час і забезпечують захист від повторного зараження [5].

Особливістю запропонованого алгоритму є те, що кожен нейромережевий імунний детектор є повністю самостійним об'єктом (автономним агентом), тобто сам вибирає собі область сканування. Для цього він отримує список файлів, що зберігаються в просторі пам'яті, і випадковим чином вибирає файл зі списку для його перевірки. Після перевірки одного файлу детектор переходить до наступного файлу, також обраному випадковим чином з існуючого списку. Сканування файлів нейромережевим імунним детектором триває до тих пір, поки детектор не виявляє шкідливу програму, або до закінчення часу, відведеного для функціонування даного детектора.

#### Перелік посилань

1. MITRE corporation. Інтернет, режим доступу <http://mitre.org>
2. CERT. Інтернет, режим доступу <http://www.cert.org/>, вільний.
3. Stuxnet. Інтернет. режим доступу <http://wikipedia.org/wiki/Stuxnet>
4. Rootkit.Win32.Stuxnet Інтернет, режим доступу <http://www.securelist.com/ru/descriptions/15071647/Rootkit.Win32.Stuxnet.a>
5. Вопросы защиты SCADA-систем в 2019 году. Інтернет, режим доступу <http://www.securitylab.ru/news/435484.php>

### **Розробка автоматизованої системи «Електронна залікова книжка EZCUSPU»**

Максименко А. Г., Максименко Я. А.

Науковий керівник – к. ф.-м. н., Болілий В. О.

Центральноукраїнський державний педагогічний університет  
імені Володимира Винниченка

Дані про користувачів та всі дані з начального-виховного процесу зберігаються в БД (базі даних) «EZcuspu» - рисунок 1 (реалізовано за допомогою системи управління базами даних MySQL).

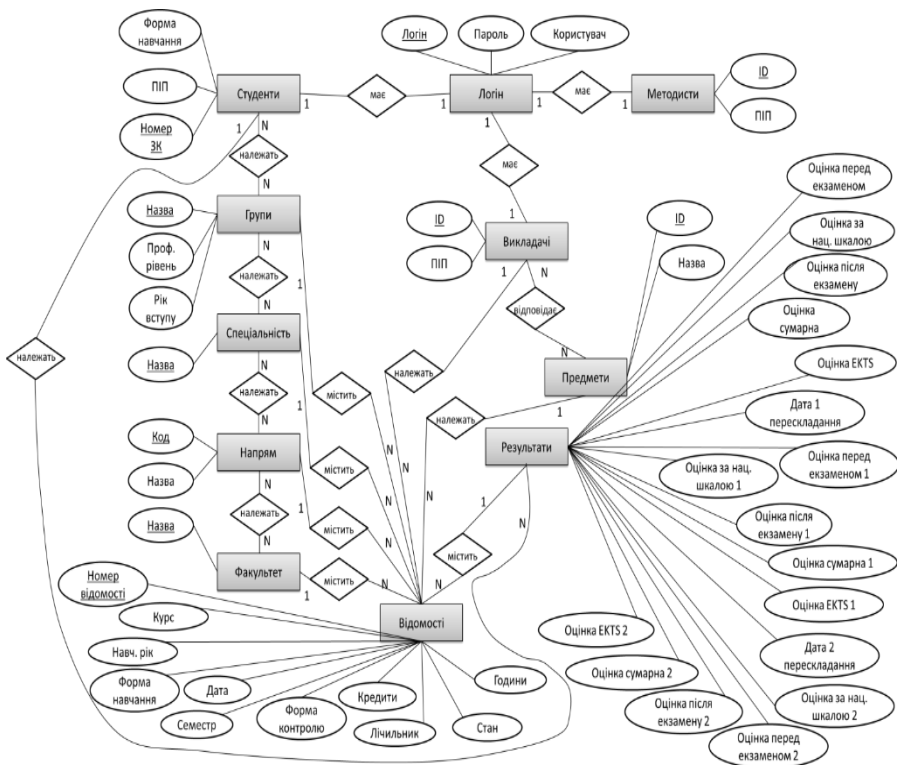


Рисунок 1. Концептуальна модель БД «EZcsupu»

Оскільки система розрахована на чотири типи користувачів: адміністратор, методист, вчитель та студент, - поділ прав (доступ користувачів до даних) у кожній категорії різний.

БД «EZcsupu» містить відомості про успішність студентів. Ключовими сутностями в БД є «відомість» та «залікова книжка». Відомість може перебувати у трьох станах: порожня, відкрита або закрита.

«Порожньою» є відомість, коли методист тільки створив її (там відсутні оцінки; викладач її ще не заповнював).

«Відкритою» називається відомість, в якій викладач уже поставив оцінки за основну сесію, чи 1 перекладання, чи 2 перекладання, але не закрив її, іншими словами може її ще редагувати.

«Закритою» вважається відомість, яку редагувати не можна.

Кожна категорія користувачів має свої, чітко визначені, права.

Функціонал студента:

- перегляд залікової книжки;

Функціонал методиста:

- створення груп із студентів;
- заповнення відомостей (без виставлення оцінок);
- перегляд «закритих відомостей»;
- генерація додатку до диплому у вигляді pdf-документа.

Функціонал викладача:

- створення відомостей («відкриття»);
- «закриття» відомостей;
- перегляд відомостей.

Функціонал адміністратора:

- додавання логіну та паролю користувача;
- видалення логіну та паролю користувача.

Методисти повинні створювати групи студентів за допомогою файлу excel (але за чітко визначеним синтаксисом), відомості предметів в інтуїтивно зрозумілому інтерфейсі.

Викладачі повинні заповнювати відомості, створенні методистом, залишати їх відкритими чи закривати.

Адміністратор повинен надавати доступ до системи користувачам, а саме додавати логіни та паролі чи видаляти їх. При чому навіть адміністратор не може бачити пароль користувача після його створення. Це говорить про високу надійність та зашифрованість даних.

Зв'язок між модулями автоматизованої системи «Електронна залікова книжка EZcuspu» можна зобразити за допомогою uml-діаграми розгортання (Рисунок 2).

Програмний продукт «Електронна залікова книжка EZcuspu» складається з чотирьох вузлів:

- Комп'ютер користувача;
- Веб-сервер;
- LDAP-сервер;
- Сервер бази даних.

Кожен вузол містить свої артефакти:

- Вузол «Комп'ютер користувача» містить артефакт «Автоматизована система Електронна залікова книжка EZcuspu»;
- Вузол «Веб-сервер» містить в собі 3 артефакти: «Інтерпритатор дії користувача», «Інтерфейс бази даних» та «Користувацький веб-інтерфейс»;
- Вузол «LDAP-сервер» містить один артефакт «Система для роботи з особистими даними користувача»;
- Вузол «Сервер бази даних» складається з одного артефакту «Система для роботи з великими обсягами даних».

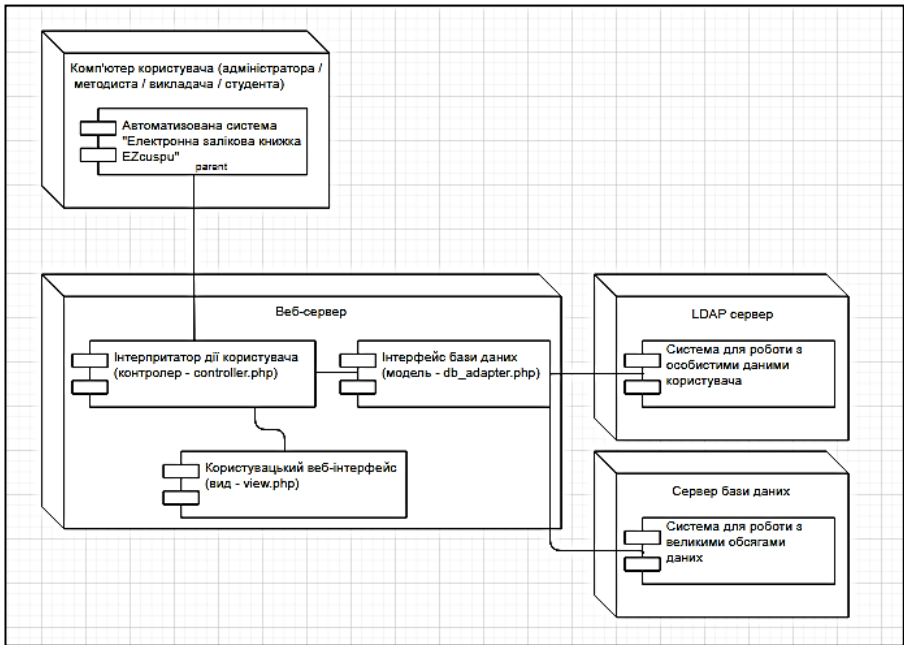


Рисунок 2. Зв'язок модулів автоматизованої системи «EZcuspu»

Діаграму розгортання системи можна описати наступним чином. Користувач (адміністратор / методист / викладач / студент) взаємодіє із системою шляхом використання автоматизованої системи «Електронна залікова книжка EZcuspu». Програма відправляє запити та отримує відповіді від веб-сервера. Сервер надає користувацький веб-інтерфейс, використовує інтерфейс баз даних для доступу до даних, їх зміни, видалення та модифікації.

В цілому, програмний продукт «EZcuspu» є синтезом серверної та клієнтської частини, що відтворюють повноцінний сайт для взаємодії користувачів з системою. Об'єднуючи каталоги LDAP для захисту інформації, SSL-сертифікацію зв'язку сервер-клієнт, зручний інтерфейс для різних користувачів та автоматизацію рутинних процесів у навчанні, отримаємо інтуїтивно зрозумілу та функціонально багату систему.

Система повинна забезпечувати швидкий та надійний доступ до даних, через які викладач, студент, методист та адміністратор могли б взаємодіяти. Система покликана вирішити проблему автоматизації роботи перелічених вище типів користувачів у навчально-виховному процесі. автоматизована

система електронного документообігу (електронних залікових книжок та електронних відомостей).

Отже автоматизована система «Електронна залікова книжка EZcuspu» зберігає, здійснює обробку та аналіз даних (персональних – в зашифрованому вигляді), а також розділяє доступ до даних для різних типів користувачів.

### **Веб-ресурс Центру професійно-технічної освіти Державної служби зайнятості**

Милюк В.В. Каштан С.С.

Відокремлений структурний підрозділ «Рівненський коледж Національного університету біоресурсів і природокористування України»

Питання зайнятості населення завжди актуальні для громадян. У сучасних умовах безробіття стає звичним для нашого суспільства явищем, що набуло протягом останнього часу глобальних розмірів. Рівень безробіття складається з комплексу рішень, які приймають і ті, хто пропонує свою працю, і ті, хто формує попит.

Веб-сайт є важливим елементом в системі комунікацій і дає можливість повністю описати діяльність підприємства і служить високоефективним рекламним майданчиком. Використання сайту Центром професійно-технічної освіти Державної служби зайнятості (ЦПТО ДСЗ) дає можливість для шукачів роботи, які бажають отримати нову професію, змінити професію, підвищити кваліфікацію, забезпечити себе відмінними професійними знаннями та виховати необхідні роботодавцю ділові якості, навчитися працювати в команді та швидко сприймати нововведення, якісно та вчасно виконувати роботу, відкрити власну справу, щоб задовольнити потреби роботодавців, яким потрібні висококваліфіковані кадри, що були б конкурентоспроможними на ринку праці.

Тому, актуальним з точки зору практичності та необхідності є розробка веб-сайту ЦПТО ДСЗ, який матиме потужні функціональні можливості і розгалужену структуру з великою кількістю розділів і підрозділів, що містять детальну інформацію про організацію та послуги, що надаються, для покращення роботи з громадськістю. Основними функціями сайту є співпраця з відвідувачами, коректна робота форми зворотнього зв'язку.

Для того, щоб робота ЦПТО ДСЗ була продуктивною та ефективною створений програмний продукт повинен бути зручним у використанні та виконувати ряд функцій, зокрема - пристосованість до функціонування в різних умовах, збереження цілісності даних у загальній базі даних, легке занесення та редагування даних до бази даних програми, функціонування

форми зворотнього зв'язку, належний захист інформації [1]. Також необхідно врахувати вимоги простоти і зручності інтерфейсу користувача, високої продуктивності, надійності та конфіденційності інформації.

Для розробки веб-ресурсу була вибрана система управління контентом WordPress, яка використовує для відлагодження та розробки модулів мови програмування PHP, JavaScript, бібліотеки JQuery, мову розмітки HTML, зберігає інформацію в базі даних MySQL та містить у собі зручний та зрозумілий інтерфейс [2]. Для коректної роботи програмного продукту, цілісного і відповідного зберігання даних, для створення таблиць було обрано принцип «сутність - зв'язок». Для перевірки вірності логічної моделі застосовується нормалізація. Фізичні моделі визначають засоби розміщення даних в середовищі зберігання і засоби доступу до цих даних, які підтримуються на фізичному рівні. У процесі проектування визначається структура реляційної БД (склад таблиць, їх структура і логічні зв'язки) [3, 4].

Щоб здійснити зворотній зв'язок на сайті потрібно перейти на відповідний розділ сайту і заповнити поля. Також у веб-ресурсі передбачено можливість залишити коментар. На сайті міститься форма зворотнього зв'язку. Усі дані, надані дописувачем зберігаються в базі даних, тому зайшовши в адміністративну частину сайту можна їх переглянути.

Функціональну схему програмного продукту забезпечують модулі (плагіни) системи управління контентом WordPress. Тобто, на сайті є блок основної інформації, блок меню, розділ контактної інформації, форма зворотнього зв'язку, впроваджений плагін «Поділитись інформацією в популярних соціальних мережах». На рис. 1 представлено функціональну схему веб-ресурсу ЦПТО ДСЗ.

На сайті є блок з назвою підприємства, державною символікою та логотипами. Далі йде блок випадаючого меню з підпунктами. Далі блок самого контенту розподіляється на дві частини: блок контенту і бічна панель для додаткової інформативної частини сайту. Після блоку з контентом знаходиться блок «Footer», тобто частина сайту, яка знаходиться внизу сайту і може містити інформацію про назву підприємства, рік впровадження сайту, розробника сайту та іншу довільну інформацію. На головному вікні веб-ресурсу розміщена інформація про послуги, які надає освітній заклад (див. рис. 2).

При реалізації вкладок було використано технологію HTML [5], а для створення запиту до бази даних та додавання нової інформації було використано користувацький скрипт написаний на мові PHP [6].

Графічний інтерфейс веб-системи дозволяє користувачу з легкістю відкривати кожен підпункт випадаючого меню, переглядати інформацію на сайті, дати оцінку сайту, а також залишити повідомлення адміністратору.



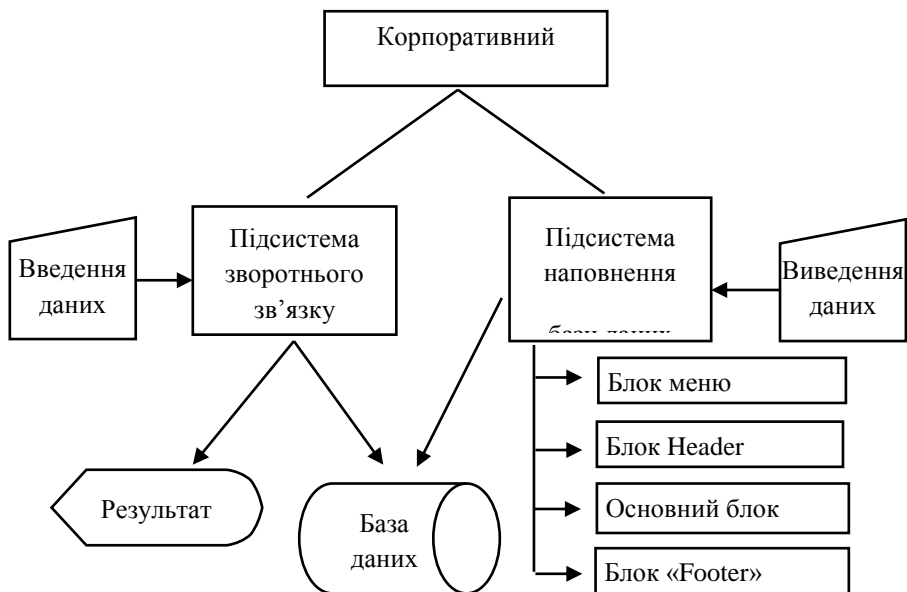


Рисунок 1 – Функціональна схема веб-ресурсу

## НАДАЄМО ПОСЛУГИ



### Освітні послуги

Курсова професійна підготовка, перепідготовка та підвищення кваліфікації безробітних, у тому числі робітників високого рівня кваліфікації з технологічно складних професій.



### Курси цільового призначення

(Підвищення кваліфікації за компетенціями)  
Рівненського центру професійно-технічної освіти державної служби зайнятості



### Платні освітні послуги

Навчання за напрямом Польська мова .  
Курси "Комп'ютеризований бухгалтерський облік"  
"ІС:Підприємство - Бухгалтерія для України 8.2"

[БІЛЬШЕ](#)

Рисунок 2 – Інформація про освітні послуги ЦПТО ДЦЗ

Усю необхідну інформацію про діяльність підприємства, структуру її підрозділів, інформацію відвідувач може отримати в пунктах меню сайту. Навігація здійснюється за допомогою меню, яке було реалізоване з використанням засобів СКВ та додаткових HTML технологій. В основу стилів графічного інтерфейсу було покладено технологію CSS та бібліотеки анімацій JavaScript та jQuery [7].

#### Перелік посилань

- 1.Проектування інформаційних систем: посібник / за ред. В.С. Пономаренка. К.: Видавничий центр «Академія», 2002. 488с.
- 2.Гринченко Н.Н., Гусев Е.В., Макаров Н.П. Проектирование баз данных. СУБД Microsoft Access. М.: Горячая Линия-Телеком, 2004. 240 с.
- 3.Кузин А.В., Левонисова С.В. Базы данных. К.: Академия, 2008. 320 с.
- 4.Бекаревич Ю., Пушкина Н. Самоучитель Microsoft Access 2003. СПб.: БХВ-Петербург, 2004. 738 с.
- 5.HTML и HTML5. URL: <https://html5book.ru/html-html5/>.
- 6.Язык программирования PHP, создание сайтов. URL: <http://www.mirsite.ru/php.htm/>.
- 7.JavaScript и jQuery. URL: <https://html5book.ru/javascript-jquery/>.

### **Моделювання процесів технічної підтримки надання ІТ-послуг**

Михайленко Ю.С.

Науковий керівник – професор Лавров Є.А.

Сумський державний університет, Суми, Україна

Якість обслуговування заявок в центрах технічної підтримки надання ІТ-послуг суттєво залежить від організації роботи операторів. На жаль, в більшості компаній оператори працюють в умовах операційно-темпової напруженості, черги, без організації необхідних відпочинків. Незважаючи на велику кількість розробок з питань ергономічного забезпечення інформаційних систем, моделі, які необхідні для прийняття рішень в центрах технічної підтримки надання ІТ-послуг, відсутні.

ТОВ «Сумські телекомсистеми» є компанією, яка пропонує приватним клієнтам послугу доступу до мережі Інтернет на території м. Суми та Сумського району, співпрацю у сфері побудови телекомунікаційних мереж для забудовників, власників жилої та комерційної нерухомості, широкий спектр телекомунікаційних послуг в м. Суми та Сумському районі для бізнес клієнтів.

При дослідженні особливостей автоматизації управління заявками на технічне обслуговування в компанії Телекомсистеми було виявлено, що робота оператора проводиться у моніторинговому середовищі Zabbix, в системі зайнято чотири чергові оператори. Також було проаналізовано і виділено чотири основні проблеми обробки заявок: клієнт поповнив свій рахунок за інтернет, але проплачена сума на рахунку не відображається; у клієнта не працює інтернет (проблема з абонентським обладнанням); у

клієнта не працює інтернет (проблема з обладнанням компанії); у клієнта не працює телебачення (не проплачено).

Обробка заявок здійснюється за виділеними основними чотирма алгоритмами. Для опису алгоритмів діяльності людини-оператора розроблена спеціальна мова: операціям алгоритму ставляться у відповідність типові функціональні одиниці. Оцінку показників ефективності, якості й надійності зручно проводити за допомогою методу професора А.І.Губінського.

Модель процесів технічної підтримки надання ІТ-послуг з урахуванням ергономічних показників діяльності оператора була створена в середовищі Matlab і включає в себе введення даних, обчислення, візуалізацію і програмування. Для моделювання було використано пакет розширення Simulink системи MATLAB, який дозволяє отримати імітаційні моделі для кожного типу заявок, операторів та черги.

Таким чином, розроблено комплекс аналітичних та імітаційних моделей для оцінювання та аналізу процесів технічної підтримки надання ІТ-послуг з урахуванням ергономічних показників діяльності оператора.

Розробка дозволяє визначити необхідну кількість операторів, кваліфікацію операторів і раціональні технології обробки заявок.

## **Модель інформаційного простору віртуальних груп соціальних мереж**

Панчук В.В.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Муляр І.В.

Хмельницький національний університет

З розвитком інформаційно-комунікаційних технологій, ресурсів мережі інтернет, доступності величезних об'ємів інформації постає проблема впливу цих ресурсів на окремих осіб і на суспільство в цілому. Інформаційний вплив часто можна розглядати як компоненту інформаційної компанії, інформаційної операції. Сьогодні існують наукові роботи, що описують методику і механізми інформаційного впливу, існують і певні математичні моделі.

В цьому дослідженні об'єктом моделювання є інформаційний простір, який виступає як середовище функціонування інформаційних агентів, у якості яких розглядаються пов'язані сутності «повідомлення - джерело». Саме повідомлення розглядаються як інструмент інформаційного впливу. Разом з цим повідомлення самі є продуктом діяльності людей (або їх емітаторів - «ботів»). Інформаційні повідомлення можуть «репоститись», містити посилання як на близькі за контентом повідомлення, так і на інші об'єкти реального або віртуального світу.

Для вивчення механізмів інформаційних впливів на суспільство через

інформаційний простір у цій роботі використовуються методи мультиагентного моделювання, що зазвичай застосовується для аналізу складних систем, в яких неможливо описати всі процеси в аналітичному вигляді. Створення і аналіз адекватних мультиагентних моделей інформаційних впливів і, відповідно, інформаційного простору, передбачає застосування і розвиток сучасних потужних інформаційних технологій, що мають забезпечувати можливості функціонування і аналіз складних багатоелементних систем.

Найбільшим феноменом всесвітньої павутини є утворення мережевих спільнот та соціальних мереж. Термін «Virtual Community» (віртуальне або мережеве суспільство розробив Г. Рейнольд і дав йому наступне визначення: «Віртуальні співтовариства є соціальними об'єднаннями, які виростають з Мережі, коли група людей підтримує відкрите обговорення достатньо довго і людяно, для того, щоб сформувати мережу особистих відносин у кіберпросторі» [1].

Виявлення природи інформаційних потоків та їх впливів на цей час - це відкрита актуальна науково-практична проблема.

Пошук сторінок дискусій здійснюється інструментами соціальних мереж за назвами дискусій або за їх коротким змістом, що не завжди відповідає інформаційному наповненню цих сторінок.

Внаслідок цього виникла проблема, пов'язана з пошуком потрібної інформації на сторінках дискусій у соціальних мережах, яка значно ускладнюється необхідністю проведення пошуку відповідно до тематики інформаційного наповнення та актуальності сторінки дискусії з урахуванням особливостей функціонування сторінок дискусій у соціальних мережах, а саме [4]:

- сторінки мають низький ранг в алгоритмах ранжування сторінок;
  - велику кількість веб-сторінок дискусій не ранжують глобальні пошукові системи;
  - взаємопов'язаність веб-сторінок дискусій;
  - збереження дискусій неактуальної тематичної спрямованості.
- Інформаційний простір віртуальних груп складається із [5]:
- зовнішнього інформаційного простору, а саме простору, в якому циркулює інформація, що впливає на функціонування віртуальної групи, від елементів соціальної мережі (суб'єктів інформаційного впливу);
  - внутрішнього інформаційного простору, а саме простору, в якому циркулює інформація всередині віртуальної групи між її елементами.

Отже, для формування показника інформаційної загрози процесу функціонування віртуальної групи необхідно:

- побудувати загальну модель інформаційного простору, яка характеризує структуру зовнішнього та внутрішнього інформаційного простору віртуальної групи;

- конкретизувати модель внутрішнього інформаційного простору для відображення структури інформації (інформаційного наповнення) в елементах віртуальної групи;

- побудувати модель інформаційного наповнення віртуальної групи та її елементів для його аналізу.

Відповідно до визначення соціальної мережі, як інтернет сервісу, соціальна мережа) - це інтернет сервіс, сайт, який дає змогу зареєстрованим на ньому користувачам розміщувати інформацію про себе і комунікувати між собою, встановлюючи соціальні зв'язки. Контент на цьому сервісі створюють безпосередньо самі користувачі [6].

Тоді, формальна модель соціальної мережі має вигляд:

$$SocialNetworks = \langle Members, Content, Link \rangle, \quad (1)$$

де *Members* - зареєстровані користувачі соціальної мережі; *Content* - інформаційне наповнення (контент); *Link* - зв'язки між зареєстрованими користувачами соціальної мережі.

Згідно з визначенням віртуальної групи, де віртуальна спільнота (англ. virtual communities, e-communities) - новий тип спільнот, які виникають і функціонують в електронному просторі (наспереди у мережі Інтернет) з метою сприяння вирішенню своїх професійних, політичних завдань, задоволення своїх інтересів у мистецтві, дозвіллі тощо [2].

Отже, формальна модель віртуальної групи визначатиметься, як і формальна модель соціальної мережі (рис.1), інформаційним наповненням та учасниками:

$$VirtualCommunity = \langle Content, Member \rangle \quad (2)$$

де *Content* - інформаційне наповнення; *Member* - множина учасників.

Розглядаючи інструменти соціальних мереж для започаткування обговорень за визначеною тематикою (*Content*), структуру віртуальної групи в соціальних мережах доцільно розглядати як сукупність дискусій, що створили за допомогою інструментів соціальних мереж зареєстровані користувачами, які об'єднуються за ознакою мети, ідеологією спілкування та взаємодіють між собою не тільки в межах окремої дискусії, але і з іншими дискусіями віртуальної групи та дискусіями інших віртуальних груп.

Отже, зовнішнє інформаційний простір віртуальної групи - це сукупність віртуальних груп (сторінок дискусій соціальної мережі, об'єднаних за ознаками інформаційного наповнення), агентів зовнішнього впливу (сторінки соціальної мережі, які не є сторінками дискусій) та зв'язками між ними [3].

На рис. 1 відображено елементи зовнішнього інформаційного простору віртуальної групи в соціальних мережах.

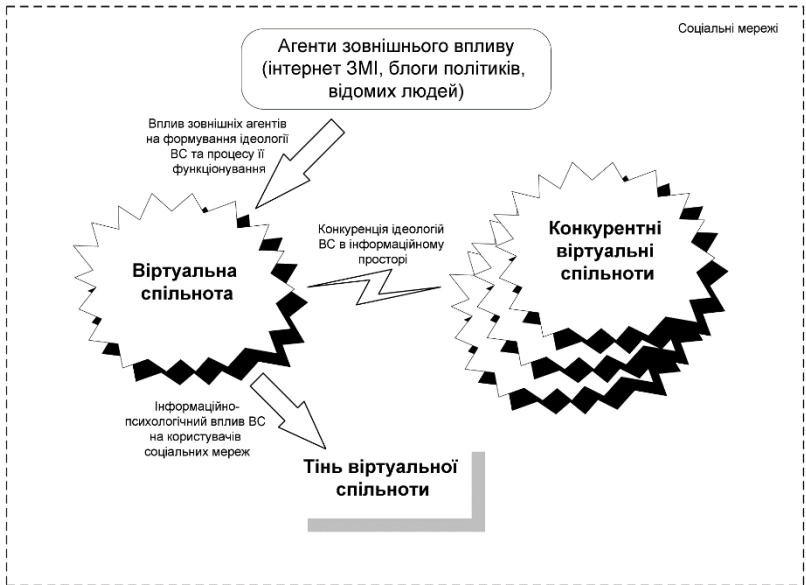


Рисунок 1 - Зовнішній інформаційний простір соціальних мереж

Розглянемо ці елементи:

Агенти зовнішнього впливу (інтернет-ЗМІ, блоги політиків, відомих людей), які функціонують у соціальних мережах та є суб'єктами управління віртуальної групи, щодо їх інформаційного наповнення та формування ідеології віртуальної групи. Агенти зовнішнього впливу характеризуватимуться одностороннім зв'язком інформаційно-психологічного впливу на віртуальну спільноту.

Віртуальні спільноти, які функціонують в інформаційному просторі соціальних мереж, щоб досягти визначених цілей (деструктивного, конструктивного характеру), характеризуватимуться такими інформаційними зв'язками:

- одностороннім зв'язком з агентами зовнішнього впливу як об'єкт інформаційно-психологічного впливу;
- одностороннім зв'язком з тінню віртуальної групи як суб'єкт інформаційно-психологічного впливу;
- двостороннім зв'язком з іншими віртуальними групами з метою конкуренції ідеологій віртуальних груп в інформаційному просторі.

Тінь віртуальної групи - зареєстровані користувачі соціальних мереж, які не є учасниками дискусій віртуальної групи та конкурентних віртуальних груп, але цікавляться ідеологією віртуальної групи.

У статті запропоновано моделі, що є основою для подальших

досліджень, спрямованих на розроблення методів виявлення та оцінки інформаційних загроз віртуальних спільнот у соціальних мережах. Зокрема, отримано такі результати:

Формалізовано структуру інформаційного середовища віртуальних спільнот, в яку входять моделі зовнішнього та внутрішнього інформаційних середовищ віртуальної спільноти.

#### Перелік посилань

1 Смирнов Ф. О. Искусство общения в Интернет: краткое руководство / Ф. О. Смирнов. - М.: Вильямс, 2006. - 240 с.

2 Почепцов Г. Контроль над разумом / Г. Почепцов. - К: ВД Києво-Могилянська академія, 2012. - 350 с.

3 Ландэ Д. В. Основы моделирования и оценки электронных информационных потоков: монографія / Д. В. Ландэ, В. Н. Фурашев, С. М. Брайчевский, А. Н. Григорьев. - К.: Инжиниринг, 2006. - 176 с.

4 Ковалевич Б. В. Соціальні мережі як новий інструмент ведення інформаційних війн у сучасному світі / Б. В. Ковалевич // Грані : наук.-теорет. і громад.-політ. альм. - 2014. - № 4 (108). - С. 118 - 121.

5 Cyber Bullying Law and Legal Definition [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://definitions.uslegal.com/c/cyber-bullying/> — (дата звернення 16.02.2018) — Назва з екрана.

6 N. Djuric, J. Zhou, R. Morris, M. Grbovic, V. Radosavljevic, and N. Bhamidipati. Hate speech detection with comment embeddings. / Djuric N., Zhou J., Morris R., Grbovic M., Radosavljevic V., and Bhamidipati N. // — In International World Wide Web Conference (WWW), 2015. — 2015.

#### Нейронна мережа

Погребняк С.В.

Науковий керівник - Доц. к. д. та м. м., канд. техн. наук, Водка О.О.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

У XXI сторіччі широко використовується комп'ютерне моделювання, розробляються прикладні програми для облегшення моделювання, апроксимації та інтерполяції експериментальних даних. Один з таких методів, є використання штучних нейронних мереж, які дають високу точність. Такі ПЗ допомагають заощадити час та кошти, швидко отримуючи оброблені результати.

Для обробки результатів експерименту були отримані данні розтягання – стискання резинокордних зразків, в результаті проведеного

експерименту [2]. В даній роботі пропонується розробити програмне забезпечення на основі штучної нейронної мережі для апроксимації, та інтерполяції, з використанням штучної нейронної мережі. Для виконання використовувалась мова програмування Python та бібліотека ruBrain. Після побудови штучної нейронної мережі, була складена навчаюча вибірка та передана для навчання вчителю (тренування з вчителем це порівняння відповіді мережі та отриманої відповіді з експерименту та корекція вагових коефіцієнтів [1]). Перевірка навченої мережі проводилась на даних які були експериментально отримані, але не використовувалися при навчанні, таким чином була врахована похибка мережі. Також мережа була протестована на напруженнях значно перевищуючих данні які використовувались при навчанні. Після тестування розробленої програми було визначено зону оптимальної роботи мережі, та помічено значне зростання похибки при роботі ШНМ поза областю навчаючої вибірки.

Таким чином, було отримано програмне забезпечення, яке може апроксимувати та інтерполювати експериментальні данні з мінімальною похибкою з використанням штучної нейронної мережі.

#### Перелік посилань

1. Смолин Д.В. Введение в искусственный интеллект - конспект лекций./Смолин Д.В.// М., 2004. 208 с.
2. Larin O., Petrova Yu., Mateichyk V. Two-scale approach to modelling of pneumatic tyres., 2013, p. 123-128.

### **Інформаційна технологія конструювання варіанту використання та концептуальних класів**

Решетняк М.Ю., Черепініна Я.В.

Науковий керівник – к.т.н., проф Кунгурцев О.Б.  
Одеський національний політехнічний університет

Варіанти використання (use case, прецеденти) часто використовуються в проектуванні інформаційних систем як найбільш точний і повний спосіб формулювання функціональних вимог. Опис варіанту використання (ВВ) – трудомісткий і відповідальний етап роботи над формулюванням вимог, від якості виконання яких значною мірою залежить успішність проекту. До теперішнього часу в проектуванні програмних продуктів (ПП) прецедент розглядався як заздалегідь описаний елемент діаграм і питанням автоматизації його складання не приділялася увага.

Метою представленої роботи є підвищення продуктивності створення програмного забезпечення, зменшення часу виконання проекту, зменшення



кількості помилок при написанні сценаріїв варіантів використання, усунення дублювання робіт по відношенню до концептуальних класів.

На підставі вимог, що пред'являються до опису прецеденту, а також аналізу безлічі сценаріїв в різних предметних областях з точки зору характеру взаємодії користувача і програмного продукту запропоновано певний перелік типів пунктів сценаріїв: Створити, Ввести данні, Запросити значення, Запросити список, Вибрати зі списку, Ввести послугу (документ), Повторення дій, Пункт, що вільно конструюється, Завершення прецеденту.

На рисунку 1 представлена структура моделі пункту сценарію. Модель опису пункту входить в опис прецеденту. Модель проектування пункту не має представлення у вимогах і є початковим етапом проектування.

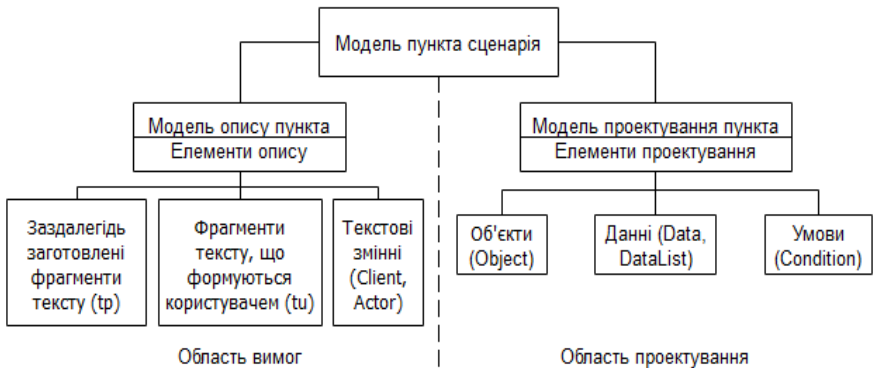


Рисунок 1 - Структура моделі пункту сценарія

Можна створити загальну математичну модель опису та проектування прецедентів, що охоплює період попереднього збору необхідної для них інформації.

Визначимо зацікавлених осіб у вигляді множини  $mA = \{mA_p, mA_s, mA_o\}$ , де  $mA_p$  – множина основних виконавців (primary actor);  $mA_s$  – множина допоміжних виконавців (supporting actor);  $mA_o$  – множина закулісних акторів (offstage actor).

Визначимо множину прецедентів  $mU = \{uName_i, ma\} i = 1, k$ , де  $uName$  – найменування прецеденту;  $ma$  – множина зацікавлених в прецеденті осіб ( $ma \in mA$ ).

Опис кожного прецеденту представимо у вигляді кортежу  $u = \langle uName, pr, sc \rangle$ , де  $pr$  – преамбула;  $sc$  – сценарій прецеденту.

Преамбула представлена кортежем  $pr = \langle ap, r, ma, da, pc, gm, gs \rangle$ , де  $ap$  – головна дійова особа ( $ap \in A_p \cap ap \in am$ );  $r$  – область дії прецеденту;  $da$  – інтереси учасників;  $pc$  – передумови виконання прецеденту;  $gm$  – мінімальні гарантії;  $gs$  – гарантії успіху.

Виконання всіх розглянутих пунктів сценаріїв повинні в проектованій системі (ПС) забезпечуватися роботою об'єктів класів. Серед запропонованих пунктів сценаріїв є пункт «Створити», який передбачає створення в ПС об'єкта класу. Відповідно до цього пункту ми будемо створювати відповідний клас. Однак при описі прецеденту часто мається на увазі використання об'єктів класів, які не створюються в рамках розглянутого прецеденту. Місцем їх створення може бути інший прецедент, який до моменту написання даного ще не розглядалося. При таких обставинах запропоновано використовувати в подальшому два поняття – власне Клас (виконувався пункт «Створити») і Прототип класу (об'єкт використовувався, але клас ще не створювався).

Введемо поняття множини класів (прототипів)  $M_c = \{c\}$ .

Кожен клас (прототип) представимо кортежем  $c = \langle tc, cName, \tau, uName, nP, mData, mFunc \rangle$ , де  $tc = \text{"class"|"prototype"}$ ;  $cName$  – назва класу;  $uName, nP$  – назва прецеденту і номер пункту, де був створений клас;  $\tau = \text{"u"|"s"}$  – час життя об'єктів класу (у ході виконання прецеденту –  $u$ , або у ході роботи системи –  $s$ );  $mData$  – множина даних, які містить клас;  $mFunc$  – множина функцій (методів), які містить клас.

Введемо визначення даного  $data = \langle dName, td, gH, gL, ref \rangle$ , де  $dName$  – назва даного;  $td = \text{"si"|"ar"|"sc"|"ac"}$  – тип даного (одиначне значення, масив, одиначне значення, що розраховується, масив, що розраховується);  $gH, gL$  – верхня і нижня границя значень відповідно;  $ref = \{\langle fName, uName, nP \rangle\}$  – посилання на функції (методи), що використовують дане, де  $fName$  – назва метода,  $uName, nP$  – визначає прецедент і пункт, у якому відбулася зміна.

Введемо визначення метода класу  $func = \langle fName, oData, mArgs, mIData, mCData, mRfFunc \rangle$ , де  $oData$  – значення, що повертається методом;  $mArgs$  – множина аргументів метода;  $mIData$  – множина даних класу, що приймають нові значення;  $mCData$  – множина даних класу, що використовуються у розрахунках даного метода;  $mRfFunc$  – множина посилань на зовнішні функції (методи інших класів), що використовуються у даному методі. Кожний елемент множини  $mRfFunc$  представляється кортежем  $mRfFunc_i = \langle cName_j, func_i \rangle, i \geq j$ , де  $cName_j$  – клас, якому належить зовнішня функція (у загальному випадку декілька зовнішніх функцій можуть належати одному класу).

Було проведено тестування розроблюваної системи, результати якого наведені у таблиці 1. Дві групи студентів використовуючи різні предметні області зі своїх курсових робіт склали сценарії варіантів використання для формалізації функціональних вимог.

Ситуації, коли б був потрібен «Пункт, що вільно конструюється» не виникло, що побічно вказує на повноту запропонованої класифікації пунктів сценаріїв.

Таблиця 1 – Результати експерименту

№	Без використання ПП		З використанням ПП	
	Час	Помилки	Час	Помилки
1	30	3	19	0
2	36	5	16	4
3	45	8	28	3
4	22	2	15	2
Середнє значення	33.25	4.5	15.6	2

## Перелік посилань

1. Леффінгуелл, Д. Уїдриг. Принципи роботи з вимогами. Уніфікований підхід. М.: Видавничий дім «Вільямс», 2002. – 450с.
2. Алістер Коберн. Сучасні методи опису функціональних вимог до систем. М.: Лорі, 2002 – 266 с.

**Метод і програмні засоби аналізу якості методичного  
забезпечення системи дистанційного навчання**

Філоненко К.М.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Фомін О.О.

Одеський національний політехнічний університет

Незважаючи на масове поширення технологій дистанційного навчання, їх впровадження у навчальний процес закладів вищої освіти (ЗВО) України стримуються через множину чинників. Одним із вагомих ознак є відсутність ефективних методів оцінки якості дистанційних курсів. Саме тому пошук методів оцінки якості спроектованих дистанційних курсів є актуальною задачею сучасної освіти.

**Метою представленої роботи** є підвищення ефективності впровадження дистанційного навчання у навчальний процес ЗВО шляхом аналізу ознак, що впливають на якість методичного забезпечення дистанційного курсу, організованого у системі дистанційного навчання, із використанням когнітивного підходу аналізу даних.

Одним з інструментів когнітивного підходу аналізу даних є когнітивна карта. Когнітивна карта – це графічне представлення причинних зв'язків між поняттями, факторами, показниками, параметрами, що взаємодіють із системами та їх блоками. Когнітивна карта дає змогу комплексно оцінити

ситуацію, що досліджується, визначити причинно-наслідкові зв'язки між ознаками системи, а також їх вплив на ситуацію в цілому.

Класична когнітивна карта являє собою знаковий орієнтований граф:

$$G = \langle V, E \rangle,$$

де  $V = \{v_i \in V, i = 1, 2, 3, \dots, k\}$  – вершини когнітивної карти, представлені у вигляді безлічі чинників, цілей або подій;  $E = \{e_i \in V, i = 1, 2, 3, \dots, k\}$  – дуги когнітивної карти, безліч відносин, що демонструють вплив факторів, цілей або подій один на одного [1].

Як джерело формування множини ознак використана база даних СДН Moodle Одеського національного політехнічного університету (URL: <http://dl.it-school.com.ua>).

Досліджувані ознакам можна привласнити поняття «об'єктивність» і «суб'єктивність».

*Суб'єктивними* називаються ознаки, головною відмінністю яких є «опитуваність», тобто, оцінити вплив ознак даного типу можна за допомогою соціологічних опитувань, отримавши дані про суб'єктивну думку студентів з метою визначення впливу ознак на психологічному рівні.

Результатом проведення соціологічного опитування стала когнітивна карта, побудована завдяки вбудованому в СДН додатку. Дані, введені у таблицю, дозволили візуалізувати вплив п'яти ознак: «Кількість матеріалів» (ознака 1), «Кількість тестів» (ознака 2), «Час, проведений студентом у тестах» (ознака 3), «Кількість завдань для лабораторних робіт» (ознака 4), «Час, проведений студентом у якості зареєстрованого користувача» (ознака 5). Результат візуалізації таких даних можна побачити на рис.1.



Рисунок 1 – Візуалізація суб'єктивної когнітивної карти

*Об'єктивними* вважаються ознаки, основною властивістю яких є «вимірюваність», тобто, прогрес розвитку яких можна простежити за

допомогою даних бази даних СДН.

В сучасних умовах, коли доводиться працювати з великими масивами реальних даних, підготовка даних стає самостійною задачею, якій відводиться значна частина часу і ресурсів. Від того наскільки добре підготовлені дані, може залежати результат використання нейронної мережі (НМ). Етап підготовки даних включає такі обов'язкові дії як збір даних, нормування даних і формування навчальної та екзаменаційної вибірок.

При аналізі отриманих результатів для вирішення поставленого завдання була обрана двошарова НМ на 20 нейронів, так як результат її навчання показав найкращу точність. У даній роботі був використаний алгоритм навчання НМ з учителем[2], так як саме цей алгоритм дає можливість формувати цільовий вектор, з яким порівнюється робота нейронів НМ. Під іспитом НМ розуміється визначення рівня точності виконуваних обчислень і формування матриці ваг кожної ознаки, тобто, визначення їх інформативності. Інформативність кожної ознаки визначається по (2).

$$P_i = \frac{1}{w} \sum_{k=1}^n (w(k, i))^2 \quad (2)$$

де  $w$  – сформована матриця ваг множини ознак НС,  $n$  – кількість нейронів у першому шарі НМ.

Визначивши інформативність представлених в підготовленій вибірці даних, можна відстежити рівень значущості кожної з ознак, що характеризують рівень якості застосування ДН у навчальному закладі (рис.2).

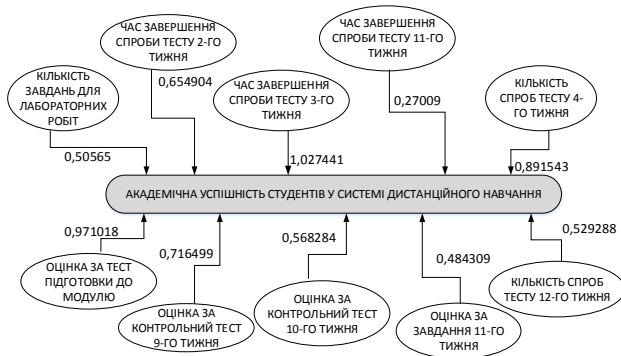


Рисунок 2 – Візуалізація об'єктивної когнітивної карти

Висновки. В результаті дослідження успішно вирішена задача побудови простору ознак впливу на академічну успішність студентів дистанційних курсів, що забезпечує оцінку якості методичного забезпечення

дистанційних курсів. Проведено зрівняння методу соціологічного опитування та методу моделювання нейронних мереж на прикладі зіставлення отриманих когнітивних карт. При використанні методу соціологічного опитування виявлений істотний недолік: з самого початку дослідження має обмеження щодо визначення кількості та змістовної характеристики ознак, що в свою чергу понижає рівень об'єктивності дослідження. Тому для більш об'єктивних результатів для побудови когнітивних карт слід використовувати метод навчання нейронних мереж, так як за допомогою цього методу є можливість визначення інформативності персоналізованих ознак.

#### Перелік посилань

1. Филоненко Е.М. Использование когнитивных карт для выделения факторов успеваемости студентов дистанционной формы обучения / Е. М. Филоненко, А.А. Фомин, В.Д. Павленко // Сучасні інформаційні технології 2017 (МІТ-2017): Матеріали сьомої Міжнародної конференції студентів і молодих науковців. – ОНПУ, Одеса, 2017. – №2. – С. 150–151
2. Дубровин В. И. Оценка значимости признаков на основе многослойных нейронных сетей в задачах диагностики и распознавания / В. И. Дубровин, С. А. Субботин // Техническая диагностика, 2002. – № 1(3). – С. 66-72.

### **Визначення відповідності результатів тестування програмного забезпечення критичного застосування функційним вимогам**

Харьков В.М.

Науковий керівник – к.т.н. доц Медзатий Д.М.

Хмельницький національний університет

В результаті досліджень було проведено формалізацію умов, які характеризують модель якості ПЗ критичного застосування. На основі формалізації було розроблено інформаційну модель якості ПЗ критичного застосування, що побудована у вигляді дерева залежностей між якістьми. Яка є основою інтелектуального методу визначення якості ПЗ критичного застосування, та запропоновано структуру нейронної мережі для її вирішення.

As a result of the research, the conditions characterizing the model of quality of critical application software were formalized. On the basis of formalization, an information model of critical application software quality was developed, which was constructed as a tree of dependencies between qualities.

Which is the basis of the intelligent method for determining the quality of critical application software, and the structure of the neural network is proposed to solve it.

Однією з важливих та актуальних задач розроблення програмного забезпечення (ПЗ) є підвищення рівня його якості. Вирішення цієї задачі є особливо важливим для ПЗ критичного застосування, використання якого пов'язано з безпекою життєдіяльності.

Якість розробленого ПЗ в першу чергу залежить від якості проведеного тестування, тому, на сьогоднішній день важливою умовою підвищення якості ПЗ критичного застосування є розроблення нормативної бази, що визначає вимоги до якості зазначеного ПЗ, та методи оцінювання реалізації цих вимог

Оскільки задача оцінювання взаємозалежностей між характеристиками якості ПЗ критичного застосування належить до важко формалізованих задач, а тому для її вирішення доцільним буде застосувати методи інтелектуальні, зокрема штучні нейронні мережі.

Внутрішні і зовнішні якості визначаються наступними характеристиками: функціональністю  $F$ , надійністю  $R$ , зручністю використання  $U$ , раціональністю  $E$ , супроводжуваністю  $M$ , переносимістю  $P$ .

В свою чергу характеристики якості використання складаються з атрибутів ефективності  $ef$ , продуктивності  $pr$ , безпеки  $sf$  та задоволеності  $st$ .

І ці атрибути є залежними від характеристик зовнішньої та внутрішньої якості. Так, наприклад, ефективність залежить від характеристик функціональності, надійності, супроводжуваності, переносимості; продуктивність – від характеристик раціональності; безпека – від характеристик надійності; задоволеність – від характеристик функціональності та зручності використання.

Задача оцінювання взаємозалежностей між характеристиками якості ПЗ критичного застосування належить до важко формалізованих задач, а тому для її вирішення доцільним буде застосувати методи інтелектуальні, зокрема штучні нейронні мережі.

Для побудови нейронної мережі, на базі дерева залежностей між характеристиками якості ПЗ критичного застосування, була взята за основу рекурентна нейронна мережа, тобто мережа із зворотнім зв'язком. Це зумовлено тим, що рекурентна мережа відображає дерево залежностей між характеристиками якості ПЗ критичного застосування.

При виборі нейронної мережі ми зупинились на рекурентній мережі Хопфілда тому що, на відміну від багатьох нейронних мереж, що працюють до отримання відповіді через певну кількість тактів, мережа Хопфілда працює до досягнення рівноваги, коли наступний стан мережі дорівнює попередньому.

Дану нейронну мережу було навчено в пакеті Matlab за допомогою алгоритмів градієнтного спуску 'traingd', градієнтного спуску з параметром швидкості настроювання 'trainгда', градієнтного спуску Моллера 'trainscg', оберненого поширення помилки 'trainrp', методу січної OSS 'trainoss' та Левенберга-Марквардта 'trainlm'. На рисунку 1 показано процес навчання, а в таблиці 1 результати навчання.

З аналізу навчання нейронної мережі слідує, що найкращу точність було досягнуто при використанні алгоритмів градієнтного спуску Моллера, методу січної, оберненого поширення помилок та Левенберга-Марквардта. Найшвидше мережа навчалася за алгоритмом градієнтного спуску, градієнтного спуску з параметром швидкості настроювання та оберненого поширення помилки.

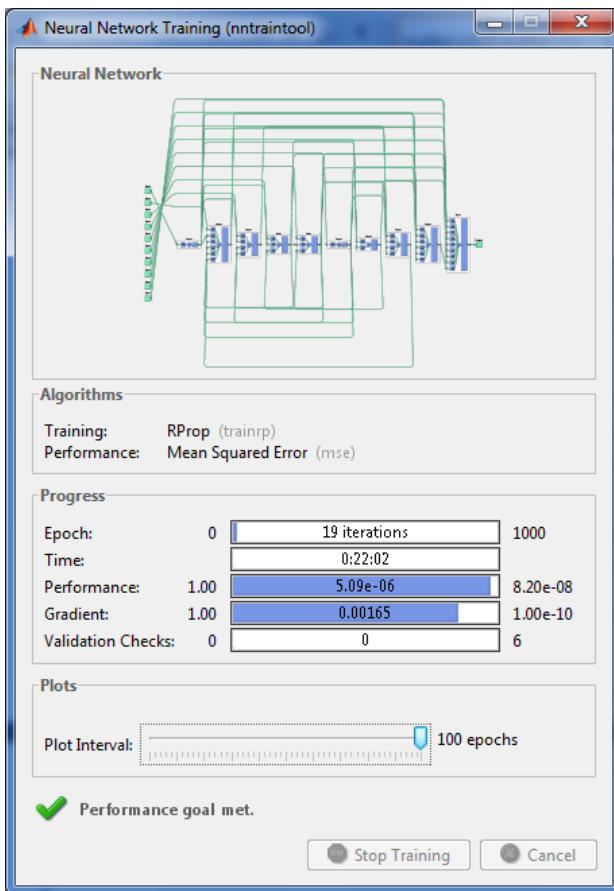


Рисунок 1 – Процес навчання нейронної мережі



Таблиця 3.1 – Результати навчання

Алгоритм	К-сть епох	Час навчання, с	Досягнута точність
Градiєнтного спуску	1000	1 год. 41 хв.	0.009
Градiєнтного спуску з параметром шв. настроювання	1000	1 год. 37 хв.	0.001
Градiєнтного спуску Моллера	1000	1 год. 5 хв.	0.055
Метод сiчної OSS	1000	1 год. 14 хв.	0.0005
Оберненого поширення помилки	1000	22 хв.	0.000082
Левенберга-Марквардта	1000	3 год. 11 хв.	0.0046

Перелiк посилань

1. ISO/IEC 9126-1:2001 Software Engineering – Product Quality – Part 1: Quality model (Инжиниринг программного забезпечення – Якість продукту – Частина 1: Модель якостi), 2007. – Р. 124-150.
2. ECSS-Q-40B – 2002 Space product assurance. Safety (Гарантiя продукцiї космiчного призначення. Безпека), 2009. – Р. 114-167.
3. ISO/IEC TR 9126-3:2003 Software Engineering – Product Quality – Part 3: Internal metrics (Инжиниринг программного забезпечення – Якість продукту – Частина 3: Внутрiшнi метрики), 2009. – Р. 306-410.

**Архiтектура програмного забезпечення опрацювання телеметричних даних вiртуальних консультацiй косметологiчних послуг**

Цiсар А.В.

Науковий керiвник – к.т.н., доц. Форкун Ю.В.

Хмельницький нацiональний унiверситет

Сучаснi iнформацiйнi технологiї в сучаснiй медицинi вiдiграють ключову роль у системi охорони здоров'я, зокрема, дозволяють на бiльш якiсному рiвнi забезпечити надання якiсної та своєчасної медичної допомоги. Однiєю з таких перспективних технологiй є телемедицина. Першою краiною, що запровадила офiцiйно телемедицину, стала у 1987 році Норвегiя, наступною краiною стала Францiя. У США телемедицина почала розвиватись майже сорок рокiв назад, а найбільшого свого розвитку набула 10 рокiв назад. На сьогодні телемедицина запроваджується в бiльшостi країн свiту i розвивається досить швидко, що вимагає вирiшення багатьох задач, як запровадження методiв та засобiв функцiонування так i їх використання [1-3].

В Україні телемедицина розвивається швидкими темпами, все більше медичних центрів пропонують своїм пацієнтам віддалені консультації, діагностування і дослідження. Регулюється телемедицина в Україні наказом міністерства охорони здоров'я України «Про затвердження нормативних документів щодо застосування телемедицини у сфері охорони здоров'я» № 681 від 09 жовтня 2015 року, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 09 листопада 2015 р. за № 1400/27845, положенням «Про кабінет телемедицини закладу охорони здоров'я», затвердженого вище наведеним наказом та статтями 8, 35-1, 35-2, 35-3, 38 «Основ законодавства України про охорону здоров'я» та підпункту 8 пункту 4 положення «Про Міністерство охорони здоров'я України», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 25 березня 2015 року № 267. Крім, цього, у вересні 2016 року, Кабінет Міністрів України постановою уряду № 648 вніс зміни до «Переліку платних послуг, які надаються в державних закладах охорони здоров'я та вищих медичних закладах освіти». Згідно з цією постановою, уряд дозволив закладам охорони здоров'я надавати медичну допомогу із використанням телемедицини, яка забезпечить конституційне право громадян на якісну медичну допомогу і дозволить розширити доступ до таких послуг, а також буде сприяти ефективній організації надання медичної допомоги в умовах, коли відстань є критичним фактором. Таким чином, розробка та впровадження систем телеметрії, а також систем обробки телеметричних даних на даний момент є досить актуальною задачею[4-5].

Наразі, на практиці, система охорони здоров'я активно використовує надання медичних консультацій та медичної допомоги з підтримкою та використанням інформаційно-комунікаційних технологій.

В нашому дослідженні розглянемо можливості використання телемедицини для надання косметологічних послуг. Розробку математичного та програмного забезпечення опрацювання телеметричних даних віртуальних консультацій косметологічних послуг викликано інформаційним прогресом, комп'ютеризацією і автоматизацією у всіх сферах повсякденного життя, а також необхідністю підвищення ефективності і якості надання консультацій косметологічних послуг на основі впровадження сучасних інформаційних технологій. Це дозволить звільнити працівників від малопродуктивної рутинної праці по збору інформації і складанню звітів, створивши умови для більш продуктивної праці, різко скоротити паперові потоки документообігу і перейти на без паперове діловодство, стандартизувати діловодство і як результат покращити якість надання косметологічних консультацій, послуг та медичної допомоги загалом.

Доцільно виділити глобальні завдання нашого дослідження в галузі телемедицини і дистанційної косметології, а саме:

- дистанційну діагностику;
- дистанційну консультацію;

- дистанційне проведення оперативних втручань спеціалістом високої кваліфікації, за умови наявності необхідного обладнання для дистанційного втручання;

- дистанційний моніторинг стану пацієнта після надання послуг (або в період реабілітації);

- можливість надавати не тільки послуги, але необхідні засоби приватними установами;

- зберігання та обробка інформації в електронному вигляді;

- дистанційне навчання персоналу.

Вирішення даних завдань, дозволить покращити не тільки кількісно, але й якісно рівень надання послуг, адже при телеметричній косметології позитивні моменти телемедицини стають очевидними, як для клієнтів так і для персоналу косметологічної фірми. Для клієнтів це насамперед:

- прискорення передачі інформації про результати обстежень;

- скорочення витрат часу на відвідування для обстеження та діагностування;

- проведення дистанційних консультацій вузькими спеціалістами та декількома спеціалістами одночасно;

- проведення дистанційних консультацій в територіально віддалених установах;

- проведення консультацій з фахівцями незалежно від місця їх розташування;

- зменшення термінів обстеження пацієнтів.

Позитивними сторонами телемедицини в косметології для спеціалістів можемо назвати наступні:

- прискорення передачі інформації про замовлення послуг пацієнтом, його стан тощо;

- економія часу за рахунок використання шаблонів електронного документообігу;

- можливість дистанційно брати участь в обговоренні клінічних випадків, проводити наради, консилиуми з іншими спеціалістами;

- зберігання інформації в електронному вигляді в відповідно до міжнародних і національних стандартів;

- постійний та зручний доступ до інформації про надані та замовлені послуги, результати діагностики та обстежень;

- навчання та обмін досвідом між фахівцями;

- підвищення ефективності роботи персоналу.

Поряд з позитивними сторонами телемедицини в косметології слід відмітити, що основною проблемою постає вартість запровадження цієї технології, що не дає змоги запровадити їх невеликим установам, приватним консультантам тощо.

В нашій роботі ми пропонуємо клієнт-серверне програмне

забезпечення, реалізоване у вигляді сайту – приватного кабінету по наданню косметологічних послуг, у якому задіяні інтерфейс взаємодії користувачів системи, система електронного документообігу та системи взаємодії між користувачами.

Уся вхідна інформація може бути розбита на наступні групи:

1) адміністрування – дані вводяться безпосередньо адміністратором:

- довідкова інформація про консультантів;
- довідкова інформація про послуги ;
- інформація про клієнтів;
- інформації про засоби надання послуг;
- додавання та зміни інформації.

2) емуляція – дані вводяться в процесі роботи кабінету:

- інформація про надані послуги і продукти та знижки на них;
- інформація про клієнтів.

Для пришвидшення та полегшення роботи реалізовано пошук, фільтрацію та сортування переліку всіх можливих даних, таких як, клієнти, консультації, послуги, замовлення, відвідування тощо.

Результуючою інформацією проекту є зберігання та обробка усієї інформації про клієнтів та надані їм послуги, ведення документообігу, формування звітів в кінці робочого дня за результатами наданих послуг клієнтам.

Формалізований опис задачі передбачає процес поділу задачі на функціональні блоки, кожен з яких призначений для виконання певного чітко окресленого кола функцій а саме:

– блок перевірки прав доступу адміністратора до даних та функцій програми призначений для активізації адміністратора при вході в систему. Це створено з метою збереження та нерозголошення даних іншим особам;

– блок додавання, редагування та видалення даних призначений для доповнення таблиць бази даних, тобто додання нових даних вбудованими засобами програми. Також даний блок призначений для редагування раніше доданих даних, зміни інформації в таблиця бази даних, видалення застарілих та неналежних даних;

– блок пошуку та сортування даних призначений для пошуку інформації у таблицях бази даних за певними критеріями, а також наглядного відображення існуючої інформації при сортуванні. Пошук та сортування доступні і для звітів.

Основною функцією проекту є облік здійснених операцій та автоматизація робочого процесу. Для реалізації цієї функції потрібно:

- коректний ввід інформації про товари та клієнтів;
- коректний вивід інформації на екран та у відповідні звіти;
- налагодження та відображення даних в ході використання.

В основному проект буде працювати з базою даних, зчитувати,

редагувати та записувати інформацію. Також під час обробки інформації використовуються розрахунки, аналіз даних, тощо.

Отже, проаналізувавши дану інформацію, можна виділити у предметній області наступні базові об'єкти: послуги, категорії послуг, надані послуги, засоби, клієнти, консультанти, замовлення.

Процес розробки повинен початися із реалізації структури обраної архітектури. Для початку потрібно виділити основні задачі для реалізації за допомогою варіантів використання, використовуючи нотацію UML для їх відображення. Головна діаграма використання зображена на рисунку 1.

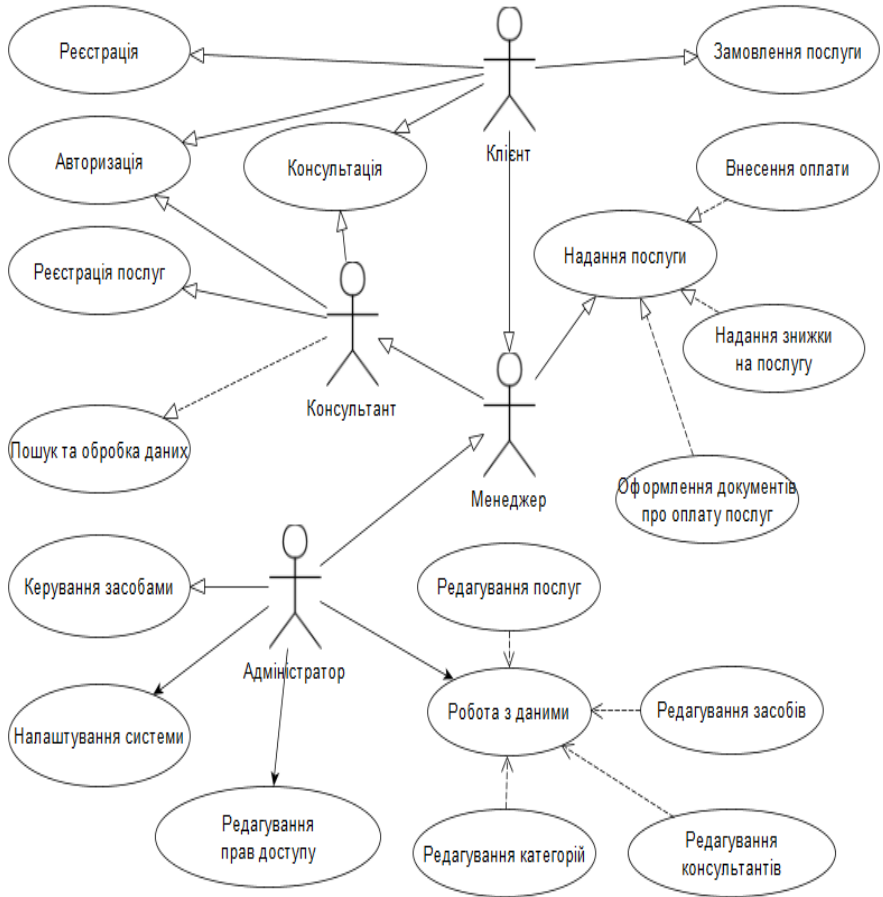


Рисунок 1 – Діаграма використання

Отже, аналіз вимог до майбутнього програмного продукту можна сформуувати наступним чином:

- реалізувати авторизацію користувача програмою (адже програмний продукт матиме справу з обігом грошей у косметичній компанії);
- забезпечити реєстрацію послуг;
- введення детальної інформації щодо клієнтів та послуг;
- ввести категорії послуг;
- запис нових послуг та редагування існуючих;
- перегляд списків наданих послуг;
- реалізація підсистем телеметричного обміну;
- реалізація електронного документообігу;
- забезпечення форм інформацією конструктором фільтру для вибірки даних за різними запитами;
- реалізація оплати через програму;
- перегляд та пошук збережених телеметричних даних;
- друк інформації у якості звітів.

Оперуючи цими даними, взявши за основу діаграму варіантів використання, будуватиметься програмна система опрацювання телеметричних даних віртуальних консультацій косметологічних послуг.

Дана програма розбита на взаємопов'язані послідовні підпрограми, тобто процедур і функцій, які певним чином поєднуються в кожен момент розв'язання основної задачі.

Таким чином побудована архітектура програмного засобу забезпечить ефективне опрацювання телеметричних даних віртуальних консультацій косметологічних послуг та покращить якість наданих послуг.

#### Перелік посилань

1. Цветкова А.Б. Оценка восприятия цифровой медицины молодежным сегментом потребителей / А.Б. Цветкова, А.В. Шишкин // Статистика и экономика. – М., 2018. – № 6 (Т. 15). – С. 46-57.
2. Эволюция интернеттехнологий в системе здравоохранения/Г.С. Лебедев, И.А. Шадеркин, И.В. Фомина, А.А. Лисненко, И.В. Рябков, С.В. Качковский, Д.В. Мелаев // Журнал телемедицины и электронного здравоохранения. – М., 2017. – № 1 (3). – С. 63-78.
3. Serra NO, Silva RDS, Maus LB, et al. Management and monitoring system for teleconsultation of the telehealth center of the Federal University of Maranhão[Електронний ресурс]:[Веб-сайт]. – Електронні дані. – Brazil, 2016. – Режим доступу: [https://iated.org/concrete3/view\\_abstract.php?paper\\_id=50567](https://iated.org/concrete3/view_abstract.php?paper_id=50567) (дата звернення: 19.07.2019р.). – Назва з екрана.
4. Про затвердження нормативних документів щодо застосування телемедицини у сфері охорони здоров'я: [прийнято Міністерство охорони здоров'я України 19.10.2015 № 681] // Законодавство України : база даних. –

Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1400-15>.

5. Положення про кабінет телемедицини закладу охорони здоров'я: [прийнято Міністерство охорони здоров'я України 19.10.2015 № 681] // Законодавство України : база даних. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1401-15>





## Наукове видання

«Інтелектуальний потенціал – 2019» - збірник наукових праць молодих науковців і студентів з нагоди 30-річчя кафедри кібербезпеки та комп'ютерних систем і мереж ХНУ / Колектив авторів – Хмельницький: ПВНЗ УЕП, 2019. – Ч.3: Математичне моделювання та інженерія програмного забезпечення. – 96 с.

**Відповідальність за зміст текстів і якість редагування матеріалів  
покладена на авторів і наукових керівників.**

Комп'ютерна верстка: Чешун В.М.  
Дизайн: Муляр І.В.

---

**Здано до складання 11.11.19. Підписано до друку 14.11.19. Формат 60x84/16. Папір друкарський. Тираж 50 прим. Умовних друківаних аркушів – 6,75.**

**Редакційний відділ ПВНЗ УЕП 29016, м. Хмельницький, вул. Львівське шосе, 51/2.**

ББК 74.480.278  
С.88