

www.konferenciaonline.org.ua

**Міжнародна наукова
інтернет-конференція**

**Інформаційне суспільство:
технологічні, економічні
та технічні аспекти становлення**

(випуск 43)

Частина 1

ISSN 2522-932X

14 листопада 2019 р.

**Тернопіль
2019**

0100

Міжнародна наукова інтернет-конференція "Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення (випуск 43)" / Збірник тез доповідей: випуск 43 (м. Тернопіль, 14 листопада 2019 р.). – Частина 1. – Тернопіль. – 2019. – 141 с.

УДК 001 (063)

ББК 72я431

ISSN 2522-932X

Збірник тез доповідей підготовлено за матеріалами Міжнародної наукової інтернет-конференції (випуск 43) від 14 листопада 2019 р.

Збірник матеріалів науково-практичної інтернет-конференції включаються до наукометричної бази даних "РІНЦ/RSCI".

Тексти матеріалів конференції подаються в авторській редакції. Відповідальність за точність, достовірність і зміст поданих матеріалів несуть автори.

Наша адреса: Оргкомітет МНІК "Конференція онлайн"
а/с 797, м. Тернопіль 46005
тел. моб. 068 366 0 525
e-mail: inetkonf@ukr.net

URL Інтернет-конференції: <http://www.konferenciaonline.org.ua/>

Всі права захищені. При будь-якому використанні матеріалів конференції посилання на джерело є обов'язкове.

Секція 1. Інформаційні системи і технології

*Абрамова А.О., канд.техн.наук, доцент
Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ*

Кафедра кібернетики хіміко-технологічних процесів, доцент

Кравець П.В.

Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ

Факультет автоматизації і інформаційних технологій

Кафедра автоматизації технологічних процесів, студент

РОЗРОБЛЕННЯ СХЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ОЧИЩЕННЯ ПОБУТОВИХ СТІЧНИХ ВОД

Завдання технологічного процесу біологічного очищення побутових стічних вод полягає в отриманні заданого виходу кінцевого продукту – очищеної води заданої якості.

Технологічна схема процесу (рис.1) передбачає високу ефективність очищення стічних вод від сполук азоту та фосфору, зважених речовин і органічних сполук, а так само спрямована на мінімізацію обсягів відходів, що утворюються шляхом впровадження сучасних технологій [1, 2].

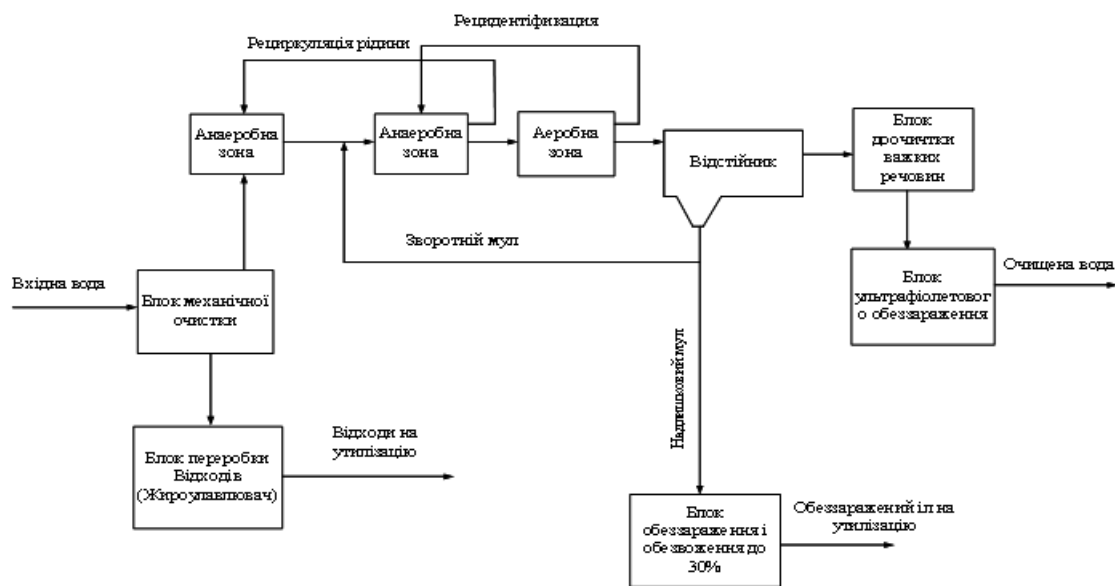


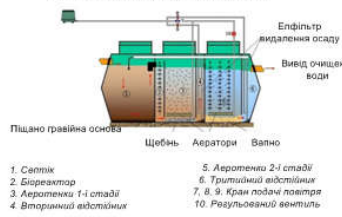
Рис.1. Технологічна схема

Запропоновано функціональну та структурну схеми автоматизації процесу очищення стічних вод, що представлено на рис.1, рис.2.

Очищення стічних вод з атмосферних опадів в житловому комплексі



Схема роботи автономної каналізації



Використання води для модульної автомийки



Використання води для поливу



СЕРЕДНЯ МІСЯЧНА І МАКСИМАЛЬНА КІЛЬКІСТЬ ОПАДІВ (мм)

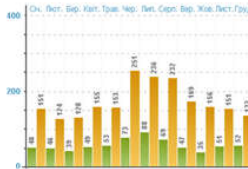


Рис. 1. Структурна схема автоматизації

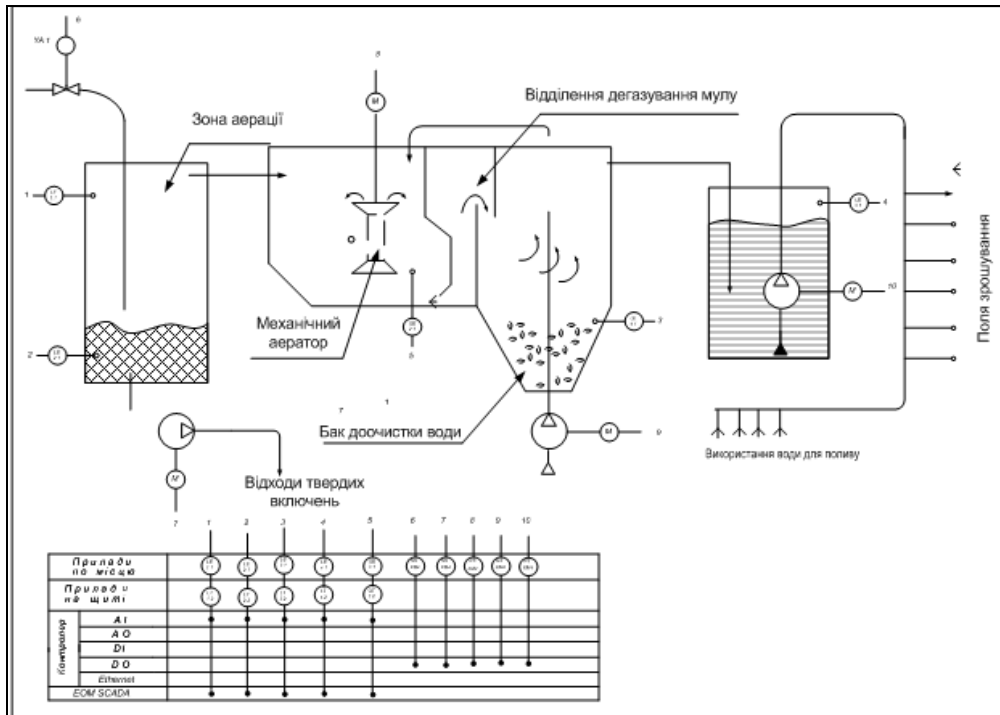


Рис.2. Функціональна схема автоматизації

Установка глибокої біологічної очистки стічних вод застосовується для очищення і усереднення господарських і побутових стічних вод від котеджів, індивідуальних житлових будинків, ресторанів, барів, а також об'єктів малоповерхової забудови, які знаходяться в районах, де під'єднання до міської системи каналізації не вигідно або її немає. Дана установка використовується також для очищення близьких за складом виробничих стоків з повноцінною доочищенням на фільтрах із завантаженням і знезараження вже очищених стоків до норм скидання в звичайний водойму рибогосподарського призначення. Рівень очищення стоків після проходження даного очисної споруди відповідає всім нормативам і дозволяє виконувати скидання очищеної

стічної води на рельєф, або відкриті водойми за умови відсутності повноцінної централізованої каналізаційної системи.

Складена електрична схема автоматизації процесу очищення стічних вод, що представлено на рис.3.

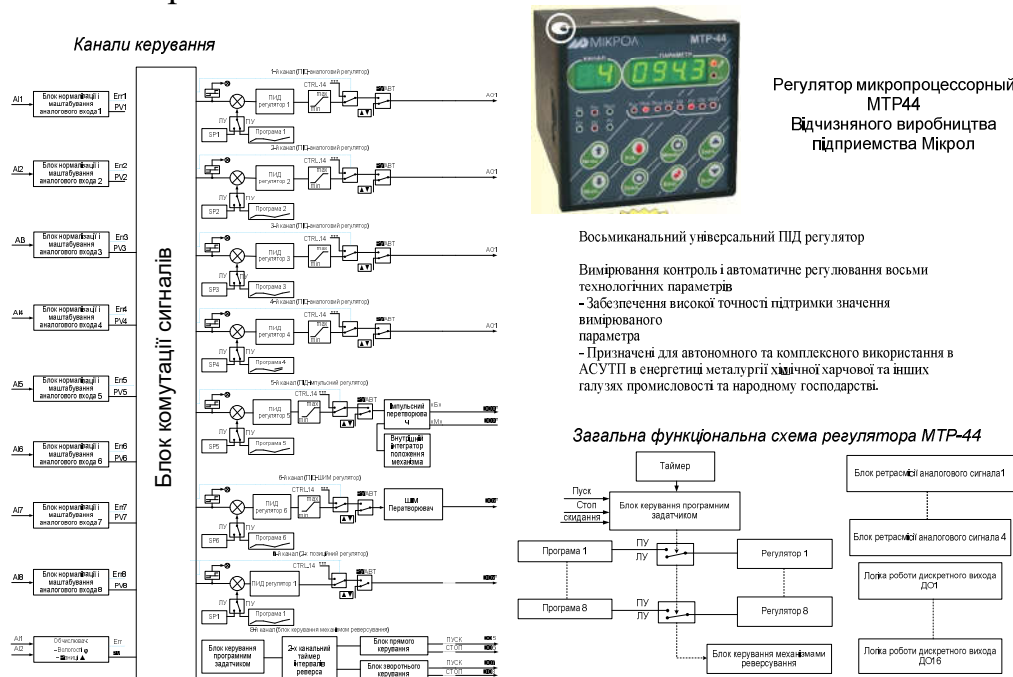


Рис.3. Електрична схема автоматизації

Література:

1. Природоохоронні технології. Навчальний посібник. Ч.2 : Методи очищення стічних вод / [Петрук В. Г., Северин Л. І., Васильківський І. В., Безвозюк І. І.] – Вінниця : ВНТУ, 2014. – 258 с.
2. Хенце, М. Очистка сточных вод [Текст] : учеб. пособие / М. Хенце, П. Армоэс, Й. Ля-Кур-Янсен, Э. Армоэс. – М.: Мир, 2006. – 480с.

Бабич Є.Ю.

*Центральноукраїнський національний технічний університет,
м. Кропивницький
Кафедра кібербезпеки та захисту інформації, студент*

ТЕХНОЛОГІЇ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В УКРАЇНІ

У наш час актуальним є питання розвитку технологій штучного інтелекту. Кожен з нас щоденно стикається з новинами про застосування таких інформаційних технологій. Мільйон розмов, обговорень про роботів, можливості та поліпшення нашого життя вже стали нормою та умовою існування людства. Масштабні проекти з різних країн завоювали прихильність мільярдів людей. З різних куточків світу звучать новини про свіжі розробки й технології. А що можемо ми?

Українські розробники штучного інтелекту посіли гідне місце серед програмістів міжнародного рівня. Одним із наймасштабніших українських

проектів є Grammarly. Це онлайн сервіс для перевірки граматики англійської мови. Він автоматично виявляє потенційні граматичні, орфографічні, пунктуаційні, словесні і стильові помилки. Сервіс почав розроблятися в 2009 році українськими програмістами Олексієм Шевченком і Максимом Литвином в Києві. Мовою програмування був обраний Common Lisp. В Grammarly використовуються технології Natural Language processing, що дозволяють не тільки знаходити помилки в тексті, а й виявляти тон викладу, ефективність застосування слів в конкретних ситуаціях. Інструмент пропонує зрозумілий інтерфейс в реальному часі за допомогою розширень браузера, веб-редактора, надбудови Microsoft Office, інтерфейсу робочого столу і мобільних клавіатур. У 2017 році стартап Grammarly привернув 110 млн. дол. інвестицій. Саме тому, з впевненістю можна сказати, що Grammarly є успішним українським проектом на базі штучного інтелекту.

Гідну інновацію випустила компанія Viewdle. Це українсько-американська фірма, що розробляє технології розпізнавання облич та різних об'єктів мобільними пристроями. Компанія започаткувала унікальний алгоритм виявлення та розпізнавання осіб. Технології розпізнавання облич і об'єктів від Viewdle застосовуються у пошукових технологіях. На її основі у 2011 р. Google запустила свій пошук за зображеннями, коли для запиту використовуються файли, які завантажуються у пошуковий рядок. Цей стартап визнала компанія Google і в 2014 році Viewdle викупила американська корпорація.

Найуспішніший український проект 2015 року є Looksey. Сьогодні вже майже кожен користувався фільтрами і масками Snapchat. Цю можливість нам подарували програмісти із Одеси. В 2014 році, коли селфі стали модним трендом, одеська команда під керівництвом Віктора Шаборова почала розробляти програму, яка б допомогла в реальному часі змінювати обличчя. Протягом трьох місяців додаток Looksey завантажили 3 млн. користувачів. Про українських стартаперів розповіли у Forbs і CNN. Ним зацікавились кіностудії, косметичні компанії та мобільні оператори. У 2015 р. стало відомо, що українську технологію викупила американська компанія Snapchat, після чого мобільний додаток Looksey видалили з магазинів Google Play і App Store. У червні 2016 р. компанія відкрила новий офіс у Києві, спеціалізація якого - розробка нових фільтрів для Snapchat.

З гордістю можна стверджувати, що українські розробки із застосуванням технологій штучного інтелекту є популярними, важливими і займають високе місце у створенні сучасних додатків для покращення існування людства.

Література:

1. Макс Тегмарк, Життя 3.0. Доба штучного інтелекту, - К.: Наш Формат, 2019 – 432 с.
2. Клаус Шваб, Четверта промислова революція, - Харків: Ексмо, 2016 – 416 с.
3. Джеймс Баррат, Останній винахід людства. Штучний інтелект та кінець ери Homo sapiens; пер з англ. – М.: Альпіна Паблішер 2015, - 304 с.

Баловсяк С.В.¹, докт. техн. наук, доцент

Гнатюк Ю.А.², студент

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м. Чернівці

¹Кафедра комп'ютерних систем та мереж, доцент

²Кафедра комп'ютерних систем та мереж, студент

ПРОГНОЗУВАННЯ ЗНАЧЕНЬ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАФІКУ ЗА ДОПОМОГОЮ ШТУЧНОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

Завдання прогнозування значень автомобільного трафіку, тобто завантаженості автомобільних транспортних шляхів, є актуальним, оскільки існує тенденція до збільшення кількості автомобілів на дорогах. Складність прогнозування автомобільного трафіку та середньої швидкості руху автомобілів зумовлена впливом значної кількості факторів: години доби, дня тижня, місяця, погодних умов, вулиці та району міста, станом дорожнього покриття та ін. В той же час значення середньої швидкості руху автомобілів для ділянок вулиць є доступними в сервісі Google Maps. Проте, Google Maps формує таку інформацію для поточної дати і часу, а прогнозовані значення трафіку («Середня завантаженість») обчислюються як середні значення за певний період. Тому в даній роботі розроблено програму в системі Matlab для прогнозування автомобільного трафіку за допомогою штучної нейронної мережі (ШНМ) [1, 2].

Навчання ШНМ (тришаровий перцептрон) виконано методом зворотного розповсюдження помилки [2]. Вхідні сигнали нейромережі записувалися у векторі $X = (x_1, \dots, x_{QX})$, а вихідні сигнали – у векторі $Y = (y_1, \dots, y_{QY})$. Прогнозування автомобільного трафіку виконувалося для певної вулиці або її ділянки. Як вхідні дані ШНМ використано: місяць, день тижня, година, нормована середня швидкість автомобілів (у діапазоні від 1 до 4) для поточного моменту часу. У вихідний вектор Y записуються нормовані середні швидкості автомобілів для наступної доби (для 17-ти годин, від 6:00 до 22:00). ШНМ містить також два прихованих шари V_1 і V_2 . До кожного з шарів (V_1 , V_2 , Y) належать матриці вагових коефіцієнтів (W_1 , W_2 , W_3). Як активаційні функції нейронів, які обмежують виходи нейронів у допустимих межах, використано сигмоїдну функцію та функцію гіперболічного тангенса.

Навчальна вибірка містила дані про автомобільний трафік на ділянках вулиць м. Чернівці для 119-ти часових інтервалів (для 7-ми днів тижня), отриманих через значення «Середня завантаженість» сервісу Google Maps. Тестова вибірка містила дані про реальний автомобільний трафік на ділянках вулиць (для тих самих часових інтервалів), отриманих протягом тижня як значення в реальному часі для сервісу Google Maps (рис. 1).

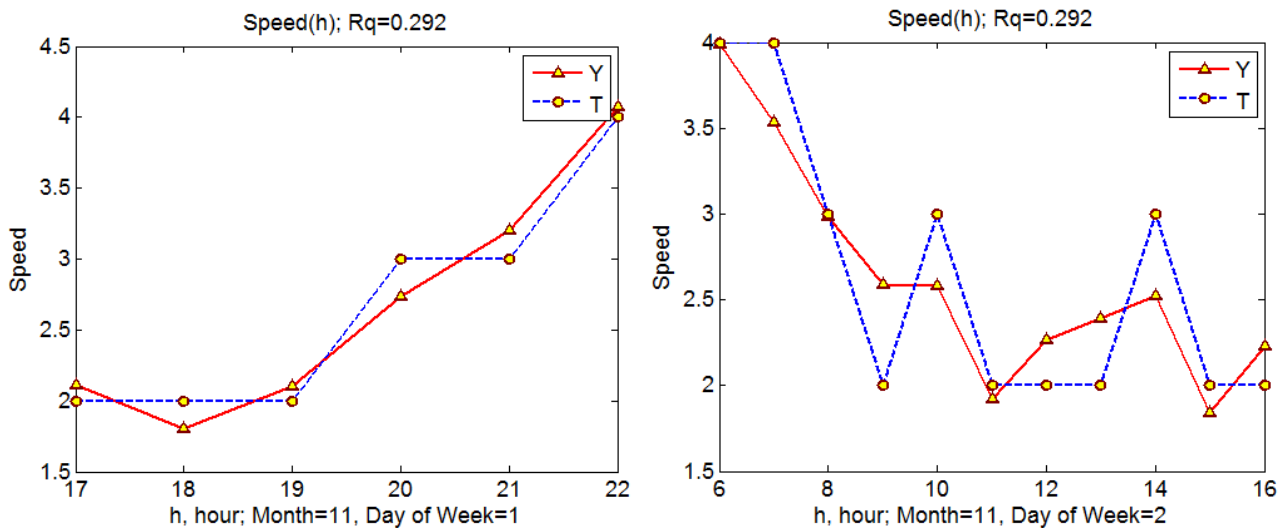


Рис. 1. Прогнозовані (Y) за допомогою ШНМ та точні (T) значення нормованої середньої швидкості (Speed) руху автомобілів для години h, дня тижня з номером Day_of_Week та місяця з номером Month; Rq – корінь середньої квадратичної похибки між Y та T

Результатом виконання роботи є програмне забезпечення для прогнозування автомобільного трафіку за допомогою ШНМ. У більшості випадків прогнозовані результати виявилися близькими до реальних (рис. 1). Важливою перевагою розробленої програми є можливість її навчання з врахуванням нових даних.

Література:

1. Глибовець М. М. Штучний інтелект : підруч. / М. М. Глибовець, О. В. Олецкий. – К. : КМ Академія, 2002. – 336 с.
2. Руденко О.Г. Штучні нейронні мережі : навч. посібник / О.Г. Руденко, Є.В. Боданський. – Харків: СНІТ, 2006. – 404 с.

Баловсяк С.В.¹, докт. техн. наук, доцент
Пайлик А.В.², студент

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м. Чернівці

¹*Кафедра комп'ютерних систем та мереж, доцент*

²*Кафедра комп'ютерних систем та мереж, студент*

СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ОСВІТЛЕННЯМ РОЗУМНОГО БУДИНКУ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ

Розумний будинок (smart house) – це будинок або приміщення, в якому всі електроприлади функціонально пов'язуються, завдяки чому ними можна керувати через комп'ютерну мережу. Це дозволяє, зокрема, ефективно керувати освітленням будинку. Сучасний розумний будинок містить десятки приладів і сенсорів, а завдання керування пристроями такого будинку в реальному часі є досить складним [1]. Тому в даній роботі запропоновано використати нечітку

логіку [2] для керування освітленням розумного будинку. Завдяки цьому не обов'язково описувати рівень освітлення в люксах, а достатньо вказати його низький, середній та високий рівень.

До основних виконавчих пристроїв розумного будинку, які пов'язані з його освітленням, належать такі поширені побутові прилади:

- лампи внутрішнього освітлення (в приміщеннях).
- лампи зовнішнього освітлення (фасад будинку).

Перераховані лампи можуть знаходитись або у двох станах (ввімкнено/вимкнено), або дозволяють плавну зміну яскравості.

До основних сенсорів, які керують освітленням розумного будинку, належать сенсори освітлення та сенсори руху. На виході сенсорів освітлення отримуються значення освітлення, нормовані у заданому діапазоні (наприклад, від 0 до 100). Сенсори руху за принципом дії поділяються на інфрачервоні, ультразвукові, радіохвильові та фотоелектричні. Характерною особливістю сенсорів руху є бінарний сигнал на їх виході (рух присутній або відсутній). Проте для точного керування освітленням потрібна детальніша інформація про стан будинку, тому в роботі запропоновано використовувати як сенсори руху також відеокамери, які дозволяють розрізняти різні види рухів у приміщеннях.

Проте, при виявленні руху на основі різниці кадрів відеопотоку можливі значні відмінності кадрів не за рахунок руху об'єктів, а за рахунок зсувів камери. Тому в запропонованій системі керування освітленням застосовується порівняння не самих кадрів відеопотоку, а їх двовимірних спектрів Фур'є (рис. 1) (оскільки такі спектри не чутливі до зсувів зображень) [3].

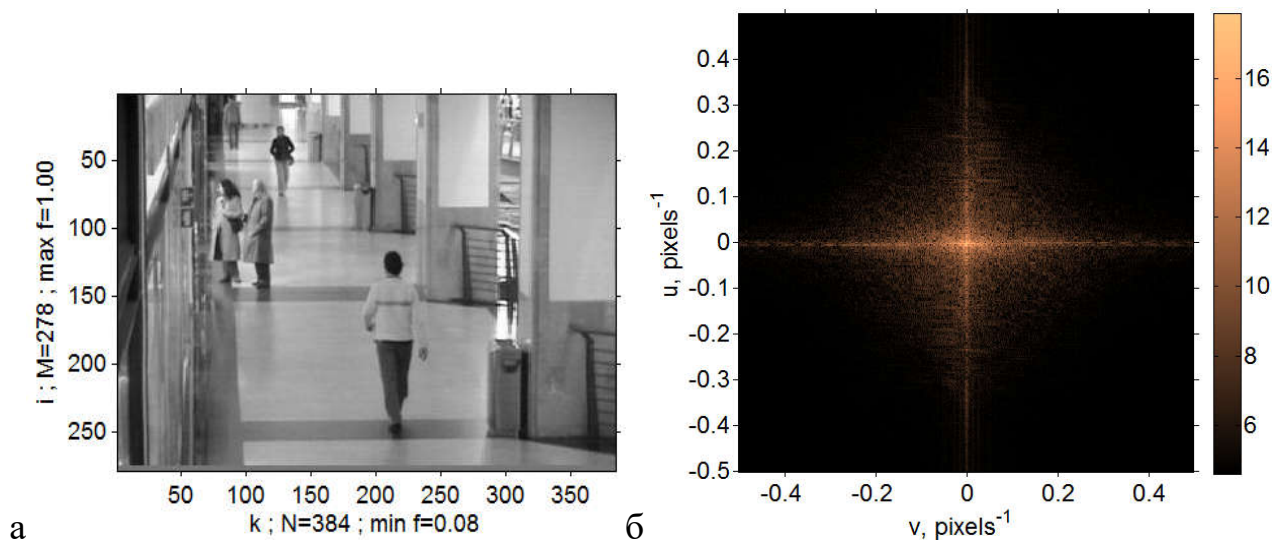


Рис. 1. Початкове зображення f приміщення (а) та його енергетичний спектр Фур'є P_S (б)

На основі аналізу відеопотоку визначаються нормовані значення його різниці (в діапазоні від 0 до 100), які в поєднанні з даними сенсорів освітлення і руху та за правилами нечіткого виведення застосовуються для обчислення бажаного рівня освітлення. Потрібний рівень освітлення встановлюється або ввімкненням/вимкненням ламп, або регулюванням їх яскравості. Завдяки

використанню нечіткої логіки враховується не тільки існуючий рівень освітлення, але й характер руху людей у приміщеннях.

Література:

1. Кашкаров А.П. Электронные схемы для "умного дома" / А.П. Кашкаров. – НТ Пресс, 2007. – 256 с.
2. Глибовець М. М. Штучний інтелект : підруч. / М. М. Глибовець, О. В. Олецкий. – К. : КМ Академія, 2002. – 336 с.
3. Гонсалес Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс. – М. : Техносфера, 2005. – 1072 с.

***Баловсяк С.В.¹, докт. техн. наук, доцент**
Псарюк С.М.², студент*

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м. Чернівці

¹Кафедра комп'ютерних систем та мереж, доцент

¹Кафедра комп'ютерних систем та мереж, студент

РОЗПІЗНАВАННЯ ТА АНАЛІЗ ЗОБРАЖЕНЬ ДРУКОВАНИХ ТЕКСТІВ ЗАСОБАМИ МЕСЕНДЖЕРА TELEGRAM

Розпізнавання цифрових зображень друкованих текстів (наприклад, оголошень) є важливим для практики завданням, оскільки над розпізнаним текстом можливо виконувати ряд операцій: редагування, аналіз і селекцію тексту за ключовими словами, зміну форматування тексту і переклад його на іншу мову та ін. Крім цього, розмір розпізнаного тексту на порядки менший, ніж розмір цього ж тексту у вигляді графічного файлу, що є важливим при архівуванні даних. Проте, розпізнавання зображень символів є складним завданням через множини факторів, які впливають на формування зображення (освітлення, ракурс, стиль і розмір шрифту, поворот та ін.) [1, 2].

Тому запропоновано виконувати розпізнавання тексту за допомогою системи оптичного розпізнавання символів на базі платформи месенджера Telegram, а також відповідних бібліотек pytesseract та pyTelegramBotAPI [3]. До переваг таких засобів розпізнавання належать наступні: кросплатформеність, збереження розпізнаних текстів у форматі документів MS Office, розпізнавання текстів на 190 мовах, прискорення автоматизованого документообігу. З метою підвищення точності розпізнавання виконується підвищення візуальної якості початкових зображень: фільтрація шумів за допомогою медіанного фільтра, оптимізація яскравості та контрасту [1]. Розпізнавання зображень символів із використанням месенджера Telegram полягає в наступному (рис. 1). Формується початкове цифрове зображення тексту (наприклад, за допомогою фотокамери мобільного телефону) і надсилається Telegram-ботові через відповідний інтерфейс Telegram (етап 1).

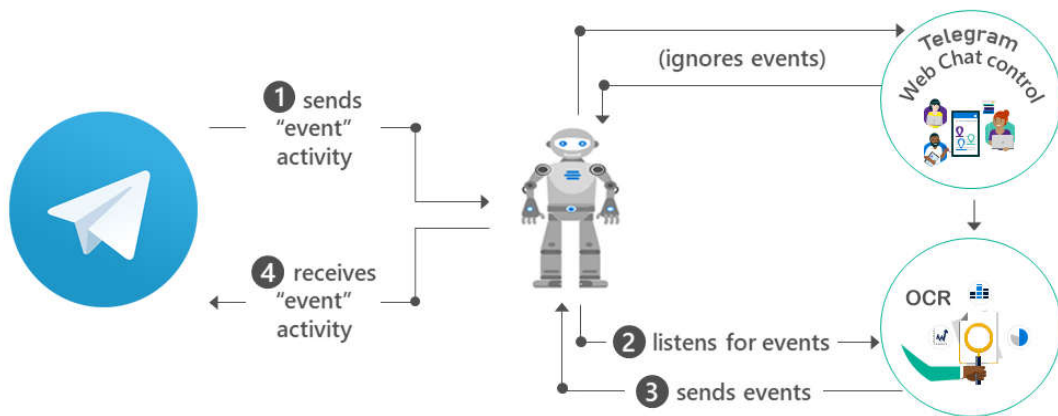


Рис. 1. Загальна схема функціонування програми із використанням бібліотеки pyTelegramBotAPI [3]

Для отриманих зображень застосовуються методи корекції, які полягають у фільтрації шумів, підвищенні контрасту та перетворенні зображень символів до одного масштабу. Після корекції зображень виконується їх розпізнавання за допомогою технології оптичного розпізнавання тексту (англ. Optical Character Recognition – OCR) (рис. 1, етап 2). Оброблення полягає в поділі зображення тесту на рядки, зображення рядків – на фрагменти символів. Для кожного фрагменту виконується розпізнавання символу та визначається його юнікод. Розпізнаний текст надсилається Telegram-ботові (етап 3) та користувачеві (етап 4).

У результаті отримано кросплатформенний додаток, який дозволяє підвищувати візуальну якість зображень, з високою точністю розпізнавати зображення символів різних форматів, проводити аналіз отриманого тексту за ключовими словами в системах автоматичного документообігу.

Література:

1. Гонсалес Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс. – М. : Техносфера, 2005. – 1072 с.
2. Глибовець М. М. Штучний інтелект : підруч. / М. М. Глибовець, О. В. Олецкий. – К. : КМ Академія, 2002. – 336 с.
3. Modrzyk N. Building Telegram Bots: Develop Bots in 12 Programming Languages using the Telegram Bot API / N. Modrzyk. – Apress, 2019. – 277 с.

Батурин Г.С., КСУАм-18-1

*Харьковский национальный университет радиоэлектроники, г. Харьков
Кафедра системотехники*

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СХОЖЕСТИ ИЗОБРАЖЕНИЙ В ЗАДАЧЕ ТЕСТИРОВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКОГО ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА

Задача нахождения меры схожести изображений является ключевой во многих областях человеческой деятельности. В зависимости, от сферы

использования, могут применяться различные алгоритмы и их модификации. В качестве рассматриваемой сферы применения, взята задача тестирования динамического пользовательского интерфейса.

Рассмотрим наиболее популярные показатели, используемые при нахождении меры схожести изображений и сравним их эффективность для рассматриваемой задачи.

Среднеквадратичное отклонение значений пикселей (root mean square – RMS) [1]:

$$RMS(X, Y) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (x_{i,j} - y_{i,j})^2}{mn}}, \quad (1)$$

где $x(i, j)$, $y(i, j)$ – яркости пикселей сравниваемых изображений X и Y ; m – ширина сравниваемых изображений; n – высота сравниваемых изображений.

Это наиболее распространённый и простой в вычислении показатель, используемый при сравнении изображений. Однако данный показатель имеет ряд недостатков. Резкое изменение цвета отдельных точек, полосы или другие графические артефакты будут оказывать слабое влияние на значение показателя.

Высокое влияние на показатель среднеквадратического отклонения имеет изменение яркости изображения. Однако в задаче тестирования динамического пользовательского интерфейса этот показатель имеет незначительное влияние, поскольку ошибки, связанные с некорректной степенью яркости, встречаются крайне редко, и не несут существенных изменений для конечного пользователя.

Расстояние Хэмминга (Hamming distance – pHash) [2]:

$$d_{xy} = \sum_{k=1}^p |x_k - y_k|, \quad (2)$$

где x_i , y_i – двоичные последовательности битов изображений, полученных при использовании хэш-алгоритма.

Применение алгоритма нахождения расстояния Хэмминга (сравнивается значение каждого бита и подсчитывается количество отличий), широко распространено для сравнения хэшей изображений, полученных при применении перцептивных хэш-алгоритмов.

При применении перцептивных хэш-алгоритмов, характеристики изображения используются для генерации индивидуального (но не уникального) отпечатка, которые сравниваются с помощью расстояния Хэмминга.

Индекс структурного сходства (structure similarity – SSIM) [3]:

$$SSIM(X, Y) = \frac{(2\mu_x \mu_y + c_1) * (2\sigma_{xy} + c_2)}{(\mu_x^2 + \mu_y^2 + c_1) * (\sigma_x^2 + \sigma_y^2 + c_2)}, \quad (3)$$

где μ_x , μ_y – показатели средней яркости пикселей сравниваемых изображений X и Y ; δ_x , δ_y – дисперсия яркости пикселей сравниваемых изображений X и Y ; δ_{xy} – ковариация изображений;

Данный показатель основывается на вычислении трех компонент сходства (яркости, контраста и структуры) и объединении их значений в итоговый результат [4]. Отличительной особенностью метода, является то, что метод учитывает «восприятие ошибки» благодаря учёту структурного изменения информации.

Для выявления эффективности работы алгоритмов, в задаче тестирования динамического пользовательского интерфейса, были взяты 5 скриншотов пользовательского динамического пользовательского интерфейса:

а) эталонный образец.

б-в) образцы, с динамическими изменениями (движение персонажей, анимации и сообщения чата).

г) изображение содержащее ошибку, в виде дополнительной панели настроек.

д) изображение, содержащее искусственную критическую ошибку (некорректное окно).

Поскольку представленные показатели используют разные диапазоны значений, необходимо использовать линейное преобразование к диапазону $[0,1]$, где 0 соответствует одинаковым скриншотам, а 1 абсолютно разным.

Результаты работы алгоритмов сравнения с использованием соответствующих метрик, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Отклик различных метрик на ошибки и динамические изменения страницы

Тип метрики	Тип сравниваемого скриншота			
	б	в	г	д
RMS	0.108084	0.114692	0.155230	0.717023
Hamming distance	0.015625	0.015625	0.031250	0.453125
SSIM	0.035945	0.036888	0.049815	0.729277

Поскольку, основной задачей при тестировании динамического пользовательского интерфейса, является распознавание ошибок, их влияние на соответствующий показатель, должно существенно превосходить влияние, от динамических элементов.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что среднеквадратичное отклонение значений пикселей, очень восприимчиво к динамическим элементам, что требует установки соответствующего порога, для отсеивания ложных срабатываний. Для индекса структурного сходства и расстояние Хэмминга, данный порог будет меньше, что обеспечит меньшее количество ложноположительных срабатываний.

На рисунке 1, представлена диаграмма, влияния динамических элементов и ошибок, на соответствующие показатели.

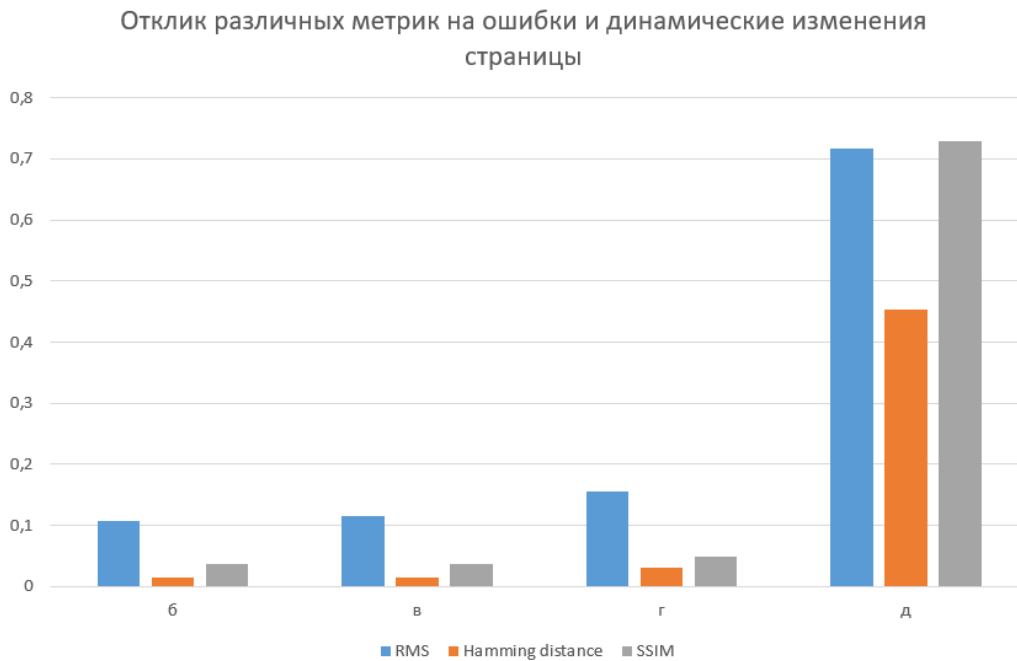


Рис. 1. Отклик различных метрик на ошибки и динамические изменения
страницы

Лучшие результаты показали индекс структурного сходства и расстояние Хэмминга, поскольку, они наименее восприимчивы к влиянию динамических элементов, однако ярко реагируют на ошибки интерфейса.

Литература:

1. Шифрис Г. В. Использование предварительного масштабирования для повышения качества видеопотока. Реноме, 2011. 195 с.
2. Расстояние Хэмминга. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Расстояние_Хэмминга_(дата обращения: 01.11.2019).
3. Wang Z. Modern Image Quality Assessment. Morgan&Claypool, 2006. 157 с.
4. Wang Z., Simoncelli E. P. Translation insensitive image similarity complex wavelet domain. Philadelphia, 2005. 673 с.

*Бердник М.Г., канд. фіз.-мат. наук, доцент
Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", Дніпро
Кафедра "Програмного забезпечення комп'ютерних систем", доцент
Морозов Д.О.
Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", Дніпро
Кафедра "Програмного забезпечення комп'ютерних систем", магістр*

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВЛАСНИХ ЧИСЕЛ І ФУНКЦІЙ В ЦИЛІНДРИЧНІЙ СИСТЕМІ КООРДИНАТ

Розвиток прикладних областей науки, таких як акустика, аеродинаміка, електрика, ядерна фізика, квантова механіка, технічна механіка та інших, привів

до необхідності в розробці чисельних методів знаходження власних чисел і функцій через неможливість їх знаходження аналітичними шляхами.

В роботі розглядається знаходження власних чисел μ_k і функцій $\phi(x, y, \mu_k)$, μ_k для оператора Лапласа в циліндричній системі координат:

$$L[\phi] = \frac{\partial^2 \phi}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial \phi}{\partial r} - \frac{n^2}{r^2} \phi + \mu_k \cdot \phi + \frac{\partial^2 \phi}{\partial z^2} \quad (1)$$

В роботі розроблено програмне забезпечення для операційної системи Windows в середовищі MATLAB R2018b для знаходження власних чисел і власних функцій методом скінченних елементів (МСЕ) для оператора Лапласа в циліндричній системі координат (1) в двовимірних областях з можливістю візуалізації отриманого рішення.

Проведено тестування програми. На рис.1, рис.2 представлено результати

абсолютного $\varepsilon_i = |\mu_i^{j+1} - \mu_i^j|$ і відносного $\varepsilon_i = \frac{|\mu_i^{j+1} - \mu_i^j|}{\mu_i^j}$ відхилення і-х власних чисел для j кількості трикутників і n=10, розрахованих методом МСЕ для симплекс елементів, трьох власних чисел оператора Лапласа в циліндричній системі координат (1) у випадку трикутника із довжиною сторін рівною одиниці. Наведені рисунки дозволяють кількісно оцінити точність МСЕ та обрати оптимальну кількість елементів дискретизації.



Рис. 1. Абсолютне відхилення 1-го, 10-го та 50-го власних чисел

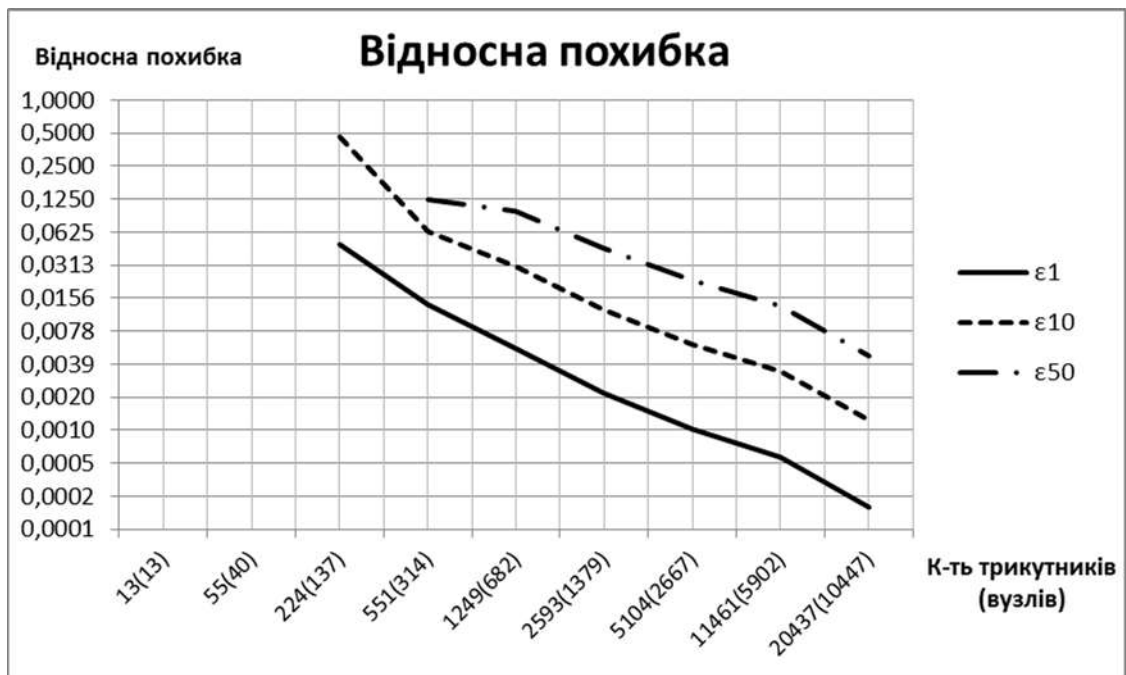


Рис. 2. Відносне відхилення 1-го, 10-го та 50-го власних чисел

Вертикальна вісь є логарифмічною функцією від абсолютного відхилення з основою 2. Отриманий продукт можливо використовувати в операційній системі Windows. Розроблене програмно-математичне забезпечення дозволяє отримувати чисельні значення власних чисел і власних функцій.

*Бідасюк Н.В., канд. філол. наук, доцент
Хмельницький національний університет, м. Хмельницький
Кафедра іноземних мов, доцент*

МОБІЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА ЗАНЯТТЯХ З АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ

Мобільні пристрої продовжують вносити розмаїття у життя учня та вчителя, оскільки все більше учасників навчального процесу мають смартфон, нетбук, iPad, iPod, e-reader або КПК (PDA). Використання цих приладів обмежується тільки творчістю вчителя. Ринок пропонує достатньо різноманітних додатків для вдосконалення усіх видів мовленнєвих навичок.

Для покращення вимови можна завантажити такі програми: Sound Pronunciation App, Learn English Sounds Right, Say It: English Pronunciation, Pronunroid IPA Pronunciation, Elsa Speak: English Accent Coach, Forvo Pronunciation English Pronunciation App. Граматичні завдання або перевірку граматики у самостійно написаних текстах пропонують такі програмні продукти: Ginger Software, Whitesmoke, Grammarly (редагування), English Grammar Study Book, 7 Little Words, MadLibs, Grammar Girl App (вивчення граматики). Повправлятися у правописі допоможуть: Spelling Teacher, Simplex Spelling Phonics, Spelling Monster, Spelling Magic, Spelling Bug. Для поповнення

словникового запасу варто скористатися популярними додатками: Duolingo, 7 Little Words, Words with Friends, A Word a Day Widget, PowerVocab, Anki.

Педагоги та учні поступово знаходять золоту середину між забороною мобільних пристроїв на заняттях до їх ефективного використання як технічних засобів навчання. Ефективність та доцільність такого застосування аналізує Д. Адебойе, наголошуючи, що важливо не тільки включати мобільні технології для підвищення ефективності вивчення матеріалу, а й дозволяти їх творче застосування. Для прикладу, одним із поширених способів оцінки письмових робіт студентів є запис усного повідомлення на диктофон або відео. Так працюють інструктори, які допомагають у підготовці до міжнародних іспитів. Можна відправити свої есе (як платно, та і на деяких сайтах безкоштовно) та отримати усний відгук на свою роботу з аналізом та правками.

Поряд із поширеним використанням мобільних пристроїв для спілкування з батьками та проведення обговорень на онлайн форумах, пропонуємо кілька інших завдань з мобільного: проводити опитування (з різних питань, які вивчаються, або щодо змісту самого навчання, щоб виявити прогалини у знаннях і необхідність повторення); створювати відео замість творчих письмових робіт та презентацій; використовувати навчальні матеріали, які містять посилання через QR коди (видавництво “Ранок” та ін. розробили такі підручники); використання віртуальної реальності (віртуальні тури містами, музеями; віртуальна гра “Perfect Pour in Queensland” від освітньої програми “The Blurred Man” про ризики алкогольного і наркотичного сп’яніння).

Більш конкретні завдання розробляються до кожної теми. Коли говоримо про магазини, то відкриваємо сторінку онлайн продавця та складаємо діалоги про віртуальні покупки; під час вивчення вказівок і напрямків налаштовуємо GPS навігатор на англійську мову або обговорюємо різні маршрути на картах; прогноз погоди для різних точок світу (а також додатки, які показують рівень забруднення повітря чи води) допоможе урізноманітнити підходи до питання “What is the weather like today?”. Для вивчення перекладу використовуємо словники, навушники з аудіо для синхронного перекладу, нотатки, диктофон для послідовного, програми створення субтитрів для перекладу відео, фільмів.

У цілому, сучасні мобільні додатки та навіть базові функції дозволяють підібрати завдання, що відповідають рівню володіння мовою, віку, лексичній і граматичній темі та інтересам учня.

Література:

1. Adeboye, D. 5 Effective Uses of Mobile Technology in the Classroom // eLearning Industry. – July 20, 2016. Режим доступу: <https://elearningindustry.com/5-uses-mobile-technology-in-the-classroom>
2. Wylie, Jonathan. Mobile Learning Technologies for the 21st Century Classrooms. Режим доступу: <https://www.scholastic.com/browse/article.jsp?id=3754742>

МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ HTML5 CANVAS

Елемент "canvas" є частиною HTML5 і дозволяє динамічно зображати 2D форми та растрові зображення. Це низька, процедурна модель, яка оновлює растрову карту і не має вбудовані графічні сцени також через WebGL він дозволяє відображати 3D форми та зображення.

Зараз ця технологія підтримується найпопулярнішими браузерами та платформами.

Основні методи оптимізації:

1. Використання примітивів

Якщо часто потрібно повторювати одні і ті ж операції малювання на кожному анімаційному кадрі то можна завантажити їх на позаекранне полотно. Потім можна відображати зображення на екрані на основному полотні так часто, як це потрібно, без зайвого повторення кроків, необхідних для його створення.

2. Заміна чисел з плаваючою комою на цілі значення

Наявність суб пікселів змушує браузер робити додаткові обчислення для створення ефекту згладжування. Щоб уникнути цього можна округлити всі координати, які використовуються у викликах для drawImage (), наприклад, використовуючи Math.floor ().

3. Уникнення масштабування малюнку

Можна кешувати різні розміри своїх зображень у під час завантаження, а не виконувати постійне масштабування їх у drawImage ().

4. Використання багатошарових полотен для складних сцен

У випадках коли деякі об'єкти потрібно часто переміщувати або змінювати, а інші залишаються відносно статичними. Можлива оптимізація за допомогою розбиття елементів на різні шари, використовуючи кілька елементів <canvas>.

Наприклад, у випадку з грою інтерфейс користувача знаходиться зверху, інтерактивні об'єкти посередині та статичний фон знизу. У цьому випадку можна розділити гру на три шари <canvas>. Користувальницький інтерфейс мінятиметься лише після введення користувача, ігровий шар змінюватиметься з кожним новим кадром, а фон залишатиметься незмінним.

5. Використовування звичайного CSS для великих фонових зображень.

Якщо потрібно використовувати статичне фонове зображення, можна намалювати його на простому елементі <div>, використовуючи властивість фонового зображення CSS і розмістити його під полотном. Це усуне необхідність відтворення фону на полотні на кожному кадрі.

6. Масштабування полотна за допомогою перетворень CSS

Перетворення CSS відбуваються швидше, оскільки вони використовують GPU. Найкращий випадок - це не масштабувати полотно, або мати менше полотно і збільшувати його масштаб, а не більше полотно та зменшувати його.

7. Вимкнення прозорість

Якщо на веб-сторінці використовується полотно і не потрібен прозорий фон можна встановити у альфа-параметру значення false, коли створюєте контекст малювання за допомогою getContext().

Список використаних джерел:

1. Alvin W. Optimizing canvas [Електронний ресурс] / Wan Alvin – Режим доступу до ресурсу: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Canvas_API/Tutorial/Optimizing_canvas.
2. Alan W. When to use HTML5's canvas [Електронний ресурс] / Wan Alan – Режим доступу до ресурсу: <https://blog.logrocket.com/when-to-use-html5s-canvas-ce992b100ee8/>.
3. Myths and realities of canvas [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.html5gamedevs.com/topic/7735-myths-and-realities-of-canvas-javascript-performance/>.

Бугаєва Л.М., канд. техн. наук, доцент

Безносик Ю.О., канд. техн. наук, доцент

Сидоренко І.А., магістрант

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені . Ігоря Сікорського»

кафедра кібернетики хіміко-технологічних процесів

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДО БАЗ ДАНИХ SCADA СИСТЕМ

Інтелектуальний аналіз даних призначений для видобутку корисної інформації в деякій структурованій формі із «сирих» даних, що накопичуються у будь-яких сховищах даних. Зазвичай такий аналіз виконується за деякою складною процедурою-алгоритмом від початкового вибору вхідних та вихідних змінних (категорій) у відповідності із постановкою задачі, їх попередньої обробки до аналізу отриманих результатів та їх візуалізації. Багато методів та програмних засобів розроблено для виконання цього аналізу [1-4]. Серед інструментів інтелектуального аналізу даних або *Data Mining (DM)* на даний час найбільш поширені методи машинного навчання – нейронні мережі, Байєсівські мережі, нечітке виведення, дерева рішень та ін., які знайшли застосування в магістерських дослідженнях кафедри, пов'язаних із хімічною інженерією та екологічними проблемами [5-7]. Кожний з перелічених інструментів має багато різних модифікацій та програмних засобів для реалізації. І тут вже виникає питання, який саме метод буде найбільш ефективним для поставленої задачі. Саме тому з'являється все більше публікацій, присвячених порівнянню ефективності різноманіття інтелектуальних методів для рішення проблем у різних сферах діяльності

людини від медицини до бізнесової сфери. Наприклад, в роботі [8] дуже прискіпливо і на великій кількості різних баз даних розглядається, якого типу Байєсівську мережу треба обрати задля аналізу в кожному випадку і яка буде найефективнішою за різних умов постановки задачі. В більшості випадків вибір цілком залежить від об'ємів та характеру даних.

Автоматизація обробки даних на базі методів та засобів інтелектуального аналізує суттєвою складовою навчальних дисциплін та магістерських досліджень за спеціальністю «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». Особливої актуальності цей напрямок аналізу набуває за необхідності роботи із даними в системах *Scada* [9].

Розглянемо одну з таких розробок, виконану в рамках магістерського дослідження. Із застосуванням нейронних мереж було розроблено систему прогнозування обсягів реальної генерації електроенергії вітряними станціями за різних кліматичних умов. Для побудови мережі було використано базу даних системи *WindTurbineScada* в Турції (рис.1) оскільки вона є досить насиченою та достовірною для забезпечення якісного навчання та тестування нейронної мережі. Розглядалися такі вхідні змінні мережі як швидкість вітру, його напрямок, за якими мали бути визначені реальні обсяги виробітку електроенергії при їх відомих проектних значеннях [10].

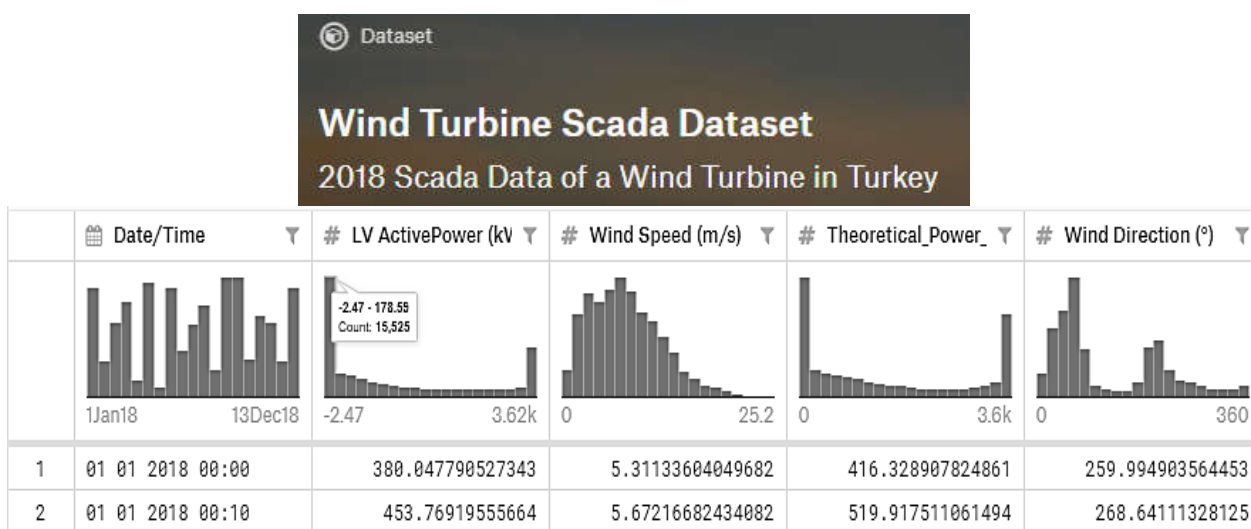


Рис. 1. База даних системи *WindTurbineScada* в Туреччині

Виходячи з наявних даних задачі, було обрано тип нейронної мережі, що передбачає навчання із вчителем. В нашому випадку розглядалась багат шарова мережа прямого розповсюдження. Було проведено серію комп'ютерних експериментів із нейронними мережами з різною кількістю шарів та нейронів у кожному шарі. Остаточний варіант чотирьох шарової мережі був побудований на майже 7000 записах системи *WindTurbineScada* за 2018 рік.

Результати тестування мережі показали високу точність без перенавчання, тому побудовану мережу можна використовувати для прогнозування ефективності вітряних електростанцій за різних кліматичних умов.

Література:

1. Барсегян А.А., Куприянов М.С. и др. Методы и модели анализа данных: OLAP и DataMining. - СПб.: БХВ, 2004. - 336 с.
2. Дюк В., Самойленко А. Data Mining: учебный курс.- Питер, 2001. – 368с.
3. Корнеев В.В., Гареев А.Ф. и др. Базы данных. Интеллектуальная обработка информации. - М.: Нолидж, 2000 г.- 352с.
4. Статюха Г.О., Безносик Ю.О., Бугаева Л.М. Интеллектуальні системи прийняття рішень при дослідженні та проектуванні хіміко-технологічних процесів. У двох книгах. – Київ: Політехніка, 2006. – 416с.
5. Шаган Д. В., Бугаєва Л. М. Інтеллектуальна система підтримки прийняття рішень для вибору каталізатора процесу окислювальної конденсації метану. Комп'ютерне моделювання, в хімії та технологіях і системах сталого розвитку. Збірник наук. статей Шостої міжнародної наук.-практ. конф., Київ 16-18 травня 2018 року. – 2018. - С. 67-69
6. Полякова Е.Н., Бугаева Л.Н. Применение Байесовских сетей в химической инженерии. Тези доповідей 2 Міжнародної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених з хімії та хімічної технології, Київ, 2009. – с. 248.
7. Бугаева Л.Н., Ходаковская А.Е., Бабин С.А. Моделирование загрязнения воздуха с использованием нейро-нечетких систем. Сб. трудов Международ. науч. конф. Математические методы в технике и технологиях – ММТТ-22, Псков, Россия, 2009.
8. KechengLiu. An Empirical Framework for Automatically Selecting the Best Bayesian Classifier. Proceedings of the World Congress on Engineering, IWCE 2009, July 1-3, 2009, London.
9. Muntean M., Pleana I., Rotar C., Riestei M. Data Mining Learning Models and Algorithms on a Scada System Data Repository. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience, Vol.1, 2010, pp. 91-99.
10. <https://www.kaggle.com/berkerisen/wind-turbine-scada-dataset>.

***Верстяк О.М.**, канд. екон. наук, доцент
Чернівецький торговельно-економічний інститут
Київського національного торговельно-економічного університету,
м. Чернівці
Кафедра економічної кібернетики та міжнародних економічних відносин,
доцент*

ОЦІНКА ГЛОБАЛЬНИХ ПРОБЛЕМ СЬОГОДЕННЯ

Проблеми, які постають перед людством, мають різну природу і масштаби. Одні з них є наслідком світової політики, другі – науково-технічної революції та господарської діяльності людини, інші – зумовлені природними умовами існування людини. Але тільки деякі з них мають глобальний характер [1, с. 423].

Глобальні проблеми відображають суттєві негаразди, що охоплюють економічну, енергетичну, демографічну, соціальну, екологічну та інші сфери людського існування. Вони зачіпають людське життя не лише в певних регіонах світу, а мають планетарний характер.

Глобальні проблеми є всезагальними – як за їх об'єктом – земна куля, так і за суб'єктом їх вивчення і розв'язання – світова спільнота, держави світу. Основою їх появи є людська діяльність, яка нерозривно пов'язана із суспільною

свідомістю. Глобальні проблеми спричинені діяльністю людини техногенної цивілізації.



Рис. 1.1. Найважливіші глобальні проблеми

Найважливіші глобальні проблеми сьогодення – це (рис. 1.2):

1. глобальна проблема сталого розвитку (вона має економічний, екологічний, соціокультурний, політичний та ін. аспекти);
2. глобальна проблема управління, розв’язання якої має забезпечити синхронізований, справедливий розвиток усіх країн і народів (в енергетичній, продовольчій, ресурсній, інформаційній, екологічній та інших сферах);
3. глобальна проблема соціалізації розвитку (вона включає демографічні, етно-конфесійні, правові, цивілізаційні та інші аспекти) [13, с. 432].



Рис. 1.2. Класифікація глобальних проблем сьогодення

Кожна з глобальних проблем виникає не сама по собі, не в результаті якихось випадкових обставин і, що найголовніше, не поза виробничого діяльністю людей, а в її процесі. Тому глобальні проблеми є породженням комплексу об’єктивних причин, зумовлених, з одного боку, специфікою розвитку продуктивних сил, географічного положення, рівня прогресу техніки, природно-кліматичними умовами, тобто факторами загальними, незалежними від форми соціально-економічного ладу країн. З іншого боку, глобальні

проблеми породжуються специфічною суспільною формою, тобто особливістю розвитку відносин власності, виробництва, розподілу, обміну та споживання.

Література:

1. Суліма Є. М. Глобалістика / Є. М. Суліма, М. А. Шепелєв. – К. : Вища школа, 2010. – 543 с
2. Васюкова Г. Т. Екологія: підручник для студентів вищих навчальних закладів / Г. Т. Васюкова, О. І. Ярошева. – К. : Кондор, 2012. – 524 с.

Возняк Ю.Р.

*Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів
Кафедра «Програмне забезпечення», магістрант
Тушиницький Р.Б., кандидат технічних наук, доцент
Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів
Кафедра «Програмне забезпечення», доцент кафедри програмного
забезпечення*

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ГЕНЕРУВАННЯ АУДІОВІДБИТКІВ ТА ПОШУКУ ЗА НИМИ АУДІОЗАПИСІВ У СХОВИЩІ ДАНИХ

Ідентифікація аудіозаписів є комплексною задачею через складну природу звуку, наявність зовнішніх завад та ймовірність пошкодження даних. Традиційні методи для ідентифікації даних (контрольні суми, бінарні порівняння) тут не підходять. Серед можливих варіантів використання розробленої системи, найбільш затребуваними на ринку є отримання інформації про невідомий трек та моніторинг аудіо трансляцій, як зі сторони транслятора, так і зі сторони виконавця композиції [1].

Результати дослідження

Під час проведення дослідження було виявлено, що підхід базований на орієнтирах [2] найкраще підходить для вирішення поставленої задачі через те, що використовує акустичні характеристики запису, стійкий до зовнішніх завад та не залежить від способу зберігання даних (розміру, розширення файлу).

Процес генерації відбитку можна розбити на такі кроки:

1. *Попередня обробка аудіозапису* – перетворення стерео запису у моно. Таке перетворення зменшує кількість аналізованих даних удвічі.

2. *Отримання спектрограми за допомогою алгоритму швидкого перетворення Фур'є* [3]. Підхід базований на орієнтирах використовує спектрограму сигналу для знаходження пікових аудіо частот (частот з найвищою амплітудою) для формування аудіовідбитків. Завдяки цьому алгоритм є стійким до зовнішніх шумів.

3. *Формування аудіовідбитків*. Для ефективного зберігання отриманого набору пікових точок, їх об'єднують у пари та формують аудіовідбитки. Досліджено, що найкращі результати процесів генерування та пошуку отримано при значеннях параметрів *anchor_point_distance=3* (відстань

між піковою точкою-якорем та першою з точок, для утворення пари), $min_time_delta=30$ мс, $max_time_delta=300$ мс (визначає, як близько пікові точки можуть знаходитися одна біля одної), $fan_value=9$ (визначає, як багато пікових точок буде об'єднано в пари з точкою-якорем).

Отримана пара точок кодується у 32-бітне ціле число для збереження у сховище даних. Такий спосіб зберігання відбитку дозволяє на 54% (рис. 1) зменшити кількість необхідного місця для збереження на жорсткому диску, в порівнянні з open-source реалізацією, яка використовує алгоритми хешування для отримання значення відбитку.

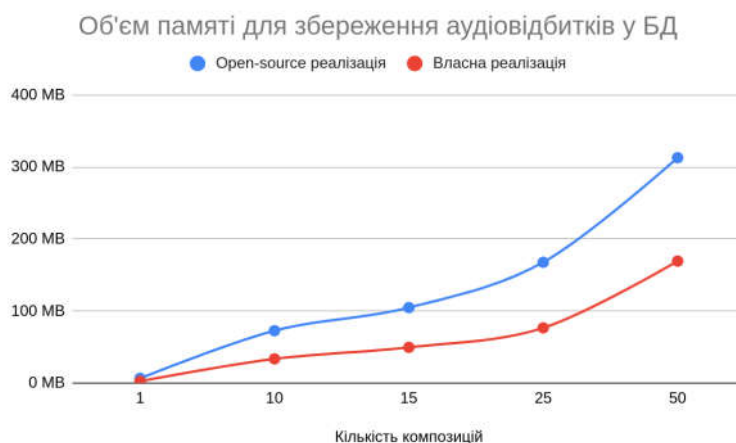


Рис. 1. Використання пам'яті на жорсткому диску для збереження аудіовідбитків

Під час пошуку невідомого запису необхідно обчислити аудіовідбитки разом з часовими мітками відносно початку запису для записаного фрагменту за тим самим алгоритмом. З бази даних аудіовідбитків необхідно вивести усі співпадіння з отриманими відбитками. Складність такого пошуку з використанням індексу становить $O(\log n)$.

Зазвичай співпадіння відбитків виникають з багатьма композиціями. Щоб знати точно, що це шукана композиція, потрібно врахувати час відносно початку запису [2].

Результати роботи алгоритму було порівняно з його open-source реалізацією (табл. 1). Для цього використовувались 10 фрагментів невідомих композицій з тривалістю запису від 3 до 10 секунд. 2 композиції не були збережені в базі відомих записів.

Таблиця 1

Результати порівняння роботи алгоритму з його open-source реалізацією

Тривалість фрагменту	Знайдено збіг		Знайдено невірний		Не знайдено (запис присутній у БД)		Не знайдено (запис відсутній у БД)	
	Op.-source	Власн.	Op.-source	Власн.	Op.-source	Власн.	Op.-source	Власн.
3 с	4	6	1	1	2	0	2	2
5 с	5	7	0	0	3	1	2	2
10 с	7	8	0	0	1	0	2	2

Власна реалізація показала кращі результати пошуку для фрагментів різної тривалості. Серед невідомих фрагментів лише один був не розпізнаний. Також покращено спосіб збереження відбитків у сховищі даних, що дозволить зменшити використання ресурсів сховища даних. Отримані результати дослідження значень параметрів дозволять ефективніше використати цей алгоритм в інших цілях, наприклад моніторингу теле-, радіотрансляцій для отримання статистичної інформації.

Список використаних джерел:

1. Cano P., Batlle E., Gómez E., Bonnet M. Audio fingerprinting: concepts and applications / P. Cano, E. Batlle, E. Gómez, M. Bonnet // Computational Intelligence for Modelling and Prediction. – 2005. – P. 233–245.
2. Wang A., An industrial strength audio search algorithm. / A. Wang // International Conference on Music Information Retrieval (ISMIR). – 2005. – P. 1-7.
3. Frigo M., Johnson M. The Design and Implementation of FFTW3. / M. Frigo, M. Johnson // Proceedings of the IEEE. – 2005. – P. 216-231.

Войтюк. А.І.,

*Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича,
м. Чернівці*

Кафедра комп'ютерних систем та мереж, студент

Лісовенко. І.Д.,

*Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича,
м. Чернівці*

Кафедра комп'ютерних систем та мереж, асистент

ОСОБЛИВОСТІ ПАРАЛЕЛЬНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАДАЧІ ФОРМУВАННЯ РОЗКЛАДУ ЗАНЯТЬ У ВНЗ НА ОСНОВІ ГЕНЕТИЧНОГО АЛГОРИТМУ

Завдання створення розкладу занять (РЗ) є складним питанням з моменту виникнення перших навчальних закладів. В сучасному світі, коли рівень освіти стрімко зростає, а кількість студентів та педагогів освітнього закладу обчислюється тисячами, автоматична генерація РЗ є необхідною умовою функціонування установи. Тому, задача автоматизації генерації РЗ та оптимізація цього процесу є актуальною задачею сьогодення.

Головним завданням генерації РЗ є створення плану, який дозволить забезпечити методичне і правильне об'єднання всіх навчальних дисциплін, що входять до навчального циклу, який повинен відповідати низці вимог, що ставляться до нього у ВНЗ [1]. Для автоматичної реалізації цього завдання було запропоновано використати генетичний алгоритм (ГА) [2]. Базовий принцип організації структури об'єктів та етапів ГА поданий в [3]. В даний опис були внесені зміни в структуру вихідних об'єктів, які визначаються особливостями організації освітнього процесу у нашому ВНЗ (ЧНУ ім.Ю.Федьковича), а саме:

- Дозволено організацію потокового заняття (коли предмет (лекція) викладається декільком групам одночасно). Для цього введена спеціальна характеристика «тип занять».
- Реалізована можливість поділу групи на підгрупи для проведення практичних і лабораторних занять.
- Використано власну ієрархічну структуру аудиторій (Рис.1).

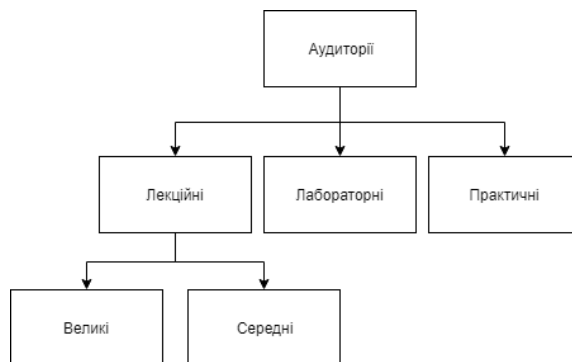


Рис. 1. Ієрархічна структура об'єкта "аудиторії"

На РЗ, що генерується, були накладені обмеження, які визначаються вимогами до нього:

1. Відсутність накладок для навчальної групи.
2. Відсутність накладок для викладачів.
3. Відсутність накладок для аудиторій.
4. Відсутність пропусків пар для групи в один день тижня.
5. Відсутність «вікон» в розкладі для викладачів.

Перші 4 вищевказаних позицій входять в групу обов'язкових вимог до формування РЗ. Вимога про відсутність "вікон" в розкладі викладачів не є обов'язковою, а лише бажаною.

Оскільки, в основі роботи ГА лежить метод випадкового пошуку [4], а значить, часовий інтервал знаходження розв'язку задачі є наперед невідомим і достатньо великим. Тому, для прискорення роботи алгоритму була запропонована його паралельна реалізація [5-8].

Після аналізу алгоритму були виявлені ділянки, які можуть бути виконані одночасно. Ними виявились перевірки особини фітнес-функцією на відповідність критеріям, що ставляться до РЗ, так як перевірка кожного з критеріїв здійснюється окремими незалежними функціями.

Для паралельної реалізації алгоритму була обрана технологія багатопотокового програмування мовою Java[9].

Декомпозиція поставленої задачі передбачає розгалуження первинного потоку програми в момент початку виконання фітнес-функції на таку кількість потоків (ниток), яка відповідає кількості обмежень при запуску програми. Кожна нитка відповідає за перевірку одного з критеріїв. Тобто, паралельно запускається мінімум 4 потоків, а 5 – при включеній опції перевірки на відсутність «вікон» в розкладі викладачів. Після закінчення роботи потоків,

базовий первинний потік сумує кількість помилок, які є в згенерованому розкладі, і визначає пристосованість особи.

Даний алгоритм реалізовано програмно мовою програмування Java. Для роботи з багатопотоковістю використовується клас `java.lang.Thread`.

Було проведено тестування роботи програми при складанні розкладу R_1 .

Результати послідовної реалізації задачі генерування РЗ наведені в таблиці 1, а паралельної – в таблиці 2.

Таблиця 1

Кількості ітерацій I_k і часу формування $T_{\text{заг.посл}}$ тестового розкладу R_1 для n

пробних запусків										
n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I_k	1024	754	789	1245	668	903	1524	596	864	722
$T_{\text{заг.посл}}, \text{с}$	45,2	38,4	37,2	48,4	35,1	42,8	51,3	31,4	41	38,7

Таблиця 2

Кількості ітерацій I_k і часу формування $T_{\text{заг.пар}}$ тестового розкладу R_1 для n

пробних запусків										
n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I_k	755	826	1481	556	1744	700	654	905	728	905
$T_{\text{заг.пар}}, \text{с}$	18	14,4	24,9	20	33,6	13,4	13,6	15,4	17	16

Як видно з наведених таблиць, середній час виконання паралельної версії алгоритму в 2,21 раз менше за середній час виконання послідовної, а отже, використання розпаралелювання було доцільним.

Тести були проведені на комп'ютері з 4-ядерним процесором (тактова частота 3,6 ГГц) і об'ємом оперативної пам'яті 16 ГБ. Операційна система - Windows10.

Висновки. В роботі представлено реалізацію задачі генерування РЗ на базі ГА. Наведені структурні особливості ГА та його основних етапів. Описаний процес декомпозиції задачі для паралельного виконання та представлена її паралельна реалізація. Експериментально підтверджена доцільність розпаралелювання.

Література:

1. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [www.URL: http://www.vestnik.vsu.ru/pdf/analiz/2013/02/2013-02-17.pdf](http://www.vestnik.vsu.ru/pdf/analiz/2013/02/2013-02-17.pdf)
2. Норенков И. П. Генетические методы структурного синтеза проектных решений // Информационные технологии. – 1998. – № 1. – С. 9-13.
3. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [www.URL: https://cyberleninka.ru/article/v/kompozitsionnyu-geneticheskiy-algoritm-sostavleniya-raspisaniya-uchebnyh-zanyatiy](https://cyberleninka.ru/article/v/kompozitsionnyu-geneticheskiy-algoritm-sostavleniya-raspisaniya-uchebnyh-zanyatiy)

4. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: www.URL:https://basegroup.ru/community/articles/ga-math
5. Roosta, Seyed H. (2000). «Parallel processing and parallel algorithms: theory and computation». Springer, p. 114.
6. Шпаковский Г. И. Реализация параллельных вычислений: кластеры, многоядерные процессоры, грид, квантовые компьютеры. – Минск : БГУ, 2010. – 155 с.
7. Almasi, G.S. and A. Gottlieb (1989). Highly Parallel Computing. Benjamin-Cummings publishers, Redwood City, CA.
8. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: www.URL:https://habr.com/ru/company/intel/blog/80342/
9. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: www.URL:https://habr.com/ru/post/164487/

*Галактіонов І.О., бакалавр комп'ютерних наук
Студент 6-го курсу кафедри кафедри
Автоматизованих систем обробки інформації та
управління, НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»*

СУЧАСНИЙ СТАН ПРОБЛЕМИ ОЦІНКИ КОМПЕТЕНЦІЙ ФАХІВЦІВ З ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

На думку спеціалістів з рекрутингу, методика, що оцінює кандидатів на посаду за рівнем компетентності є найбільш якісною серед ІТ-компаній. На сьогоднішній день в Україні існують ряд документів, що регламентують перелік професій у сфері ІТ та вимог до них. Наприклад, у публікації [1] ІТ Ukraine Association в інфографічній формі підготовлено уніфікований перелік вимог та рекомендацій до популярних для старту кар'єри в ІТ напрямках – ручне тестування програмного забезпечення, front-end та .net-розробка. Назви професій за Національним класифікатором України, професійні назви робіт за кодами професій, трудові функції та рівні кваліфікації фахівця з інформаційних систем містяться у публікації [2] Міністерства освіти і науки України. Некоректне використання тестових методик приводить до серйозних негативних наслідків як для тестованих людей, так і для організацій, які використовують результати проходження тестів для оцінки рівня кваліфікації спеціалістів. Тому при створенні тестових завдань необхідно звертатися до стандартів та регламентів, що описують вимоги до рівня компетентності фахівців.

Наразі кожне підприємство має самостійно організувати свій HR-департамент і займатися процесом рекрутингу від пошуку кандидата на сайтах з вакансіями до оцінки його знань і прийому на роботу, і в той же час кандидат повинен проходити цей процес знову і знову. Сучасний підхід оцінки компетентності ІТ-фахівців описана у публікації [3]. Основна проблема такого процесу підбору кадрів полягає у тому, що відділ рекрутингу зазвичай не може самостійно оцінити технічні знання та навички кандидата, такі як знання мов

програмування та досвід використання сучасних технологій створення програмного забезпечення. Процес розробки адекватних тестових завдань вимагає залучення групи експертів і сам по собі трудомісткий. Співробітники HR-відділу змушені звертатися за допомогою до IT-спеціалістів даної компанії, які мають безпосереднє відношення до процесу розробки програмного забезпечення.

Дана система пошуку кваліфікованих кадрів вимагає оновлення. Проблема є актуальною, оскільки є поширеною проблема невідповідності заявлених у резюме кандидатами вмій, навичок та досвіду реальним, а оцінити їх рівень без системи оцінки неможливо. Також метод формування IT-компаніями профілю посади зазвичай не повністю відображає вимоги до компетенцій кандидата.

Пропонується створити автоматизовану систему оцінки компетентності IT-спеціалістів у вигляді веб-додатку. Тестові завдання будуть створені на основі аналізу документів, що регламентують перелік професій у сфері IT та вимог до них. Веб-додаток повинен мати функції двох типів.

По-перше, функції що стосуються тестування:

- створення бази тестових завдань, які розподілені на групи за сферами використання (веб-програмування, розробка баз даних, моделювання тощо);
- класифікація тестових завдань за складністю;
- отримання користувачами оцінки їх компетенцій у різних мовах програмування.

По-друге, пошук роботи :

- отримання електронного сертифікату про проходження тестування у системі ITCompetency для подальшого використання в резюме;
- після проходження тестування користувачам може пропонуватися список IT-компаній, що зацікавлені у спеціалістах зі схожим рівнем компетентності.

Література:

1. IT Ukraine Association. Junior Software Engineer.
2. Міністерство освіти і науки України. Професійний стандарт. Фахівець з інформаційних систем.
3. ERASMUS+ MASTIS. Establishing Modern Master-level Studies in Information Systems.

ВИКОРИСТАННЯ МОДЕЛІ РАША ПРИ РОЗРОБЦІ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ОЦІНКИ КОМПЕТЕНТНОСТІ ІТ- СПЕЦІАЛІСТІВ

Використання користувачами автоматизованої системи оцінки компетентності ІТ-спеціалістів включає в себе надання системою оцінки рівня знань, вмінь та навичок користувача за результатами проходження тестування. Ефективне тестування складається з завдань різних форм. В даний час існують кілька класифікацій форм тестових завдань:

- закрите:
- багатоальтернативне;
- одноальтернативне;
- відкрите:
- на введення терміну;
- на заповнення таблиць;
- на введення арифметичного виразу;
- багатокрокове;
- на встановлення відповідності;
- на встановлення послідовності.

Задачею є розробка моделі процесу тестування, що враховує рівень складності завдань, ймовірність вгадування правильних відповідей, а також враховує оцінювання завдань різних форм по безперервній шкалою оцінювання. Для того, щоб об'єктивно оцінити знання за тестовими завданнями різних форм, пропонується використати для кожної з них свою методику розрахунку оцінки.

1. При проходженні адаптивного тестування кожному із завдань присвоюється рівень складності z_i ($z_i = \overline{1, Z}$). У зв'язку з цим, тим більша ймовірність правильного виконання завдання, чим нижче рівень його складності.

2. Для отримання об'єктивної оцінки знань під час проходження тестувань рекомендується використовувати безперервну шкалу оцінювання. При цьому за виконання кожного завдання тесту тестований отримує певний коефіцієнт $r_i \in [0;1]$, причому цей коефіцієнт визначається індивідуально для кожної форми тестових завдань.

3. Однією з основних проблем тестування є ймовірність вгадування правильних варіантів відповіді. Отже, в модель визначення оцінки результату проведення адаптивного тестування введемо параметр w_i , який відповідає ймовірності вгадування правильного варіанту відповіді для кожної форми тестових завдань.

4. Для отримання результату в заданій шкалі оцінювання знань введемо спеціальний параметр B - бальність системи. Розглянемо алгоритм переводу результату тестування в довільну шкалу оцінювання знань. Для коректного переводу результату в будь-яку систему оцінювання знань необхідно всім значущим результатами оцінювання в порядку зростання по черзі привласнити коефіцієнти бальності, починаючи з 1. Максимальне значення коефіцієнта бальності і буде відповідати параметру B .

Розглянемо процес проходження тестування та виділимо основні параметри, що впливають на результат проходження тестування.

Враховуючи введені параметри, що впливають на результат проходження тесту, динаміка зміни результату виконання тесту при виконанні кожного завдання може бути описана формулою 1.

$$\frac{dR}{dN} = \left(r_i \cdot z_i + \frac{dR}{d(N-1)} \cdot \frac{(1-w_i)(Z-z_i)}{B} \right) \cdot \frac{B}{Z} \quad (1)$$

де $\frac{dR}{dN}$ – диференціальне оцінювання результату проходження тесту в даний момент часу;

$\frac{dR}{d(N-1)}$ – диференціальне оцінювання результату проходження тесту в минулий момент часу (при виконанні $(N-1)$ завдання);

N – кількість тестових завдань, виконаних користувачем в поточний момент часу;

r_i – коефіцієнт оцінювання завдань різних форм. Безперервна величина змінюється в діапазоні $[0,1]$;

z_i – рівень складності i -го завдання;

w_i – ймовірність вгадування правильної відповіді;

B – бальність системи;

Z – сумарна складність тесту. Даний параметр є накопичувальним і визначається за формулою 2.

Z – сумарна складність тесту.

Даний параметр є накопичувальним і визначається за формулою 2.

$$Z = \sum_{i=1}^{N_i} z_{i_v} \quad (2)$$

де i – номер завдання;

N_i – номер поточного виконаного завдання

Визначимо коефіцієнт оцінювання для відповідей на тестові завдання різних форм тестових завдань окремо. Отримані коефіцієнти представимо у вигляді таблиці 1.

Таблиця 1. Формули для обчислення коефіцієнта оцінювання завдань різних форм

Форма тестового завдання	Формула для обчислення коефіцієнта	Позначення
Одноальтернативні тестові завдання	1 – правильна відповідь, 0 – неправильна відповідь.	–

Багатоальтернативні тестові завдання	$r_i = \frac{Q_{2i}}{(Q_{1i} + Q_{3i})}$	$Q1$ - множина всіх правильних варіантів відповіді в завданні; $Q2$ - кількість правильних варіантів відповіді, обраних користувачем; $Q3$ - кількість неправильних варіантів відповіді, обраних користувачем.
Завдання на встановлення відповідності	$r_i = \frac{Q_{2i}}{Q_{1i}}$	$Q1$ - кількість пар для зіставлення; $Q2$ - кількість вірно складених пар.
Завдання на встановлення послідовності	1 – правильна відповідь, 0 – неправильна відповідь.	–
Завдання на заповнення таблиць	$r_i = 2^{Q_{1i}} - 1$	$Q1$ - кількість запропонованих для заповнювання полів; $Q2$ - кількість правильно заповнених полів.

Використання вибірових відповідей пов'язане з можливістю неадекватної оцінки знань тестованого в разі випадкового введення правильної відповіді. Оцінимо цю ймовірність для відповідей на тестові завдання різних типів.

1. Одноальтернативне тестове завдання.

Одноальтернативні тестові завдання представляють собою завдання, в яких N варіантів відповіді і один з них правильний. Ймовірність вгадування правильної відповіді $w1$ в даному випадку визначається за формулою 3:

$$w_1 = \frac{1}{N} \quad (3)$$

2. Багатоальтернативне тестове завдання.

При виконанні багатоальтернативних тестових завдань тестованому пропонується з N варіантів відповіді обрати k правильних ($0 \leq k \leq N$). Ймовірності введення кожної відповіді для виборки довжиною k визначається як $w_2 = \frac{1}{M}$, де M – загальна кількість ймовірних відповідей. В випадку, якщо наперед відома кількість правильних варіантів відповіді, значення M розраховується за формулою 4:

$$M = C_n^k = \frac{n!}{(n-k)!k!} \quad (4)$$

Загальна кількість можливих відповідей M на багатоальтернативне завдання при заздалегідь невідомому числі k дорівнює кількості всіх можливих варіантів вибору відповіді.

Отже,

$$M = \sum_{k=0}^N C_N^k = \sum_{k=0}^N \frac{N!}{(N-k)!k!} \quad (5)$$

З комбінаторики відомо [3], що $\sum_{k=0}^N C_N^k = 2^N$. Значення k невідомо для тестованого, отже, можна вважати всі значення k рівноймовірними. Тільки один з можливих варіантів відповіді є правильним. Таким чином, ймовірність вгадування правильної відповіді визначається за формулою 6:

$$w_2 = \frac{1}{2^N} \quad (8)$$

3. Тестове завдання на встановлення правильної послідовності

Для завдань, в яких необхідно скласти послідовність з усіх запропонованих елементів, завдання визначення кількості можливих комбінацій відповіді зводиться до знаходження числа перестановок елементів послідовності. Таким чином, кількість M можливих відповідей визначається за формулою $M = N!$. Імовірність вгадування правильної відповіді для списку визначається за формулою 9:

$$w_3 = \frac{1}{N!} \quad (9)$$

Література:

1. Rash G. Probabilistic Models for Some Intelligence and Attainment Tests. – Copenhagen, Denmark: Danish Institute for Educational Research, 1960.
2. Челишкова М.Б. Разработка педагогических тестов на основе современных математических моделей. – М., 1995. – С. 31.
3. Стенли Р. Перечислительная комбинаторика / Пер. с англ. – М.: Мир, 1990. – 440 с.

Гиря А.О., студентка

*Запорізький національний університет, місто Запоріжжя
Кафедра програмної інженерії, студент*

ОГЛЯД ІНСТРУМЕНТАРІЮ FRITZ AI ДЛЯ ІМПЛАНТУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ МАШИНОГО НАВЧАННЯ У МОБІЛЬНІ ДОДАТКИ

Fritz ai – це бібліотека машинного навчання для розробників iOS та Android[1]. В даній роботі проводиться огляд деяких можливостей нової бібліотеки, а саме інструментів для розробки мобільних додатків на основі системи Android.

Існують також аналоги Fritz ai для розробки мобільних додатків машинного навчання, такі як TensorFlow Lite[2] та як TensorFlow Mobile.

Fritz ai створена у 2019 році компанією FRITZ LABS INCORPORATED та надає готові рішення для створення мобільних додатків з елементами штучного інтелекту. Елементи машинного навчання використовуються у моделі Image Segmentation[3] для мобільних додатків. Ця модель дозволяє виділити на відео чи зображенні сегменти, які містять певні об'єкти. Наприклад, Image Segmentation може допомогти визначити обриси людей, що йдуть вулицею, або одного із більш як 1000 об'єктів, що передбачені у класі Image Segmentation. Для подальшого використання навченої моделі виконується її завантаження на

мобільний пристрій. При цьому, користувач може використати метод прогнозування для зображення, отриманому з камери пристрою.

На рисунку 1 представлено оголошення методу для розпізнавання людей.

```
FritzVisionSegmentationPredictor predictor;

// For fast
SegmentationManagedModel managedModel = new PeopleSegmentationManagedModelFast();

// For accurate
SegmentationManagedModel managedModel = new PeopleSegmentationManagedModelAccurate();

// For small
SegmentationManagedModel managedModel = new PeopleSegmentationManagedModelSmall();

FritzVision.ImageSegmentation.loadPredictor(managedModel, new PredictorStatusListener<FritzVisionSegmentationPredictor>() {
    @Override
    public void onPredictorReady(FritzVisionSegmentationPredictor segmentationPredictor) {
        Log.d(TAG, "Segment predictor is ready");
        predictor = segmentationPredictor;
    }
});
```

Рисунок 1 – Оголошення елементу FritzVisionSegmentationPredictor

Для інших моделей сегментації клас Image Segmentatin визначається за таких умов: “<Model Type>ManagedModel<Model Variant>”, де можливі варіанти для вибору об’єктів розпізнавання:

- Model Types = Hair, People, LivingRoom, Outdoor, Pet, Sky та інші.
- Model Variants = Small, Fast, Accurate

Також платформа надає можливості визначення пози об’єкта за допомогою класу FritzVisionPosePredictor[4]. Цей клас дозволяє створювати додатки, що можуть керуватися жестами. Для ініціалізації моделі необхідно використовувати відповідні параметри(рис.2).

```
FritzVisionPosePredictor predictor;

// For fast
FritzManagedModel managedModel = new PoseEstimationManagedModelFast();

// For accurate
FritzManagedModel managedModel = new PoseEstimationManagedModelAccurate();

// For small
FritzManagedModel managedModel = new PoseEstimationManagedModelSmall();

FritzVision.PoseEstimation.loadPredictor(managedModel, new PredictorStatusListener<FritzVisionPosePredictor>() {
    @Override
    public void onPredictorReady(FritzVisionPosePredictor posePredictor) {
        Log.d(TAG, "Pose estimation predictor is ready");
        predictor = posePredictor;
    }
});
```

Рисунок 2 – Оголошення класу для роботи з жестами

Розпізнавання жестів базується на ключових точках зображення людини, таких як очі, вуха, рот, брова, плечі, коліна та інші. Використання цих ключових точок дозволяє використовувати у додатку тільки необхідні для реалізації функціоналу точки, що значно спрощує процес обробки зображення.

Fritz ai надає нові можливості для реалізації мобільних додатків та надає змогу поліпшення роботи вже існуючих програм. Представлені рішення для

роботи з розпізнаванням зображень значно спрощують реалізацію додатків та дозволяють використовувати елементи машинного навчання в будь-яких додатках.

Література:

1. <https://www.fritz.ai/>
2. <https://www.tensorflow.org/lite>
3. <https://heartbeat.fritz.ai/pose-estimation-on-android-with-fritz-474e646dfede>
4. <https://www.fritz.ai/features/image-segmentation.html>

Голіней Д.В., магістрант

*Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м. Чернівці
Кафедра комп'ютерних систем та мереж*

ВЕБ-ПЛАГІН ІМПОРТУ CSV/XML - ФАЙЛІВ

Вступ. Метою даної публікації є представлення програмного забезпечення, що дозволяє здійснювати імпорт csv, xml-файлів в БД веб-додатків [1, 2]. Програмне забезпечення є веб-плагіном, що може бути інтегрований у веб-сайт. Плагін є завершеним продуктом, хоча може бути доповнений деякими додатковими програмними модулями.

Аналіз існуючих технологій і плагінів. З розвитком комп'ютерної техніки та інформаційних технологій зростає і потреба у зручних та практичних механізмах для роботи та підтримки веб-сайтів різної структури. Одним з таким механізмів можна вважати перенесення даних з певних структурованих файлів у БД веб-додатку, розробленого на платформі CMS Wordpress. Цей механізм імпорту є потрібним у випадках, коли деяка доступна інформація файлів з розширенням xml/csv є необхідною для відображення чи роботи функціоналу веб-додатку. Зрозуміло, що при не великих розмірах інформації її можна внести через адмін-панель веб-додатку. Однак проблема вимальовується при мегабайтах текстової інформації, яку треба перенести на веб-сайт. Для цього випадку існує декілька рішень, зокрема і стандартні рішення від самої CMS та деяких додаткових плагінів. Ці рішення дозволяють імпортувати дані xml/csv-файлів в пости, сторінки, товари, коментарі та інші стандартні типи постів. Недоліком готових механізмів є те, що немає спільного інструменту імпорту. Одні з цих механізмів імпортують тільки xml-файли, інші тільки csv-файли, одні імпортують тільки в пости, а інші тільки в товари. Ще одним з недоліків стандартних рішень є відсутність механізму імпорту в додаткові типи постів. Під додатковими типами розуміємо створені користувачами типи постів, зокрема це може бути «працівник», «рецензія», «вакансія», «примітка», тощо. Додаткові типи постів значно спрощують функціонал, оптимізують адмінчастину та додають зручність і простоту при керуванні веб-додатком. А імпорт даних в ці додаткові пости іноді є просто необхідним. Останнім, виявленим недоліком є вимоги до певної структури файлів, які імпортуються.

Запропоноване технічне рішення. Розроблений плагін є простим та потужним інструментом для імпорту xml/csv-файлів та похідних від них, зокрема xlsx, xls, xaml, fxml та інших. Файли типу csv є файлами табличних процесорів, а саме OpenOffice.org Calc, LibreOffice Calc, Gnumeric, Microsoft Excel та інших [3]. А xml-файли можуть бути отримані при передачі даних та при експорті з різного роду програмного забезпечення, зокрема з 1С:підприємства. Імпорт в БД веб-додатку розглядуваних файлів не є життєво-необхідним, але прямує до цього.

Плагін має чотирикроковий процес імпорту (рис.1) та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс перетягування, який робить складні завдання імпорту простими та швидкими. Не існує спеціальних вимог, що елементи у вашому файлі повинні бути викладені певним чином. Імпорт csv/xml не вимагає, щоб ваш файл мав конкретну структуру. Ваші файли можуть використовувати будь-які назви / заголовки стовпців csv чи елементів xml. Можна зіставити стовпці чи елементи файлів до відповідних полів постів під час імпорту. Під час імпорту файлів csv у вашому файлі повинно бути кодування UTF-8, якщо виникають проблеми коректного імпорту.

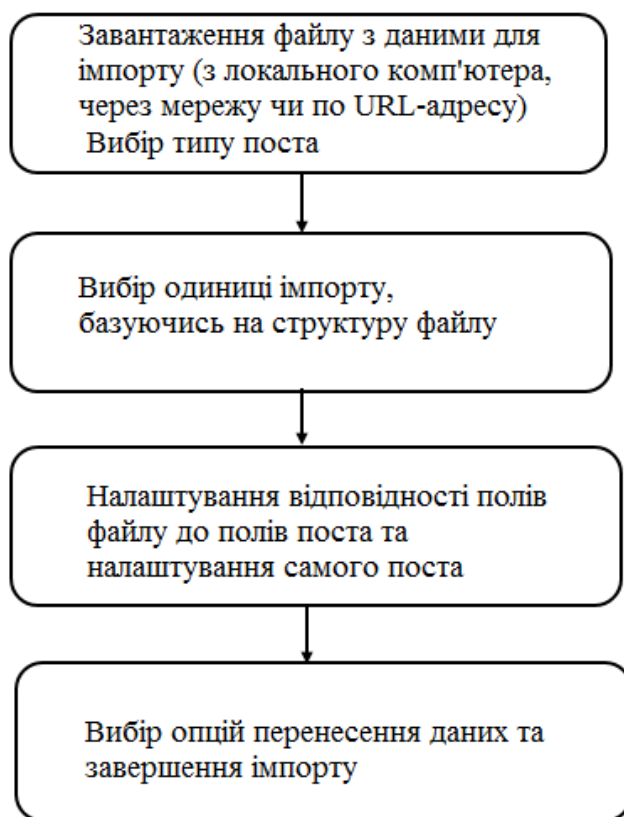


Рис. 1. 4-крокова схема роботи плагіну

Висновки. Розроблений плагін можна використовувати для різних цілей, зокрема для перенесення контенту зі застарілої бази CMS у WordPress, для створення магазину з афілійованою передачею даних та відображенням котирувань акцій або спортивних результатів, для створення порталу нерухомості.

Плагін містить відкритий код та при бажанні може бути доповнений чи вдосконалений іншими веб-розробниками.

Крім описаного вище плагін містить функції:

1. імпорту даних у спеціальні додаткові поля;
2. імпорту зображень до галереї публікацій медіа;
3. періодично повторюваного автоматичного процесу імпорту;
4. імпорту файлів по URL-адресу;
5. виконання користувацьких функцій PHP над даними під час імпорту.

Література:

1. Пример XML и CSV-файлов для плагина Wp All Imp. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://webreview.org.ua/primer-xml-i-csv-fajlov-dlya-plagina-wp-all-import/>
2. WP All Import Pro v4.5.2 – плагин XML и CSV импорта файлов в WordPress – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://wptp.info/wpall-import-pro-plugin-xml-i-csv-importa-fajlov-v-wordpress.html>.
3. OPENOFFICE CALC И MICROSOFT OFFICE EXCEL - ОСОБЕННОСТИ, СХОДСТВА, РАЗЛИЧИЯ – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://on-line-teaching.com/openoffice/02.html>.

*Голяна М.Р., студент,
кафедра комп'ютерних систем та мереж,
Ужгородський національний університет
Балога С.І., канд. фіз.-мат. наук, доцент,
кафедра комп'ютерних систем та мереж,
Ужгородський національний університет*

АНАЛІЗ АЛГОРИТМІВ РОЗПІЗНАВАННЯ ТА ВІДСТЕЖЕННЯ РУХОМИХ ОБ'ЄКТІВ

Останнім часом сильно виріс інтерес до цифрової обробки зображень та відео, завдяки цьому відеокамери стали набагато дешевше та доступніше. Спочатку камери застосовували для відеоспостереження, але згодом збагнули, що їх можна використовувати також для найрізноманітніших задач.

Наприклад:

- контроль ситуації на дорогах та фіксація порушень;
- моніторинг та пошук лісових пожеж, лавин та інших стихійних лих;
- контроль промислового виробництва та первинний контроль якості;
- будь-які інші задачі, де можна виділити унікальні особливості об'єкта розпізнавання.

Звичайно, це не повний перелік задач, які вирішуються за допомогою відеоспостереження.

Однією з найбільш важких та актуальних задач з обробки відео зображень є проблема виділення, розпізнавання та відстеження рухомих об'єктів при наявності перешкод різного типу.

На даний момент існує багато різних алгоритмів для розпізнавання та відстеження рухомих об'єктів. Умовно ці алгоритми можна поділити на прості та із застосуванням машинного навчання.

До простих алгоритмів розпізнавання та відстеження об'єктів можна віднести ті, які в своїй реалізації керуються лише певною характеристикою шуканого об'єкта, наприклад кольором, формою, власною гистограмою, особливими ключовими точками тощо. Зазвичай ці алгоритми є простими, досить швидкими та потребують мало ресурсів. Чудовим прикладом може слугувати алгоритм розпізнавання та відстеження маркера доповненої реальності (рис.1). Даний алгоритм є дуже простим, але відкриває багато можливостей для створення різноманітних систем моніторингу, взаємодії тощо.

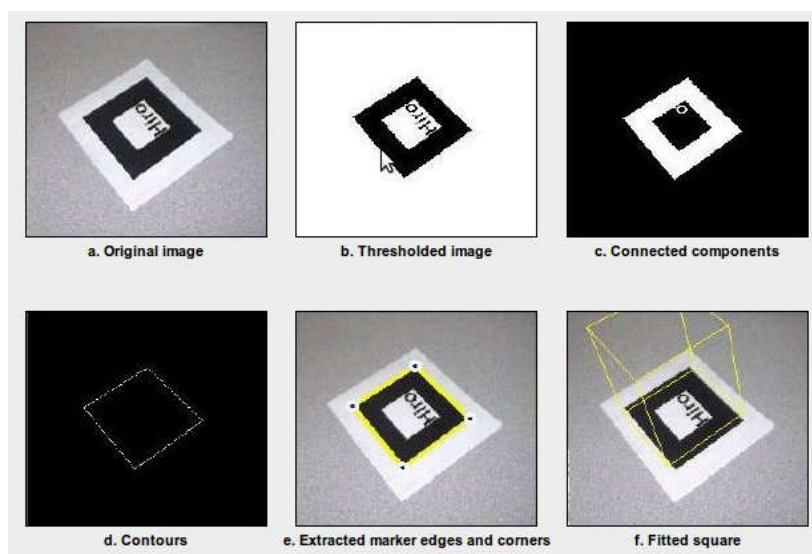


Рисунок 1 – Алгоритм розпізнавання маркера доповненої реальності

Плюси простих алгоритмів розпізнавання та відслідковування рухомих об'єктів:

- простота в реалізації;
- працює в режимі реального часу;
- можна легко поєднувати різні алгоритми.

Мінуси:

- застосовується лише у вузькоспеціалізованих задачах;
- часто помиляються.

В свою чергу алгоритми із застосуванням машинного навчання для розпізнавання та відслідковування об'єктів застосовують вже набуті знання про об'єкти, на які були навчені. До набутих знань варто відносити сукупність характеристик об'єкта, наприклад його форму, колір, контури, теплову карту кольорів, інтенсивність пікселів, направлені вектори градієнтів тощо. При такому підході об'єкт не мусить бути ідентичним з тими, які використовувались під час машинного навчання.

До алгоритмів розпізнавання та відслідковування об'єктів із застосуванням машинного навчання можна віднести: каскади Хаара, метод опорних векторів, GOTURN, OpenTLD, HOG та різні штучні нейронні мережі.

Алгоритми, де використовується машинне навчання, зазвичай характеризують за трьома основними показниками: mAP, FPS, FLOPS.

FPS – характеристика, яка показує якої кількості кадрів можна досягти, використовуючи обраний алгоритм. Дана характеристика є відносною, адже напряму залежить від апаратного забезпечення.

FLOPS – також одиниця вимірювання швидкодії обчислення алгоритму.

mAP (mean Average Precision) – основна характеристика, яка не залежить від апаратного забезпечення. Характеризує точність роботи алгоритму.

Плюси:

- висока точність;
- може застосовуватись для різноманітних задач.

Мінуси:

- потребує багато ресурсів, щоб працювати в режимі реального часу;
- дуже важкі в реалізації;
- потрібно початкові дані, щоб навчити алгоритм розпізнавати потрібні об'єкти.

Ідея даної доповіді виникла у зв'язку з глобальним трендом оцифрування даних та створення різних систем моніторингу на базі відеоспостереження. В Україні цей тренд також набуває популярності, але технічне оснащення часто відстає і не справляється з обробкою таких масивів даних.

Дана доповідь демонструє, чим характеризуються різні алгоритми розпізнавання і відслідковування рухомих об'єктів, які присутні плюси та мінуси і нашою думкою, як можна поєднати ці алгоритми для покращення швидкодії та якості систем, де використовується аналіз відеопослідовностей.

*Довгань Д.В., магістрант, Воробець Г.І., канд. ф.-м. наук, доцент,
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м. Чернівці
Кафедра комп'ютерних систем та мереж*

КРОСПЛАТФОРМНА СИСТЕМА ТРЕКІНГУ ДЛЯ ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

Вступ. Громадським транспортом міста Чернівці щодня користуються десятки тисяч людей. Тому важливою і актуальною задачею є необхідність створення програмного продукту (ПП), який би в реальному часу актуалізував інформацію про транспортні засоби [1]. В перспективі дана система може бути використана для статистичних досліджень та аналізу ефективності і якості роботи перевізників, оптимізації маршрутів за кількісними показниками і собівартістю перевезень, контролю дотримання перевізниками умов договору.

Аналіз існуючих розробок. Наразі в місті Чернівці вже діють подібні системи: «trans-gps.cv.ua», «transport.cv.ua», Інтернет-сервіс EasyWay [2-4]. Їх недоліки:

- *відсутність адаптації під мобільні браузері, що нівелює саму суть таких сервісів, адже більшість користувачів перевіряють інформацію про місцезнаходження транспорту, коли вони очікують або прямують до зупинки;*
- *відсутність мобільних додатків під платформи iOS (у сервісу «transport.cv.ua» відсутній також додаток під Android);*
- *відсутність всіх маршрутів громадського транспорту – в обох сервісах представлені різні маршрути;*
- *відсутність оптимізації при передачі даних – оновлення даних в обох сервісах відбувається з допомогою підходу long-polling, тобто на кожне оновлення відкривається нове з'єднання, що накладає обмеження на трафік користувачів.*

Аналіз переваг і недоліків існуючих сервісів дозволяє сформулювати вимоги для розробки уніфікованого ПП:

- забезпечити відображення транспортних засобів з різних систем, зокрема «trans-gps.cv.ua» та «transport.cv.ua»;
- використовувати мінімальну кількість оптимізованих мережевих запитів;
- реалізувати версії для мобільних платформ iOS та Android;
- веб-версію сервісу необхідно оптимізувати для перегляду на мобільних пристроях;
- уніфікувати дизайн всіх версій (iOS, Android, веб);
- максимально перевикористовувати код між версіями під різні платформи;
- реалізувати відкритий вихідний код.

Запропоноване рішення. За результатами аналізу поставлених вимог, запропоновано використовувати стек веб-технологій для розробки даного сервісу. Основними мовами програмування обрано: JavaScript – універсальну високорівневу мову програмування та TypeScript – статично типізовану мову, яка позиціонується, як розширення мови JavaScript. Для розробки інтерфейсу користувача обрано бібліотеку React, яка дозволяє описувати вигляд та поведінку елементів інтерфейсу у вигляді компонентів. Для адаптації інтерфейсу під мобільні платформи використано фреймворки React Native [5] та React Native Web [6, 7], які є сумісними для платформи Expo [8]. Робота з картографічними сервісами реалізована на основі бібліотек Leaflet (для веб) та React Native Web (для нативних платформ). Для досягнення оптимізації мережевих запитів застосовано технологію Server-Sent Events – вона дозволяє серверу надсилати дані веб-сторінці у будь-який час. Ця технологія дозволяє ефективно опрацьовувати дані про місцезнаходження громадського транспорту не відкриваючи додаткових запитів до сервера. Фактично передача нових порцій даних здійснюється в одному запиті-поточці.

Оскільки розроблюваний програмний продукт повинен відображати дані у реальному часі, тобто зчитувати інформацію про місцезнаходження громадського транспорту та надсилати його всім підключеним клієнтам на різних пристроях, то для його реалізації варто використовувати клієнт-серверну архітектуру (рис.1).

Серверна частина відповідає за: 1) отримання інформації про місцезнаходження громадського транспорту та перетворення цієї інформації в уніфікований формат (DataProviders); 2) передачу інформації клієнтським пристроям (EventStream та Express Server); 3) планування всіх операцій відповідно до часу виконання та кількості підключених клієнтів (DataLayer).

Оснoву серверної частини складає Express Server, який є точкою входу для всіх запитів, саме він забезпечує роботу з сервером за протоколом HTTP. Важливою частиною Express Server є EventStream – це зручний інтерфейс для технології server-sent events, який дозволяє надсилати складні структури даних, надсилати події різних типів та опрацьовувати помилки. Саме EventStream є основою оптимізації даного сервісу, адже ця абстракція дозволяє оновлювати дані про місцезнаходження без необхідності робити додаткові запити. Ядром серверної архітектури є DataLayer – це абстракція, яка, за наявності активних клієнтів, регулярно опитує DataProviders (провайдери даних), кешує дані, та віддає їх в Express Server для передачі клієнтам. DataProvider в архітектурі сервера виконують роль постачальників даних, саме вони формують запити до сторонніх сервісів з даними та перетворюють отримані дані в уніфікований вигляд, з яким працює вся система.

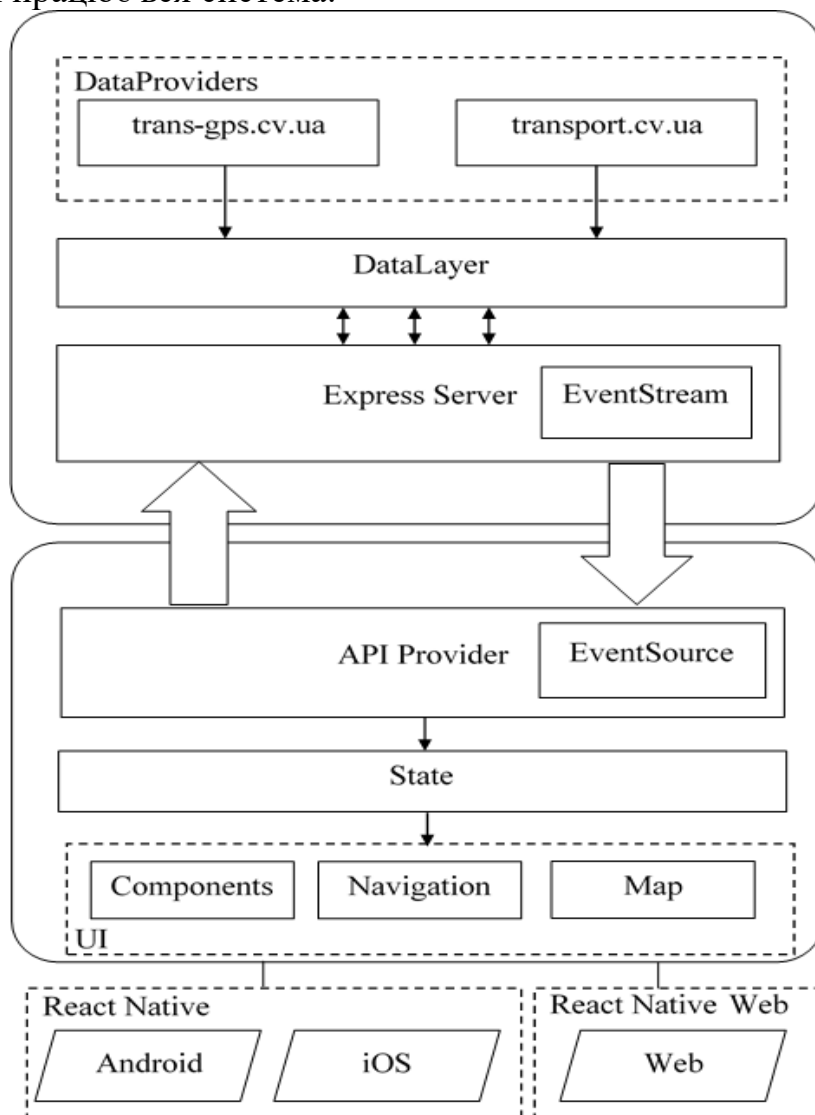


Рис.1. Архітектура розробленого сервісу

Клієнтська частина відповідає за: 1) прийом інформації від сервера (API Provider) [9]; 2) відображення карти, маркерів, що відповідатимуть місцезнаходженню транспорту на карті, переміщення маркерів на карті у відповідності до змін координат місцезнаходження транспорту (Map); 3) відображення користувацького інтерфейсу (Navigation та Components); 4) адаптацію інтерфейсу до різних платформ (Android, iOS та WEB).

Всі запити на сервер з клієнту формуються і надсилаються через API Provider – абстракцію, яка розуміє формати роботи з сервером, вміє приймати та обробляти дані у форматі server-sent events через EventSource – клієнтську частину EventStream. Після отримання відповіді від сервера, всі дані зберігаються в State – сховищі стану всього клієнтського додатку. На основі даних в State змінюється вигляд та поведінка користувацького інтерфейсу (UI – User Interface), частиною якого є: Components – бібліотека компонентів користувацького інтерфейсу, таких як кнопки, посилання, текст, випадаючі меню, тощо; Navigation – система навігації в клієнтському додатку; Map – система роботи з картами, яка відображає маркери, що відповідають місцезнаходженню транспорту.

Висновки. Важливо підмітити те, що запропонована вся клієнтська частина є універсальною та самодостатньою – саме тому вона може працювати однаково на принципово різних платформах. За сумісність з платформами, на яких запускатиметься клієнтський код відповідають фреймворки React Native та React Native Web. Відповідно додатки для платформ Android та iOS будуть запускатись використовуючи імплементацію платформних сервісів від React Native, а додаток для веб використовуватиме React Native Web.

Література:

1. Чернівчани потребують зручного мобільного додатку для відстежування громадського транспорту. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://promin.cv.ua/2018/10/29/chernivchany-potrebuiut-zruchnoho-mobilnoho-dodatku-dlia-vidstezhuvannia-hromadskoho-transportu.html>
2. Повний перелік актуальних маршруток на карті Чернівців. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.eway.in.ua/ua/cities/chernivtsi/routes>.
3. Trans-Gps Чернівці - Apps on Google Play. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.companyname.TransGps>.
4. Desyde GPS Tracker. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.transport.cv.ua/>.
5. React Native. A framework for building native apps using React. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://facebook.github.io/react-native/>.
6. Lucas Morawski. How to: React Native Web app. A Happy Struggle. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://blog.bitsrc.io/how-to-react-native-web-app-a-happy-struggle-aea7906f4903>
7. React Native for Web. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://github.com/necolas/react-native-web>.
8. Expo. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://expo.io/>.
9. Using server-sent events - Інтерфейси веб API | MDN – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://developer.mozilla.org/ru/docs/Web/API/Server-sent_events/Using_server-sent_events.

*Дубук В.І., канд. тех. наук, доцент,
Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів
кафедра Автоматизованих систем управління, доцент
Коцун В.І., канд. тех. наук,
Європейський університет, Львівська філія, м. Львів,
кафедра Математики та комп'ютерних дисциплін, зав. кафедри
Чорний М.В.,
Європейський університет, Львівська філія, м. Львів,
кафедра Математики та комп'ютерних дисциплін, фахівець з комп. техніки*

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАХИЩЕНИХ ЗАСОБІВ УПРАВЛІННЯ ГРАФІЧНОГО ЛЮДИНО-МАШИННОГО ІНТЕРФЕЙСУ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

Задача автоматизації управління роботою інформаційної системи (ІС) може розв'язуватися засобами автоматизованого управління, що використовують апаратний, програмний чи програмно-апаратний інтерфейс.

Важливою компонентою комплексної безпеки процесів управління в системах є безпека засобів управління ІС, що залежить безпосередньо від захищеності засобів управління. Тому розробка захищених засобів управління роботою ІС є актуальною задачею і може розв'язуватися на основі методів розробки відповідного виду графічного людино-машинного інтерфейсу (ГЛМІ).

Практичне використання засобів управління впливає на ефективність процесу управління, що обумовлює актуальність задачі дослідження різних питань їх розробки. Використання засобів управління на практиці впливає на безпеку процесу управління, що обумовлює актуальність задачі дослідження реалізації захищених засобів управління (ЗУ).

Розв'язання задачі розробки засобів управління можливе на основі різних груп методів [8, с. 41]: ручного проектування з використанням графічних редакторів; з використанням інструментальних програмних систем, що підтримують концепцію об'єктно-орієнтованого програмування, в т.ч. інструментальних засобів у складі табличних процесорів; автоматизованого розумного кодування з використанням відповідного спеціального ПЗ [6, с.33; 7, с.106; 10, с.18].

Методологія автоматизованого розумного кодування з використанням відповідного спеціального ПЗ володіє множиною переваг: можливість автоматизації процесу створення ЗУ, відносно висока швидкість процесу створення ЗУ, висока точність відтворення елементів графіки у ЗУ, відносна простота [6, с.34; 7, с.101]. Застосування такої методології спрощує процес створення ЗУ, зменшує тривалість процесу розробки графічних ЗУ та графічного людино-машинного інтерфейсу ІС у цілому.

Прикладом сучасної інтерфейсної платформи для ГЛМІ, що використовує розумне кодування, є Q-платформа [1], яка передбачає створення і використання графічних двовимірних QR-кодів [2;3;7,с.106] та спеціального апаратного і програмного забезпечень ІС для генерації, виводу зображень, зчитування та декодування таких кодів [1;3;4].

Важливим прикладом практичного застосування QR-кодів є їх впровадження у людино-машинний інтерфейс ІС [7, с.101].

Відповідний ГЛМІ може бути реалізованим на основі ПЗ з ЗУ, що можуть містити QR-коди, створення яких реалізується на основі методу розумного кодування [7, с.106].

Як інструментальне ПЗ, може успішно використовуватися розробка вчених з Канади Smart Tags [7, с.103; 9, с. 10] виробництва BlackBerry Limited [4], що здатна сканувати, генерувати та поширювати інформацію розміру малих даних [7, с. 100], як у формі штрих-коду, QR-коду, NFC-коду, так і в декодованій формі імен файлів, гіперпосилань, цифрових послідовностей; уможливорює зчитувати та перетворювати NFC-коди та штрих-коди, QR-коди; перетворювати різні коди у NFC-коди для їх передачі одержувачам; розподіляти розумні коди між ЗУ, які підтримують NFC та перетворювати їх у штрих-коди; захищати розумні коди для запобігання їх перезапису чи знищення; знищувати та перезаписувати дані, представлені у відкритих NFC-кодах. Окрім цього засіб Smart Tags [4] надає можливості створювати нові розумні кодові комбінації, зокрема, для представлення малих даних – адрес електронних ресурсів у гіпертекстових середовищах та середовищах файлових систем, коротких текстових повідомлень, номерів телефонів, стислих нотаток і т.п.

Результати дослідження

Приклад результату представлення інформації, виконаного у процесі її кодування з використанням ПЗ Smart Tags [4] наведений на рис. 1.



Рис.1. Приклад представлення Web-адреси QR-кодом.

Для генерації виводу зображення QR-коду у діалоговій формі ГЛМІ може використовуватися спеціальна кнопка, натиснення на яку викликає процес виводу зображення.

Один з результатів створення засобу управління, що ґрунтується на використанні QR-коду, наведений на рис. 2.



Рис.2. Приклад діалогового вікна з даними, представленими у вигляді QR-коду.

Актуальність розробки та удосконалення графічного людино-машинного інтерфейсу програмного забезпечення обумовлена потребою розширення діалогових можливостей та зручностей людино-машинної взаємодії з метою підвищення ефективності обміну інформацією [5,с.41;6,с.33;7,с.100].

Особливості розробки ГЛМІ ПЗ для автоматизованого аналізу даних базуються на різних підходах [5,с.40-41;7, с.100;8,с.41;9,с.10;10,с.16].

Для автоматизації процесу розв'язання задачі визначення оцінки експортної вартості електричної енергії і управління її постачанням [8,с.41;9,с.10] було вибрано комплексний підхід на основі методології поєднання методу прямого візуального програмування при розробці форми ЛМІ та методу використання вбудованих інструментів табличного процесора.

Вибраний підхід характеризується економічними перевагами, зумовленими можливостями використання відповідного ПЗ з відкритою ліцензією, можли-востями ефективної реалізації графічних форм з елементами управління дани-ми, що знижує витрати на процес розробки ПЗ та собівартість результуючого програмного продукту [8, с.44].

Приклад практичної реалізації розробленого ГЛМІ, створеного інструментальними засобами розробки ПЗ у середовищі табличного процесора, представлений на рис.3. У формі ГЛМІ використано захищений ЗУ – кнопку “Нагадати доступ”, натиснення на яку приводить до відкриття діалогового вікна з даними, представлено на рис. 2.

Номер замовлення	1	Валюта розрахунку	грн.
Об'єм замовлення	12700	Курс валюти країни-імпортера до грн.	0,083
Країна-імпортер	Білорусь	Надіслати	Нагадати доступ
Експортна вартість 1 мЗ	6,96	Завершити	Розрахувати
Експортна вартість об'єму	88392,000 грн.		

Рис. 3. Загальний вигляд форми людино-машинного інтерфейсу користувача.

Під час виконання наукових досліджень за темою роботи також вивчалася можливість крос-платформної переносимості форм у складі ГЛІМІ та коду у середовищі табличного процесора MS Office Excel під управлінням різних операційних систем сімейства Microsoft Windows.

У представленому на рис.2 засобі управління використано графічний елемент управління, створений на основі розумного кодування у вигляді QR-коду, що містить у закодованій формі послідовність малих даних.

Протягом виконання науково-практичних досліджень також визначалася ефективність застосування програмних засобів розумного кодування для розробки засобів управління людино-машинного інтерфейсу ІС. Програмно реалізований у результаті виконання розробок засіб управління, представлений у вигляді форми з QR-кодом (рис.2), було успішно апробовано у складі ІС.

Висновки

1. Розглянуто, проаналізовано та описано основи реалізації захищених засобів управління графічного людино-машинного інтерфейсу інформаційної системи.

2. Застосування графічних кодів, як елементів захищених засобів управління у графічному людино-машинному інтерфейсі інформаційної системи, є перспективним напрямком розвитку проектування людино-машинних інтерфейсних засобів інформаційних систем.

3. Розроблено метод та захищений засіб управління інформаційної системи з елементом управління доступом до даних, представлених графічним кодом, що можуть використовуватися на практиці.

4. Розроблено прикладний засіб управління у складі графічного людино-машинного інтерфейсу інформаційної системи з елементом управління доступом до даних, представлених графічного коду, що підвищує рівень інформаційної безпеки людино-машинної інформаційної системи.

5. Практичне використання засобів управління людино-машинного інтерфейсу інформаційних систем з використанням графічних кодів та захищеного

доступу до даних підвищує рівень захисту інформації і позитивно впливає на інформаційну безпеку автоматизованих систем управління.

Література:

1. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: www.URL: [https://www. denso-wave.com/en/system/qr/product/pratform.html](https://www.denso-wave.com/en/system/qr/product/pratform.html)
2. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: www.URL: [https:// www. denso-wave.com/en/system/qr/product/sqrc.html](https://www.denso-wave.com/en/system/qr/product/sqrc.html)
3. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: www.URL: <http://www.qrcode.com/en/howto/generate.html>
4. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: www.URL: [https://www. blackberry.com/en](https://www.blackberry.com/en)
5. Дубук В.І., Коцун В.І. Особливості розробки людино-машинного інтерфейсу прог-рамного забезпечення для автоматизованого аналізу даних [Текст] // Теорія і практика сучас-ної науки (ч.ІІІ): матеріали ІІ Міжн.наук.-пр. конференції м. Київ, 15-16.06.2017 р. – Київ. : Міжнародний центр наукових досліджень, 2017. – С. 40 - 43.
6. Дубук В.І., Чорний М.В. Розробка програмного забезпечення з графічним людино-машинним інтерфейсом в інформаційно-аналітичній системі оцінки ринку електричної енергії [Текст] // Моделювання та інформаційні технології. Зб. наук. пр. ІІМЕ НАН України. - Вип. 82. - К.: 2018. - С. 33 – 40.
7. Дубук В.І., Чорний М.В. Розробка елементів управління людино-машинного інтерфейсу інформаційної системи з використанням розумного кодування [Текст] // Сучасні інформаційні технології в економіці, менеджменті та освіті (СІТЕМ-2018): Матеріали ІХ Всеукр.наук.-пр. конференції, Львів, 29.11.2018 р. – Львів: Львівська філія Європейського університету, 2018. – С. 100 – 107.
8. Дубук В.І., Чорний М.В., Хоманчук Б.Б. Особливості розробки програмного забезпечення з графічним людино-машинним інтерфейсом для оцінки експортної вартості електричної енергії [Текст] // Інформаційні технології в економіці, менеджменті та бізнесі. Проблеми науки, практики і освіти: Матер. ХХІV міжн. наук.-практ. конф., Київ, 20.11.2018 р. / Редкол.: І.І. Тимошенко та ін. – К. : Вид-во Європейського університету, 2018. – С. 41 – 44
9. Дубук В.І., Коцун В.І., Чорний М.В. Розробка графічного людино-машинного інтерфейсу автоматизованої системи управління постачанням електричної енергії [Текст] // Міжнародна наукова інтернет-конференція “Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення (випуск 35)” / Збірник тез доповідей: випуск 35 (м. Тернопіль, 5 лютого 2019 р.). - Тернопіль. - 2019. - с. 9 - 11.
10. Дубук В.І., Коцун В.І., Чорний М.В. Розробка захищених засобів управління графічного людино-машинного інтерфейсу інформаційної системи [Текст] // Міжнародна наукова інтернет-конференція “Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення (випуск 37)” / Збірник тез доповідей: випуск 37 (м. Тернопіль, 2 квітня 2019 р.). - Тернопіль. - 2019. - с.16 - 19.

Дуницька Д.Ю., магістр
Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, м.Дніпро
Кафедра автоматики та електротехніки, магістр
Чумак Л.І., канд. тех. наук, доцент
Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, м.Дніпро
Кафедра автоматики та електротехніки, доцент

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ВИПАЛЮВАННЯ ВАПНЯКУ

Будь-яка піч у структурному відношенні являє собою складний нелінійний об'єкт із розподіленими параметрами, великою кількістю внутрішніх зворотних зв'язків, то для одержання її математичної моделі, придатної для практичного використання, вводяться спрощуючі допущення. Вони полягають у тому, що піч розбивається на окремі характерні у конструктивному відношенні ділянки, кожна з яких розглядається як лінійний одно- або двоємнісний об'єкт із зосередженими параметрами і своїми вхідними та вихідними впливами. [1]

Шахтна піч для випалювання вапняку складається із трьох основних зон: зона підігріву, зона випалювання та зона охолодження.

Для аналітичного розрахунку статичних та динамічних характеристик печі розглянемо зону випалювання, що є найбільш важливою ділянкою печі.

У сталому стані робота печі у зоні випалювання описується рівнянням теплового балансу:

$$Q_H + Q_B = 0, (1)$$

де: Q_H – потужність теплового потоку, що надходить у піч, Дж;

Q_B – потужність теплового потоку, що виходить із печі, Дж.

Величина Q_H виражається наступним рівнянням:

$$Q_H = Q_X + Q_\Phi + Q_{\text{пов}} + Q_P, (2)$$

де: Q_X , Q_Φ , $Q_{\text{пов}}$, Q_P – відповідно потужності теплових потоків, що надходять у піч за рахунок хімічної, фізичної теплоти палива, із повітря та із газами рециркуляції.

З урахуванням зазначених значень доданків рівняння (2) прийме вигляд (3):

$$Q_H = B_T * Q_{3T} + B_T * C_T * \theta_T + B_T * \alpha * V_{\text{пов}} * C_{\text{пов}} * \theta_{\text{пов}} + B_P * C_P * \theta_P, (3)$$

де: B_T – витрати палива, що подаються в топку, кг;

Q_{3T} – теплота згоряння палива, Дж/кг;

C_T – питома теплоємність палива, Дж/(кг·°C);

θ_T – температура палива, °C; α – коефіцієнт надлишку повітря;

$V_{\text{пов}}$ – теоретично необхідний обсяг повітря для згоряння пального, м³;

$C_{\text{пов}}$ – питома теплоємність повітря (Дж/(кг·°C));

$\theta_{пов}$ – температура повітря, що поступає в піч, °С;

V_p – витрати газів рециркуляції, що подаються в піч, кг;

θ_p, C_p – температура °С та питома теплоємність газів рециркуляції,

що надходять у піч.

При спалюванні палива з певним коефіцієнтом надлишку повітря без втрат продукти згоряння прагнуть прийняти теоретичну температуру горіння.

Піч випалювання, як об'єкт регулювання, являє собою систему першого порядку із самовирівнюванням та із запізненням. Тоді передаточну функцію об'єкта регулювання прийме вигляд виразу (4) [5]

$$W(p) = \frac{k \cdot e^{-t \cdot p}}{T \cdot p + 1}, \quad (4)$$

Враховуючи рекомендації по спрощенню та допущенню стосовно математичного опису печі та наведені вище вирази, отримаємо наступну схему оптимізації системи управління процесом випалювання вапняку побудовану за допомогою програми Simulink MatLAB, наведену на рис. 1 і виконаємо розрахунок динамічних параметрів системи з подальшим їх моделюванням та оптимізацією.

Оптимізація системи проводиться моделюванням з використанням та підбором оптимальних параметрів ПІД регулятора. [2, 6]

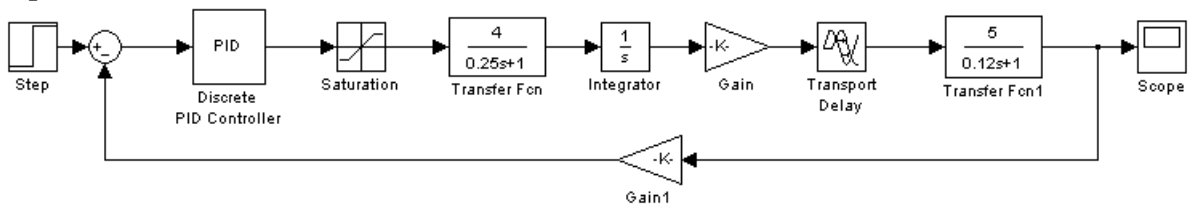


Рис. 1. Блок-схема моделі випалювання вапняку побудованої за допомогою програми Simulink MatLAB.

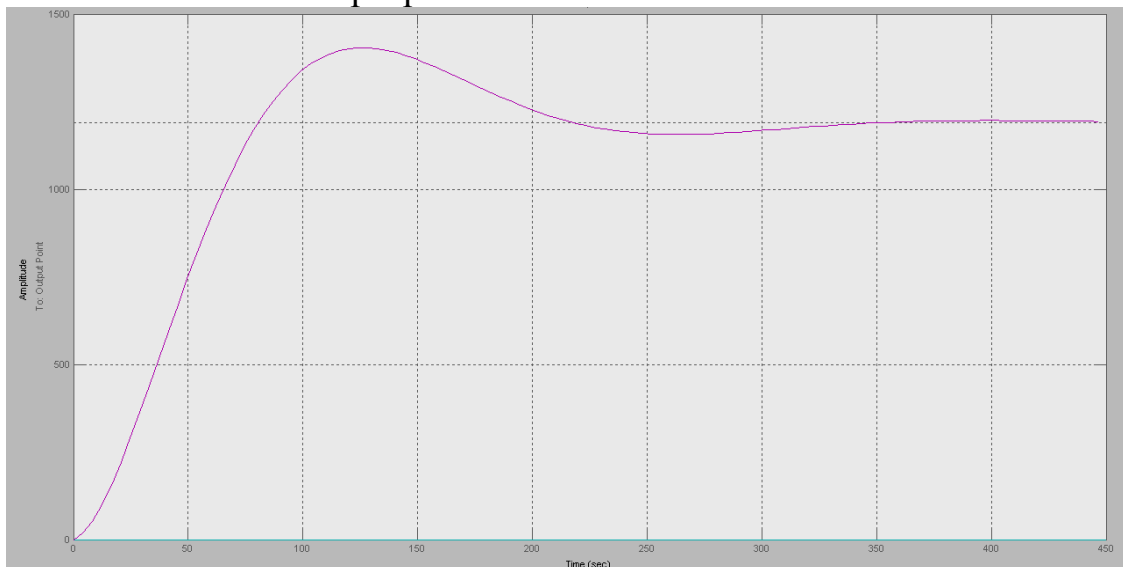


Рис. 2 Перехідний процес системи управління процесом випалювання вапняку, побудованої у програмі Simulink MatLAB, з використанням ПІД регулятора.

У результаті математичного моделювання за допомогою програми Simulink MatLAB була розроблена структурна схема моделі системи управління процесом випалювання вапняку, проведена *оптимізація цієї системи за допомогою підбору оптимальних параметрів ПД регулятора та зменшено час регулювання приблизно з 450 до 300 секунд.*

Література:

1. Арутюнов В.А., Бухмиров В.В., Крупенников С.А. Математическое моделирование тепловой работы промышленных печей. - М.: Металлургия, 1990 - 239 с.
2. Дьяконов В. Simulink 4. Специальный справочник. - СПб: Питер. - 2002 - 528 с.
3. Мартыненко И.И., Лисенко В.Ф. Проектирование систем автоматики М.: Агропромиздат, 1990 - 243 с.
4. Ралко А.В., Крупа А.А. Тепловые процессы в технологии силикатов. К.: Вища школа, 1986 - 232 с.
5. Ужеловський В. О., Ткачов В. С, Бровченко К. А. Методичні вказівки до визначення динамічних параметрів об'єктів регулювання для студентів фаху 6.092500 - Дніпропетровськ: ПДАБА, 2007- 31 с.
6. Ужеловський В. О., Бровченко К. А. Методичні вказівки до виконання практичних занять з дисципліни «ТАК» побудова нелінійних систем управління та їх динамічна оптимізація з використанням пакету Nonlinear Control Design (NCD) для студентів фаху 6.092500 - м. Дніпропетровськ: ПДАБА, 2006 – 28 с.

Дячкова В.Б.

*Запорожский национальный университет
кафедр педагогики и психологии образовательной деятельности
аспирант*

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНО–ОРИЕНТИРОВАННЫХ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ И НАВЫКОВ

Ми вступили в новое столетие, которое часто называют постиндустриальным, компьютерным, информационным. Постиндустриальное общество перерастает в информационное. Поэтому современное общество ставит перед системой образования новые задачи, выработки педагогической стратегии обучения математики в условиях массовой компьютеризации и информатизации всех сторон жизни.

Современная действительность характеризуется, с одной стороны, прогрессом математических наук, реформированием образования, и разработки новых государственных стандартов в образовательной сфере. С другой стороны – сокращение количества аудиторных часов и вынесение изучения большей части материала на самостоятельную работу. И это правильно, так как в условиях быстрого роста технических возможностей, традиционные методики обучения математики не справляются, со своими задачами. В Украине все острее ощущается опасность снижения уровня математического образования,

поэтому сегодня остро ощущается необходимость разработки новых методических систем обучения математики на основе современных информационных технологий.

Современное поколение студентов (Digital поколение), для которых smart-устройства и гаджеты являются обязательными элементами жизненного пространства. Следовательно, современная модель SMART-общества, подразумевает создание с помощью современных информационных и организационных систем интеллектуальной, высокотехнологичной, комфортной для человека среды обитания.

SMART-технологии, это инструменты позволяющие формировать интеллектуально интегрированную, виртуальную среды обучения. Тогда одной из основных задач образования становится формирование современной системы образования на базе SMART-технологий, главной целью которой является достижение качественного образования с использованием различных гаджетов (смартфонов, планшетов и иных аналогичных устройств) для доставки знаний.

Применение Smart-технологий в обучении школьников реально и достижимо. Но любая новая технология эффективна лишь тогда, когда она носит прикладной характер. Smart Education – концепция, которая предполагает комплексную модернизацию всех образовательных процессов, а также методов и технологий, используемых в этих процессах, что позволяет по-новому построить процесс разработки контента, его доставки и актуализации. Поэтому, современный педагог в своей образовательной деятельности должен задействовать все новые технологии: смартфоны, мобильные телефоны, планшеты, интерактивную доску SMART Boards, технологии Web 2.0 и другие умные устройства и технологии. При этом отношение к Smart-Education как к чему-то фантастическому должно смениться серьезной работой и практическими шагами по использованию полезных ресурсов Сети в образовательных целях.

Для формирования математических знаний и навыков я в своей работе использую смартфоны, мобильные телефоны, планшеты и другие умные устройства для получения информации из интернет-энциклопедий, для поиска необходимой информации, для визуализации информации, для просмотра видеолекций, для тестирования или анкетирования в режиме онлайн, для построения графиков, нахождения площадей и объемов с помощью интегралов, проведения различных экспериментов и вычислений.

Также применяю в педагогической практике технологии Web 2.0 для использования сетевых сообществ и свободного распространения учебных материалов, самостоятельно создаю учебные материалы, для участия в новых формах деятельности без специальных знаний и навыков в области информатики, для общения с родителями своих учеников, и обмена профессиональным опытом, а так же обогащения содержания уроков новым материалом, повышение мотивации студентов к обучению.

Интерактивную доску SMART Boards я использую на занятиях для представления презентаций, созданных для более доступного изучения

материала, наношу сечение на готовые чертежи на доске специальным маркером, демонстрирую учебный материал, делаю письменные комментарии поверх изображения на экране и провожу повторение и опрос. Всё написанное на интерактивной доске передается учащимся, сохраняется на магнитных носителях, распечатывается, посылается по электронной почте. Учебный материал, созданный во время лекции на интерактивной доске, записывается встроенным видеорекордером и может быть многократно воспроизведён. Существует несколько технологий, позволяющих сделать доску интерактивной: сенсорная резистивная и DViT технология компании SMART Technologies (используются специальные цифровые видеокамеры, расположенные по углам экрана).

Программное обеспечение Bridgit позволяет легко и быстро проводить презентации по всему миру, получать отзывы на свой документ. Стоит только выделить ключевые позиции своего выступления на общем рабочем столе, и программа тут же в режиме реального времени выводит все сделанные преподавателем заметки на экраны остальных участников лекции или конференции.

Программное обеспечение SynchronEyes: позволяет преподавателю следить за тем, что делают студенты, выводить все рабочие мониторы на доску, блокировать мониторы студентов, рассылать с интерактивной доски учебный материал на все компьютеры или гаджеты.

Smart Classroom Suite - программное обеспечение для интерактивного обучения. Составляющие: ПО Smart Notebook™ (для совместного обучения), ПО Smart Notebook SE (для учащихся), ПО Smart Sync™ (для управления учебным классом), ПО Smart Response™ CE (для проведения интерактивных опросов). Возможности- эффективное управление процессом обучения, подготовка к занятиям, обмен опытом.

В работе активно использую различные приложения, такие как «GeoGebra» для изучения математики на всех уровнях. В нём можно найти пособия по геометрии, алгебре, статистике и многому другому. А также для получения навыков устного счёта «Математические хитрости» здесь подробно описаны существующие алгоритмы для быстрых вычислений, в программу внесён игровой момент – возможность соревноваться в скорости устного счёта с другими пользователями по сети, что восстанавливает навыки устного счёта, необходимые для сдачи ВНО.

Реализация парадигмы SMART-образования направлена на формирование процесса обучения и воспитания для приобретения знаний, навыков, умений и компетенций, необходимых для гибкого и адаптивного взаимодействия с изменяющейся социальной, экономической и технологической средой. Следовательно SMART-образование должно обеспечить возможность использовать преимущества глобального информационного общества для удовлетворения образовательных потребностей и интересов.

Литература:

1. Вовк О. Б. Системи електронного навчання – нові форми сучасної освіти / О. Б. Вовк // Математичні машини і системи. – 2015. – № 3. – Михайліченко М.В., Рудик Я.М. Освітні технології: навчальний С. 79-86. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/MMS_2015_3_10.
2. Змінюйся або помри. До 2030 року зникне півсотні професій. □ Режим доступу: <https://glavcom.ua/publications/zminyuysya-abo-pomri-do-2030-roku-znikne-pivsotni-profesiy-natomist-zyavlyatsya-186-novih-520807.html> (дата входження 03.11.18 р.)
3. Тульчинский Г.Л. Цифровая трансформация образования: вызовы высшей школы / Г.Л. Тульчинский // Цифровая цивилизация: вызовы и трансформации современности. ФН – 6/2017. С. 122-136.
4. «Що таке SmartEducation?» - Розумна освіта для розумного суспільства–2017р. – [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://smarteducatoin.blogspot.com/2017/06/smart-education.html?m=1>

**Зверев О.А., магістр,
Ганак О.М., доцент**

*ДВНЗ «Ужгородський національний університет», м. Ужгород
Кафедра комп'ютерних систем та мереж*

КРИТОСИСТЕМА НА ОСНОВІ ЕЛІПТИЧНИХ КРИВИХ

Криптосистеми на еліптичних кривих (*ECC - Elliptic Curve Cryptography*) відносяться до класу криптосистем з відкритим ключем. В останні роки вони знаходять ширше застосування в порівнянні з класичними криптосистемами. Це зумовлено тими перевагами, які надають їх застосування у безпроводникових комунікаціях – висока швидкість та криптостійкість, невелика довжина ключа. Безпека ECC, як правило, заснована на труднощі розв'язання задачі дискретного логарифмування в групі точок еліптичної кривої над кінцевим полем [3;4].

На сьогодні еліптичні криві застосовують для реалізації різноманітних класів криптосистем: симетричних, асиметричних, електронних цифрових підписів і генераторів псевдовипадкових чисел. Більшість криптосистем сучасної криптографії природним чином можна «перекласти» на еліптичні криві. Головна ідея полягає в тому, що відомий алгоритм, який використовується для конкретних кінцевих груп переписується для використання груп раціональних точок еліптичних кривих [1].

Еліптичною кривою $E_p(a,b)$ над кінцевим полем p називається множина точок, координати яких належать полю і задовольняють кубічне рівняння:

$$y^2 = x^3 + ax + b(\text{mod } p) \quad (1)$$

де a, b є дійсними числами, що задовольняють деяким простим умовам, x, y – координати точок.

Для використання еліптичної криптографії необхідно задати набір параметрів, що визначають еліптичну криву, тобто набір параметрів криптографічного протоколу. При знаходженні кривої для заданого набору параметрів використовуються два методи: вибрати випадкову криву, потім

скористатися алгоритмом підрахунку точок; вибрати точки, після чого побудувати криву по цим точкам, використовуючи техніку множення [2; 3].

Нами запропоновано новий метод переведу алфавіту у набір точок кривої за допомогою опорної точки P . Ідея даного підходу полягає в тому, що для генерування набору точок, які будуть відповідати символам алфавіту ми використовуємо опорну точку P , тоді за формулою (2) символи алфавіту однозначно ідентифікуватимуться:

$$T_{n-1}(x_n, y_n) = P \cdot n \quad (2)$$

Наприклад, нехай $n=2$, тоді

$$T1(x1, y1) = P \cdot 2 \text{ – відповідає символу «а»};$$

$$T2(x2, y2) = P \cdot 3 \text{ – відповідає символу «b» і т.д.}$$

Алгоритм шифрування з використанням еліптичних кривих за схемою ель-гамаля

1. Вибір алфавіту – обирається набір символів алфавіту.
2. Вибір параметрів кривої – a, b, p .
3. Вибір точки P – обирається «опорна» точка, яка належить кривій з заданими параметрами.
4. На основі точки P формується набір точок, який відповідає заданому алфавіту за формулою (2).
5. На основі точки P користувачі криптосистеми А та Б формують свої закриті ключі a_a, a_b та генерують на їх основі відкриті ключі Q_a та Q_b , якими обмінюються.
6. Здійснюється шифрування інформації користувачем А за формулою $R = M + kQ_b$, де M – відкритий текст, k – натуральне випадкове число.
7. Користувач А передає зашифровану інформацію Б у вигляді пари точок (kP, R) , де $kP = k \cdot P$.
8. Користувач Б розшифровує інформацію за формулою $M = R - a_b kP$.

Висновки

Розроблено та реалізовано асиметричний алгоритм шифрування інформації на основі еліптичних кривих, за допомогою якого генеруються відкриті ключі та здійснюється шифрування і дешифрування інформації. Запропоновано новий метод переведу алфавіту у набір точок еліптичної кривої за допомогою опорної точки P , що значно спрощує процедуру вибору точок та збільшує швидкість шифрування.

Перспективами подальших досліджень у даному напрямку є дослідження криптостійкості алгоритму та порівняння швидкості його виконання з іншими аналогічними алгоритмами.

Література:

1. Коссак О. Криптування з використанням еліптичної кривої / О. Коссак, Я. Холявка – Вісн. Львів. ун-ту. Сер. прикл. матем. та інф. – 2014. – Вип. 21. – С. 110-117.
2. Кочубінський А. Алгоритм асиметричного шифрування, заснований на еліптичних кривих / Анатолій Кочубінський, Володимир Синявський, Олександр Шаталов // Правове, нормативне та метрологічне забезпечення системи захисту інформації в Україні : науково-технічний збірник. – 2014. – Вип. 2(28). – С. 42-47.

3. Пастухов Д.Ф. Шифрование данных на базе эллиптических кривых / Д.Ф. Пастухов, Ю.Ф. Пастухов, П.Р. Сеница – Новополоцк, ПГУ. – 2016. 72 с.
4. Швець В. Використання відбитка пальця для криптосистем на еліптичних кривих / Валеріян Швець, Віолета Шестакова – Науково-практичний журнал «Безпека інформації» – 2012. – № 1. С.64-67.

*Калай М.Ю., магістр,
Самусь Є.І., старший викладач
ДВНЗ «Ужгородський національний університет», м. Ужгород
Кафедра комп'ютерних систем та мереж*

ТЕХНОЛОГІЯ ПРОГРЕСИВНИХ ВЕБ-ДОДАТКІВ

Прогресивний веб-додаток (PWA) - це веб-сайт, який виглядає і поводить себе так само, як мобільний додаток, що означає, що його можна додати до головного екрана смартфона, відправити push-повідомлення, отримати доступ до апаратних засобів пристрою і працювати в автономному режимі.

Інтерфейс прогресивних веб-додатків розробляється максимально адаптивним, щоб забезпечити однаковий досвід використання чи в браузері, чи на телефоні, чи на комп'ютері, а також вони є доступними для запуску з головного екрана пристрою. Так, як PWA веде себе, як звичайний додаток, ним можна керувати через налаштування системи, до прикладу змінювати піктограму, очищати кеш та дані додатку, тощо.

Основні характеристики прогресивного веб-додатка:

1) Прогресивність. PWA повинні працювати на будь-якому пристрої, користуючись будь-якими доступними функціями, наявними на пристрої, а також у браузері.

2) Адаптивність. Додаток має бути зручним для використання на будь-якому пристрої, будь то смартфон або планшет. Іншими словами, інтерфейс програми повинен бути зручним для користувачів і відповідати кожному розміру екрана.

3) Видимість. PWA - це веб-сайт, і таким чином він повинен бути видимим і відкритим для пошукових систем. Пошук PWA - головна перевага перед настільними додатками.

4) Зв'язаність. Ще одна характеристика, успадкована від веб-сайтів - використання URI для визначення поточного стану програми. URI використовується для того, щоб програма змогла перезавантажити або зберегти свій стан, коли користувач надає спільний доступ до URL-адреси програми або навіть робить закладки.

5) Схожість на настільний додаток. PWA повинні виглядати як рідні додатки, але вони побудовані на моделі програми-оболонки, яка не потребує частого оновлення сторінки.

6) Інтернет-незалежність. Прогресивні веб-програми повинні працювати незалежно від підключення до Інтернету (в умовах низької якості підключення або навіть в режимі офлайн).

7) Привабливість. Користувачі схильні повторно використовувати додатки лише у тому випадку, якщо вони виконують певну взаємодію або вирішують потреби цільової аудиторії. І прогресивний веб-додаток не є винятком. Він розроблений для досягнення тих же цілей за допомогою функцій, як push-сповіщення тощо.

8) Інтегрованість. Відмінності між настільними та прогресивними додатками повинні бути зведені до мінімуму. Замість запуску веб-браузера PWA повинні бути доступні з головного екрану пристрою.

9) Оновлюваність. Як тільки якийсь новий вміст додається до PWA, його також слід оновити в додатку. Звичайно, якщо користувач підключений до Інтернету.

10) Надійність. PWA повинні розміщуватися через HTTPS, щоб блокувати атаки "людина-в-середині" та зберігати інформацію користувачів.

Однією з головних переваг прогресивного веб-додатку є те, що розробникам не потрібно розробляти кілька мобільних додатків для підтримки кожної мобільної операційної системи. Навіть для розробників, які будують додатки для iOS та Android, це може заощадити і час, і сили. PWA пропонують надзвичайну можливість розробити єдиний додаток, який буде працювати на всіх нових платформах та пристроях.

Прогресивні веб додатки базуються на архітектурі оболонки додатку. Архітектура оболонки додатків (або оболонки додатків) - це спосіб побудови прогресивного веб-додатка, який надійно та миттєво завантажується на екрани користувачів, подібно до того, що можна побачити в настільних додатках.

Додаток "оболонка" - це мінімальний HTML, CSS та JavaScript, необхідний для створення користувацького інтерфейсу і при достатньому кешуванні може забезпечити швидкість та зручність для відвідувань користувачів, навіть в режимі офлайн. Це означає, що оболонка програми не завантажується з мережі щоразу, коли користувач відвідує додаток. З мережі потрібен лише необхідний вміст.

Отже, PWA є чимось середнім між односторінковими веб-додатками та настільними додатками. Здебільшого вони використовують технології веб-додатків і намагаються при цьому давати досвід, максимально схожий на досвід, отриманий при використанні настільних додатків. Через використання архітектури оболонки додатку та технології кешування вони можуть досить ефективно працювати навіть в офлайн режимі. Також через схожість архітектур для розробників є можливість досить швидко та просто перейти від сучасного односторінкового веб-додатку до прогресивного, що може зекономити багато часу та ресурсів.

Література:

1. Progressive Web Apps. Official Google Documentation [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://developers.google.com/web/progressive-web-apps>
2. *Tal Ater Building Progressive Web Apps: Bringing the Power of Native to the Browser* 1st Edition: O'REILLY, 2017. – 288p.
3. Scott Domes. *Progressive Web Apps with React. Create lightning fast web apps with native power using React and Firebase* – ПАСКТ, 2017 – 321 p.

Катренко А.В., канд.екон.наук, доцент

Кафедра інформаційних систем та мереж

Національний університет «Львівська політехніка» (м.Львів)

Семенів Я.О.

Студент Національного університету «Львівська політехніка» (м.Львів)

ЗАСАДИ СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ЛІКУВАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Впровадження медичних інформаційних систем дає можливість автоматизувати та раціоналізувати робочі процеси на самих різних рівнях функціонування медичного закладу: від створення автоматизованого робочого місця лікаря до комплексної автоматизації поліклініки або стаціонару.

Автоматизація медичних установ – це перш за все створення інформаційного простору лікувального закладу, що дозволяє організувати роботу різних відділів та структурних одиниць, створювати автоматизовані місця для роботи лікарів, створювати відповідні бази даних медичної статистики, формувати електронні історії хворіб і об'єднувати в єдине ціле всі лікувальні, адміністративні, діагностичні та фінансові процеси.

На сьогоднішній день розробниками створено ряд медичних інформаційних систем, які відрізняються ціною та функціональними можливостями. Проте слід зазначити цікавість розробників до створення інформаційних систем для великих медичних установ, що мають громіздку структуру та великий обсяг клієнтів. Існуючий ряд програмних та апаратних рішень питань автоматизації функціонування лікувальних закладів вітчизняними і зарубіжними розробниками програмного забезпечення передбачає комплексну автоматизацію документообігу великих лікувальних закладів. Натомість сегмент невеликих територіальних закладів (наприклад фельдшерсько-акушерські пункти, заклади сімейної медицини, медичні амбулаторії) не потребують використання значних програмних засобів, не мають значних коштів на їх придбання.

Такі лікувальні заклади входять в сегмент споживачів, які потребують програмного забезпечення зі змінним набором функцій та порівняно невеликим бюджетом розробки та впровадження. Слід визначити програмні засади створення таких гнучких та здатних до адаптації програмних засобів належать такі. Основне призначення інформаційних систем при розв'язку структурованих завдань у лікувальній установі полягає в раціональному використанні існуючих

технічних засобів, вивільнені медичних працівників від рутинної роботию збільшення ефективності їх праці. Також до основних засад належать: можливість зберігати основну медичну інформацію, автоматизація рутинної роботи, підвищення комфортності й успішності роботи медичного та адміністративного персоналу.

На сьогодні в Україні існує певний досвід розробки та застосування медичних інформаційних технологій. В роботах В.О. Качмара, І.К. Чурпія і співавторів, проведено аналіз стану розвитку медичних інформаційних систем в Україні, деталізовано проблему впровадження сучасних медичних інформаційних технологій в галузь охорони здоров'я. Оскільки даний процес знаходиться на первинній стадії, він супроводжується труднощами, виникає потреба визначення основних проблем та засад інформатизації системи охорони здоров'я в Україні та пошуку практичних заходів для їх вирішення.

Одним з головних компонентів інформаційних медичних є електронний механізм реєстрації на прийом і формування електронної черги. Саме в цьому компоненті розроблювана інформаційна система повинна виявляти гнучкість в налаштуванні та стабільність роботи.

Не слід забувати потребу в формуванні підсумкових результатів діяльності медичного закладу, передбачити відповідні засоби захисту медичної інформації, особистих даних клієнтів, дотримання принципів конфіденційності, застосування перевірки прав доступу до медичної та особистої інформації.

Інформаційна система лікувального закладу повинна забезпечити швидкий доступ до медичних та адміністративних даних, можливість взаємообміну інформацією між різними лікувальними установами та здійснення статистичного аналізу даних.

Аналізуючи засади діяльності медичних інформаційних систем та перспективи створення програмного забезпечення для лікувальних закладів різного рівня можна зробити висновок, що до основного сегменту споживачів розроблюваного програмного продукту можуть ввійти лікувальні заклади, які можна класифікувати за територіальною ознакою, зокрема міські та районні лікарні і поліклінічні заклади, а також медичні установи територіальних громад, приватні медичні заклади. Саме в таких медичних закладах існує потреба автоматизації первинної медичної інформації та вдосконалення процесу реєстрації пацієнтів. Оскільки невеликі медичні установи мають відносно невеликий обсяг клієнтів, вони можуть стати користувачами локальних програмних пакетів з необхідним набором функцій. У результаті створення гнучких програмних засобів автоматизації управлінських процесів підвищується ефективність роботи лікувальної установи як в цілому та і окремих структурних компонентів.

Література:

1. Олексієнко М.М. Проблеми та перспективи впровадження інформаційних технологій в медичну практику. *Управління розвитком складних систем*. №12. Київ : Видавництво Київського національного університету будівництва і архітектури, 2012. С. 133-136
2. Качмар В. О. Медичні інформаційні системи – стан розвитку в Україні. *Український журнал телемедицини та медичної телематики*. Т. 8. №1. Київ, 2010. С.12-17.

3. Чурпій І.К. Сучасний стан інформатизації в медицині. *Буковинський медичний вісник*. Т. 15. № 1. Чернівці, 2011. С. 171-173.
4. Ткачук Н. В., Шеховцов В. Архитектуры, модели и технологии программного обеспечения информационно-управляющих систем. Харьков : НТУ «ХПИ», 2005. 546 с
5. Болгов М. Ю. Автоматизация медицинских учреждений. Киев, 2006. 464 с.
6. Брукс Ф. Как проектируются и создаются программные комплексы. Санкт-Петербург : Изд-во «Символ-Плюс», 2000. 304 с.

*Кіріл А.М., студент 5 курсу спеціальності «Комп'ютерна інженерія», бакалавр
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича,
м. Чернівці
Кафедра комп'ютерних систем та мереж*

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ВІДНІМАННЯ ФОНУ В OPENCV

Віднімання фону (Background subtraction, BS) – це поширена і широко застосовувана методика формування маски переднього плану за допомогою статичних камер. Зокрема, вона дозволяє сформувати саме бінарне зображення, що містить пікселі, які належать рухомим об'єктам на сцені.

Як випливає з назви, BS обчислює маску переднього плану, виконуючи віднімання між поточним кадром і фоновою моделлю, що містить статичну частину сцени або, загалом, усе, що може вважатися фоном з огляду на характеристики сцени, за якою ведеться спостереження (рис.1).

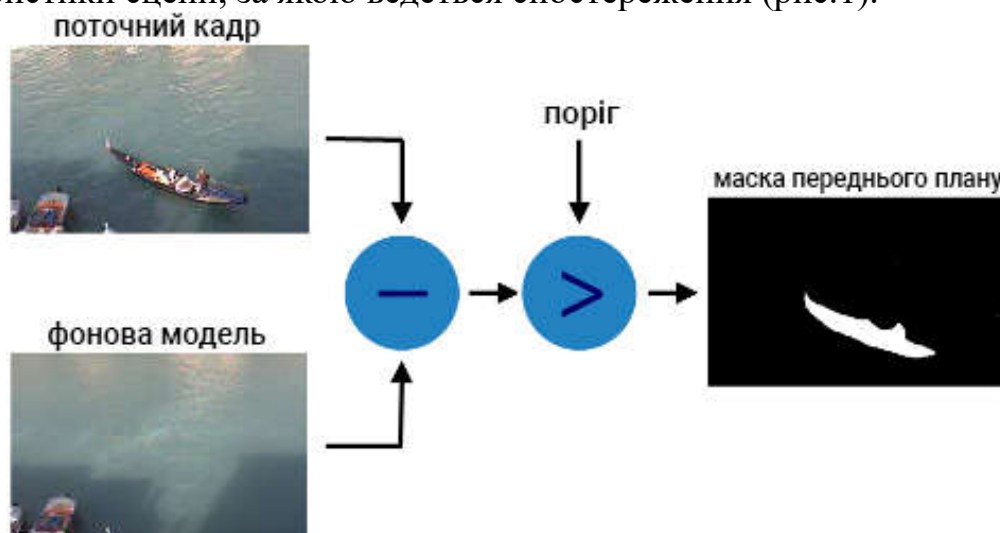


Рис. 1. Принцип роботи віднімання фону

Фонове моделювання складається з двох основних етапів:

1. Фонова ініціалізація.
2. Фонове оновлення.

На першому етапі обчислюється початкова модель фону, а на другому ця модель оновлюється з метою адаптації до можливих змін сцени.

У даній роботі відтворення описаного методу виконувалося з використанням мови програмування Python (2.7) та бібліотеки OpenCV. Реалізація передбачає такі необхідні кроки:

1. Зчитування вхідних дані із відео чи послідовності зображень за допомогою VideoCapture.
2. Створення та оновлення фонові моделі за допомогою класу BackgroundSubtractor.
3. Отримання та демонстрація маски переднього плану за допомогою imshow.

Для створення маски переднього плану використовується об'єкт BackgroundSubtractor. Існує два алгоритми, за допомогою яких можна отримати маску, а саме, MOG2 та KNN [1-4].

MOG2 – це алгоритм сегментації заднього/переднього плану на основі методу Гауса. Він базується на працях З. Зівковича. Однією з важливих особливостей цього алгоритму є те, що він обирає відповідну кількість Гаусівських розподілів для кожного пікселя.

KNN (k-nearest neighbor method) – метод k-найближчих сусідів, простий непараметричний класифікаційний метод, у якому для класифікації об'єктів у рамках простору властивостей використовуються відстані (зазвичай евклідові), обчислені до усіх інших об'єктів. Об'єкти, до яких відстань найменша, виділяються в окремий клас.

Отож, необхідно обрати один із вказаних методів:

```
backSub = cv2.createBackgroundSubtractorMOG2()
```

або

```
backSub = cv2.createBackgroundSubtractorKNN()
```

Далі, потрібно зчитати вхідний відео потік з камери або із відеофайлу:

```
capture = cv2.VideoCapture('rtsp://login:password@192.168.1.101')
```

```
#для IP-камери
```

```
capture = cv2.VideoCapture('test.mp4')
```

```
#для відеофайлу
```

Кожен кадр використовується як для обчислення маски переднього плану, так і для оновлення фону. При потребі, можна змінити швидкість фонові моделі, передавши параметр learningRate до методу apply(). Даний параметр, за замовчуванням, дорівнює 0. В такому разі, метод буде порівнювати поточний кадр із першим. Якщо ж його збільшити, тоді він почне враховувати наступні кадри. Із збільшенням learningRate, відповідно, буде збільшуватись і швидкість навчання [5].

Так як, в нашому випадку камера є статичною, а рухаються тільки об'єкти на відео, доцільно використовувати параметр learningRate = 0.0, тому можна його не вказувати:

```
#оновлення фону
```

```
fgMask = backSub.apply(frame)
```

Вивід результату на екран:

```
cv.imshow('Frame', frame) #оригінал
```

`cv.imshow('FG Mask', fgMask) #маска`

Результати застосування обраних методів для відеокадру, зображеному на рис. 2, подані на рис. 3 і 4.



Рис. 2. Оригінальний відеокадр

При використанні методу MOG2 на виході отримаємо зображення, продемонстроване на рис. 3, де сірі області позначають тіні.

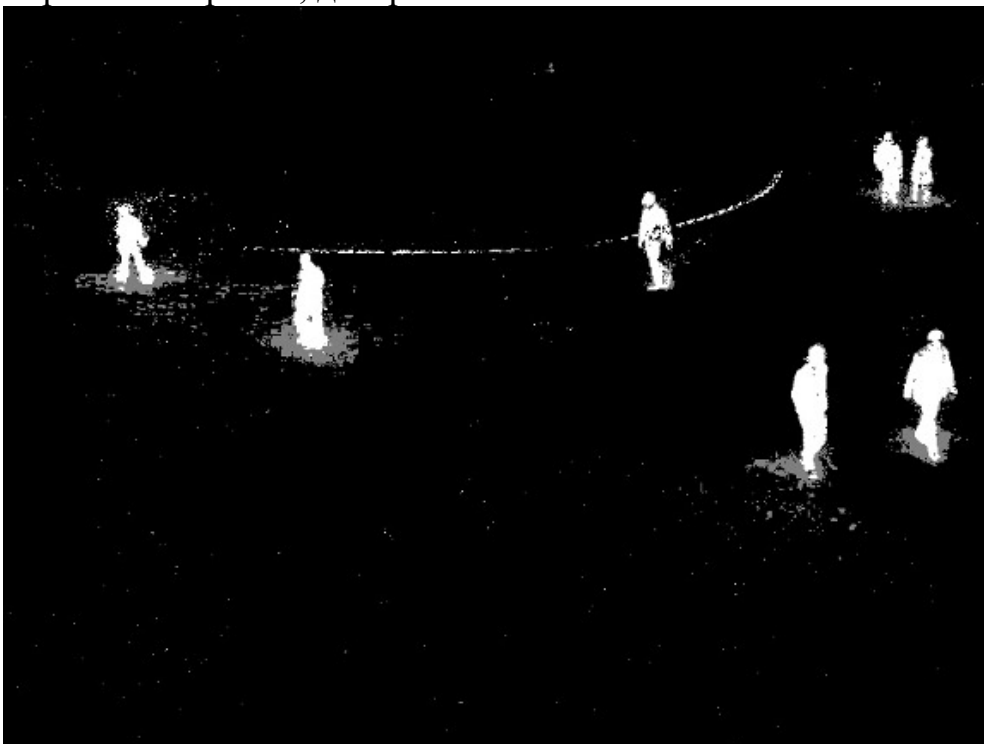


Рис. 3. Віднімання фону за допомогою MOG2

Результат використання алгоритму KNN наведений на рис. 4.

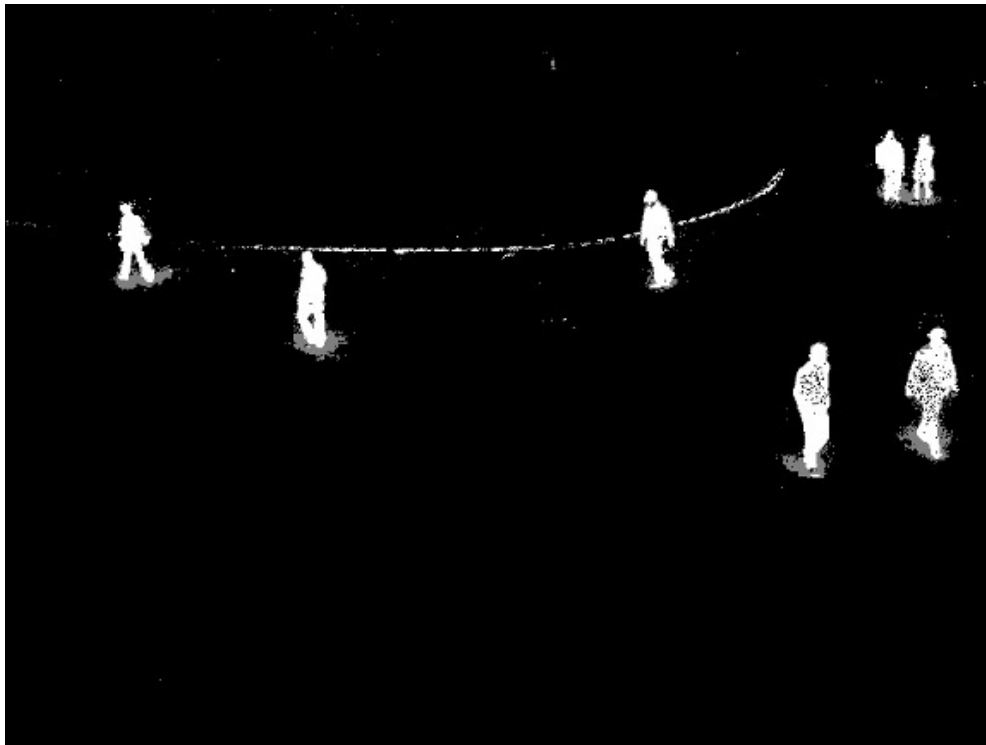


Рис. 4. Віднімання фону за допомогою KNN

Таким чином, проаналізувавши застосовані методи можна зробити висновок, що для задач де камера статично закріплена, а об'єкти що необхідно обробляти є рухомими, слід використовувати дуже низьке або ж нульове значення learningRate. Також, порівнюючи самі методи, можна зазначити що MOG2 видає чіткіші грані об'єктів, а KNN робить самі об'єкти більш об'ємними (порівняно із MOG2).

Список використаних джерел:

1. Segment background using Computer Vision. <http://layer0.authentise.com/segment-background-using-computer-vision.html>
2. Лекція з методу k-найближчих сусідів. http://om.univ.kiev.ua/users_upload/15/upload/file/pr_lecture_03.pdf
3. Метод k-найближчих сусідів. https://uk.wikipedia.org/wiki/Метод_k-найближчих_сусідів
4. A Comparison between Background Modelling Methods for Vehicle Segmentation in Highway Traffic Video. <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1810/1810.02835.pdf>
5. OpenCV Python cv2.BackgroundSubtractor parameters. <https://stackoverflow.com/questions/26741081/opencv-python-cv2-backgroundsubtractor-parameters>