

CIT₂₀₂₂

WORKSHOP

ШКОЛА-СЕМІНАР

МОЛОДИХ ВЧЕНИХ І СТУДЕНТІВ

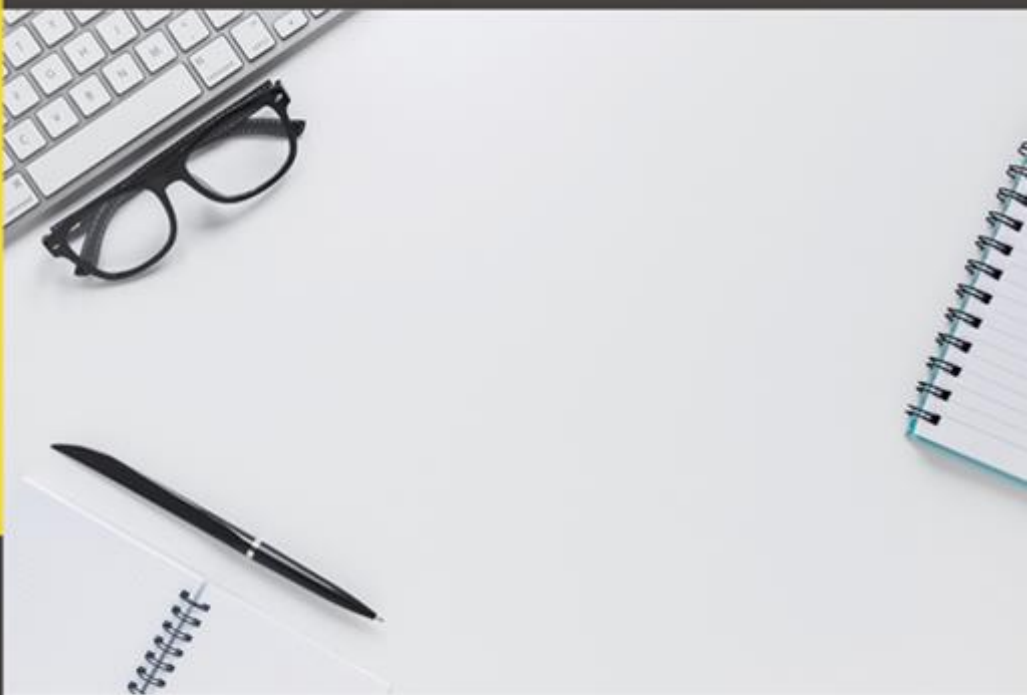
КОМП'ЮТЕРНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

29 листопада
2022 року



м. Тернопіль
вул. О. Теліги 8

fcit.wunu.edu.ua



ЗНУ ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ



АСОЦІАЦІЯ ФАХІВЦІВ
КОМП'ЮТЕРНИХ
ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ

ОРГАНІЗАТОРИ:

- Західноукраїнський національний університет
- Факультет комп'ютерних інформаційних технологій
- Асоціація фахівців комп'ютерних інформаційних технологій

Західноукраїнський національний університет
Факультет комп'ютерних інформаційних технологій
Асоціація фахівців комп'ютерних інформаційних технологій

МАТЕРІАЛИ ШКОЛИ-СЕМІНАРУ
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ І СТУДЕНТІВ

КОМП'ЮТЕРНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

COMPUTER INFORMATION TECHNOLOGIES

29 ЛИСТОПАДА 2022 року

CIT'2022

Тернопіль
ЗУНУ
2022

ББК 32.97

УДК 004.2-3+004.9+51.7+519.6-8

Організатори школи-семінару:

Західноукраїнський національний університет

Факультет комп'ютерних інформаційних технологій

Асоціація фахівців комп'ютерних інформаційних технологій

32.97 *Комп'ютерні інформаційні технології: Матеріали школи-семінару молодих вчених і студентів СІТ'2022. – Тернопіль: ЗУНУ, 2022.*

У матеріалах семінару опубліковані результати наукових досліджень і розробок науковців та студентів факультету комп'ютерних інформаційних технологій ЗУНУ з таких напрямків: математичні моделі об'єктів та процесів, комп'ютерні мережеві технології; спеціалізовані комп'ютерні системи; системи штучного інтелекту; інженерія програмного забезпечення; комп'ютерні технології інформаційної безпеки та управління проектами. Матеріали призначені для наукових співробітників, викладачів, інженерно-технічних працівників, аспірантів та студентів.

Відповідальний за випуск:

Дивак М. П., д. т. н., професор, декан факультету комп'ютерних інформаційних технологій

Відповідальність за достовірність, стиль викладення та зміст надрукованих матеріалів несуть автори.

©ЗУНУ, 2022

© колектив авторів, 2022

ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР:

ШЕВЧУК Руслан Петрович

к.т.н., доцент

ЗАСТУПНИК ГОЛОВНОГО РЕДАКТОРА:

КРЕПИЧ Світлана Ярославівна

к.т.н., доцент

ЧЛЕНИ РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ

ГЛАДІЙ Григорій Михайлович

к.е.н., доцент

ГОНЧАР Людмила Іванівна

к.е.н., доцент

КОВАЛЬ Василь Сергійович

к.т.н., доцент

КОМАР Мирослав Петрович

д.т.н., доцент

КРЕПИЧ Світлана Ярославівна

к.т.н., доцент

МАНЖУЛА Володимир Іванович

к.т.н., доцент

МАРЦЕНЮК Євгенія Олексіївна

к.т.н., доцент

МЕЛЬНИК Андрій Миколайович

к.т.н., доцент

ПОРПЛИЦЯ Наталія Петрівна

к.т.н., доцент

ПУКАС Андрій Васильович

д.т.н., доцент

СПІВАК Ірина Ярославівна

к.т.н., доцент

СТАСІВ Ірина Степанівна

к.т.н., доцент

ШЕВЧУК Руслан Петрович

к.т.н., доцент

ШПІНТАЛЬ Михайло Ярославович

к.т.н., доцент

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

ПУКАС Андрій Васильович

д.т.н., доцент

КРЕПИЧ Світлана Ярославівна

к.т.н., доцент

ШЕВЧУК Руслан Петрович

к.т.н., доцент

ЗМІСТ

СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО ГЕНЕРУВАННЯ САЙТІВ НА ОСНОВІ КОНТЕНТУ КОРИСТУВАЧА	1
Ліпецький Р.О.	
МАТЕМАТИЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ СЛАБКОФОРМАЛІЗОВАНИХ ПОДІЙ ІЗ НЕПЕРЕРВНИМ НАВЧАННЯМ	
Гриньків А.М., Костик Б.П., Романюк М.В., Хорунжий М.В.	2
МАТЕМАТИЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЧНОГО ВІДНОВЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СЕРВІСІВ НА ОСНОВІ ДАНИХ СИСТЕМ МЕРЕЖЕВОГО МОНІТОРИНГУ	4
Іванов І.В., Савик О.А., Могильська І.М.	
МАТЕМАТИЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗНИЖЕННЯ НАДЛИШКОВОСТІ ПРОГРАМНИХ КОДІВ JAVA-ДОДАТКІВ	6
Гончар Л.І., Крук М.С., Грицьків В.П.	
МАТЕМАТИЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГЕНЕРАТОРА ПСЕВДОВИПАДКОВИХ ЧИСЕЛ НА ОСНОВІ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ	8
Мундяк В.Р., Костик Б.П., Столяр М.І.	
МАТЕМАТИЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ ІТ-ІНФРАСТРУКТУРОЮ....	10
Ващук М.Ф., Лукачат А.О., Говенко В.О.	
МАТЕМАТИЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АНОТУВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ В ПОШУКОВИХ СИСТЕМАХ	12
Марценюк Є.О., Пшик В.В., Шабат Т.З., Фатюк В.І.	
МАТЕМАТИЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ПРИ РОЗРОБЦІ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ	14
Гончар Л.І., Стойко В.І., Опалько О.О.	
МАТЕМАТИЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ КЛАСИФІКАЦІЇ ДОКУМЕНТІВ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ.....	16
Марценюк Є.О., Шиндор Д.Я., Шандрович Ю.І., Павлишин Т.В.	
МАТЕМАТИЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УПРАВЛІННІ ПРОЕКТАМИ	18
Вігенко В.В., Судейченко Д.В.	
СИСТЕМА ВІДДАЛЕНОГО МОНІТОРИНГУ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ	20
Мачоган В.Р.	
РОЗРОБКА МОДЕЛІ КОНТРОЛЕРА LV-MPPC	22
Гладій Г.М., Обуховський О.О.	
МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ФОРМУЛЮВАННЯ ПОСТАНОВКИ ЗАДАЧІ З ТЕКСТУ ЛИСТА	24
Стасів І.С., Тимчук Р. І.	
ОПТИМІЗАЦІЯ ПАМ'ЯТІ ПРИ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ В ФОРМАТІ JSON.....	25
Крепич С.Я., Співак І.Я., Пойдич В.С.	
МАСШТАБУВАННЯ КЕШУ У ВИСОКОНАВАНТАЖЕНИХ СИСТЕМАХ.....	26
Крепич С.Я., Співак І.Я., Поляруш О.В.	
МЕТОД КЛАСИФІКАЦІЇ ДЕРЕВ'ЯНИХ ВИРОБІВ НА ОСНОВІ U-NET ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ.....	27
Пальчик В.О., Коваль В.С.	
ПІДХІД ДО ОПРАЦЮВАННЯ ВІДЕО-КОНТЕНТУ ФОКУС-ГРУПОЮ	28
Співак І.Я., Крепич С.Я., Федоров О.А.	
ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОВЕДІНКИ ПОКУПЦІВ КОМЕРЦІЙНОГО ВЕБ-САЙТУ НА ОСНОВІ МОДЕЛЕЙ МАШИННОГО НАВЧАННЯ.....	29
Порплиця Н.П., Іванина В.Р.	
INVESTIGATION OF THE TEST RECOGNITION SYSTEM DURING WORK WITH AI.....	31
Srivak Iryna, Baiurskiy Andrii , Krepych Svitlana	
МЕТОДИ ГЕНЕРУВАННЯ ТА ПІДБОРУ КЛЮЧОВИХ СЛІВ ДЛЯ ТОВАРНОЇ ПОЗИЦІЇ НА МАРКЕТПЛЕЙСІ.....	33
Зеленецька К.О., Порплиця Н.П.	

ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ПРОЦЕСІВ БЕЗПЕРЕРВНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ ТА БЕЗПЕРЕРВНОЇ ДОСТАВКИ КОДУ У СЕРЕДОВИЩІ KUBERNETES	35
Шевчук Р.П., Юзефович І.М. ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ГЕНЕРУВАННЯ ВІДЕОКОНТЕНТУ В РЕАЛЬНОМУ МАСШТАБІ ЧАСУ	37
Петрунів О.М., Пришляк О.В. ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО КОДУ BACKEND-ЧАСТИНИ ВЕБ-ДОДАТКІВ	39
Неміш В.М., Шпак В.Б., Дідушок Р.З., Ковбасіста Ю.В. АЛГОРИТМ ОЦІНЮВАННЯ ЧАСТОТИ ЗМІНИ ПАРОЛЯ.....	40
Шевчук Р.П., Проказа А.І. ПІДХІД ДО ФОРМУВАННЯ МАТРИЦІ ЗАЛЕЖНОСТІ ДИСЦИПЛІН НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ СТУДЕНТА.....	41
Крепич С.Я., Співак І.Я., Цимбалістий А.В. ДОДАТОК ДЛЯ ПОШУКУ ДОДАТКОВОГО ЗАРОБІТКУ ЗА ГЕОЛОКАЦІЄЮ.....	42
Крепич С.Я., Співак І.Я., Чорний Н.В. СИСТЕМА ОБІГУ МЕДИЧНИХ РЕЦЕПТІВ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙН	43
Баріда С.І. ВЕБ-СИСТЕМА ДЛЯ ОНЛАЙН РОЗРОБКИ БРЕНДІВ І РЕБРЕНДИНГУ.....	45
Василів С.В. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПОБУДОВИ СИСТЕМ ОБРОБКИ ТА АНАЛІЗУ ВЕЛИКИХ ДАНИХ НА ОСНОВІ ГЛИБОКИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ	46
Трач Ю.І., Біблій О.С., Хлібойко М.Я., Цвик Р.Б. МАТЕМАТИЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МАРКЕТИНГОВИХ РІШЕНЬ В УПРАВЛІННІ ВИРОБНИЧИМИ ПРОЦЕСАМИ	48
Шпінталь М.Я., Кіхтяк М.М ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАЛЬНОГО ПОСІБНИКА З ДИСЦИПЛІНИ «ІНЖЕНЕРНА ТА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА».....	49
Гончар Л.І., Величко В.Л. АРХІТЕКТУРА ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЗАСТОСУВАННЯ ОТРУТОХІМІКАТІВ ПРИ ОБРОБІТКУ ПОЛІВ	
Юшко А.В.	50

СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО ГЕНЕРУВАННЯ САЙТІВ НА ОСНОВІ КОНТЕНТУ КОРИСТУВАЧА

Ліпецький Р.О.

*Західноукраїнський національний університет
магістрант*

I. Постановка проблеми

У зв'язку зі складною економічною ситуацією в країні, дана система надає можливість малому та середньому бізнесу створити з мінімальними фінансовими витратами сайт в короткі терміни.

II. Мета роботи

Метою дослідження є розробка веб-системи автоматичного генерування сайтів на основі заданого користувачем контенту.

III. Особливості реалізації системи

Основа даної системи буде реалізована на JS бібліотеці React, яка дозволяє створювати складні користувацькі інтерфейси, та компонувати їх з невеликими окремими частинами коду [1].

Головна суть бібліотеки React полягає в компонентах і станах.

Компонент - це невеликий фрагмент коду, який відповідає за зовнішній вигляд одного з елементів сайту або додатку [1].

Стан містить в собі всю інформацію про елемент, в тому числі і його вигляд [1].

Алгоритм роботи системи заснований на принципах поліморфізму, інкапсуляції, композиції, який полягає в генерації сайту на основі заданого користувачем контенту.

За зовнішній вигляд згенерованого сайту відповідає CSS бібліотека Bootstrap, яка містить в собі готовий набір стилів та адаптивну сітку.

Для надання інтерактивності сайту реалізовано базовий набір функціоналу, який включає в себе наступні елементи: контактна форма; модальне вікно; слайдер.

Основа ідея системи полягає в автоматизації розробки веб-сайтів для користувачів, які не володіють спеціальними знаннями в сфері веб-програмування.

Завдяки своїй автономності дана система дозволяє користувачу всього в декілька дій отримати готовий сайт, який відповідає усім вимогам SEO та валідності коду. Стиль сайту генерується на основі останніх тенденцій в веб-дизайні.

Алгоритм дій користувача наступний:

1. Користувач запускає систему.
2. Вибирає функціонал, який має бути на сайті: контактні форми, модальні вікна тощо.
3. Вибирає кольорову гамму та стиль сайту.
4. Вставляє контент: зображення, відео, текст.
5. Натискає кнопку «Згенерувати».
6. Переглядає згенерований сайт.
7. Натискає кнопку «Скачати» або «Перегенерувати».

Коли користувач запускає систему, вона сканує отриманий контент, вимірює розміри елементів, на основі отриманих даних визначає порядок виведення контенту та задає CSS стилі елементам в залежності від вибраних користувачем параметрів.

Результатом роботи системи будуть згенеровані файли сайту, які користувач може скачати та встановити на сервері для подальшої публікації в мережі інтернет.

Висновок

У дослідженні створено систему автоматичного генерування сайтів з заданого користувачем контенту. Система має великий потенціал для подальшого розвитку та переходу на використання штучного інтелекту, в алгоритмах програми.

Список використаних джерел

1. Посібник: знайомство з React. (2017). React. URL: <https://uk.reactjs.org/tutorial/tutorial.html>

МАТЕМАТИЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ СЛАБКОФОРМАЛІЗОВАНИХ ПОДІЙ ІЗ НЕПЕРЕРВНИМ НАВЧАННЯМ

Гриньків А.М.¹⁾, Костик Б.П.²⁾, Романюк М.В.³⁾, Хорунжий М.В.⁴⁾

Західноукраїнський національний університет

¹⁾магістрант; ²⁻⁴⁾аспірант

I. Постановка проблеми

Прогнозування подій – актуальне науково-практичне завдання, що становить інтерес у багатьох галузях. Підвищення складності аналізованих процесів та властивим їм подій вимагають дедалі досконаліших інструментів прогнозування. Завдання з управління транспортом, економікою, фінансами, соціальною сферою, складними технічними об'єктами неможливо ефективно вирішувати без отримання точної та своєчасної інформації про найближче майбутнє [1,2].

Споживачами прогнозів можуть бути державні органи, комунальні та промислові підприємства, засоби масової інформації, веб-сервіси, автономні технічні засоби, класичні та мобільні програми, окремі люди. Незалежно від цілей і завдань прогнозування, воно виконується в умовах невизначеності ситуації, коли на параметр, впливають прямі і непрямі фактори, що змінюються в часі. Інформація про ці фактори часто не може бути представлена у вигляді набору простих аналітичних моделей: вона закодована у великому масиві даних, а її вилучення та обробка потребують нових, нестандартних підходів [2].

II. Мета роботи

Метою дослідження є розробка методу та архітектури програмної системи нейромережевого прогнозування слабкоформалізованих подій з безперервним навчанням, що підвищують, що точність прогнозування.

III. Модель нейромережевого прогнозування слабкоформалізованих подій з неперервним навчанням

З формальної точки зору прогнозування подій за часовим рядом

$$X = \{x_1, x_2, \dots, x_T\}, \quad (1)$$

на горизонт $T_{\text{упр}}$ зводиться до пошуку часового ряду

$$\{x_{T+1}, x_{T+2}, x_{T+\tau}, \dots, x_{T+T_{\text{упр}}}\}$$

(2)

який описує майбутні події, де $\tau = \overline{1, T_{\text{упр}}}$. Система прогнозування реалізує функцію S від вихідного ряду X , що дозволяє отримати часовий ряд X_p , який відрізняється від реального X'_p на величину менш заданої помилки E :

$$X_p = S(X), \quad (3)$$

$$\text{Error}(X_p, X'_p)X < E. \quad (4)$$

Можуть прогнозуватись різні події. Наприклад, для безпілотних транспортних засобів це можуть бути ряди у вигляді значень швидкостей руху на дорогах у фіксовані моменти часу, обсягів дорожнього трафіку чи завантаженості доріг. Ці часові ряди з часом доповнюються новими значеннями, інформація оновлюється, і прогноз, що видається, потребує коригування з урахуванням знову отриманих значень.

При цьому можуть змінюватися закони поведінки рядів, які потрібно враховувати для отримання точних прогнозів подій. Це потребує постійного навчання систем прогнозування та відсутності переривань цього навчання при отриманні прогнозів. Відомі рішення не задовольняють цим вимогам, що суттєво позначається на точності прогнозів, що формуються. Пропонується нова нейромережева модель прогнозування, що дозволяє усунути існуючу суперечність та підвищити точність прогнозування різних подій. Ця модель нейромережевого прогнозування подій з безперервним навчанням представлена на рисунку 1. Згідно рисунку 1 до складу системи прогнозування з безперервним навчанням входять:

1) блок попередньої обробки даних; 2) перший екземпляр нейронної мережі; 3) блок зовнішньої обробки №1; 4) другий екземпляр нейронної мережі; 5) блок зовнішньої обробки №2; 6) блок управління прогнозуванням.

Вибір рекурентних нейронних мереж як основа системи прогнозування пояснюється тим, що такі архітектури призначені для обробки часових послідовностей довільної довжини, і це робить їх найбільш придатними для прогнозування подій в умовах високої невизначеності.

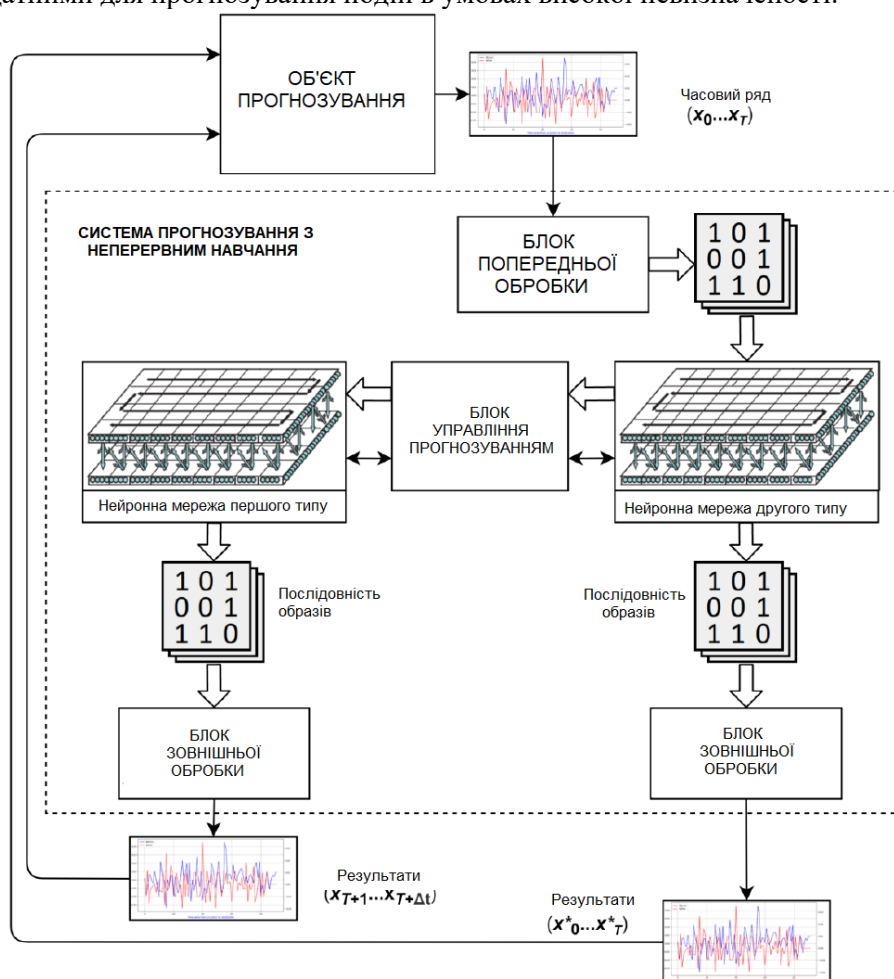


Рисунок 1 – Загальна модель системи нейромережевого прогнозування подій, що слабо формалізуються, з безперервним навчанням

Наявність зворотних зв'язків дозволяє здійснювати глибшу просторово-часову обробку інформації та виконувати прогнози на великі горизонти, ніж звичайними нейронними мережами прямого поширення. Вибір таких мереж обґрунтовується їх широкими функціональними можливостями з керованою асоціативною обробкою сигналів.

У рамках запропонованої моделі можуть реалізовуватися різні способи прогнозування подій, що слабо формалізуються, з безперервним навчанням.

Висновок

Розроблено узагальнену модель системи нейромережевого прогнозування слабоформалізованих подій з безперервним навчанням, що відрізняється своєю структурою та правилами обробки сигналів, що забезпечують оперативне прогнозування з урахуванням змін у законах прояву подій.

Список використаних джерел

1. Мінаєв Ю. М., Філімонова О. Ю. Розв'язання прикладних інженерних задач в нейронних мережах : навч.-метод. посібник. Ч. 1. Теоретичні основи штучних нейронних мереж та головні передумови для розв'язування прикладних задач. Київ : Національний авіаційний університет, 2003. 75 с.
2. Peleshchak R., Lytvyn V., Peleshchak I., Doroshenko M., Olyvko R. Hechth–Nielsen theorem for a modified neural network with diagonal synaptic connections. *Mathematical Modeling and Computing*. 2019. Vol. 6, No 1. P. 101–108.

МАТЕМАТИЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЧНОГО ВІДНОВЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СЕРВІСІВ НА ОСНОВІ ДАНИХ СИСТЕМ МЕРЕЖЕВОГО МОНІТОРИНГУ

Іванов І.В.¹⁾, Савик О.А.²⁾, Могильська І.М.³⁾

Західноукраїнський національний університет

¹⁾магістрант; ²⁻³⁾студент

І. Постановка проблеми

Широкое застосування обчислювальних інформаційних технологій зумовило напрямок науково-технічного прогресу та закріпило програмно-обчислювальне середовище, як невід'ємну частину всіх виробничих процесів та повсякденного життя сучасної людини. Об'єднання комп'ютерів в інформаційні мережі дозволило досягти високої продуктивності обчислень та переміщення на обчислювальну базу всього світового розмаїття традиційного виробничо-технологічного обладнання та приладів особистого користування. Сьогодні важко уявити, як людство могло обходитися без персонального комп'ютера чи смартфона, підключеного до глобальної мережі Інтернет[1].

Для організації ефективного управління інформаційною системою використовують моделі та методи аналізу станів обчислювальних ресурсів за отриманими даними від систем безперервного моніторингу. Під станом системи прийнято розуміти множину стійких значень змінних параметрів досліджуваного об'єкта. Дані моніторингу являють собою інформацію стану, яка є або первинною, або вторинною. Первинна інформація стану збирається безпосередньо з віддаленого об'єкта дослідження із заданою періодичністю вимірювання технологічних параметрів, тоді як вторинна інформація стану – це результати обробки даних на стороні сервера, зібраних з різних джерел, що прямо чи опосередковано стосуються досліджуваного об'єкта [2].

ІІ. Мета роботи

Метою дослідження є розробка методів та засобів автоматичного відновлення інформаційних сервісів на основі даних систем мережевого моніторингу.

ІІІ. Метод динамічного розподілу навантаження на мікросервіс

У досліджуваних великих глобально розподілених хмарних інфраструктурах міжнародних ІТ компаній, основна проблема у підтримці працездатності обчислювальних комплексів пов'язана з динамічним оновленням мікросервісів та необхідністю нульового часу простою, через прискорення циклу розробки нового функціоналу користувача.

За допомогою запропонованого методу динамічного перерозподілу навантаження було вирішено такі завдання:

- 1) спрощення техніки реконфігурації маршрутизації трафіку: а) без явного перезавантаження; б) у єдиній системі.
- 2) надання базової архітектури та стандартизованої обчислювальної платформи для реалізації парадигми імплементації мікросервісів;
- 3) надання єдиної методики розгортання обчислювальних схем для розробників ПЗ та/або для обслуговуючого персоналу, що дозволила мати можливість проводити альфа та бета тестування, включаючи експериментальне виробниче тестування шляхом застосування нових або групових політик, залежно від нових функцій, до окремого облікового запису користувачів або їх невеликої групи;
- 4) надання співробітникам відділу експлуатації методики управління наступними послугами та діями з нульовим часом простою та без негативного впливу на поточних користувачів інформаційного сервісу: а) ізоляція – об'єднання апаратної/програмної інфраструктури з індивідуальним обліковим записом; б) міграція інфраструктури – переміщення послуг між зонами доступності без переналаштування програмних та апаратних компонентів; в) масштабування комплексу вгору та вниз; г) перемикання версій ПЗ – переведення сервісів на нову версію програмного забезпечення без явної реконфігурації; д) встановлення, оновлення, повернення на попередню версію ПЗ; е) забезпечення еластичності для мікропослуг сервісу.

У реалізованому рішенні множина кластерної топології розгортання мікросервісів, представленою рисунку 1, описані такі компоненти ІС:

1. Рівень маршрутизації додатків – рівень, незалежний та прозорий для сервісів. Виявляє розташування служби на основі інформаційних тегів, які прикріплюються до запиту клієнта і потім переносяться протягом життєвого циклу запиту. Поведінка окремого маршрутизатора виконується за таким алгоритмом:

Крок 1. Якщо запис середовища не існує або термін його дії закінчився, необхідно отримати опис середовища з таблиці структури взаємозв'язку логічних обчислювальних середовищ;

Крок 2. Якщо спроба переслати запит із запису таблиці структури, яка ще не закінчилася, в кінцеву точку не вдалася, за замовчуванням встановлюється час життя TTL (абр. від англ. TimetoLive), що викликає перерасчетування запису з DNS;

Крок 3. Визначити значення TAG із таблиці оточення;

Крок 4. Якщо запис SRV для вхідного запиту із зазначеними тегамі вже існує і запис TTL не закінчився, то вхідний запит перенаправляється в кінцеву точку мікросервісу, що існує в записі SRV;

Крок 5. Якщо термін дії запису SRV закінчився або запит надіслано вперше, запит із зазначеними тегамі надсилається до таблиці структури;

Крок 6. Якщо відповідь порожня, запит виконується з набором, встановленим за замовчуванням, та пересилається у виявлену кінцеву точку мікросервісу;

Крок 7. Під час початкового завантаження, щоб уникнути проблеми, пов'язаної з недоступністю DNS, таблиця структури за замовчуванням завантажується з конфігураційного файлу завантаження, а потім перевизначається реальною інформацією із запиту DNS.

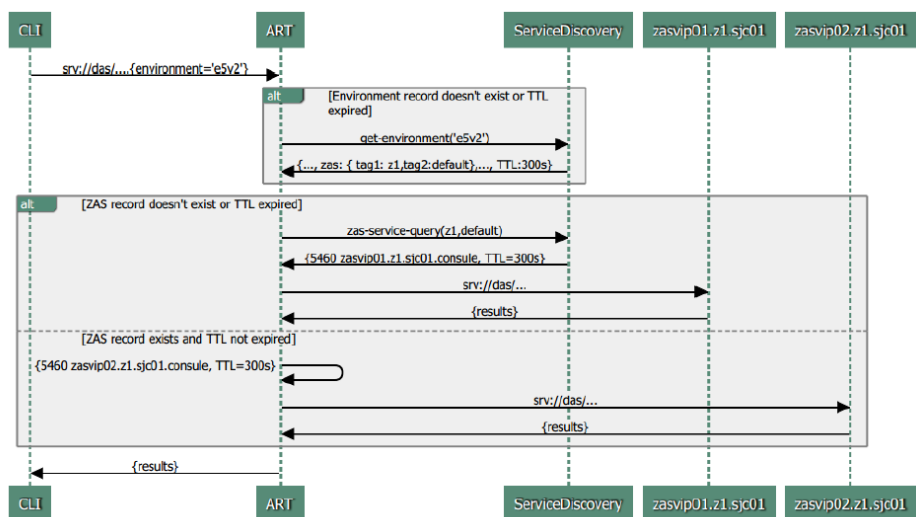


Рисунок 1 – Діаграма кластерного розгортання мікросервісів

Вище описаний метод динамічного перерозподілу навантаження на мікросервіс реалізований та апробований у формі тестового додатку, що інтегрований в глобально розподілену хмарну інфраструктуру із великої кількості віртуальних машин. Внаслідок цього процес автоматичного повторного розгортання програмних служб був прискорений у 3 рази, а безперервне оновлення стало здійснюватися без переривання надання інформаційних послуг для користувачів системи протягом доби та з урахуванням усіх можливих сценаріїв відпрацювання відмови.

Висновок

В рамках цього дослідження було виконано оцінку продуктивності процесів управління комплексом за запропонованими ключовими показниками динамічного балансування хмарних сервісів. Встановлено надмірність обчислювальних ресурсів у різних часових зонах. Запропоновано метод перенаправлення Інтернет-трафіку в резервну обчислювальну зону на основі розробленого алгоритму автоматичного перемикавання.

Список використаних джерел

1. Weiwei, M.; Lei, W.; Haiyang, W.; Jian, S. Fault Processing Algorithm of Power backbone Communication networks Based on Artificial Intelligence and State Perception. 978-1-7281-3520-5/19. In Proceedings of the 2019 IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies Asia, Chengdu, China, 21–24 May 2019.
2. Susilo, G.; Bieszczad, A.; Pagurek, B. Infrastructure for advanced network management based on mobile code. In Proceedings of the NOMS 98 1998 IEEE Network Operations and Management Symposium, NewOrleans, LA, USA; 1998; Volume 2, pp.322–333. [CrossRef] Sensors 2021, 21, 5036 31 of 32

МАТЕМАТИЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗНИЖЕННЯ НАДЛИШКОВОСТІ ПРОГРАМНИХ КОДІВ JAVA-ДОДАТКІВ

Гончар Л.І.¹⁾, Крук М.С.²⁾, Грицьків В.П.³⁾

Західноукраїнський національний університет

^{1)к.е.н., доцент; ^{2)магістрант; ^{3)аспірант}}}

I. Постановка проблеми

Застосування мови Java для розробки програмного забезпечення для вбудовуваних пристроїв дозволяє істотно скоротити час і вартість розробки та підвищити якість цільового продукту. Можливість застосування мови Java для вбудованих пристроїв розвивалася від початку його розробки. Однак ця мова пред'являє більш високі вимоги до ресурсів, порівняно з мовами C чи C++. Це плата, яку доводиться платити за високорівневі абстракції, безпеку та велику стандартну бібліотеку. Реалізація Java-платформи для обмежених ресурсних пристроїв повинна бути оптимізована за розміром, а не за швидкістю виконання.

Таку спеціалізацію називатимемо зниженням надмірності. Крім того, в закритій моделі для заданого додатку можна розробити спеціалізований набір інструкцій, який зменшить сумарний розмір виконуваного коду та інтерпретатора, необхідного для його виконання.

II. Мета роботи

Метою дослідження є розробка методів та засобів для зниження надлишковості програмних кодів Java-додатків.

III. Метод зниження надлишковості програмних кодів Java-додатків

Відповідно до специфікації мови Java ініціалізація класу відбувається за першим зверненням до класу. Звертанням вважається:

- виконання однієї з інструкцій new, invokestatic, getstatic, putstatic;
- рефлексивний доступ до класу, наприклад, за допомогою методу Class.forName.

Перед ініціалізацією класу ініціалізуються суперкласи. У процесі ініціалізації виконується статичний ініціалізатор класу – метод <clinit>.

При підготовці завантажувального образу деякі класи можуть бути ініціалізовані заздалегідь. Така оптимізація скорочує час ініціалізації програми на цільовому пристрої. Крім того, рання ініціалізація прискорює виконання програми. У загальному випадку інструкції new, invokestatic, getstatic, putstatic повинні перевіряти ініціалізований чи клас, до якого відбувається звернення. Після того, як клас ініціалізований, інструкції, що посилаються на даний клас, можуть бути замінені швидкими версіями, яких така перевірка відсутня. Якщо код методів розміщується в незмінній пам'яті, дана оптимізація неможлива на етапі виконання.

Ініціалізація таких класів може порушити поведінку програми за рахунок виконання мертвого коду. Крім того, ініціалізація зайвих класів може призвести до створення об'єктів, що не використовуються, але досяжних. Рисунок 2.1 ілюструє циклічні залежності між ініціалізацією класів та аналізом досяжності методів. Для того, щоб дозволити ці залежності, будемо ініціалізувати класи у процесі побудови замикання.

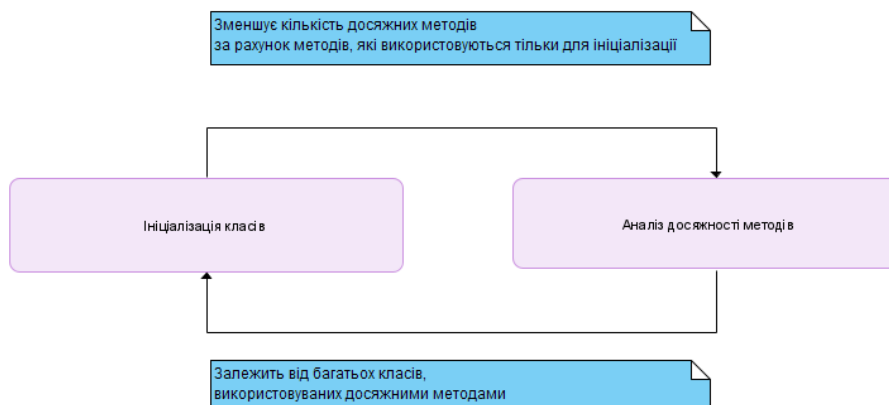


Рисунок 1 – Залежності між ініціалізацією класів та аналізом досяжності методів

Для кожного потенційно ініціалізованого класу існує вибір: ініціалізувати клас у процесі побудови замикавання або відкласти ініціалізацію до етапу виконання. У першому випадку метод <code>clinit</code> має бути виконаний, у другому – повинен бути доданий у замикавання, його залежності повинні бути проаналізовані. При додаванні методу в замикавання ми аналізуємо його код та консервативно оцінюємо ефекти його виконання.

III. Програмне забезпечення для виконання завдань при розробці програмних продуктів

В рамках проведеного дослідження було реалізовано інструмент для автоматичної спеціалізації Java-платформи Oracle Java ME Embedded для заданої програми у закритій моделі. Платформа Oracle Java ME Embedded доступна на апаратних платформах різних виробників. Процес спеціалізації платформи зображено, у вигляді спеціальної архітектурної схеми програмного забезпечення на рисунку 2.

Після зниження надмірності `romizer` спеціалізує інтерпретатор для компактного кодування байт-коду методів, що залишилися. В результаті спеціалізації байт-код методів у пам'яті віртуальної машини переписується в новий набір інструкцій. На виході `romizer` генерує файл з описом спеціалізованого інтерпретатора, який потім використовується для генерації асемблерного коду інтерпретатора за допомогою інструменту `loopgen`. Після цього код інтерпретатора компілюється асемблером цільової платформи.

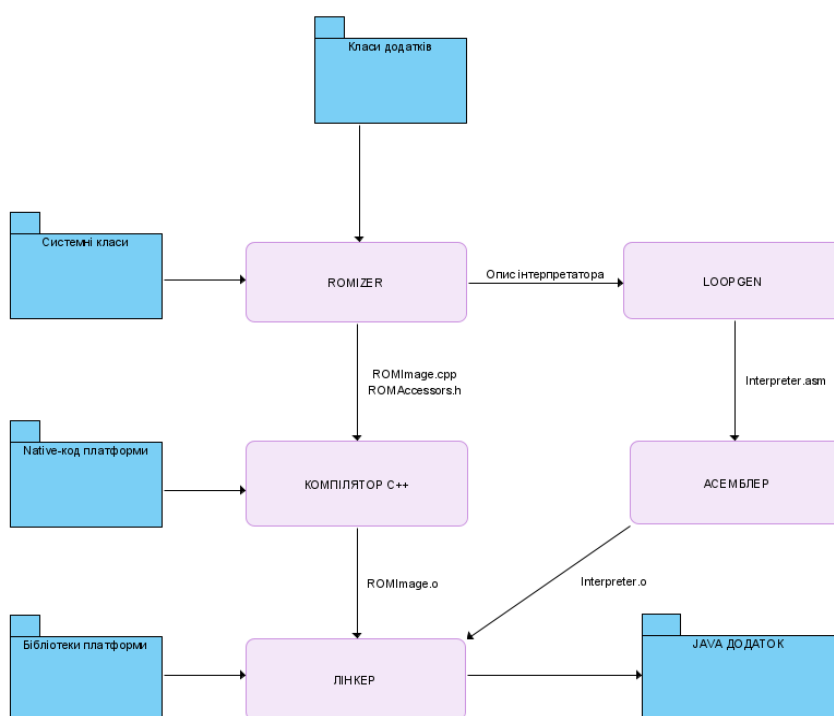


Рисунок 2–Загальна архітектура системи зниження надлишковості програмних кодів Java-додатків

У поточній реалізації `romizer` використовує підмножину оптимізацій. Повністю запропонований алгоритм спеціалізації набору інструкцій було реалізовано у вигляді окремого інструменту. Для заданого набору клас-файлів інструмент породжує код у новому наборі інструкцій та опис інтерпретатора, необхідного для його виконання. Для вимірювання ефективності алгоритму спеціалізації набору інструкцій було використано цей інструмент.

Висновок

Розглянуто завдання скорочення розміру інтерпретації коду шляхом спеціалізації набору інструкцій. Цей підхід є розвитком широко використовуваної ідеї словникового стискування. Був запропонований алгоритм спеціалізації набору інструкцій Java байт-коду, що скорочує розмір коду заданого додатку та інтерпретатора, необхідного для його виконання

Список використаних джерел

1. Aldriye, H.; Alkhalaf, A.; Alkhalaf, M. Automated Grading Systems for Programming Assignments: A Literature Review. *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.* 2019, 10, 215–221.
2. Ismail, M.H.; Lakulu, M.M. A Critical Review on Recent Proposed Automated Programming Assessment Tool. *Turk. J. Comput. Math. Educ.* 2021, 12, 884–894.

МАТЕМАТИЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГЕНЕРАТОРА ПСЕВДОВИПАДКОВИХ ЧИСЕЛ НА ОСНОВІ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ

Мундяк В.Р.¹⁾, Костик Б.П.²⁾, Столяр М.І.³⁾

Західноукраїнський національний університет

^{1)магістрант; 2,3)аспірант}

I. Постановка проблеми

В даний час генератори псевдовипадкових послідовностей та чисел стали невід'ємними елементами вирішення завдань у багатьох прикладних областях, включаючи статистичне та імітаційне моделювання, телекомунікації, інформаційну безпеку та ін. При цьому до таких генераторів пред'являються суворі вимоги до якості формованих послідовностей для того, щоб вони були близькими до істинно випадкових.

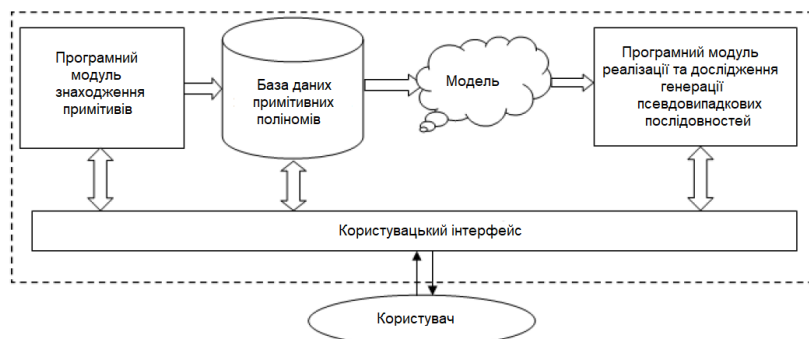
З метою отримання псевдовипадкових послідовностей, близьких до істинно випадкових, генератор має задовольняти наступним основним вимогам: рівномірність розподілу елементів сформованих послідовностей; задоволення вимогам найбільш відомих наборів статистичних тестів: NIST, DIEHARD та ін; непередбачуваність; великий період формованих послідовностей; стійкість до алгебраїчних атак; швидкодія[1].

II. Мета роботи

Метою дослідження є підвищення якості генерації псевдовипадкових послідовностей, заснованих на реєстрах зсуву з лінійним зворотним зв'язком, за рахунок застосування апарату теорії нечітких множин.

III. Програмна реалізація генератора псевдовипадкових чисел на основі нечіткої логіки

Для реалізації розробленої моделі генератора псевдовипадкових чисел, заснованого на нечіткій логіці та дослідження параметрів даної моделі, розроблено комплекс програм генерації псевдовипадкових послідовностей. Структура розробленого комплексу програм представлено на рисунку 1.



Даний комплекс програм дозволяє формувати модель генератора з вибраними параметрами, формувати примітивні характеристичні поліноми для використовуваних реєстрів зсуву з лінійним зворотним зв'язком, а також дослідити параметри моделі генератора з погляду якості формованих у своїй генерації псевдовипадкових послідовностей.

Рисунок 1 – Структура розробленого програмного комплексу

Оцінка якості генерації

псевдовипадкових послідовностей здійснюється за допомогою тестів NIST, графічних тестів, методу Монте Карло. Для розробки комплексу програм застосовувалися пакети Matlab та Mathematica (для формування примітивних поліномів).

Головне вікно програми містить дві основні панелі. Перша призначена для генерування псевдовипадкових послідовностей за допомогою генератора псевдовипадкових чисел, заснованого на нечіткій логіці з вибраними параметрами (Generate). Друга панель служить для оцінки якості генерації (Randomnesstests). На рисунку 2 представлено головне вікно розробленого комплексу програм.

У ході генерації псевдовипадкових послідовностей комплекс програм показує час, який витрачається на генерацію, забезпечує можливість збереження згенерованої послідовності, дає інформацію про збалансованість вибраної моделі.

Для ініціалізації реєстрів зсуву з лінійним зворотним зв'язком використовується функція Matlab (Randi) або ця ініціалізація здійснюється користувачем.

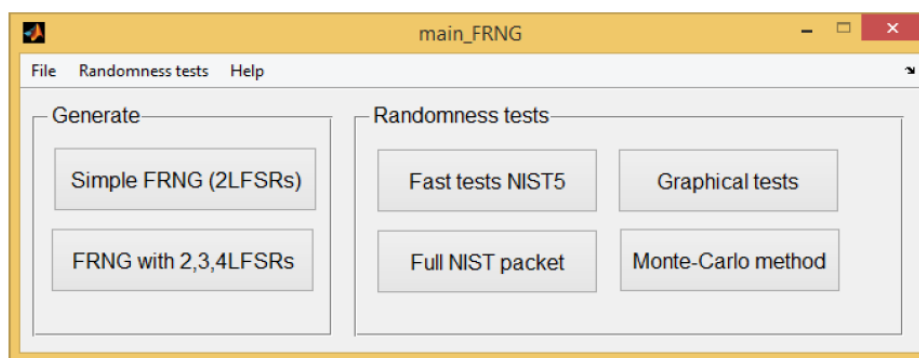


Рисунок 2–Головне вікно розробленого програмного комплексу

На рисунку 3 представлено діалогове вікно для задання різних параметрів моделі генератора псевдовипадкових чисел, заснованого на нечіткій логіці. Можливе задання всіх параметрів моделі.

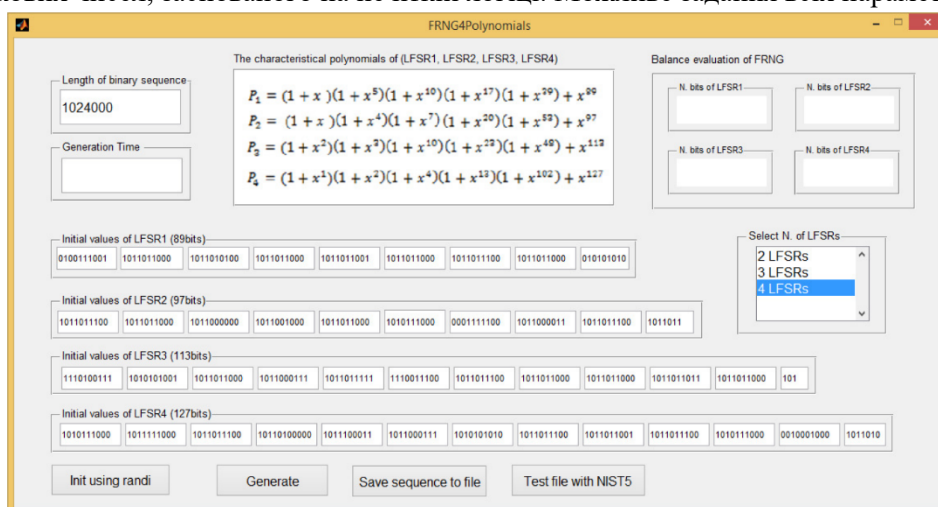


Рисунок 3–Діалогове вікно для встановлення параметрів моделі

Комплекс програм показує результати оцінки якості за трьома раніше розглянутими критеріями, гістограму обчислених P-values та результати, що свідчать про проходження/не проходження генератора псевдовипадкових чисел, заснованого на нечіткій логіці конкретного тесту.

При закінченні процесу тестування генерованих послідовностей за допомогою запропонованого генератора отримані наступні результати:

- гістограма розподілу символів послідовності підтверджує рівномірний розподіл символів, формується генератором послідовності;
- аналіз тесту розподілу на площині не показав будь-яких візерунків на отриманому зображенні;
- профіль лінійної складності показує лінійне збільшення складності послідовностей у міру збільшення розміру вибірки;
- графічний спектральний тест показує відсутність значних сплесків гармонік.

Отже ми дійшли висновку про те, що сформовані псевдовипадкові послідовності генератором псевдовипадкових чисел, на основі нечіткої логіки успішно проходили всі графічні тести на випадковість.

Висновок

Розроблено архітектуру та модель запропонованого генератора псевдовипадкових чисел, заснованого на нечіткій логіці. Введено нелінійну функцію, що здійснює комбінування регістрів зсуву з лінійним зворотним зв'язком в даному генераторі, заснована на введенні лінгвістичних змінних та нечітких продукційних правил.

Список використаних джерел

1. Bassham L. E. A Statistical Test Suite for Random and Pseudorandom Number Generators for Cryptographic Applications [Electronic resource] / Lawrence E. Bassham III, Andrew L. Rukhin, Juan Soto, James R. Nechvatal, Miles E. Smid, Elaine Barker, Stefan D. Leigh, Mark Levenson, Mark Vangel, David L. Banks, Alan Heckert, James Dray, SanVo. – Gaithersburg : National Institute of Standards and Technology, September 16, 2021. – 131 p.

МАТЕМАТИЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ ІТ-ІНФРАСТРУКТУРОЮ

Ващук М.Ф.¹⁾, Лукачат А.О.²⁾, Говенко В.О.³⁾

Західноукраїнський національний університет

^{1,2)}магістрант; ³⁾студент

I. Постановка проблеми

Хмарні обчислення стали широко поширеною технологією надання доступу до обчислювальних ресурсів. Головним чином, це обумовлено тим, що хмарні системи можуть забезпечити практично будь який вид обслуговування і звільнити клієнтів від необхідності створення фізичних інфраструктур.

У зв'язку зі збільшенням попиту на хмарні сервіси, оптимізація використання ресурсів хмарних інфраструктур стає ще більш важливою, оскільки її вирішення дасть змогу підвищити продуктивність, доступність та надійність таких систем. Технології віртуалізації виявились досить зручними для вирішення таких проблем. Віртуалізація серверів дозволяє ефективно розподіляти фізичні обчислювальні ресурси між додатками та користувачами: декілька віртуальних машин можуть працювати ефективно та ізольовано, незалежно від їх фізичного розміщення. Завдяки цьому, провайдери хмарних сервісів мають можливість обслуговувати більшу кількість клієнтів гнучким та ефективним способом[1].

II. Мета роботи

Метою дослідження є підвищення ефективності використання ресурсів програмних проектів, які використовують елементи хмарних ІТ- інфраструктур.

III. Використання генетичного алгоритму для розв'язання проблем управління ресурсами

Задачі управління ресурсами можуть бути сформульовані як задачі лінійного програмування та бути вирішені оптимально, знаходження точного рішення зазвичай є марною тратою ресурсів. Оскільки такі задачі належать до класу NP-повних, простір пошуку рішень є надзвичайно великим, містить значну кількість потенційних рішень та потребує значної кількості обчислювальних ресурсів. На практиці достатньо знайти рішення, що є близьким до оптимального, за короткий проміжок часу. Генетичні алгоритми, алгоритми мурашиних колоній та методи рою часток часто використовуються для вирішення NP-повних задач.

Проблеми розподілу ресурсів дуже зручно кодувати, оскільки вони найчастіше належать до проблем умовної оптимізації, сформульованих у вигляді задач математичного програмування з булевими змінними. У випадках неперервних або цілочислових змінних або змішаних задач математичного програмування також існують ефективні схеми кодування рішень.

Проблема розміщення віртуальних машин є багатокритеріальною задачею оптимізації. Наша мета полягає у тому, щоб знайти оптимальне розміщення, що являє собою відношення між віртуальними та фізичними машинами. Для формального опису моделі, введемо наступні поняття: R - множина ресурсів; P - множина фізичних машин; V - множина віртуальних машин; v_i - віртуальна машина i ; v_i^r - необхідність віртуальної машини i у ресурсі r ; P_{all} - множина задіяних (аллокованих) фізичних машин; p_j - фізична машина j ; p_j^r - наявність ресурсу r у фізичної машини j ; V_i - множина віртуальних машин, що призначені p_j .

Нашою метою є мінімізація кількості задіяних фізичних машин, тим саме мінімізуючи використання спожитої енергії:

$$P_{all} = \{p_j | P[V_j] > 0\} \quad (1)$$

Загальна схема алгоритму подана на рисунку 1. Використання агентів дає змогу здійснювати управління ресурсами і навантаженням на двох рівнях. Перший рівень – управління окремими віртуальними серверами. Другий рівень – управління окремими застосуваннями, що встановлені на віртуальних серверах.

Модуль прогнозування призначений для аналізу трендів з метою подальшої реалізації проактивного управління, у цьому випадку – перерозподілу ресурсів між застосуваннями до того, як виникла їх нестача для застосувань, задіяних у підтриманні бізнес-процесів високої важливості.

Модуль планування призначений для довгострокового управління ресурсами IT-інфраструктури у разі її розвитку чи істотних змін у її функціонуванні. Диспетчер запитів слугує для обмеження клієнтського трафіку заданого типу з метою вивільнення ресурсів, споживання яких залежить від навантаження.

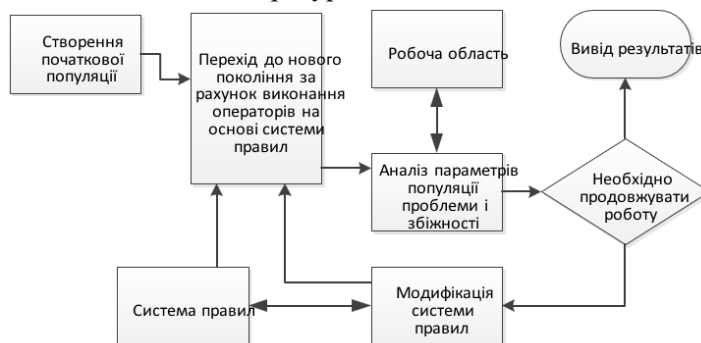


Рисунок 1 –Схема роботи генетичного алгоритму

IV. Програмне забезпечення системи

Для розробки програмного забезпечення керування компонентами критичної інфраструктури була обрана мова Python та фреймворк Django. Вибір мови Python обумовлений тим, що дана мова програмування є дуже зручною для створення різноманітних прототипів та моделей, а також існує велика кількість бібліотек для задач лінійного програмування, швидких обчислень, забезпечення прямого доступу до хмарних технологій з використанням певного клієнту або алгоритмів штучного інтелекту. Також варто зазначити великі можливості Python щодо зручного представлення даних.

Динамічна типізація та зручний синтаксис, велика кількість вбудованих структур даних, а також простота створення нових структур даних – все це робить мову Python дуже зручною для швидкого прототипування, реалізації різних математичних моделей. Для мови Python було обрано середовище розробки PyCharm. PyCharm розроблений компанією JetBrains на основі IntelliJ IDEA. PyCharm являє собою інтегроване середовище розробки, що працює під операційними системам Windows, Mac OS X та Linux.

Логічно система розділена на 4 компоненти, кожен з яких може бути замінений незалежно один від одного (рисунок 2). До складу входять: головний модуль управління – здійснює аналіз, планування та управління станом IT-інфраструктури; Система розрахунку розміщення – здійснює пошук субоптимального розміщення елементів IT-інфраструктури за прийнятний час. Модуль рішення задачі пакування – здійснює пошук субоптимального рішення задачі багатомірного пакування за прийнятних час. Модуль є необхідним для розрахунку розміщення; Система управління інфраструктурою – здійснює фактичне управління станом об'єктів IT інфраструктури.

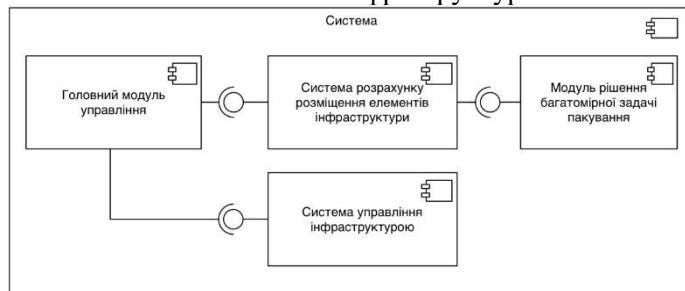


Рисунок 2–Діаграма компонентів системи

Висновок

Було розроблено програмну модель платформи управління IT-інфраструктури, що дозволяє забезпечити вимоги оперативності, надійності та гнучкості. Програмне забезпечення надає можливість здійснювати моніторинг стану та ініціювати перерозподіл ресурсів елементів інфраструктури, надаючи простий інтерфейс користувача що вимагає мінімальних знань від оператора.

Список використаних джерел

1. Cloud Computing Synopsis and Recommendations. Recommendations of the National Institute of Standards and Technology / L. Badger, T. Grance, R. PattCorner, J. Voas. – Special Publication 800-146. – NIST, 2021. – 81 p.
2. Ligneris B.D. Virtualization of Linux-Based Computers: The Linux-vserver Project / B.D. Ligneris // 19th International Symposium on High Performance Computing Systems and Applications, HPCS, 2015. – 340–346 p.

МАТЕМАТИЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АНОТУВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ В ПОШУКОВИХ СИСТЕМАХ

Марценюк Є.О.¹⁾, Пшик В.В.²⁾, Шабат Т.З.³⁾, Фатюк В.І.⁴⁾

Західноукраїнський національний університет

^{1)к.т.н., доцент; ^{2)магістрант; ^{3,4)аспірант}}}

I. Постановка проблеми

В останні десятиліття широке поширення пристроїв із вбудованими відеокамерами призвело до експоненційного зростання кількості зображень у мережі інтернет, що викликало необхідність їхнього ефективного пошуку. Існуючі методи пошуку зображень можна розділити на три типи: пошук по текстовим анотаціям, аналіз зображень з візуального змісту та методи на основі автоматичного анотування. У пошукових методах першого типу зображенням вручну надаються суб'єктивні текстові описи, а пошук здійснюється як у текстових документах. Методи пошуку зображень за змістом, що вимагають зображення-запит, виконують пошук на основі аналізу та порівняння низькорівневих ознак зображення, такі як колір або текстури. Однак при цьому часто спостерігається проблема семантичного розриву – відсутності зв'язку між низькорівневими ознаками зображення та його інтерпретацією людиною.

Основною ідеєю методів автоматичного анотування зображень є формування семантичної моделі з навчальної вибірки зображень великого об'єму. За допомогою семантичної моделі ключові слова автоматично визначаються для нових зображень. Таким чином, методи автоматичного анотування припускають пошук по ключових слів, отриманих на основі аналізу змісту зображень, та використовують переваги перших двох підходів.

II. Мета роботи

Метою дослідження є підвищення ефективності автоматичного анотування зображень в інформаційно-пошукових системах.

III. Структурна схема та опис модулів системи автоматичного анотування зображень

Система являє собою модульний додаток, програмні модулі якого можуть бути використані як у сукупності, так і окремо для вирішення більш вузьких завдань, наприклад, кластеризації даних з можливістю ітеративного уточнення кластерів, обчислення візуальних дескрипторів для категоризації зображень та розпізнавання образів.

Найменування розроблених модулів та їх функціональні показники наведені в таблиці 1, а структурна схема зображена на рисунку 1.

Таблиця 1

Розроблені програмні модулі та їх призначення

Назва модуля	Функціональна характеристика
Модуль перетворень зображення	
Модуль обчислення візуальних дескрипторів	Здійснює обчислення набору локальних дескрипторів, формування словника візуальних слів та кодування глобального візуального дескриптора
Модуль формування текстового дескриптора	Здійснює обчислення частот народження ключових слів та формування текстового дескриптора
Модуль відновлення ключових слів	Модуль формує семантичні групи та розширює інструкції навчальних зображень шляхом відновлення пропущених ключових слів
Модуль формування навчальних груп	Здійснює первинний поділ навчальних зображень та кластеризацію текстово-візуальних дескрипторів
Ядро системи	Реалізує автоматичне анотування зображень, використовуючи інші модулі системи
Інтерфейс користувача	Здійснює взаємодію користувача з ядром системи

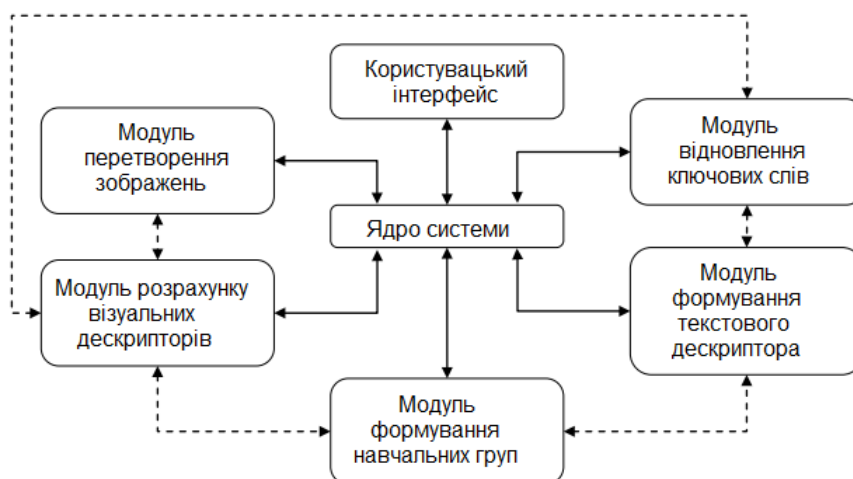


Рисунок 1 – Структурна схема експериментального програмного комплексу

Модуль перетворень зображення. Модуль забезпечує перетворення вхідних зображень на необхідні колірні простори та канали (RGB, nRGB, rg, Opponent, HSI, LUV, HSV, YUV). У кожному каналі допустима зміна значень наводиться до діапазону $[0; 1]$, після чого обчислюються інтегральні зображення, що використовуються для обчислення локальних дескрипторів.

Модуль обчислення візуальних дескрипторів. Функції модуля обчислення візуальних дескрипторів реалізовані в програмному продукті «Система автоматичного формування візуальних слів», яка дозволяє здійснювати обчислення набору локальних дескрипторів, формування словника візуальних слів та кодування глобального візуального дескриптора.

Модуль формування текстового дескриптора. У модулі реалізовані функції для обчислення частот народження ключових слів у колекції навчальних зображень, а також формування текстових дескрипторів за допомогою статистичної величини TF-IDF.

Модуль відновлення ключових слів. У модулі реалізовані функції відновлення ключових слів навчальних зображень. Вихідними даними модуля є навчальний набір, у якому кожне зображення вже має візуальний та текстовий дескриптори. Усі зображення розподіляються за семантичними групами на основі їх текстового опису, після чого зображення вибираються послідовно. Для кожного вибраного зображення (назвемо його вихідним) у кожній семантичній групі визначається по 2 візуально схожі навчальні зображення. Ці зображення поєднуються в набір, за допомогою якого оцінюється кількість пропущених ключових слів.

Якщо отримане значення відсутніх ключових слів позитивне, то набір використовується для обчислення ймовірностей приналежності всіх ключових слів до початкового зображення. Після цього анотація вихідного зображення поповнюється ключовими словами з найбільшими ймовірностями і алгоритм вибирає нове зображення.

Модуль ядра системи відповідає за взаємодію інших модулів програмного продукту між собою, а також реалізує розроблений алгоритм автоматичного анотування зображень.

Модуль інтерфейсу користувача дозволяє завантажувати в програму навчальні та тестові бази зображень, а також здійснювати налаштування параметрів реалізованих алгоритмів та оцінювати отримані результати.

Висновок

Розроблено експериментальний програмний комплекс, що дозволяє описувати зображення за допомогою глобальних візуальних ознак, відновлювати пропущені ключові слова в анотаціях навчальних зображень, кластеризувати навчальні зображення на основі текстових та візуальних дескрипторів та анотувати нові зображення за допомогою отриманих груп зображень.

Список використаних джерел

1. Favorskaya M.N., Jain L.C., Proskurin A.V. Unsupervised Clustering of Natural Images in Automatic Image Annotation Systems // *New Approaches in Intelligent Image Analysis: Techniques, Methodologies and Applications* / Eds. R. Kountchev, K. Nakamatsu. Switzerland: Springer International Publishing, 2016. Vol. 108. pp. 123–155.
2. Murthy V.N., Can E.F., Manmatha R. A Hybrid Model for Automatic Image Annotation // *Proceedings of International Conference on Multimedia Retrieval*. 2014. pp. 369–376.
3. Nagpal A., Jatain A., Gaur D. Review based on data clustering algorithms // *Proceedings of the IEEE Conference on Information and Communication Technologies (ICT)*. 2013. Vol. 13. pp. 298–303.

МАТЕМАТИЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ПРИ РОЗРОБЦІ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ

Гончар Л.І.¹⁾, Стойко В.І.²⁾, Опалько О.О.³⁾

Західноукраїнський національний університет

^{1)к.е.н., доцент; 2)магістрант; 3)аспірант}

І. Постановка проблеми

При розробці програмного забезпечення велике значення має планування проекту. Часто саме через помилки у плануванні програмний продукт не випускається вчасно або не вкладається у виділений бюджет. З одного боку, це пов'язано зі складністю завдання планування та врахування особливостей продукту, замовника, команди розробки, фінансових засобів тощо, з іншого – з великою роллю людського чинника у питаннях планування[1].

Однією з обов'язкових умов ефективної реалізації проектів стає застосування сучасних засобів та інструментів управління проектами, заснованих на використанні нових інформаційних технологій. Розвиток спеціального програмного забезпечення для планування та управління проектами обумовлено насамперед необхідністю максимальної інтеграції найбільш ефективних методів, засобів та інструментів теорії управління проектами для оперативного доступу до аналітичних даних за станом проекту [2].

II. Мета роботи

Метою дослідження є розробка спеціального математичного та алгоритмічного забезпечення системи аналізу та підтримки прийняття рішень при управлінні проектами розробки програмного забезпечення.

III. Модель процесу виконання задач при розробці програмного забезпечення

Проектну команду у процесі розробки програмного забезпечення можна розглядати як систему масового обслуговування, на вхід якої надходить потік завдань, на виході виходить потік виконаних завдань. Через аналіз графа завдань у проекті, будується загальний перелік завдань із інформацією зв'язки з-поміж них і пріоритетах, який сортується за пріоритетами упорядкування плану ітерацій, тобто на кожну ітерацію завдання відбираються із загальної черги завдань, які максимально деталізовані для спрощення їхньої оцінки та планування. Система масового обслуговування, що представляє команду розробки, містить N каналів обслуговування, які відповідають N членам колективу. Характер випадкового процесу виконання завдань членами команди такий, що ймовірність будь-якого стану системи у майбутньому залежить тільки від поточного стану системи та не залежить від того, коли і яким чином система прийшла до цього стану.

У багатьох компаніях завдання різних фахівців часто виконує одна людина, зазвичай програміст, тому моделі не поділяються на види фахівців. На основі даних про раніше виконані проекти розраховується середня інтенсивність виконання завдань командою – λ . Значення λ перераховується після завершення кожної ітерації проекту та дозволяє адаптувати систему до поточного стану команди розробки, відображати зміну кількості та рівня підготовки фахівців. Цей параметр дозволяє враховувати індивідуальні професійні можливості фахівців. У разі появи нового члена команди середня інтенсивність виконання завдань командою може бути розрахована за такою формулою:

$$\lambda = \frac{\lambda_{old} + \lambda_{newcomer}}{N_{old} + 1} \quad (1)$$

де λ_{old} – поточна інтенсивність виконання завдань командою, $\lambda_{newcomer}$ – інтенсивність праці нового члена команди, N_{old} – кількість розробників у проекті.

Після завершення чергової ітерації чи всього проекту:

$$\lambda = \frac{k}{t} \quad (2)$$

де k – кількість виконаних завдань під час ітерації, t – кількість днів у ітерації.

На її основі виходять $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_N$ – інтенсивності переходів між станами залежно кількості членів команди.

Головною характеристикою якості обслуговування у такому разі є можливість виконання під час ітерації всіх завдань, запланованих на ітерацію. Додатковими характеристиками можуть бути:

1. Ймовірність виконання k завдань у s -й день, де k – будь-яка кількість завдань із черги, s – будь-який день у межах термінів ітерації або за ним.

2. Оптимальна кількість завдань на ітерацію – k_{opt} , вибрана при заздалегідь заданій ймовірності успішного виконання ітерації.

3. Оптимальна кількість днів для вирішення вибраної кількості задач $t_{iter_{opt}}$, вибрана з урахуванням цієї ймовірності.

Основним інструментом дослідження є метод рівнянь ймовірності станів. У системі масового обслуговування стан характеризується кількістю виконаних завдань. За виконання чергового завдання система змінює свій стан. Інтенсивності переходу з одного стану до іншого визначаються середньою інтенсивністю виконання завдань командою та кількістю членів команди.

Так як команда розробників складається з N спеціалістів, то якщо n фахівців виконують свої завдання одночасно (тобто протягом одного дня виконують поставлені перед ними поодинокі завдання), система може перейти з поточного стану S_k не тільки стан S_{k+1} , але і в будь-який із станів S_{k+n} , де $n \leq N$. Тому в даному випадку необхідно розглядати не тільки ймовірності переходів між сусідніми станами («виконано лише одне завдання»), але й усі ймовірності можливих переходів у сусідні стани («виконано n задач»). Це дозволяє побудувати розмічений граф станів та скласти систему рівнянь, що пов'язують між собою ймовірність сусідніх станів.

У результаті розв'язання системи рівнянь визначаються функції залежності ймовірності знаходження системи у кожному стані від часу, що дозволяють обчислити необхідні характеристики системи.

III. Програмне забезпечення для виконання завдань при розробці програмних продуктів

На основі розробленого математичного та алгоритмічного забезпечення для зручного перерахунку даних та практичної перевірки запропонованої методики планування при розробці системи була розроблена система, що дозволяє керівникам проектних команд проводити оцінку ймовірності виконання проектів до заданого терміну.

Крім безпосередньо практичної реалізації моделі системи масового обслуговування, відповідно до типової схеми ведення проекту, реалізовані також такі модулі: модуль формування команди, модуль формування переліку завдань, модуль прогнозування. У найуспішнішому випадку, після внесення завдань за проектом, користувачеві необхідно лише фіксувати виконання завдань, така функція доступна у меню головного вікна системи, яке представлено на рисунку 1.

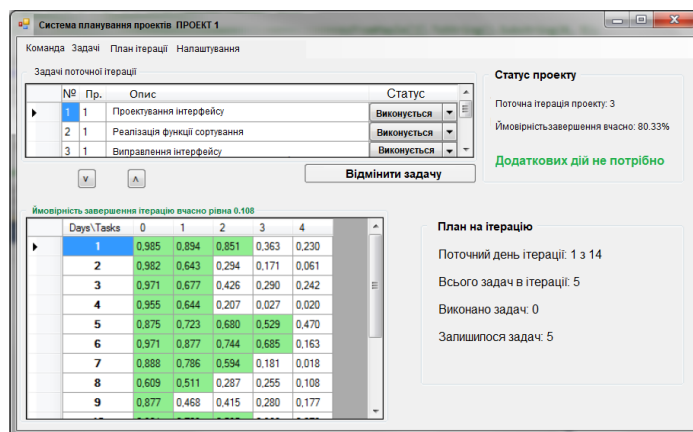


Рисунок 1 – Головне вікно системи

Розроблена система підтримки прийняття рішень була застосована для прогнозування термінів виконання завдань під час планування низки проектів розробки прикладного програмного забезпечення для масового використання.

Висновок

Запропоновано динамічну модель процесу виконання завдань командою розробки програмного забезпечення, що дозволяє в залежності від кількості членів команди автоматично змінювати модель

системи масового обслуговування та

чисельним методом Рунге-Кутти перераховувати залежність ймовірностей виконання заданої кількості завдань від поточного дня ітерації.

Список використаних джерел

- Zjolkowski A., Dergowski T. Hybrid Approach in Project Management – Mixing Capability Maturity Model Integration with Agile Practices. Social Sciences. 2014. Vol. 85, no. 3.
- Spundak M. Mixed Agile / Traditional Project Management Methodology – Reality or Illusion? Procedia – Social and Behavioral Sciences. 2014. Vol. 119. P. 939-948.

МАТЕМАТИЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ КЛАСИФІКАЦІЇ ДОКУМЕНТІВ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Марценюк Є.О.¹⁾, Шиндор Д.Я.²⁾, Шандрович Ю.І.³⁾, Павлишин Т.В.⁴⁾

Західноукраїнський національний університет

^{1)к.т.н., доцент; 2,3)магістрант; 4)аспірант}

I. Постановка проблеми

Протягом останніх років спостерігається суперечність між швидкістю зростання даних, які доступні людству та можливостями їх інтелектуальної обробки. Більшість знань, якими оперує людство, зберігається у вигляді текстових документів природними мовами, які не супроводжуються додатковими засобами розмітки для інструментів автоматизованої інтелектуальної обробки текстових даних. Таким чином, експоненційне зростання кількості інформації у багажі знань людства стикається з неможливістю ефективно обробляти їх[1].

На сьогоднішній день існує велика кількість алгоритмів, що вирішують це завдання. Тим не менш, постійно зростаючий обсяг інформації, представлений у текстовому вигляді, а також зростання вимог до систем інтелектуальної обробки текстів, постійно ставлять нові виклики перед науковим та інженерним співтовариством у пошуку оригінальних рішень цього завдання. У тому числі, в рамках інформаційного пошуку, у цьому напрямі вирішується завдання векторизації текстових даних [2].

II. Мета роботи

Метою дослідження є розробка методів та засобів класифікації документів в інформаційних системах.

III. Квантово-механічна аналогія і тест Белла

Для моделювання семантичного простору використовується алгоритм Huperspace Analogue Language (HAL). У якості найбільш простого підходу з вимірюваної точки зору та з точки зору простоти реалізації для довільної мови до моделювання семантичного простору використовується підхід пакета слів (bag-of-words). В рамках такого підходу зміст кодується лічильниками слів, які входять в контекст об'єкта. Однак цей підхід не враховує порядок слів, що може негативно позначитися на якості моделі. Наприклад, на українській мові якісні моделі в цій частині заборонено забороняти. У той же час модель HAL позбавлена цього недоліку і дозволяє компактно закодувати, хоча і з вмістом інформації, структуру контексту документа або слова.

Нагадаємо, що модель HAL реалізується у наступний спосіб: для текстового корпусу формується векторний простір розмірності лексику, і кожне слово, для якого будується вектор у цьому просторі, отримує координати, відмінні від нуля лише в тому випадку, якщо деяке слово в тексті правіше цього слова в обмеженому вікні довжини w зустрілось слово, відповідне координаті. У якості значення для цієї координати використовується зворотний розмір вікна відстані до слова.

Тобто, якщо з аналізованого слова слово, відповідна координата вектора якого знаходиться на відстані d слів, а розмір вікна рівний w , то значення координати вектора HAL буде

$$d_{hal} = w - d. \quad (1)$$

Якщо таке слово зустрілося кілька разів, то в відповідній координаті записується сума відстаней. У загальному випадку значення координат вектора HAL може бути визначено таким чином:

$$w_{ord_i} = \sum_{g \in P_i} (w - d_{ij} + 1). \quad (2)$$

де w_{ord_i} - вектор аналізованого слова, P_i - множина словопозицій, в яких знаходиться i -е слово, $d_{i,j}$ - відстань від слова, відповідного вектору $Word$ до i -го слова в j -й словопозиції, w - розмір вікна HAL. При цьому $d_{i,j} = 0$, якщо $d_{i,j} > w$ або i відповідає слову word.

Необхідно відзначити, що фактично матриця HAL моделює відношення порядку між словами в рамках обмеженого вікна сканування w - ненульова координата буде тільки при задоволенні відношення "слово i знаходиться правіше за аналізоване слово в тексті доповнюючи це відношення також зважуванням відстані між словами.

Для побудови методу порівняння фрагментів текстів прийнято як вектори-контексти слів використовувати нормалізовані рядки HAL-матриці. Такий спосіб формування векторів відповідає

векторної моделі, прийнятої в квантовій теорії, де всі вектори, що описують стан системи, що досліджується, повинні бути одиничної довжини.

Документ подається як нормована сума таких векторів. Таким чином, слова та документи в такій моделі видаються у вигляді суперпозиції окремих термінів з лексику, відображаючи невизначеність щодо значення цих слів чи документів.

У цій роботі досліджується застосування аналізу текстових документів заснованого на тесті Белла, для аналізу текстових документів українською мовою. Нерівності Белла застосовують у фізиці визначення наявності стану заплутаності кількох квантових частинок. Цікаво, що порушення нерівностей Белла було продемонстровано в серії експериментів з тестами для людей, що включають прості питання з відповідями "так-ні". Ця нерівність може порушуватися і для випадку моделювання контекстів природно-мовних текстів. У цій роботі використовується CHSH форма тесту, подана нижче:

$$S_{bell} |E(A, B) - E(A, C)| + |E(B, D) + E(C, D)| \quad (3)$$

де A, B, C, D – деякі тести з наслідками -1 і 1 та $E(X, Y)$ – очікуване значення спільної появи X та Y . Такими тестами може бути, наприклад, перевірка стану системи на конкретне значення (у разі фізичної інтерпретації), у випадку з опитувальниками – відповідь "так" на конкретне питання, а у випадку з аналізом текстової інформації – відповідність виділеної семантичної категорії чи ні.

Для оцінки працездатності алгоритму на базі тесту Белла було обрано Wikipedia і набір статей, згрупованих за невеликим числом тематик. Було обрано групи текстів присвячених тематиці "мови програмування". Зокрема для першої групи використовувалися статті з назвами "C++", "Java", "Мова програмування". Виконання оцінки близькості текстів виконувалося для назв документів.

Нижче наведено графік залежності результату тесту Белла від розміру вікна при побудові HAL-матриці для тематики "мова програмування" (рисунок 1.). Більш загальна за змістом стаття "Програмування" також не досягає значень вище 2, в той час як решта з трьох статей досягають, але також при різних значеннях вікон для HAL. Цікаво, що для статті "Java" порогові значення лежать набагато далі, ніж для статей "C++" та "Мова програмування". Це зумовлено тим, що у статті Java терміни "мова" та "програмування" зустрічаються рідше, ніж у двох інших статтях. В цілому, підхід з використанням вимірів тесту Белла застосовується і в цьому випадку.

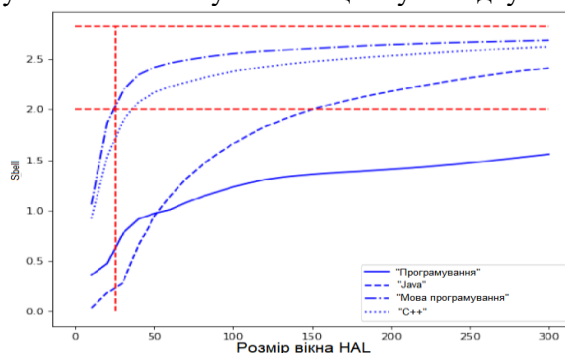


Рисунок 1 – Результати розрахунку параметра Белла для тематики "Мова програмування"

Результати розрахунку параметра Белла для текстових документів показують, що за певних умов, таких як розмір вікна контексту за яким будується матриця HAL, спостерігається порушення нерівності Белла, що говорить про наявність неврахованих залежностей у межах моделі, що використовується.

Висновок

Апробовано метод оцінки ступеня близькості двох фрагментів текстів з використанням квантової аналогії та тесту Белла, показано застосування даного алгоритму до ранжування текстових документів в інформаційно-пошукових системах, а також показано можливості даного тесту в частині класифікації текстових фрагментів документів інформаційних систем. Показано аналогію між поняттями квантової математики та аналізом текстових документів, а також між процесом векторизації слів текстових документів та процесом квантової томографії.

Список використаних джерел

1. A. Shalloway, and J. R. Trott, Design Templates. A New Approach to Object-Oriented Analysis and Design. NY, USA: Williams, 2002.
2. Pedregosa et al., "Scikit-learn: Machine learning in Python", Journal of Machine Learning Research, vol. 12, pp. 2825-2830, 2021.

МАТЕМАТИЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УПРАВЛІННІ ПРОЕКТАМИ

Вітенко В.В., Судейченко Д.В.

Західноукраїнський національний університет, магістранти

I. Постановка проблеми

Однією з найважливіших проблем на сучасному підприємстві є проблема прийняття рішень та їх ефекту на управління проектом, яка часто зустрічається через швидкий життєвий цикл проекту або зміну складу учасників. Для вирішення цієї проблеми необхідний інструмент, що має у своєму функціоналі механізм збору та аналізу даних, а також складання звітів та виведення запропонованих рішень щодо вирішення поточної проблеми на проекті [1,2].

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю вирішення проблем підвищення якості управління проектом, яка зумовлюється потребою у наочному поданні інформації про завдання співробітників та отримання прогнозування можливих варіантів прийняття рішень.

II. Мета роботи

Метою дослідження є розробка методів та засобів для прийняття рішень в управлінні проектами.

III. Концептуальна модель інформаційного забезпечення підтримки прийняття рішень

На основі особливостей процесу вирішення проектних завдань користувачем розроблено концептуальну модель інформаційної системи. Модель описує повний спектр завдань, необхідний для вирішення питань, що пов'язані з проектною активністю.

Концептуальна модель передбачає вирішення наступних завдань та функцій: побудова звітів за проектами та прогнозованими варіантами розвитку подій при певному наборі вхідних параметрів; створення віртуального проекту із існуючими ресурсами; редагування віртуального проекту та допомога у прийнятті рішень змін ресурсів; побудова оцінок та визначення можливостей конкретних ресурсів, підтримка перерозподілу на найбільш підходящі позиції з урахуванням майбутнього зростання активностей та можливого збільшення прогресу конкретного людського ресурсу.

Слід також враховувати можливість авторизації через те, що проектні завдання не є відкритими інформаційними даними та доступ до них можливий для користувачів з обліковими записами, які мають налаштовані списки перегляду активностей. Ця інтеграція із зовнішньою системою дозволить у майбутньому налаштувати тіснішу роботу з усіма зовнішніми ресурсами. І для цього необхідно буде розробити зовнішнє API, яке дозволить іншим системам інтегрувати це рішення під свої потреби. Загалом модель системи підтримки прийняття рішення зображена на рисунку 1.



Рисунок 1 – Модель системи підтримки прийняття рішень

Модель системи будується з компонентів, які будуть з'єднані воедино: 1) компонент взаємодії з користувачем для одержання вхідних параметрів; 2) компонент логіки, що описує основні функції та завдання системи; 3) компонент взаємодії зі сховищем даних.

Компонент логіки містить наступний набір компонентів і реалізований в серверній частині додатку: 1) модуль роботи із проектами; 2) модуль створення звітів; 3) модуль прогнозування.

IV. Особливості програмної реалізації

Виходячи з вимог, слід використовувати клієнт-серверну архітектуру для реалізованого рішення. Такий підхід дозволить декомпонувати сутності системи, тим самим гарантувавши найпростішу розробку та підтримку окремих компонентів. Система підтримки прийняття рішень реалізується як інформаційна система, на рисунку 2 зображено загальну архітектуру системи.

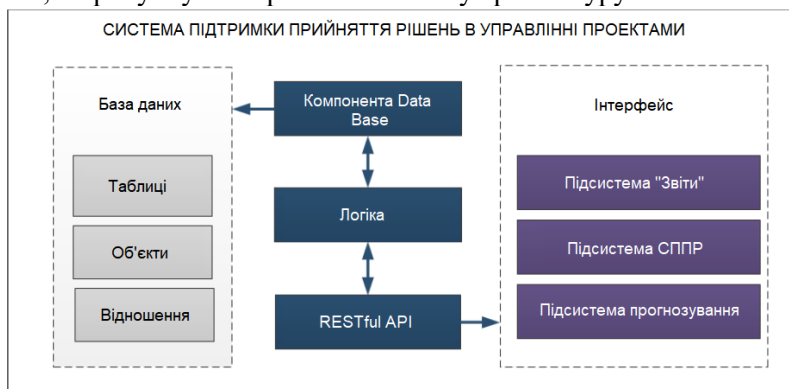


Рисунок 2–Загальна архітектура системи

Наслідуючи архітектуру, реалізацію слід розділити на дві основні частини, перша з яких відповідає за взаємодію з користувачем, а друга реалізує логіку бізнес процесів та взаємодію з даними. Інтерфейс користувача складається з 4 окремих модулів, які дозволяють коректно сформулювати запит для серверної частини. На рисунку 3 зображені компоненти інтерфейсу користувача.

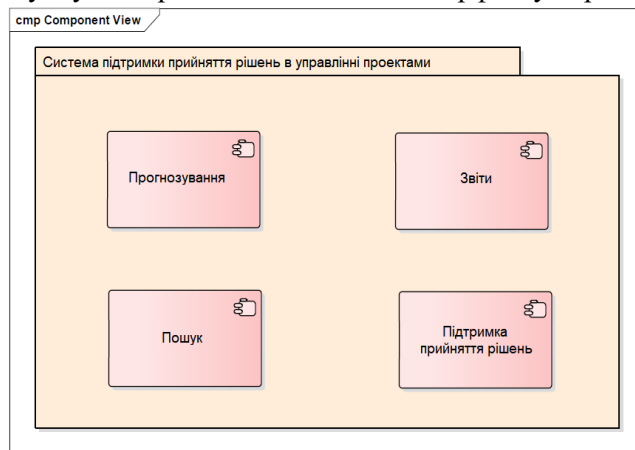


Рисунок 3–Компоненти користувацького інтерфейсу

Даний набір компонентів дозволяє користувачам ефективно використовувати програмний продукт для вирішення бізнес завдань та автоматизує процеси, які раніше оброблялися вручну.

Висновок

Розроблена модель та система підтримки прийняття рішення у завданнях управління проектами дозволяє підвищити якість підтримки прийняття рішення у завданнях управління проектами. Використання реалізованої інформаційної системи дає такі переваги: збільшення швидкості ухвалення рішення; швидке отримання різного виду звітів; автоматизована взаємодія із зовнішніми системами для своєчасного оновлення інформації в локальній базі даних.

Список використаних джерел

1. Sackey S. Duration Estimate at Completion: Improving Earned Value Management Forecasting Accuracy / S. Sackey, D. E. Lee, B. S. Kim // KSCE Journal of Civil Engineering. – 2020. – Vol. 24. № 3. – P. 693–702. – DOI: 10.1007/s12205-020-0407-5.

СИСТЕМА ВІДДАЛЕНОГО МОНІТОРИНГУ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ

Мачоган В.Р.

Західноукраїнський національний університет, магістрант

I. Постановка проблеми

Впровадження комплексних систем моніторингу і аналізу дозволяє швидко отримувати оперативну інформацію про безпеку, працездатність і захищеність від загроз інформаційної безпеки складних технологічних об'єктів, спрогнозувати ризики, своєчасно підготувати необхідні аналітичні звіти і спростити систему прийняття рішень.

На сьогодні Інтернет речей (IoT, InternetofThings) є однією з найдинамічніших технологій. У наших будинках, автомобілях та офісах підключені пристрої набувають нових можливостей, стають швидшими й ефективнішими. Використання «розумної» технології в нових продуктах стрімко зростає з кожним роком. Розвиваються інновації, створюються зовсім нові бізнес-моделі та послуги для нового покоління споживачів. Технологія IoT відкриває безпрецедентні можливості й для бізнесу, й для державного сектора. Тому застосування технологій IoT для кіберфізичних систем [1-4] «розумного» підприємства [5, 6] є актуальним і потребує детальнішого дослідження.

Також, слід зазначити, що термін Інтернет речей, давно перейшов в складніше явище ніж просто набір датчиків, які виводили інформацію на екран приймального пристрою. На даний час, датчики об'єднуються в єдину мережу, де відбувається обмін даними, обробка, аналітика та керування системою, таким чином формується самостійна система, що потребує мінімального втручання людини, або і взагалі не потребує останнього. Система здатна сама приймати рішення та керувати об'єктом, або системою об'єктів, в залежності від того для чого була розроблена мережа.

Актуальність роботи обумовлюється неможливістю спостереження за деякими важливими показниками технологічних об'єктів за допомогою стандартних засобів моніторингу.

II. Мета роботи

Метою роботи є вдосконалення моделі системи віддаленого моніторингу та аналізу параметрів технологічних об'єктів використовуючи технологію Інтернет речей для керування засобами та управління елементами системи.

III. Структурна схема системи віддаленого моніторингу

На основі пред'явлених вимог до функціональності системи моніторингу, була розроблена загальна структурна схема основних компонентів. Модульність системи дозволяє легко впроваджувати в систему різні компоненти.

На рисунку 1 відображена модель системи моніторингу.

Компоненти системи моніторингу:

- GSM/GPRS мережа - технологія мобільного зв'язку, що здійснює пакетну передачу даних;
- базова станція - GSM-станція, що здійснює передачу даних. Є головним вузлом в GSM-мережі;
- клієнтські диспетчерські пункти - вузол в системі, що здійснює візуалізацію даних, отриманих від сервера;
- авторизовані користувачі - клієнти, що мають доступ до диспетчерського пункту;
- підсистема прийняття рішень - вузол в системі, що здійснює прийняття рішень, в залежності отриманих даних від сервера. Таким рішенням, є відправка повідомлень, що перевищують гранично-допустимі значення.
- центр обробки даних - основний вузол системи, що відповідає за збір, обробку, прогнозування і передачі клієнтським диспетчерським пунктам даних, отриманим від базової станції;
- вузол збору і обробки первинної інформації - робоча станція, що складається з мікроконтролера, датчиків, системи електроживлення, модуля передачі даних. Відповідає за збір даних на технологічному об'єкті і передачі для подальшої обробки в центр обробки даних.

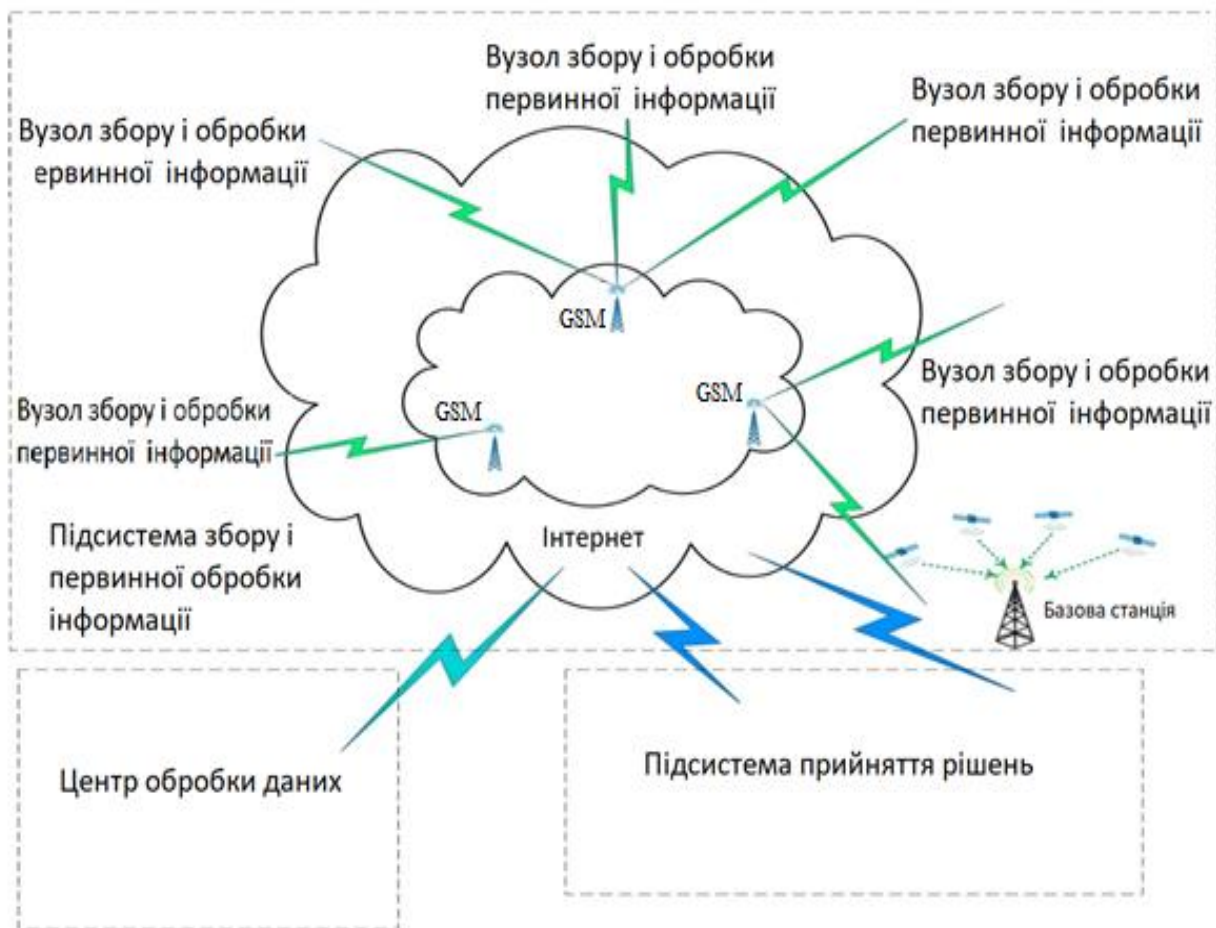


Рисунок 1 – Структурна схема системи моніторингу

Основною функцією системи моніторингу є представлення актуальної інформації для аналізу спостережуваного об'єкту і швидкого виявлення виниклих несправностей і їх оперативних усунень. Різні системи моніторингу дозволяють фахівцям вчасно реагувати на зниження продуктивності технологічного об'єкту і визначити проблемні місця в устаткуванні. Постійний моніторинг допомагає уникнути простоїв в роботі спостережуваного об'єкту, підтримувати усі технічні модулі в робочому стані і зберігати необхідний рівень їх якості, а також спланувати їх модернізацію.

Висновок

Вдосконалено модель автоматизованої системи віддаленого моніторингу та аналізу параметрів технологічних об'єктів використовуючи технологію Інтернет речей, що дозволяє забезпечити підтримку у прийнятті заходів по попередженню і недопущенню розвитку нештатних ситуацій на складних технічних об'єктах та підвищити продуктивність роботи.

Список використаних джерел

1. Мельник А. О. Кіберфізичні системи: проблеми створення та напрями розвитку. Вісник Національного університету "Львівська політехніка". – 2014. – № 806 : Комп'ютерні системи та мережі. – С. 154–161.
2. R. G. Sanfelice. Analysis and Design of Cyber-Physical Systems. A Hybrid Control Systems Approach // Cyber-Physical Systems: From Theory to Practice / D. Rawat, J. Rodrigues, I. Stojmenovic. – CRC Press, 2016. - ISBN 978-1-4822-6333-6.
3. Микійчук М. М., Стадник Б. І., Яцишин С. П., Луцик Я. Т. Розумні вимірювальні засоби для кіберфізичних систем. Вимірювальна техніка та метрологія. – 2017. – № 77. – С. 3–17.
4. Ван Чунжі, Яцишин С. П., Лиса О. В., Мідик А-В. В. Кіберфізичні системи та їх програмне забезпечення. Вимірювальна техніка та метрологія, № 79 (1), 2018 р. С. 34–38.
5. Teslyuk Taras, Tsmots Ivan, Teslyuk Vasyl, Medykovskyy Mykola and Opotyak Yuriy. Architecture and Models for System-Level Computer-Aided Design of the Management System of Energy Efficiency of Technological Processes at the Enterprise. Advances in Intelligent Systems and Computing II, Advances in Intelligent Systems and Computing 689. Springer International Publishing AG 2018. Pp. 538–557.
6. Gurjanov A.V., Zakoldaev D.A., Shukalov A.V., Zharinov I.O., Kostishin M.O. Industry 4.0 digital production organization based on cyber and physical system and ontologies. Scientific and Technical J. Of Information Technologies, Mechanics and Optics. 2018. Vol. 18, N 2. Pp. 268-277.

РОЗРОБКА МОДЕЛІ КОНТРОЛЕРА LV-MPPC

Гладій Г.М.¹⁾, Обуховський О.О.²⁾

Західноукраїнський національний університет

^{1)к.е.н., доцент} ^{2)магістрант}

I. Постановка проблеми

У зв'язку із зростаючим інтересом до PV (фотоелектричних модулів) [1], також зростає потреба мати відповідне, контрольоване середовище та дешевше обладнання для тестування фотоелектричних систем та їхніх алгоритмів керування.

У використанні сонячних панелей є кілька проблем, які включають переривчастий характер сонячного випромінювання, високі капітальні витрати на сонячні панелі та вимоги до великої площі для встановлення сонячних фотоелектричних панелей.

Окрім того дослідники в області сонячних фотоелектричних систем стикаються з іншою проблемою - імітування та повторення бажаних умов навколишнього середовища для перевірки систем управління сонячними панелями. Останнім часом багато недоліків було виправлено завдяки використанню фотоелектричних емуляторів [2].

Авторами в роботі [3] показали у своєму дослідженні, що платформу LabVIEW можна використовувати для генерації фотоелектричних характеристик під рівномірним сонячним випромінюванням, а також за допомогою тієї ж платформи можна зімітувати фотоелектричну панель.

В роботі [4] емулятор розроблено з використанням понижувального перетворювача постійного струму з подвійним контуром. Умови навколишнього середовища, такі як освітленість, температура та швидкість вітру, враховуються для створення еталонної моделі PV в емуляторі. Імітаційна модель створена за допомогою пакета MATLAB Simulink.

Авторами роботи [5] запропоновано зручний інструмент на базі LabView для моделювання ефектів затінення PV на його характеристики.

II. Мета роботи

У цій роботі представлено модифікований контролер MPPC, який змодельований за допомогою платформи LabVIEW від National Instruments, що має переваги графічного програмування, легкість інтеграції розробленої моделі та можливість моделювання в реальному часі, а також легкість реалізації.

Сам процес обчислення та моделювання поділено на декілька етапів, які описані нижче:

A. Визначення коефіцієнтів C1 і C2. На рисунку 1показана графічна блок-схема (BD) LVMPPC для розрахунку коефіцієнтів C1 і C2.

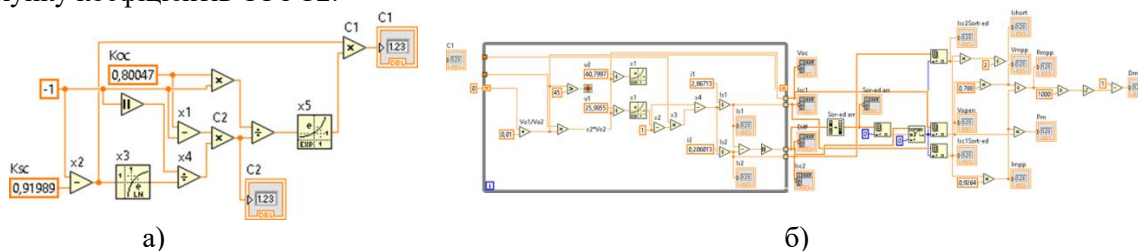


Рисунок 1 – Блок-схема розрахунку C1 і C2

Коефіцієнти вираховуються за формулами.

$$C_2 = (K_{oc} - 1) [\ln(1 - K_{sc})]^{-1} \quad C_1 = (1 - K_{sc}) e^{\frac{K_{oc}}{C_2}} \quad (1)$$

B. На рисунку. 1б показано Визначення Ishort і Vopen та блок-діаграма реалізації.

Крім того, виконується розгортка параметра напруги в діапазоні від 0 до 45В (оскільки максимальна напруга тестованого фотоелектричного модуля при опроміненні STC1000 Вт/м2 становить не менше ніж 45 В). Використовуючи ці вхідні дані та модель рівняння (1), визначаються Ishort і Vopen .

C. Визначення IMPP, VMPP, DMPP Наведені вище блоки графічного коду мають виконуватися лише послідовно і щоб LabVIEW не намагався розпаралелити ділянки коду було використано спеціальну структуру для забезпечення строго послідовного виконання на багатопроцесорних/ядерних

платформах. Графічний код, що відноситься до рисунку 1, знаходиться в 1-му кадрі, а графічний код, що відноситься до рисунку 2, виконуються 2-му кадрі структури.

III. Результати роботи емулятора

На рисунку 2 представлено загальний вигляд емулятора де показано значення, розраховані обома кадрами в розробленій моделі LV-MPPC. коефіцієнти C1 і C2, обчислені обома методами.

KSC	C1	KOC	C2	Ishort	Vopen	Isc1	Isc2	Voc	Diff	Impp	Vmpp	Rmpp	Pm	Dm
0,91989	3,2027	0,80047	0,07904	3,8617	41,73	0	3,85	0	121,316	41,59	117,457	3,5774		
							3,8581		37,7769	41,6	33,9188			
							3,85691		22,4037	41,61	18,5468			
							3,85572		15,9399	41,62	12,0842			
							3,85453		12,3804	41,63	8,5259			
							3,85335		10,127	41,64	6,27363			
							3,85217		8,57217	41,65	4,72			
							3,851		7,43471	41,66	3,58371			18,239
							3,84983		6,56645	41,67	2,71662			
							3,84867		5,88194	41,68	2,03327			0,90412

Рисунок 2 – Загальний вигляд інтерфейсу емулятора контролера LV-MPPC у LabVIEW-VI

На рисунку вище показано параметри фотоелектричного модуля та бажаний робочий цикл для захоплення максимальної потужності, розрахований за 2-м кадром розробленої моделі LV-MPPC.

Масиви Isc1 і Isc2 є значеннями Ishort, обчисленими шляхом виконання розгортки напруги для двох (VPV, IPV) наборів., різниця між цими двома значеннями Isc є значенням Vopen. Для того самого індексу, що й відсортоване значення, значення Isc буде остаточною значенням Ishort.

З відомими Ishort і Vopen, використовуючи Ksc і Koc, знайдено IMPP, VMPP, RMPP, DMPP, а отримані значення показані вище на рисунку 2

Висновки

Розроблений контролер LV-MPPC забезпечує той самий робочий цикл без постійного переривання робочого циклу. Крім того, максимальна потужність для випромінювання 750 Вт/м² становить 87,7 Вт, а за допомогою звичайного алгоритму MPPТ, це досягається з робочим циклом 0,89. Розроблений контролер LV-MPPC також забезпечує такий же робочий цикл. Отже, Dm, який отриманий від LV-MPPC, фіксує точку максимальної потужності фотоелектричного модуля навіть зі зміною рівнів опромінення, без періодичних і безперервних збурень і без складного чисельного ітераційного методу.

Ще однією перевагою моделі LV-MPPC є те, що її можна ініціалізувати лише за допомогою Ksc і Koc, визначити коефіцієнти C1 і C2, після чого буде достатньо знати струми і напруги фотоелектричного модуля для розрахунку всіх необхідних параметрів, навіть коли атмосферні умови змінюються.

Список використаних джерел

1. Jason Svarc, "Most Powerful Solar Panels 2022", [Online]. Available: <https://www.cleanenergyreviews.info/blog/most-powerful-solar-panels> <https://www.asme.org/engineering-topics/articles/renewable-energy/catching-the-sun>
2. "SAS1000 Solar Array Simulation Software," https://www.itechate.com/en/info_128.aspx?itemid=117&lcid=9
3. Dale S.L. Dolan, J. Durago, and Taufik "Development of a Photovoltaic Panel Emulator Using LabVIEW", Published in Photovoltaic Specialists Conference, Seattle, June 2011.
4. Nazar Ali, K. Premkumar, M. Vishnupriya, B.V. Manikandan, T. Thamizhselvan, Design and development of realistic PV emulator adaptable to the maximum powerpoint tracking algorithm and battery charging controller, Solar Energy, Volume 220, 2021, Pages 473-490, ISSN 0038-092X, <https://doi.org/10.1016/j.solener.2021.03.077>.
5. R. Hassan, G. Radmanand D. Gao, "User-friendly LabView to oltto study effects of partial shading on PV characteristics," 2011 Proceedings of IEEE South eastcon, 2011, pp. 64-67, doi: 10.1109/SECON.2011.5752907.

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ФОРМУЛЮВАННЯ ПОСТАНОВКИ ЗАДАЧІ З ТЕКСТУ ЛИСТА

Стасів І.С.¹⁾, Тимчук Р. І.²⁾

Західноукраїнський національний університет

¹⁾ к.т.н., доцент; ²⁾ магістрант

I. Постановка проблеми

В сучасних реаліях, є актуальною автоматизація будь-яких можливих процесів. Автоматизація означає підвищення продуктивності, вона дозволяє працівникам уникати рутинної роботи, і приділяти основний фокус більш важливим проблемам, що потребують вирішення.

II. Мета роботи

Вирішення проблеми аналізу тексту електронних листів для подальшого визначення постановки задачі з його контексту. Дослідження моделей для аналізу тексту які змогли б ефективно вирішувати поставлену задачу.

III. Особливості реалізації моделі

ML технологія дозволяє створювати програмні системи, здатні виконувати поставлені їм задачі з досить високою точністю. Для виконання поставленої задачі використовуємо перцептрон. Це математична або програмна модель сприйняття вхідної інформації обробником, здатна до навчання та вдосконалення. В даному випадку, результатом роботи програмної моделі є проставлення в тексті лейблів, які вказуватимуть на призначення тих чи інших слів. Сам процес роботи такої моделі візуалізовано на рисунку 1.

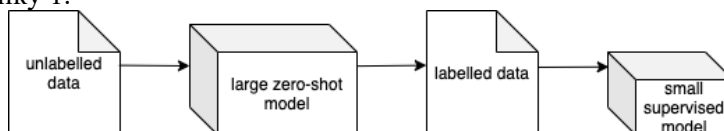


Рисунок 1 - Робота моделі для лейблінгу тексту

Для полегшення процесу машинного навчання моделі використовується програмна система Label Studio, що інтегрує можливість створення великих об'ємів даних для навчання. Для аналізу ефективності математичної моделі GCFlair, порівняємо її відсоток успішного визначення конкретних типів тексту. Порівняння наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Аналіз ефективності математичної моделі GCFlair

Тип тексту	Кількість тестових ітерацій	Значення wag	Відсоток успішного визначення	Тип тексту	Кількість тестових ітерацій	Значення wag	Відсоток успішного визначення
Question	1000	0.8577445774	92%	Warning	1000	0.3473214845	98%
Regret	200	0.4020513209	86%	Agreement	500	0.3539050165	99%
Statement	1000	0.7753284673	92%				

Після кожної нової ітерації ML значення wag можуть змінюватись, як до більш коректного значення, так і до помилкового, тож досягнення результатів точності більше 80% є прийнятним у даній сфері.

Висновок

У роботі було досліджено методи аналізу тексту листа за допомогою штучного інтелекту, моделі, що використовуються для цього, а також розроблену систему з підвищеним показником точності у визначенні постановки задачі з тексту.

Список використаних джерел

1. Named Entity Recognition with Bidirectional LSTM-CNNs [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: https://direct.mit.edu/tacl/article/doi/10.1162/tacl_a_00104/43361/Named-Entity-Recognition-with-Bidirectional-LSTM.
2. Named Entity Recognition through Classifier Combination [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <https://aclanthology.org/W03-0425.pdf>

ОПТИМІЗАЦІЯ ПАМ'ЯТІ ПРИ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ В ФОРМАТІ JSON

Крепич С.Я.¹⁾, Співак І.Я.²⁾, Пойдич В.С.³⁾

Західноукраїнський національний університет

¹⁾ к.т.н., доцент; ²⁾ к.т.н., доцент; ³⁾ аспірант

I. Постановка проблеми

Дуже часто при розробці систем постає питання вибору протоколу комунікації та формату в якому дані будуть передаватися. Одним з найбільш поширених форматів є JSON, і він широко використовується в системах різних типів. Проте часто для великої кількості даних, в яких є значне повторення певних елементів, виникають проблеми під час передачі. Проблема полягає в тому, що JSON дуже сильно дублює інформацію в ключах. Переписувати рішення може бути дуже затратно, оскільки зміна протоколу змінює не тільки формат в якому сервер віддає дані, а і формат у якому клієнт їх повинен отримувати. Тому при наявності великої кількості клієнтів це може бути не так просто. Тому потрібно проводити оптимізацію по роботі з даними в існуючій структурі, щоб зменшити кількість пам'яті колекції, яка передається від сервіса до сервіса, та зберегти кошти і час, який міг би бути витрачений сервісами клієнтами при переписі протоколу. Потрібно розробити підхід, який дозволить зменшити кількість пам'яті, яка витрачається при використанні формату JSON, що вирішить цю проблему.

II. Мета роботи

Метою дослідження є розробка нового формату на основі JSON, який дозволить сильно зменшити фінальну кількість пам'яті, що використовується при передачі даних між сервісами.

III. Новий формат роботи з JSON для оптимізації використаної пам'яті

Класично об'єкт у форматі JSON з повторюваними елементами виглядає наступним чином на рисунку 1.

```
[
  {"a": "A", "b": "B"},
  {"a": "C", "b": "D"},
  {"a": "E", "b": "F"}
]
```

Рисунок 1 – Приклад повторюваних елементів у форматі JSON

Результат обробки JSON у формат JSONH показаний на рисунку 2.

```
[2, "a", "b", "A", "B", "C", "D", "E", "F"]
```

Рисунок 2 – Оброблений набір об'єктів JSON представлений у вигляді JSONH

Висновок

У роботі досліджено підхід до побудови формату JSONH, який за допомогою додаткової функції компресора і парсера дозволяє зменшити кількість пам'яті у колекціях з однорідними властивостями без великих затрат у швидкодії та пам'яті.

Список використаних джерел

1. Крепич С.Я. та Співак І.Я. Якість програмного забезпечення: базовий курс. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2020. – 478с.
2. JSONH (<https://github.com/WebReflection/JSONH>)
3. JSONH (<https://jsperf.com/jsonh/2>)
4. JSONDB (<http://michaux.ca/articles/json-db-a-compressed-json-format>)

МАСШТАБУВАННЯ КЕШУ У ВИСОКОНАВАНТАЖЕНИХ СИСТЕМАХ

Крепич С.Я.¹⁾, Співак І.Я.²⁾, Поляруш О.В.³⁾

Західноукраїнський національний університет

¹⁾ к.т.н., доцент; ²⁾ к.т.н., доцент; ³⁾ аспірант

I. Постановка проблеми

Для збільшення пропускної здатності систем часто використовується кешування. Рівень кешу зберігає результати вже опрацьованих запитів і, коли до сервісу відбувається повторне звернення з тими ж параметрами значення, - воно буде отримуватись з кешу. У випадку використання кешу у розподіленому середовищі виникає проблема з неефективним споживанням ресурсів, адже, якщо кожен екземпляр сервісу матиме відповідний екземпляр кешу, то це зумовить дублювання даних, бо запити будуть розподілятися рівномірно між сервісами. Однотипні запити можуть мати декілька записів в різних кешах через те, що вони були опрацьовані різними екземплярами сервісів.

II. Мета роботи

Метою дослідження є розробка модифікованої моделі кешування даних в розподілених системах з метою мінімізації затрат ресурсів.

III. Модифікована модель кешування із сегментацією запитів

Класична модель розподіленого кешування подана на рисунку 1.

Задля уникнення дублювання даних у кеші та мінімізації кеш промахів потрібно використовувати сегментацію запитів. Відповідно, всі запити, котрі попадають на розподільвач, повинні бути розподілені між сервісам використовуючи якусь з властостей запиту.

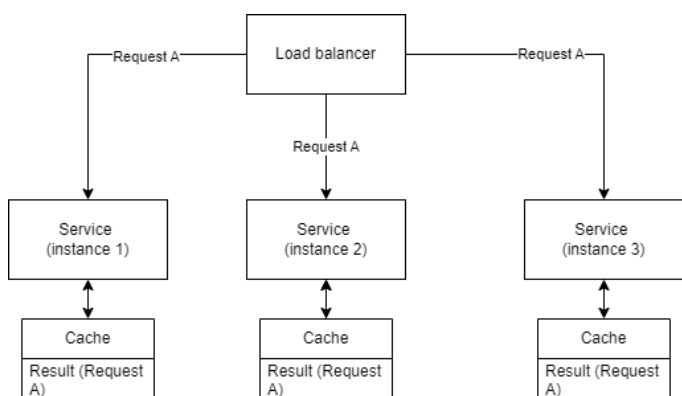


Рисунок 1 – Класична модель розподіленого кешування

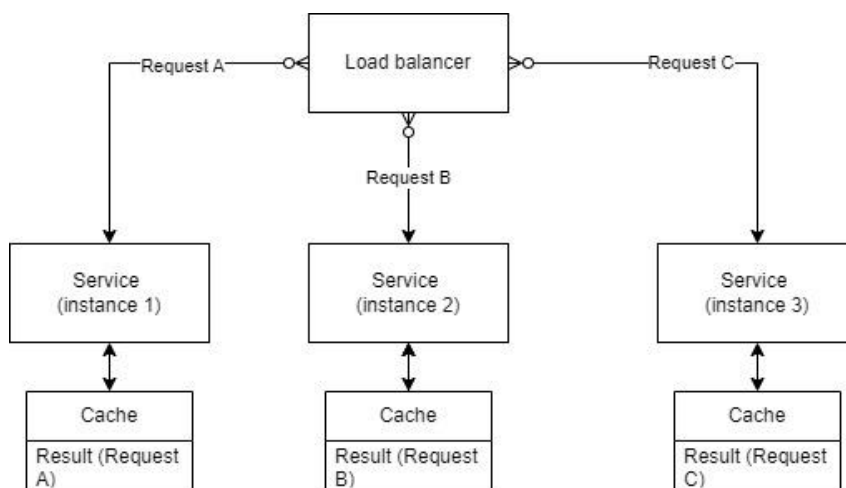


Рисунок 2 – Модифікована модель кешування із сегментацією запитів

Висновок

У роботі досліджено підхід до побудови модифікованої моделі кешування даних з використанням сегментації запитів.

Список використаних джерел

1. HTTP Load Balancing (<https://docs.nginx.com/nginx/admin-guide/load-balancer/http-load-balancer/>)

МЕТОД КЛАСИФІКАЦІЇ ДЕРЕВ'ЯНИХ ВИРОБІВ НА ОСНОВІ U-NET ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Пальчик В.О.¹⁾, Коваль В.С.²⁾

Західноукраїнський національний університет

¹⁾магістрантка; ²⁾к.т.н., доцент

I. Постановка проблеми

Враховуючи що, в даний момент, штучні нейронні мережі набули великої популярності через їх ефективність, стає доцільним використання штучних нейронних мереж у вирішенні завдань, таких як, класифікація дерев'яних виробів на виробництві. Їх використання дозволить вирішити питання якості продукції, автоматизувати і покращити ефективність роботи та використання ресурсів виробництва.

II. Мета роботи

Метою дослідження є розробка ефективної моделі сегментації дерев'яних виробів на основі архітектури U-NET нейронної мережі.

III. Запропонована модель для дефектування дерев'яних виробів

Набір даних для роботи системи класифікації було сформовано вручну з допомогою фотоапарату CODAK-25783. За допомогою сервісу анотацій зображень Supervisely проведено розмітку отриманих раніше зображеннях а саме: виділення меж виробу і сегментація дефектів. В кінцевому результаті було отримано датасет із зображеннями виробів, а також з масками анотованих зображень у форматі PNG.

Для побудови методу було взято за основу архітектуру U-NET. Особливістю згорткової мережі U-NET є застосування skip connections [1]. Завдяки цим міжшаровим з'єднанням інформація низького рівня спільно використовується вхідними та вихідними шарами, а в архітектурі U-NET ці зв'язки використовуються для того, щоб передати ознаки отримані в енкодері в декодер. Це допомагає відновити просторову інформацію, яка була втрачена в результаті операції згортки.

Правильний вибір функції втрат впливає на швидкість і якість навчання моделі. Для системи розпізнавання дефектів на дерев'яних виробках було застосовано комбінацію функцій Binary cross entropy і Dice [2]. Функція втрат, яка складається з комбінацій функцій, матиме наступний вигляд:

$$loss = Binary\ cross\ entropy + 0.3 * Dice \quad (1)$$

Така комбінація функцій, допоможе нівелювати погано збалансований набір вхідних даних, який був побудований для цієї моделі, і досягти хороших результатів навчання. Для того, щоб оцінити точність роботи нейронної мережі використовується коефіцієнт Dice.

Було розроблено структурні схеми для виявлення дефектів на дерев'яних виробках, які поетапно описують роботу методу на основі U-NET нейронної архітектури.

Висновок

Було представлено запропонований метод розв'язку задачі дефектування зображень дерев'яних виробів на основі штучних нейронних мереж. Досліджено і застосовано одночасно комбінацію функцій Binary cross entropy і Dice, що дозволило розробити рекомендації для найефективнішої роботи нейронної мережі. Практична цінність роботи полягає у розроблених структурних схемах виявлення дефектів на дерев'яних виробках, які дозволяють застосовувати запропоновані методи для навчання і використання U-NET нейромереж.

Список використаних джерел

1. Olaf Ronneberger, Philipp Fischer and Thomas Brox. U-Net: Convolutional Networks for Biomedical Image Segmentation ArXiv, Germany, 18 May 2015. P. 1-9.
2. Shruti Jadon, A survey of loss functions for semantic segmentation. IEEE, Via del Mar, Chile, 3 Sep 2020. P. 1-7.

ПІДХІД ДО ОПРАЦЮВАННЯ ВІДЕО-КОНТЕНТУ ФОКУС-ГРУПОЮ

Співак І.Я.¹⁾, Крепич С.Я.²⁾, Федоров О.А.³⁾

Західноукраїнський національний університет

¹⁾ к.т.н., доцент; ²⁾ к.т.н., доцент; ³⁾ аспірант

I. Постановка проблеми

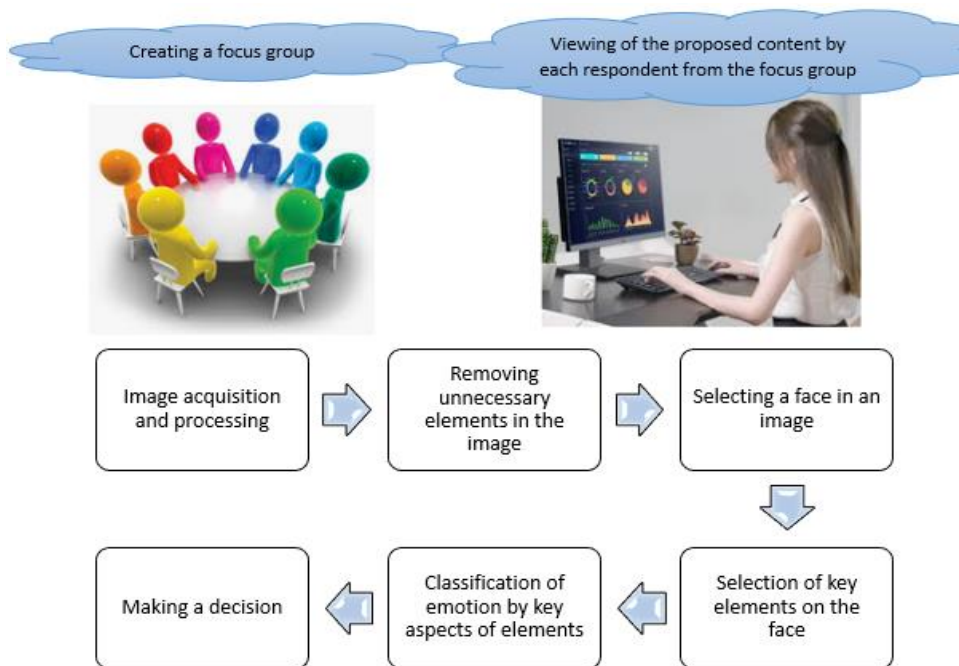
Усім добре відома наступна крилата фраза – «Реклама – двигун прогресу». І, насправді, чітко продумана рекламна компанія, правильно розставлені «точки впливу» дозволяють отримувати бажане [1,2]. А бажаним може бути різне – оптимізація певних процесів, збільшення прибутків, залучення додаткових інвесторів тощо. Якщо говорити про відео-контент, то важливою залишається кінцева реакція користувачів на пропонований товар, послугу чи матеріал. Тому важливим є отримання фітбеків від кінцевого користувача [3].

II. Мета роботи

Метою роботи є формування підходу до опрацювання відео-контенту фокус-групою із врахуванням емоційної складової процесу.

III. Методика оцінювання відео-контенту

На рисунку 1 приведена пропонована методика оцінювання відео-контенту



Отже, спочатку формується фокус-група із представників соціуму, на який направлений пропонований продукт. Далі кожний член групи переглядає пропонований контент, а алгоритм зчитування емоцій паралельно фіксує його емоції. Наступним кроком є покрокове співставлення емоцій респондента з бажаною емоцією та формування висновків щодо емоційної якості [4] пропонованого контенту.

Рисунок 1 – Методика оцінювання відео-контенту

Висновок

У роботі досліджено підхід до опрацювання відео-контенту фокус-групою.

Список використаних джерел

1. Крепич С.Я. та Співак І.Я. Якість програмного забезпечення: базовий курс. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2020. – 478с.
2. Spivak I., Krepych S., Fedorov O. and Spivak S. Approach to Estimate the Level of Influence of Motivation on the Effectiveness of Employees Depending on Their Needs. 3rd International Conference on Advanced Information and Communications Technologies (AICT), Lviv, UKRAINE, 2-6 July 2019, pp.46-49
3. Співак І.Я., Крепич С.Я. Федоров О.А. Програмна система оцінювання ефективності праці в залежності від потреб. Матеріали школи-семінару молодих вчених і студентів «Комп'ютерні інформаційні технології» СІТ'2019, 29 листопада 2019р., Тернопіль, стр. 34.
4. Spivak I., Krepych S., Fedorov O. and Spivak S. Approach to recognizing of visualized human emotions for marketing decision making systems. CEUR Workshop Proceedings, 2021, 2870, pp. 1292–1301

ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОВЕДІНКИ ПОКУПЦІВ КОМЕРЦІЙНОГО ВЕБ-САЙТУ НА ОСНОВІ МОДЕЛЕЙ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

Порплиця Н.П.¹⁾, Іванина В.Р.²⁾

Західноукраїнський національний університет

^{1)к.т.н., доцент; 2) магістрант}

I. Постановка проблеми

Під час розробки веб-додатків часто виникає необхідність реалізовувати модулі для прогнозування дій користувачів [1-4]. Це обумовлено необхідністю підвищення ефективності веб-додатків [1], розширенням їх функціоналу, збільшенням рентабельності їх впровадження [2] тощо. У цій праці буде розглянуто застосування машинного навчання [3] у розробці веб-додатків для прогнозуванні дій відвідувачів по відношенню до веб-ресурсу.

II. Мета роботи

Метою дослідження є розробка веб-додатку, який змінює необхідні дані за допомогою машинного навчання для підвищення ефективності системи.

III. Моделювання розроблюваного веб-додатку

У межах цієї праці мова йде про розробку інтелектуалізованого модуля для комерційного веб-сайту. Основною задачею цього модуля є прогнозування майбутніх покупок користувачів системи на основі раніше зроблених покупок, переглянутих товарів, запитів у пошукових системах тощо [3].

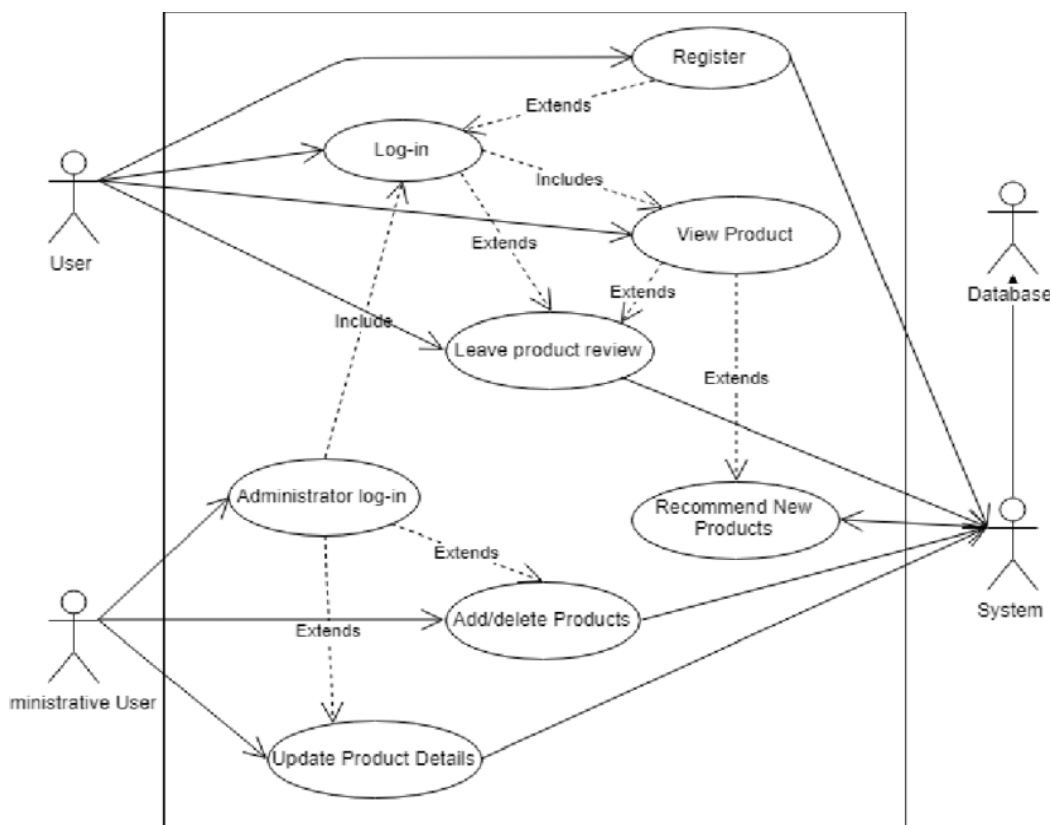


Рисунок 1 – Високорівнева діаграма варіантів використання системи

На рисунку 1 подано діаграму, яка складається з усіх сценаріїв, які будуть виконуватись у комерційному веб-сайті магазину. У випадку рекомендації товарів цікавою функцією у цій системі є дія - Рекомендувати нові продукти. Що в свою чергу буде виконуватись за допомогою нейронної мережі та машинного навчання.

Щоб більше зосередитися на функціях рекомендацій щодо елементів, потрібен був нижчий рівень використання, щоб зрозуміти подальші дії, необхідні для ідентифікації товарів, рекомендованих користувачам

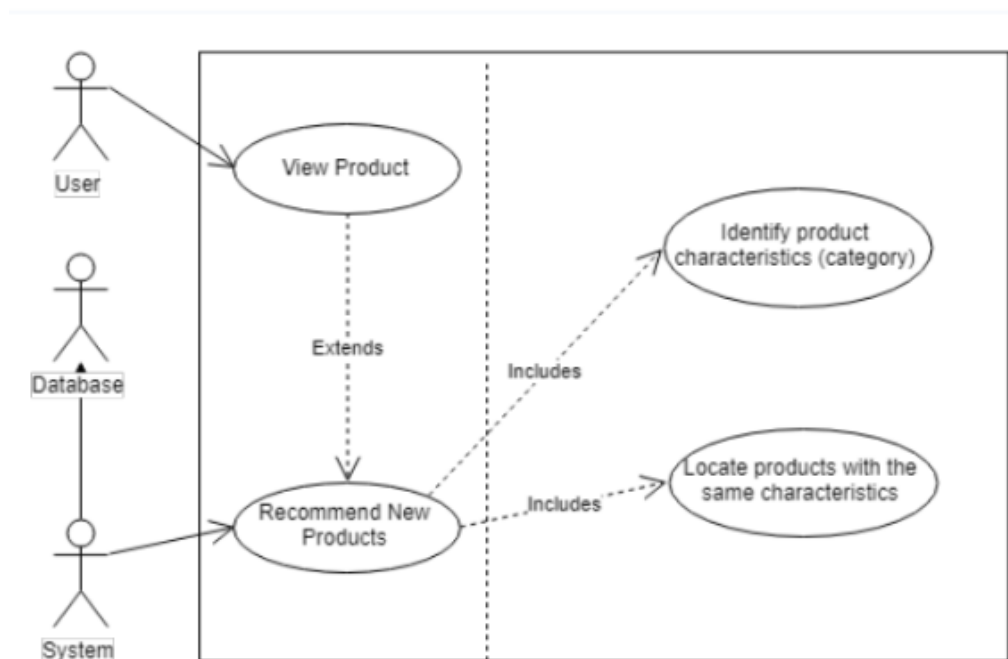


Рисунок 2 – Діаграма прикладів використання UML низького рівня для рекомендацій щодо елементів

Система спочатку була розроблена з використанням фреймворку Web2py. Ця система формує як основний веб-сайт електронної комерції, так і додаток для огляду продукту. Подальший розвиток системи для вдосконалення функціональності передбачав розробку функції рекомендації товарів для роботи разом із початковою системою. У рамках цього розвитку нашим основним методом було використання файлів cookie сайту. Зокрема, за допомогою cookie і формується модель машинного навчання, яка в подальшому буде рекомендувати товари, які попередньо були переглянуті чи вподобані, що в свою чергу прогнозує дії відвідувачів.

Висновок

Аналіз літературних джерел показав, що найкращим рішенням для прогнозування поведінки користувачів для будь-якого типу комерційних сайтів є елементи машинного навчання. Адже це збільшує ефективність будь-яких дій по аналізу сайту в 10-ки разів.

Список використаних джерел

1. Tran, Lobel Trong Thuy. "Managing the effectiveness of e-commerce platforms in a pandemic." *Journal of Retailing and Consumer Services* 58 (2021): 102287.
2. Duk, S., Vjelobrck, D. and Ćarapina, M. "SEO in e-commerce: balancing between white and black hat methods". In *36th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics*, 2013, pp. 390-395.
3. Madiudia, N. Porplytsya and M. Nagara, "Mathematical Model for Prediction the Dynamics of Organic Traffic at E-commerce Web-site in the Process of its Search Engine optimization," in *Proc. of 10th Int. Conf. on Advanced Computer Information Technologies (ACIT)*, 2020, pp. 577-580.
4. How COVID-19 changes consumer habits and influences trends in eCOM. [Online]. Available: platon.ua/news/Accessedon: December 15, 2020.

INVESTIGATION OF THE TEST RECOGNITION SYSTEM DURING WORK WITH AI

Spivak Iryna¹⁾, Baiurskiy Andrii ²⁾, Krepych Svitlana³⁾

West Ukrainian National University

¹⁾ Associate professor; ²⁾ PhD. Student, ³⁾ Associate professor

I. Formulation

The ability to understand human text would always be the case for artificial intelligence. Translating simple words into specific commands will bring a lot of value in multiple areas. Instead of using complicated workflows during the work with artificial intelligence we could simplify all the commands and make our systems more intelligent. This kind of behavior will decrease the amount of time to perform complex operations, which in the end will increase the system performance in general. The process generally starts from a single command. That means that the sentence contains some words which could be used to identify those commands. The idea is to break the entry sentence into multiple blocks, so that artificial intelligence could identify the main command for the block and then try to identify all other command-related information. In that case, if the command contains multiple steps, instead of walking through those steps the artificial intelligence could easily extract all the necessary information from a single sentence.

II. Goal

When we trying to implement and AI which can understand and resolve some commands it's always contains a lot of steps. The scenario seems to be heavy. But if we already know exactly, what do we want to order, we can simplify that. In that case this process should be optimized to achieve best result and teach our AI to understand that in single input of sentence could be the whole data set. There are many methods for teaching an AI [1]. This article will be the investigation of possibility to teach an AI the ability to split the sentence into groups of words. This will allow the system at the same time identify the command and data for all necessary steps for that command.

There are already researches in data clasterization and identification [2] which describes multiple variants of clasterization. In our case the main goal to identify all the text that was in input and move each word to the specific category.

III. Features

In case our model would not be able to identify all the necessary data in the input text, we would need then to proceed with each step, which is not quite efficient. In this case we need to train our model, to understand which type of data belong to each category. For that purpose, it was developed a database to store all the necessary information [3,4].

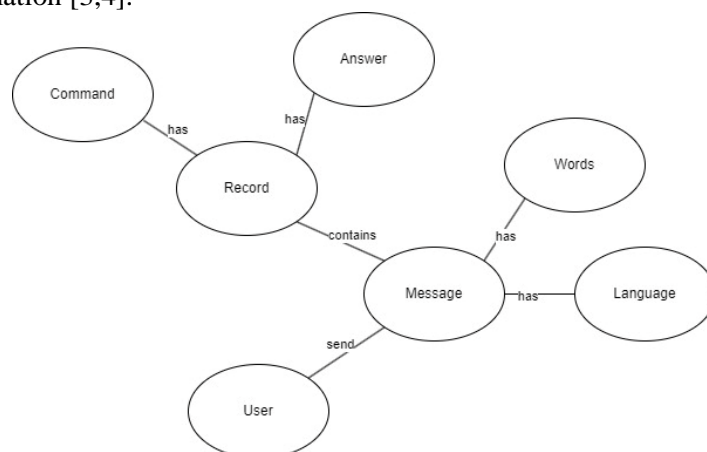


Figure 1 - Diagram of elements and connections

The basic workflow is simple. Users send the message which contains words and could be in different languages. For each specific message we have a record which could identify whether in the message was specified something related to the command and based on that message the system will send corresponding answer. This scenario does not work with clasterization but explain the core of the system [5]. As an example, there was an implementation for pizza bot. But in the future, this model potentially could be use in general for any type of chat-bot or text-recognition systems. To start work, you need to find a bot in Facebook Messenger, its name is "Domino's Pizza Bot". If this is the client's first dialogue with the bot, he will be prompted to choose

a city. After a typical greeting, the bot will respond with a reserved phrase. There are a lot of multiple commands already implemented. General workflow contains some commands with predefined steps. For each step AI should understand and perform data classification to verify correctness of the input.

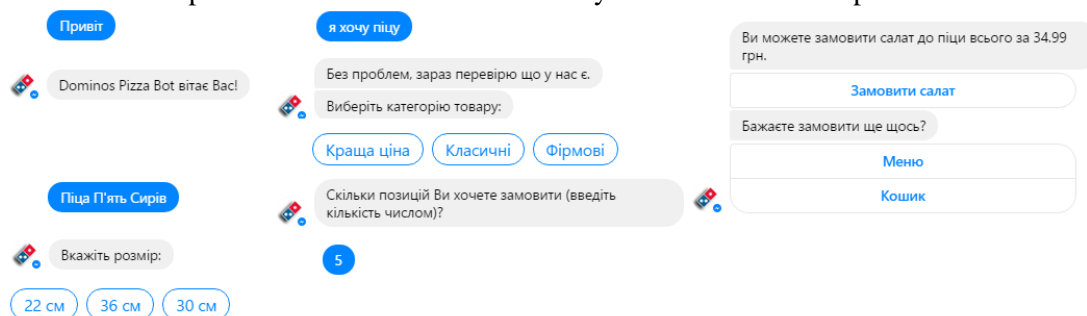


Figure 2 – Example of AI data processing

In addition, the user has access to the sections "Menu", "Cart", "Personal information". At any moment, the user can interrupt the execution of any command by writing a phrase, for example: «I changed my mind», «not interested», etc. System has also the ability to interrupt any script by launching another script, for instance during the process of ordering pizza you can write «show my cart» or «I want a salad» and a new script will be initiated.

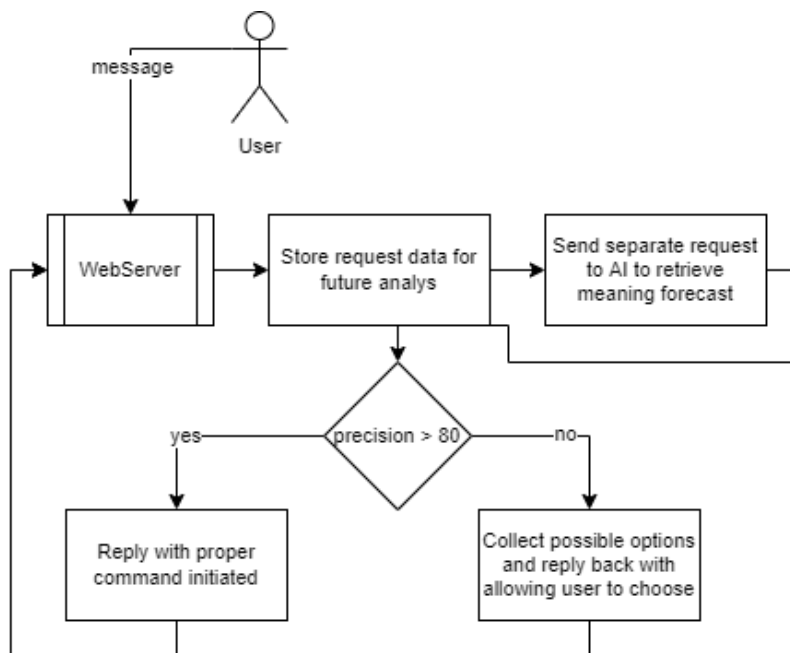


Figure 3 – High level diagram to explain data processing

For teaching the AI was used separate desktop application which contains all the request to the AI, separated words with possible meaning and potential forecast for the launching specific command.

Conclusions

During the work on this article, it was investigated the ability to teach AI understand human language. Different existing tools was examined and considered. It was proved with implementation of the chat-bot which can recognize direct messages like «I want two pepperoni pizza with cheese board».

References

1. Fernández-Delgado, M., Cernadas, E., Barro, S., and Amorim, D. (2014). Do we need hundreds of classifiers to solve real world classification problems. *Journal of Machine Learning Research*, 15, 3133–3181.
2. Charu C. Aggarwal, "Data mining", Springer International Publishing AG, part of Springer Nature 2015 pp. 205-210
3. Krepych S.Ya. Spivak I.Ya. Software. "Quality and Testing: A Basic Course". Ternopil: FOP. Palyanytsia V.A., 2020. – 478p [in Ukrainian]
4. Spivak I.Ya., Krepych S.Ya. Horishniy V.I. "Organization of CLOUD architecture for systems ensuring the functional suitability of static systems". *Scientific journal "Modern Information Systems"*, Kharkiv, Volume 3, No. 2, 2019. - pp. 35-39 [in Ukrainian]
5. Spivak I., Krepych S., Fedorov O., Spivak, S. Approach to recognizing of visualized human emotions for marketing decision making systems. *CEUR Workshop Proceedings*, 2021, 2870, pp. 1292–1301

МЕТОДИ ГЕНЕРУВАННЯ ТА ПІДБОРУ КЛЮЧОВИХ СЛІВ ДЛЯ ТОВАРНОЇ ПОЗИЦІЇ НА МАРКЕТПЛЕЙСІ

Зеленецька К.О.¹⁾, Порплиця Н.П.²⁾
Західноукраїнський національний університет
^{1)студент; 2)к.т.н., доцент}

I. Постановка проблеми

Інтернет-маркетинг посідає важливе місце у торгівлі та просуванні товарів та послуг [1]. Основним елементом комплексу інтернет-маркетингу є товар. Для просування товару використовуються пошукові запити. Це слова або тези, які описують товар і використовуються для пошукових систем [2].

Як правило, наповненням опису товарних позицій займаються контент-менеджери. Підбір ключових слів, для насичення ними опису позиції є доволі творчим та тривалим завданням [3]. Тому у цій праці запропоновано створити програмний модуль, для автоматизації підбору ключових слів.

II. Мета роботи

Метою роботи є покращення та полегшення процедури підбору ключових слів до товарної позиції на маркетплейсі.

III. Опис предметної області

Контент – це інформаційне наповнення сайту, зокрема контент маркетплейсу – це вся необхідна інформація для успішного просування товарів та послуг, застосовуючи різні SEO-прийоми [4,5]. Інформація про товар включає в себе такі елементи, як: заголовки, опис, картинки, характеристики, ключові слова, тощо.

Ключові запити займають вагомe місце в наповненні товарної позиції оскільки без них товар не буде висвітлюватись у пошукових системах. Вони знаходяться переважно в заголовках Title та H1, підзаголовках H2, H3 та в тексті сторінок.

Основні етапи процесу наповнення опису товарної позиції на маркетплейсі, які потрібно автоматизувати, подано на рисунку 1.

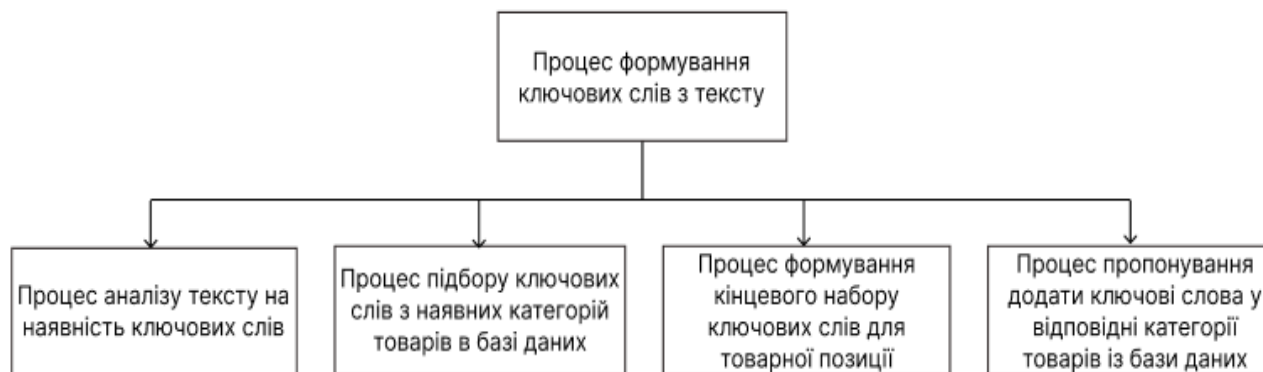


Рисунок 1 – Діаграма бізнес-процесів наповнення товарної позиції

III. Розробка архітектури програмної системи

Після проведення аналізу усіх функціональних та нефункціональних вимог перейдемо до розробки архітектури програмної системи для SEO-оптимізації контенту маркетплейсів. Дана система буде реалізована у вигляді десктопного програмного модуля, який базується на клієнт-серверній архітектурі. Клієнт – це даний програмний модуль, з яким працює користувач. На сервері зберігається уся основна логіка коду, а усі дані – у базі даних.



Рисунок 2 – Модульна діаграма системи

Розглянемо детальніше усі модулі системи.

Модуль введення даних користувачем – передбачає можливість введення форматування та редагування опису товарної позиції контент-менеджером.

Модуль внесення нових ключових слів – передбачає можливість додавання нових ключових слів у різні існуючі категорії та створення нових.

Модуль виведення сформованого списку ключових слів – модуль, який формуватиме кінцевий набір ключових слів для поточної товарної позиції на маркетплейсі.

Головний модуль логічного виведення – передбачає можливість автоматичного підбору та генерування набору ключових слів для поточної товарної позиції на маркетплейсі.

Висновок

Розглянуто процес наповнення опису товарної позиції на маркетплейсі та виявлено основні складнощі цього процесу. Виділено основні бізнес-процеси предметної області, які потрібно автоматизувати. Розроблено модульну діаграму програмного продукту для реалізації методів підбору та генерування ключових слів до товарної позиції на маркетплейсі. У подальших дослідженнях доцільно реалізувати зазначений програмний продукт та оцінити ефективність його застосування на реальних задачах.

Список використаних джерел

1. Що таке інтернет-маркетинг? [Online]. Available: <https://sendpulse.ua/support/glossary/internet-marketing> Accessed on: November 15, 2022.
2. Код злаmano, або Наука про те, що змушує купувати. Книжковий клуб. – 2017. – 515 с.
3. Tran, Lobel Trong Thuy. "Managing the effectiveness of e-commerce platforms in a pandemic." *Journal of Retailing and Consumer Services* 58 (2021): 102287.
4. Madiudia, N. Porplytsya and M. Nagara, "Mathematical Model for Prediction the Dynamics of Organic Traffic at E-commerce Web-site in the Process of its Search Engine optimization," in *Proc. of 10th Int. Conf. on Advanced Computer Information Technologies (ACIT)*, 2020, pp. 577-580.
5. How COVID-19 changes consumer habits and influences trends in eCOM. [Online]. Available: platon.ua/news/ Accessed on: November 15, 2022.

ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ПРОЦЕСІВ БЕЗПЕРЕРВНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ ТА БЕЗПЕРЕРВНОЇ ДОСТАВКИ КОДУ У СЕРЕДОВИЩІ KUBERNETES

Шевчук Р.П.¹⁾, Юзефович І.М.²⁾

Західноукраїнський національний університет

^{1)к.т.н., доцент;} ^{2)магістрант}

І. Постановка проблеми

Сьогодні в процесі життєвого циклу розробки програмного забезпечення (Software Development Life Cycle, SDLC) спостерігається чітка тенденція до прискорення фаз кодування, тестування, впровадження та розгортання. При цьому команда розробників може випускати декілька нових релізів програмного забезпечення щоденно, що є досить рутинним процесом та займає багато часу. Для вирішення цієї проблеми у процес розробки програмного забезпечення впроваджуються техніки та практики безперервної інтеграції (Continuous Integration, CI) та безперервного постачання (Continuous Delivery, CD), які дозволяють автоматизувати процеси інтеграції, доставки і впровадження програмного забезпечення, зменшити його вартість та пришвидшити час розробки [1,2]. На сьогоднішній день CI / CD є найбільш широко використовуваною технологією в розробці програмного забезпечення, а одним найпоширеніших інструментів для впровадження цих процесів є Kubernetes [3].

Kubernetes є інструментом призначеним для керування та запуску контейнерів Docker на великій кількості мережевих хостів, а також для забезпечення їх спільного розміщення та реплікації великої кількості контейнерів [3]. Відомо про ряд вразливостей проектування, реалізації та експлуатації середовища Kubernetes [4-6]. Наприклад, у 2018 році зловмисники отримали доступ до ресурсів Tesla AWS за допомогою небезпечної консолі Kubernetes [7]. Ще одна вразливість CVE-2019-5736 дає зараженому контейнеру можливість перезаписати файл, що виконується на хості, і отримати до нього root-доступ [8]. У березні 2019 року виявлено вразливість CVE-2019-11246, яка дозволяє зловмиснику доставляти файли на комп'ютер сервера або модифікувати їх за допомогою заміни двійкового файлу tar [9]. На профільних ресурсах, таких як база даних вразливостей CVE, можна знайти досить багато різних варіантів експлуатації вразливостей цього середовища [5]. Саме тому доцільно узагальнити кращі практики кібербезпеки для підвищення безпеки процесів безперервної інтеграції та безперервної доставки коду у середовищі Kubernetes.

II. Мета роботи

Метою роботи є підвищення безпеки процесів безперервної інтеграції та безперервної доставки коду у середовищі Kubernetes.

III. Підходи щодо реалізації базових контролів безпеки процесів CI / CD у середовищі Kubernetes

У таблиці 1 запропоновано підходи щодо реалізації базових механізмів безпеки процесів безперервної інтеграції та безперервної доставки коду у середовищі Kubernetes [3-16].

Таблиця 1

Підходи щодо реалізації базових механізмів безпеки процесів CI / CD у середовищі Kubernetes

Механізми безпеки	Об'єкти	Особливості реалізації
Автентифікація та авторизація [10]	запити API, інтерфейси API	1) відключити анонімний доступ до сервера Kubernetes; 2) відключити режими авторизації встановлені по замовчуванню; 3) відключити контролери доступу до першої успішної авторизації; 4) включити підтримку SSL/TSL; 5) налаштувати безпечний доступ до метаданих.
Сканування вразливостей	контейнери	перевіряти програмних код та образи на вразливості за допомогою інструментів Dockscan [12] і CoreOSclair [13].
Моніторинг операцій [14]	операційні журнали	1) налаштувати процес ведення операційних журналів; 2) налаштувати сповіщення для потенційно аномальних дій.
Розділення простору імен	віртуальні кластери	налаштувати окремий простір імен для кожної команди в компанії (прапорець – namespace в команді kubect1) [15]
Політика безпеки [11]	політики для pod,	1) обмежити трафік між pod; 2) обмежити небажані мережеві комунікації на фаєрволах;

	мережеві політики, загальні політики,	3) налаштувати обмежений доступ до бази даних для модулів; 4) запускати контейнери всередині pod тільки для читання і з включеними модулями безпеки Linux; 5) закрити TCP-порти та обмежити доступ до SSH; 6) кожен користувач в системі має мати мінімальні привілеї.
Розділення простору імен	віртуальні кластери	налаштувати окремий простір імен для кожної команди в компанії (прапорець – namespace в команді kubectl) [15]
Шифрування та обмеження доступу	база даних (etcd)	1) закрити доступ до etcd через API на фаєрволах; 2) зашифрувати базу даних; 3) зашифрувати конфігураційний файл з ключем до etcd [16].
Оновлення даних	застосунки в модулях	постійно оновлювати застосунки в модулях Kubernetes
Безпека обчислювальних ресурсів [4,17]	модулі, контейнери	1) встановити ліміт на кількість запитів до ЦП; 2) встановити ліміт на максимальний об'єм ОП; 3) визначити максимальну кількість екземплярів для контейнера

Подані в таблиці підходи щодо реалізації базових механізмів безпеки процесів CI / CD у середовищі Kubernetes рекомендується використовувати при роботі з кластером K8s, при цьому вибір механізмів безпеки доцільно проводити у відповідності до специфіки кластера. Необхідно відзначити, що кожен механізм можна використовувати як окремо так і в сукупності з іншими залежно від потреб команди розробників.

IV. Висновки

Інформаційна безпека процесів безперервної інтеграції та безперервної доставки коду є одним із ключових факторів надійності та ефективності процесу розробки програмного забезпечення. Стрімкий розвиток екосистеми Kubernetes вплинули на його популярність для впровадження процесів CI / CD по всьому світу.

У роботі запропоновано підходи щодо реалізації базових механізмів безпеки CI/CDу середовищі Kubernetes при роботі з кластером K8s.

Список використаних джерел

1. J.-M. Belmont, Hands-On Continuous Integration and Delivery: Build and release quality software at scale with Jenkins, Travis CI, and CircleCI. Birmingham, England: PacktPublishing, 2018.
2. M. Labouardy, Pipe line as code: Continuous delivery with Jenkins, kubernetes, and terraform: Continuousdelivery with Jenkins, kubernetes, and terraform. NewYork, NY: ManningPublications, 2021.
3. D. Sullivan, "Computing with Kubernetes," in Google Cloud Certified Associate Cloud Engineer Study Guide, Wiley, 2019, pp. 145–174.
4. C. Binnicand R. McCune, "Kubernetes Vulnerabilities," in Cloud Native Security, Wiley, 2021, pp. 65–77.
5. "Kubernetes: List of security vulnerabilities," Cvedetails.com. (https://www.cvedetails.com/vulnerability-list/vendor_id-15867/product_id-34016/Kubernetes-Kubernetes.html.)
6. T. Olzak, "How vulnerabilities in Kubernetes are potential attack vectors," Spiceworks.com, 14-Jun-2022. (<https://www.spiceworks.com/it-security/vulnerability-management/articles/kubernetes-vulnerabilities-as-attack-vectors>).
7. S. Barker, "Hacker sex ploit Tesla's AWS servers to minecrypto currency," Security Brief Australia, 22-Feb-2018. (<https://securitybrief.com.au/story/hackers-exploit-teslas-aws-servers-mine-cryptocurrency>).
8. "Nvd - cve-2019-5736," Nist.gov. (<https://nvd.nist.gov/vuln/detail/CVE-2019-5736>).
9. "IBM Cloud Kubernetes Service is not affected by Kubernetes `kubectlcp` directory traversal vulnerability (CVE-2019-11246)," Ibm.com, 19-Jul-2019.(<https://www.ibm.com/support/pages/ibm-cloud-kubernetes-service-not-affected-kubernetes-kubectl-cp-directory-traversal-vulnerability-cve-2019-11246>).
10. "Authenticating," Kubernetes. (<https://kubernetes.io/docs/reference/access-authn-authz/authentication/>).
11. J. Sadek, "Kubernetes security policy design: 10 critical best practices," Tigera, 15-Jul-2021. (<https://www.tigera.io/blog/kubernetes-security-policy-10-critical-best-practices/>).
12. G. Singh, "Identify the issues in Docker setup using Dockscan," tbhaxor, 15-May-2022. (<https://tbhaxor.com/identify-issues-in-docker-setup-using-dockscan/>).
13. Rancher Labs, "Container security tools you need to know," RancherLabs, 29-Jun-2017. (<https://www.rancher.cn/container-security-tools-need-know/>)
14. "Kubernetes monitoring: How to monitor using best practices," AppDynamics, 01-Feb-2022. (<https://www.appdynamics.com/topics/how-to-monitor-kubernetes-best-practices>)
15. "Kubernetes name space," Aqua, 27-Mar-2022. (<https://www.aquasec.com/cloud-native-academy/kubernetes-101/kubernetes-namespaces/>).
16. H. Saito, H.-C. C. Lee, and K.-J. C. Hsu, Kubernetes Cookbook: Practical solutions to container orchestration, 2nd Edition, 2nd ed. Birmingham, England: PacktPublishing, 2018.

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ГЕНЕРУВАННЯ ВІДЕОКОНТЕНТУ В РЕАЛЬНОМУ МАСШТАБІ ЧАСУ

Петрунів О.М.¹⁾, Пришляк О.В.²⁾

Західноукраїнський національний університет

^{1)магістрант; ^{2)аспірант}}

I. Постановка проблеми

Статистика показує, що люди з кожним роком все більше часу приділяють перегляду відеоконтенту. За деякими даними 2022 року, в середньому 1 людина проводить за переглядом відео 19 годин на тиждень (для порівняння — три роки тому цей показник становив лише 10 годин на тиждень)[1].Сьогодні у світі існує безліч рішень, які дозволяють генерувати відеоконтент в реальному масштабі часу, які структурно та семантично відрізняються між собою.Разом з тим, велика кількість створеного відеоконтенту породжує проблему якісного вибору відео для перегляду. Саме тому, обрана тема є актуальною.

II. Мета роботи

Метою роботи є розробка програмного забезпечення для генерування відеоконтенту в реальному масштабі часу.

III. Архітектура та особливості реалізації програмного забезпечення

У роботі проведено порівняльний аналіз веб-базованого програмного забезпечення для генерування відеоконтенту,зокрема Generator-online [2], Random-ize [3], GliaStudio [4], Lumen5[5] та інших. На основі критичного аналізу характеристик проаналізованого програмного забезпечення, сформовано вимоги до програмного забезпечення для генерування відеоконтенту. На рисунку 1 подано архітектуру програмного забезпечення, що відображає його роботу на найвищому рівні абстракції.

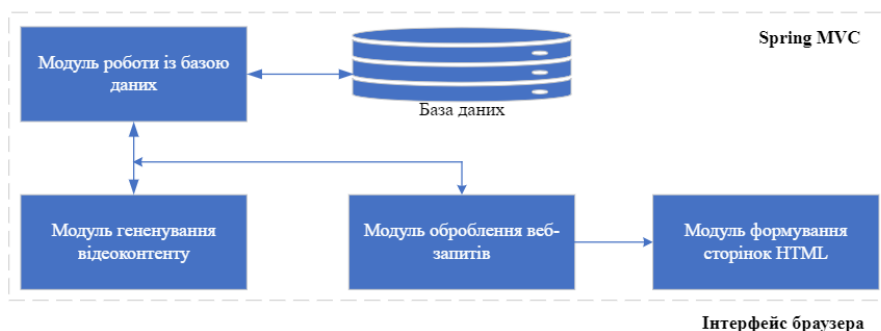


Рисунок 1 – Архітектура програмного забезпечення для генерування відеоконтенту в реальному масштабі часу

Базова взаємодія компонентів інтерфейсу запропонованої архітектури із внутрішніми процесами програмного забезпечення виглядає наступним чином:

- 1) Користувач формує запит на генерацію та пошук відеоконтенту до модуля оброблення веб-запитів, який у свою чергу, передає його в модуль роботи із базою даних.
- 2) Модуль роботи з базою даних перенаправляє запит до бази даних і отримує з неї необхідну інформацію, яку повертає обробнику веб-запитів. Для реалізації цього процесу модуль взаємодіє із модулем генерування відеоконтенту, який за допомогою розширених фільтрів пошуку та запропонованого у роботі методу дозволяє проаналізувати вхідні дані та сформувавати запит.
- 3) Модуль оброблення веб-запитів передає отриману інформацію модулю формування HTML.
- 4) Модуль формування HTML рендерить HTML-сторінку із згенерованого відеоконтенту для користувача.

Вхідними даними пошукових алгоритмів є ключ пошуку і функція, яка визначає відповідність знайденого результату заданому ключу. Це може бути булева функція «так» чи «ні», функція обчислення еквівалентності, функція релевантності, тощо. Постановка пошукового завдання здійснюється за допомогою графічного або аналітичного опису, який базується на елементах теорії графів, моделей, алгебри та алгебраїчних систем.

Для розробки клієнтського інтерфейсу використовувався фреймворк Freemarker, який дозволяє використовувати об'єкти Java під час динамічного створення HTML-сторінки [6]. Для всіх веб сторінок та модулів програмного забезпечення було створено відповідні шаблони відображення. На рисунку 2 подано екранну форму результатів пошуку відеоконтенту.

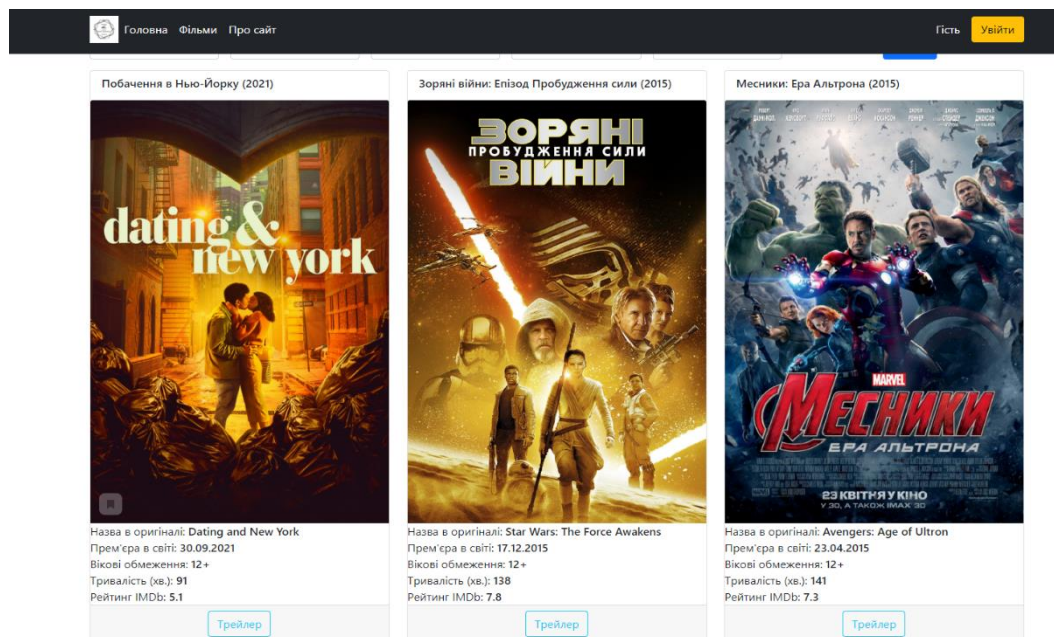


Рисунок 2 – Екранна форма «Результати пошуку відеоконтенту»

Для локалізації програмного забезпечення всі статичні рядкові значення в html сторінках були винесені у файли messages.properties. З їх допомогою можна з легкістю налаштувати можливість динамічного переключення мови інтерфейсу програмного забезпечення.

Програмне забезпечення реалізовано із використанням мови програмування Java [7] в середовищі IntelliJ IDEA [8]. Серверна частина програмного забезпечення розроблена з використанням фреймворку Spring [9], а клієнтська частина за допомогою Freemarker [6] та Bootstrap [10]. Для підвищення ефективності передачі даних використано протокол XDSEP[11].

IV. Висновки

У роботі розроблено програмне забезпечення для генерування відеоконтенту в реальному масштабі часу із використанням мови програмування Java. Для реалізації серверної частини використано фреймворк Spring, а клієнтська частина реалізована за допомогою Freemarker та Bootstrap. Для реалізації процесу генерування відеоконтенту, запропоновано метод, який на основі вхідних даних та фільтрів розширеного пошуку формує запити до бази даних із відеоконтентом, що дозволило збільшити швидкодію генерування відеоконтенту в 1,5 рази.

Список використаних джерел

1. A. Burchill, "Video marketing statistics for your 2022 campaigns," Dash.app, 15-Sep-2022.(<https://dash.app/blog/video-marketing-statistics>).
2. Л. Михаил, "Що подивитися: який фільм подивитися Фільм рандом," GeneratorOnline. (<https://generator-online.com/uk/movies/>).
3. J. Richardson, "Random-izethewebsitethatistotallyrandom," Random-ize.com. (<https://random-ize.com/>).
4. "Gliastudio," Gliacloud.com. (<https://www.gliacloud.com/en/>)
5. "Social video marketing made easy. A video makert hatturns text into video marketing content in minutes," Lumen5 VideoMaker | CreateVideosOnlineinMinutes(<https://lumen5.com/>).
6. "What is Apache FreeMarker TM?," Apache FreeMarkerTM.(<https://freemarker.apache.org/>)
7. "Java programming language," Oracle.com. (<https://docs.oracle.com/javase/7/docs/technotes/guides/language/>).
8. "IntelliJ IDEA: TheCapable&ErgonomicJava IDE by," JetBrains. (<https://www.jetbrains.com/idea/>).
9. R. Johnson et al., "The spring framework – reference documentation," Spring.io. (<https://docs.spring.io/spring-framework/docs/2.5.x/spring-reference.pdf>).
10. M. Ottoand J. Thornton, "Bootstrap," Getbootstrap.com. (<https://getbootstrap.com/>)
11. Шевчук Р.П. Підвищення ефективності клієнт-серверних систем середньої складності / Шевчук Р.П., Яцинич А.І. // Вісник ТДТУ. — 2010. — Том 15. — № 1. — С. 182-186.

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО КОДУ BACKEND-ЧАСТИНИ ВЕБ-ДОДАТКІВ

Неміш В.М.¹⁾, Шпак В.Б.²⁾, Дідушок Р.З.³⁾, Ковбасіста Ю.В.⁴⁾

Західноукраїнський національний університет

¹⁾к.ф.-м.н., доцент; ²⁾викладач; ^{3,4)}магістрант

I. Постановка проблеми

Тестування - один з найважливіших етапів розробки програмного забезпечення важливою складовою якого є тестування backend-частини. Покритий тестами backend дозволяє мінімізувати помилки програмістів при розробці нового функціоналу та робить процес розробки програмного забезпечення більш передбачуваним.

II. Мета роботи

Метою роботи є розробка програмного забезпечення для тестування програмного коду backend-частини веб-додатків.

III. Метод та програмне забезпечення для тестування програмного коду backend-частини веб-додатків

У роботі проведено аналіз технологій та програмного забезпечення для автоматизації тестування програмного коду backend-частини веб-додатків. В результаті аналізу визначено вузькі місця проаналізованих програмних засобів та сформульовано вимоги до розробки авторського програмного забезпечення.

Вдосконалено метод тестування програмного коду backend-частини веб-додатків, який на відміну від наявних, забезпечує тестера візуальним інтерфейсом та дає змогу візуально оцінити важливість тестування кожної програмної функції, що у свою чергу підвищує ефективність процесу тестування. Суть методу полягає в зміні стратегії тестування програмного коду backend-частини веб-додатків, а саме змінюється тестування API через програмний код на тестування API за допомогою візуального інтерфейсу. Зміна стратегії дає змогу людям, які не знають мов програмування, проводити візуальне тестування backend-частини програмних продуктів.

Для реалізації програмного забезпечення обрано мову програмування JavaScript та середовище VisualStudioCode. Для розробки серверної частини обрано фреймворк Node.js, а для взаємодії з backend-частинами додатків бібліотека Axios. У розробленому програмному забезпеченні реалізовано метод отримання та запису даних, метод видалення та зміни даних для отримання відповіді від сервера, а також вдосконалений метод тестування програмного коду backend-частини веб-додатків.

IV. Висновки

У роботі вдосконалено метод тестування програмного коду backend-частини веб-додатків, який на відміну від наявних, забезпечує тестера візуальним інтерфейсом та дає змогу візуально оцінити важливість тестування кожної програмної функції, що у свою чергу підвищує ефективність процесу тестування. Розроблено та реалізовано програмне забезпечення для тестування програмного коду backend-частини веб-додатків у вигляді односторінкового веб-додатку з монолітною архітектурою, де взаємодія між клієнтом та сервером забезпечується за допомогою REST API.

Список використаних джерел

1. Крепич С.Я. Співак І.Я. Якість програмного забезпечення та тестування : базовий курс– Тернопіль : ФОП Паляниця В.А., 2020. – 478 с.
2. Авраменко А.С., Авраменко В.С., Косенюк Г.В. Тестування програмного забезпечення : Навчальний посібник. – Черкаси : ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2017. – 284 с.
3. Mann M., Sangwan O.P., Tomar P. Automated software test optimization using test language processing. The International Arab Journal of Information Technology. 2019. Vol. 16. № 3. P. 348-356.
4. WAPT 10: Performance testing tool for web and mobile applications (<https://www.loadtestingtool.com/download.shtml>)
5. Мельник А.М. Пасічник Р.М. Шевчук Р.П. Інформаційна технологія автоматичної генерації тестових завдань з керованою складністю. Системи обробки інформації. Зб. Наукових праць / Харківський університет повітряних сил ім. І. Кожедуба. – Харків, 2011. – Вип. 3 (93). – С. 57-61.
6. M. Dyvak, I. Darmorost, R. Shevchuk, V. Manzhula, and N. Kasatkina, "Correlation analysis traffic intensity of the motor vehicles and the air pollution by their harmful emissions," in 2018 14th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering (TCSET), 2018, pp. 855–858.

АЛГОРИТМ ОЦІНЮВАННЯ ЧАСТОТИ ЗМІНИ ПАРОЛЯ

Шевчук Р.П.¹⁾, Проказа А.І.²⁾

Західноукраїнський національний університет

^{1)к.т.н., доцент; ^{2)магістрант}}

I. Постановка проблеми

Використання процедури автентифікації користувачів дозволяє встановити належність користувачеві інформації відповідно до пред'явленого ним ідентифікатора [1]. При цьому базовим ідентифікатором автентифікації при внутрішньому системному доступі є пароль. При використанні паролів варто керуватись рекомендаціями прописаними у політиці безпеки паролів. До таких рекомендації відносять: мінімальна та максимальна довжина пароля, мінімальний та максимальний термін дії пароля, вимоги щодо складності пароля, частота зміни пароля, особливості зберігання паролів та інші. При створенні політики безпеки паролів варто дотримуватись кращих практик галузі інформаційної безпеки [3-5]. У роботі буде досліджено особливості оцінювання частоти зміни пароля, як однієї з базових рекомендацій політики безпеки паролів.

II. Мета роботи

Метою роботи є розробка алгоритму оцінювання частоти зміни пароля, який дозволить сформулювати рекомендацію щодо необхідності зміни старого пароля.

III. Алгоритм оцінювання частоти зміни пароля

У роботі запропоновано алгоритм оцінювання частоти зміни пароля, який формує рекомендацію щодо необхідності зміни старого пароля. Розглянемо на прикладі як працює алгоритм. Для кожного пароля до уваги береться набір критеріїв за якими алгоритм виставляє оцінки (по 10-ти бальній шкалі). Застосовано 6 критеріїв оцінки (таблиця 1).

Таблиця 1

Критерії оцінювання частоти зміни пароля

Критерій	Коефіцієнт	Приладова експертна оцінка
Складність паролю	0,25	7,5
Довжина паролю	0,15	8
Час останньої заміни	0,15	5,5
Час останнього використання	0,2	6,5
Загальна кількість використань	0,1	9
Кількість витоків пароля	0,15	7

У кожного критерію є своя вага, відповідно якій одні критерії оцінки є більш вагомими ніж інші. Загальна вага критеріїв рівна одиниці. Також у роботі запропоновано принципи та правила експертної оцінки кожного із критеріїв, які встановлюються користувачів. Оцінка виставляється в межах від 1 до 10. Обрахування необхідності змінювати старий пароль на новий обчислюється за формулою:

$$K = \sum_{i=1}^n A_i N_i \quad (1)$$

де n – номер критерію; A_i – система оцінки; N_i – коефіцієнт критерію.

IV. Висновки

У роботі розроблено алгоритм оцінювання частоти зміни пароля, який дозволяє сформулювати рекомендацію щодо необхідності зміни старого пароля.

Список використаних джерел

1. Грайворонський М. В. Безпека інформаційно-комунікаційних систем / М. В. Грайворонський, О. М. Новіков – К.: Видавнича група ВНУ, 2009. – 608 с.
2. Кошева Н. А. Ідентифікація користувачів інформаційно-комп'ютерних систем: аналіз і прогнозування підходів / Н.А. Кошева, Н.І. Мазниченко // Системи обробки інформації. - 2013. - Вип. 6. - С. 215-223.
3. M. Thakkar, "12 password policy best practices to adopt today," InfoSecInsights (<https://sectigostore.com/blog/12-password-policy-best-practices-to-adopt-today>)
4. R. Shevchuk, A. Melnyk, O. Opalko, and H. Shevchuk, "Software for automatic estimating security settings of social media accounts," in 2020 10th International Conference on Advanced Computer Information Technologies, 2020, pp. 769–773.
5. R. Shevchuk and Y. Pastukh, "Improve the security of social media accounts," in 2019 9th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT), 2019, pp. 439–442.

ПІДХІД ДО ФОРМУВАННЯ МАТРИЦІ ЗАЛЕЖНОСТІ ДИСЦИПЛІН НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ СТУДЕНТА

Крепич С.Я.¹⁾, Співак І.Я.²⁾, Цимбалістий А.В.³⁾

Західноукраїнський національний університет

^{1)к.т.н., доцент;} ^{2)к.т.н., доцент;} ^{3)магістрант}

I. Постановка проблеми

Аналізуючи роботу університетів та навчання студентів в Україні стало зрозуміло, що більшість студентів навчання обирають вибіркові дисципліни.

На даний момент вищі навчальні заклади країни використовують систему ECTS (ЄКТС). ECTS – це система оцінювання ваги навчальних дисциплін. Вона забезпечує процедуру оцінювання навчального процесу і порівняння результатів навчання, використовуючи систему кредитів[1].

Натомість пропонується використовувати метод підбору дисциплін навчального циклу автоматизовано відносно успішності кожного із студентів. Це дозволить університетам розвивати індивідуальні професійні навички здобувачів освіти.

II. Мета роботи

Метою роботи є розробка математичного та програмного забезпечення процесу формування індивідуального навчального плану студента.

III. Модель формування індивідуального навчального плану студента на основі залежності дисциплін професійного циклу навчання

Таблиця залежностей вибірових дисциплін від нормативних у професійному циклі навчання, зображена на рисунку 1.

№	Коефіцієнти (Процент від успішності)	Вибіркові дисципліни											
		ІТ	ТІ	ЕМІЗП	МСД	КГ	ОХТ	ПЗВС	КК	ЛМВ	КІС	СПД	ПСПЛІС
Професійні дисципліни	ЗПБД	0,1	0,1	0	0,2	0	0,1	0,1	0	0	0	0,3	0
	ОКМ	0,1	0,1	0	0	0	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0
	ПП	0,1	0	0,3	0	0,1	0	0	0	0,1	0	0	0
	ЯТПЗ	0,1	0	0,1	0,2	0,3	0,1	0	0,1	0	0	0,1	0
	МАПЗ	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0
	ПКС	0,1	0	0,1	0,1	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1
	КПЗ	0	0	0	0	0,1	0,1	0	0	0	0,1	0	0,2
	СПРПЗ	0,1	0,1	0	0	0,1	0,1	0,1	0	0	0,2	0	0,2
	ПМП	0,1	0,1	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0
	БШ	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,2	0	0	0,1
Вибір з 2 курсу	МН	0	0	0,1	0	0	0	0,1	0,1	0,2	0,2	0	0,1
	КСШ	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0,1
	ЕПЗ	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ПММ	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	БКС	0	0,1	0	0	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0,1
	ОХТ	0,1	0	0	0	0	0,2	0	0	0,1	0	0	0
	ІБ	0,1	0,1	0	0,2	0	0	0	0,1	0	0	0,2	0
	БД	0,1	0,1	0	0,3	0	0	0,1	0,1	0	0	0,2	0,1
	ОСГМ	0	0,1	0	0	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0
	Сума	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Рисунок 1 - Коефіцієнти залежності дисциплін

Принцип роботи моделі оснований на тому, що в список професійних дисциплін поточного курсу додаються вибіркові предмети з попереднього навчального року і проставляються коефіцієнти їх відсоткового впливу на вибір певної вибіркової дисципліни для вивчення на наступний рік.

Висновок

У роботі проілюстровано підхід до формування матриці залежності дисциплін навчального плану студента.

Список використаних джерел

1. Що таке ЄКТС? (<http://surl.li/dtgfr>)
2. Крепич С.Я. Співак І.Я. Якість програмного забезпечення та тестування: базовий курс. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2020. – 478с.
3. Крепич С.Я. Програмний комплекс оцінювання функціональної придатності пристроїв при заданих допустимих значеннях вихідних характеристик та допусків на параметри їх елементів. Сучасні комп'ютерні інформаційні технології: Матеріали V Всеукраїнської школи-семинару молодих вчених і студентів АСІТ'2015. – Тернопіль: ТНЕУ, 2015. – С. 23-25.
4. Співак І.Я., Крепич С.Я. Горішний В.І. Організація CLOUD-архітектури для систем забезпечення функціональної придатності статичних систем. Науковий журнал «Сучасні інформаційні системи», Харків, Том 3, №2, 2019. – с.35-39

ДОДАТОК ДЛЯ ПОШУКУ ДОДАТКОВОГО ЗАРОБІТКУ ЗА ГЕОЛОКАЦІЄЮ

Крепич С.Я.¹⁾, Співак І.Я.²⁾, Чорний Н.В.³⁾

Західноукраїнський національний університет

¹⁾ к.т.н., доцент; ²⁾ к.т.н., доцент; ³⁾ магістрант

I. Постановка проблеми

Пошуку роботи це довготривалий процес, який складається з багатьох етапів. Вивчення ринку праці дозволить чітко оцінити вимоги для вибраної вакансії. Для полегшення та пришвидшення процесу пошуку роботи потрібно розробити ПЗ, яке буде містити функціонал, який буде цьому сприяти. Для цієї цілі найбільше підходить розробка мобільного додатку. Додаток буде розроблений для мобільної платформи Android ОС для охоплення більшої кількості користувачів.

II. Мета роботи

Мета роботи – проаналізувати існуючі додатки з оголошеннями роботи, виділити їх основні переваги та недоліки, а також створити, на основі проведеного аналізу, Android додаток, який б реалізував всі переваги розглянутих ресурсів-аналогів.

III. Основна частина

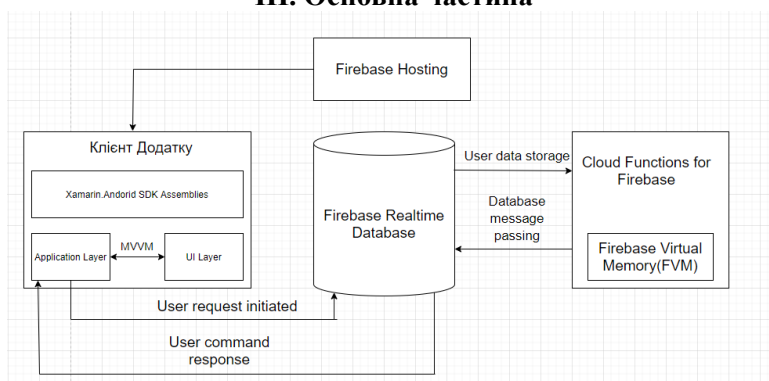


Рисунок 1 – Архітектура андроїд-додатку на основі Firebase

Найбільша перевага платформи є те що вона дозволяє не витратити час на розробку backend, що прискорює розробку. Firebase – це сервер, база даних, хостинг і аутентифікація в одній платформі.

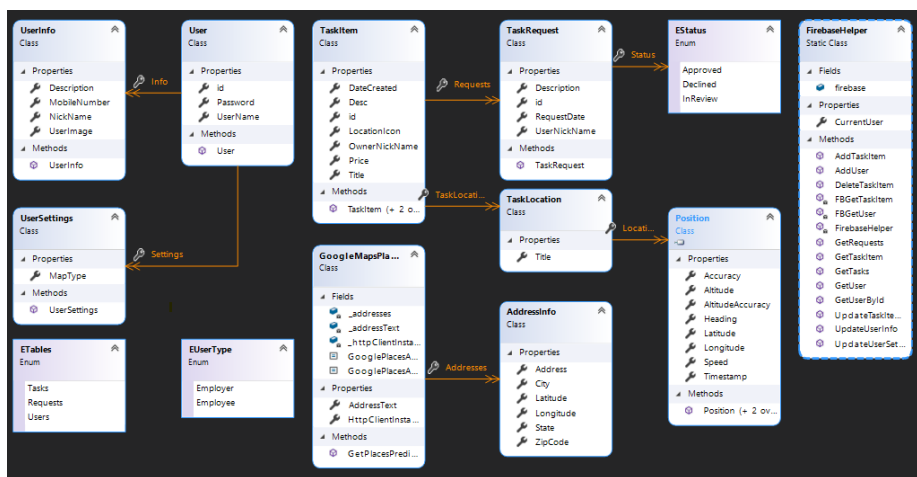


Рисунок 2 – Діаграма класів

Висновок

У роботі досліджено підхід до створення мобільного додатку для пошуку додаткового заробітку за геолокацією.

Список використаних джерел

1. Що таке Firebase? <https://avada-media.ua/ua/services/firebase/>
2. Співак І.Я., Крепич С.Я. Горішний В.І. Організація CLOUD-архітектури для систем забезпечення функціональної придатності статичних систем. Науковий журнал «Сучасні інформаційні системи», Харків, Том 3, №2, 2019. – с.35-39

СИСТЕМА ОБІГУ МЕДИЧНИХ РЕЦЕПТІВ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙН

Баріда С.І.

Західноукраїнський національний університет, магістрант

I. Постановка проблеми

Ритм життя сьогодні постійно прискорюється. Договори, угоди та контракти раніше уклалися в письмовій формі та вимагали присутності людей, що укладають договір. Укладаючи угоди один з одним, люди та організації приймали на себе зобов'язання виконати роботи, надати послуги, передати товари чи кошти.

Смарт-контракт називається особлива програма в блокчейн мережі, виконувана усіма вузлами і яка допомагає власникам криптовалют між собою взаємодіяти. Всі умови та положення цих контрактів записуються в блокувальному ланцюжку [1, 2].

Актуальність використання смарт-контрактів укладається в тому, що, маючи безперешкодний доступ до об'єктів контракту, розумний контракт відстежує за визначеними умовами досягнення або порушення пунктів і приймає самостійні рішення, ґрунтуючись на запрограмованих умовах. Таким чином, основний принцип розумного контракту полягає у повній автоматизації та достовірності виконання договірних відносин між людьми. Розумні контракти, засновані на криптографії, здатні забезпечувати кращу безпеку, ніж традиційні контракти, що ґрунтуються на праві, та знизити інші транзакційні витрати, пов'язані з укладанням договорів та можливих судових витрат. терміни.

II. Мета роботи

Метою дослідження є розробка веб-системи для видачі рецептурних препаратів на основі медичних рецептів з використанням технології блокчейн.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- провести огляд наукової літератури і аналогів;
- вибрати блокчейн для створення смарт-контракту;
- розробити смарт-контракт, який здійснює випуск NFT як носія медичного рецепту;
- розробити веб-додаток, що здійснює видачу медичних рецептів лікарем та на основі цих рецептів видачі препаратів аптеками з використанням технології блокчейн;
- провести тестування реалізованого смарт-контракту та веб-систему.

III. Особливості реалізації системи

У роботі здійснено аналіз наукової літератури на тему створення смарт-контрактів і рішення питань безпеки транзакцій, історія створення та приклади використання смарт-контрактів, а також розглянуто можливість використання NFT як носія медичного рецепту. Були вивчені аналоги в вигляді інших носіїв медичних рецептів, і навіть схожі з продажу послуги, розглянуто вибір блокчейна. Розглянуто аспекти, пов'язані з механізмом роботи смарт-контрактів, EVM, відправкою транзакцій, викликом методу контракту, отриманням балансу.

Розроблено вихідний код смарт-контракту «Prescription_NFT» для створення NFT, який надалі передаватиметься між лікарем, пацієнтом та аптекою. Даний код реалізує застосування стандарту ERC-721. ERC (Ethereum Request for Comments) – це офіційний протокол для внесення пропозицій по покращення мережі Ethereum, 721 – унікальний ідентифікаційний номер пропозиції. Також у рамках використання стандарту ERC-721 необхідно включити до нього бібліотеку SafeMath, яка забезпечує контракт можливістю використовувати безпечні математичні операції. Використання смарт-контракту можна порівняти з використанням класу в об'єктно-орієнтованому програмуванні. Контракт визначає поля, які будуть заповнені при створенні NFT, а також функції, які використовують веб-додатки.

Розміщення смарт-контракту здійснювалося у тестовій мережі BNB Smart Chain за допомогою середовища розробки Remix та розширення MetaMask. На рисунку 1 показано результат пошуку розробленого смарт-контракту на спеціалізованому сайті, що займається моніторингом стану блокчейну, на ньому видно результат розміщення смарт-контракту в мережі блокчейн BNB Smart Chain Testnet. Він публічний, має свій унікальний хеш-код та вписаний у блокчейн.

The screenshot shows the BscScan interface for a smart contract on the BSC Testnet Network. The contract address is 0x00eF49EcED39733b5F0B3FE60DF3Fba272e3dCF0. The contract overview shows a balance of 0 BNB. The transactions table lists 12 transactions, with the following data:

Txn Hash	Method	Block	Age	From	To	Value	[Txn Fee]
0xb6c86b1544dce99ef8...	6x274a489	19809668	2 days 3 hrs ago	0x2c78c972d00b65fb46...	0x00ef49eced39733b5f0...	0 BNB	0.00084059
0x90c35a3564178836ac...	6x21b7b54	19809629	2 days 3 hrs ago	0xa66a16394c42ccd9f4...	0x00ef49eced39733b5f0...	0 BNB	0.00317899
0xdaa351b68ba3de2984...	6x274a489	19809489	2 days 3 hrs ago	0x2c78c972d00b65fb46...	0x00ef49eced39733b5f0...	0 BNB	0.00084059
0xe18f179241c7db24baf...	6x21b7b54	19809417	2 days 3 hrs ago	0xa66a16394c42ccd9f4...	0x00ef49eced39733b5f0...	0 BNB	0.00317875

Рисунок 1 – Смарт-контракт, розміщений у мережі блокчейн BNB Smart Chain Testnet

В роботі визначено функціональні і нефункціональні вимоги до системи, розроблено діаграми діяльності (див. рис. 2) та варіантів використання. Також описано проектування та реалізацію веб-системи для випуску медичних рецептів за допомогою технології блокчейн. Наведено зовнішній вигляд реалізованої веб-системи, описано взаємодію системи зі смарт-контрактом та з користувачами. Проведено тестування реалізованої програмної системи.

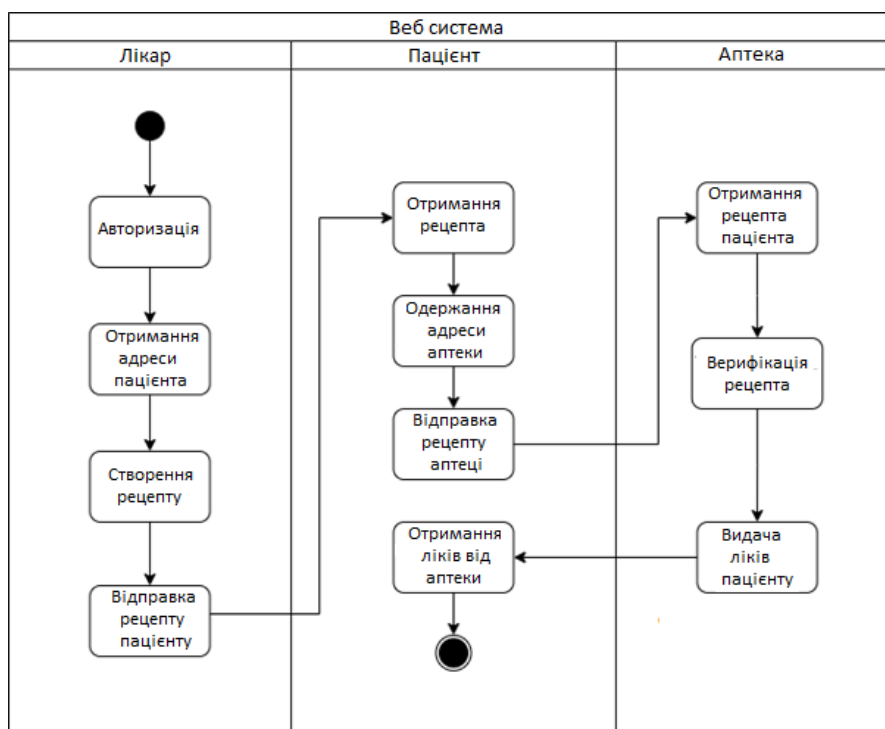


Рисунок 2 – Діаграма діяльності для обігу медичних рецептів у веб-системі

Висновок

У дослідженні розроблено веб-систему для видачі рецептурних препаратів з використанням технології блокчейн. У майбутньому планується нарощувати функціонал веб-системи та смарт-контракту, шляхом додавання нових функцій, таких як множинний вибір рецептів, додавання додаткового смарт-контракту та сторінки веб-додатку для отримання можливості змінювати перелік сертифікованих лікарів і розробку сторінки веб-додатку для контролюючих органів, що дозволяє переглянути перелік ліків, відпущених аптекою.

Список використаних джерел

1. J. Liu and Z. Liu, «A Survey on Security Verification of Blockchain Smart Contracts, in IEEE Access, vol. 7, 2019, pp. 77894-77904, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2921624.
2. S. Wang, L. Ouyang, Y. Yuan, X. Ni, X. Han and F. Wang, «Blockchain-Enabled Smart Contracts: Architecture, Applications, and Future Trends,» в IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics: Systems, vol. 49, 11, 2019, pp. 2266-2277, doi: 10.1109/TSMC.2019.2895123

ВЕБ-СИСТЕМА ДЛЯ ОНЛАЙН РОЗРОБКИ БРЕНДІВ І РЕБРЕНДИНГУ

Василів С.В.

Західноукраїнський національний університет, магістрант

I. Постановка проблеми

Актуальність проекту визначається постійним збільшенням темпів автоматизації в усіх сферах життя і стрімко зростаючими можливостями обчислювальних систем. У світі появи в останні десятиліття технічних можливостей, все частіше обслуговування користувачів здійснюється за допомогою даних систем. особливо зростає потреба в програмних продуктах, що дозволяють користувачеві виробляти самообслуговування – таких як системи електронних платежів, покупки квитків і замовлення їжі. Перераховані вище сервіси набирають все більшої популярності, так як це є зручним способом зробити все швидко і без використання третіх осіб. У тому числі стало актуальним створення веб-сайту, який би дозволив вдало поєднати зазначені вище сервіси в одному комунікаційному додатку.

На даний момент вже накопичено певний досвід розробок в даній області, але від цього коло завдань тільки розширюється. Є багато сервісів, які здійснюють розробку логотипів, замовлення та розроблення проекту, проте кожен з них має свої переваги і недоліки.

II. Мета роботи

Метою дослідження розробка клієнтського веб-додатку для комплексних рішень по створенню і розробки брендів і ребрендингу онлайн.

III. Особливості реалізації системи

Розроблений веб-додаток являє собою сучасний веб-сайт, який містить інформацію про діяльність рекламного агентства з можливістю створення власного бренду online для користувача. Відповідно до сучасних стандартів, було розроблено зручний, конструктивний та зрозумілий дизайн системи.

Веб-додаток складається з чотирьох основних частин: серверна частина, база даних, клієнтська частина, admin клієнтська частина.

Для розробки звичайного клієнта було використано React фреймворк та Redux для управління станом додатку [1]. Комунікація з сервером здійснюється за допомогою axios. Для додаткової, спрощеної стилізації та тематизації веб-додатка використано semantic-ui.

Для розробки admin клієнта було використано Angular фреймворк. Комунікація з сервером здійснюється за допомогою вбудованого інструмента HttpClient з пакету @angular/common/http. Для додаткової, спрощеної стилізації та тематизації веб-додатка використано @angular/material [2].

При розробці серверної частини додатку було детально описані усі API endpoints, через які клієнтські частини можуть працювати з сервером. Серверна частина розроблена за допомогою програмної платформи Node.js та Express (фреймворк веб-додатків для Node.js). Для шифрування інформації використано crypto-js.

Як систему управління базою даних було обрано MongoDB.

Інтерфейс адміністратора розроблений з мінімальною кількістю анімації, зображень для спрощення дизайну та фокусуванням на інструментах керування звичайним клієнтом. В ході виконання магістерського проектування були вивчені та покращені основні теоретичні та практичні знання розробки сучасних веб-сайтів.

Висновок

У дослідженні розроблено веб-додаток, який містить інформацію про діяльність рекламного агентства з можливістю створення власного бренду online для користувача. Відповідно до сучасних стандартів, було розроблено зручний, конструктивний та зрозумілий дизайн системи.

Список використаних джерел

1. <https://reactjs.org/> – React. A JavaScript library for building user interfaces
2. <https://material.angular.io/> – Angular Material. Material Design components for Angular

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПОБУДОВИ СИСТЕМ ОБРОБКИ ТА АНАЛІЗУ ВЕЛИКИХ ДАНИХ НА ОСНОВІ ГЛИБОКИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Трач Ю.І., Біблій О.С., Хлібойко М.Я., Цвик Р.Б.
Західноукраїнський національний університет, магістранти

І. Постановка проблеми

На сьогодні великі дані стали визначальною і постійно зростаючою характеристикою сучасної економіки, вектором глобальних перетворень майже у всіх областях. Аналіз великих даних дозволяє побачити приховані закономірності, непомітні обмеженому людському сприйняттю. Це дає безпрецедентні можливості оптимізації всіх сфер нашого життя: національна розвідка, кібербезпека, виявлення шахрайства, маркетинг і медична інформатика, державне управління, телекомунікації, фінанси, транспорт, виробництво і т. д. [1].

Але необроблені дані, самі по собі не приносять користі. Протягом останніх два десятиліття розроблено технологію BigData [2], яка може швидко отримувати, зберігати, обробляти, аналізувати великі дані і, таким чином, отримувати з них корисну інформацію. Технологія BigData добре справляється з структурованими, трохи гірше з напівструктурованими даними. Але складні, неструктуровані дані важко зрозуміти за допомогою традиційних аналітичних методів.

Для того, щоб ефективно обробляти великі обсяги даних при прийнятних часових затратах, необхідні особливі технології. Сьогодні методи машинного навчання, зокрема глибокого навчання [3] разом з досягненнями в області обчислювальної потужності, відіграють важливу роль у аналітиці великих даних. Глибокі нейронні мережі мають велику ефективність нелінійного перетворення і представлення даних в порівнянні з традиційними нейронними мережами[4].

Глибокі нейронні мережі також успішно застосовуються в промислових продуктах, які використовують переваги великого обсягу цифрових даних. Такі компанії, як Apple, Google, Microsoft, IBMFacebook та ін., які щоденно збирають і аналізують величезні обсяги даних, наполегливо просувають проекти, пов'язані з глибоким навчанням. За версією вчених Массачусетського технологічного інституту глибокі нейронні мережі входять в список 10 найбільш перспективних високих технологій, здатних в недалекому майбутньому в значній мірі перетворити повсякденне життя більшості людей на нашій планеті.

На сьогодні глибоке навчання (DeepLearning) і великі дані (BigData) є одними з найбільш гарячими тенденціями в швидко зростаючому цифровому світі. Хоча глибоке навчання має величезний потенціал для отримання більшої користі з великих даних порівняно з традиційними аналітичними методами, воно все ще знаходиться початковому етапі розвитку, і перед дослідниками і практиками стоїть ряд серйозних проблем [5].

1. Для глибокого навчання потрібно досить якісні дані - як правило, нейронним мережам потрібно більше даних для створення більш потужних абстракцій. Хоча в сценаріях з великими даними міститься багато даних, вони не завжди вірні або не завжди мають досить високу якість для навчання. Невеликі варіації або несподівані особливості вхідних даних, а особливо наявність відсутніх даних можуть повністю зіпсувати моделі нейронних мереж.

2. Проблеми безпеки – глибоке навчання потребує для навчання і перенавчання на масивних, реалістичних наборах даних, і в процесі розробки алгоритму ці дані необхідно безпечно передавати, зберігати і обробляти. Коли алгоритм глибокого навчання розгортається в критично важливому середовищі, зловмисники можуть вплинути на вихідні дані нейронної мережі, вносячи невеликі шкідливі зміни у вхідні дані. Це може повністю змінити отримані результати, привести до неправильного діагнозу пацієнта або до аварії безпілотного автомобіля.

3. Глибоке навчання має труднощі зі зміною контексту – моделі нейронної мережі, навченої на певній проблемі, буде важко вирішити дуже схожі задачі, представлені в іншому контексті. Наприклад, системи глибокого навчання, які можуть ефективно виявляти набір зображень, можуть не коректно працювати, коли представлені одними і тими ж зображеннями, але поверненими під різними кутами або з різними характеристиками (відтінки сірого в порівнянні з кольором, різне розширення і т. д.).

4. Рішення в режимі реального часу – більшість великих даних в світі передається в режимі реального часу, і важливість аналізу даних в режимі реального часу стає все більш актуальним. Глибоке

навчання складно використовувати для аналізу даних в реальному часі, оскільки воно вимагає великих обчислювальних та часових ресурсів для навчання глибокої нейронної мережі.

II. Мета роботи

Метою роботи є розробка рішень, які дозволять підвищити ефективність побудови систем обробки та аналізу великих даних на основі глибоких нейронних мереж.

III. Напрямки підвищення ефективності побудови систем обробки та аналізу великих даних на основі глибоких нейронних мереж

Для вирішення цих та інших проблем великих даних авторами запропоновано ряд рішень.

По-перше, важливим для отримання достовірних та якісних результатів при використанні інформаційних технологій є не тільки методи, способи та засоби їх отримання, але і якість початкових даних. Вони мають ряд характеристик, від яких суттєво залежить результат. До таких характеристик, зокрема, можуть належати повнота, точність, змістовність тощо. Певні з цих характеристик можуть бути більш вагомими, інші ні. Але в сукупності вони дають змогу оцінити отриманий результат, як такий, що базується на якісних даних.

Враховуючи проблеми з початковими даними великих обсягів, які використовуються в ІТ, що побудовані на основі сучасних методів, зокрема і інтелектуальних та еволюційних, необхідним є початкова оцінка якості великих даних. Для цього запропоновано використати автоенкодерну нейронну мережу для дослідження моделей якості великих даних.

По-друге, ще одна проблема полягає в тому, що стандартні методи обчислювального інтелекту неспроможні обробляти вхідні дані з пропущеними значеннями і, отже, неспроможні виконувати задачі класифікації, регресії та ін. На сьогодні, існує велика кількість методів відновлення відсутніх даних (імпутації даних). Проте, такі методи мають ряд обмежень, зокрема щодо структурованості даних. В багатьох випадках отримані результати є суперечливими. Жоден з проаналізованих методів для відновлення відсутніх даних (імпутації даних) не має переваг над іншими і тому доцільно провести додаткові дослідження щодо можливості аналізу великих даних без відновлення відсутніх значень.

Для цього запропоновано метод роботи з відсутніми даними для оперативного моніторингу стану складних об'єктів. Спочатку, було вирішено задачу класифікації за наявності пропущених даних, коли робилися спроби відновити пропущені значення. Потім проблемну область було розширено до задачі регресії.

По-третє, навчання глибоких нейронних мереж вимагає значних обчислювальних ресурсів. Обчислення на центральному процесорі є досить повільними для великих об'ємів даних, тому паралельні обчислення активно застосовуються для інтелектуального аналізу даних. Використання розподілених систем для паралельних обчислень є досить складним і вимагає додаткових затрат на устаткування. Через це було вирішено дослідити методи та засоби паралельного навчання нейронних мереж на графічних процесорах Nvidia з підтримкою технології CUDA, яка має високу продуктивність паралельних обчислень.

По-четверте, щоб реалізувати ідею структурного синтезу для створення глибоких нейронних мереж, використано наступні обчислювальні конструкції, що імітують такі механізми біологічної еволюції як: спадковість, природний відбір, випадкові мутації. Використано механізм спадковості для представлення архітектурних характеристик глибокої нейронної мережі. Ідея спадковості моделюється шляхом кодування архітектурних характеристик глибоких нейронних мереж в формі синаптичних ймовірнісних моделей, які використовуються для передачі ознак від покоління до покоління.

Висновок

Запропоновані рішення дозволять підвищити ефективність побудови систем обробки та аналізу великих даних на основі глибоких нейронних мереж.

Список використаних джерел

1. BigData: The Next Frontier for Innovation, Competition, and Productivity. McKinsey Global Institute [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.mckinsey.com/insights/business_technology/big_data_the_next_frontier_for_innovation.
2. Lynch C. Bigdata: science in the petabyteera / C. Lynch // Nature. – 2008. – Vol. 455. – P. 1-50.
3. LeCun Y. Deep learning / Y. LeCun, Y. Bengio, G. Hinton // Nature. – 2015. – Vol. 521 (7553). – pp. 436–444.
4. Hinton G.E. A fast learning algorithm for deep belief nets / G. E. Hinton, E.S. Osindero, Y. Teh // Neural Computation. – 2006. – Vol. 18. – pp. 1527–1554.
5. Neural Network Concepts: Deep Learning for BigData. <https://missinglink.ai/guides/neural-network-concepts/deep-learning-for-big-data>.

МАТЕМАТИЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МАРКЕТИНГОВИХ РІШЕНЬ В УПРАВЛІННІ ВИРОБНИЧИМИ ПРОЦЕСАМИ

Шпінталь М.Я.¹⁾, Кіхтяк М.М.²⁾

Західноукраїнський національний університет

^{1) к.т.н., доцент; ^{2) магістрант}}

I. Постановка проблеми

Формалізація задачі моделювання маркетингових рішень в управлінні виробничим процесом є свіжим, проте провіреним способом регулювання маркетингових відносин на виробництві.

На виробництвах будь-якої форми власності, або на підприємствах є важливими знання про динаміку попиту та пропозиції на продукцію, що виготовляється. Потрібно знати який товар краще продається, в яких регіонах та вікових групах, в яких послугах потребує споживач, що буде мати попит у наступному сезоні та інше - все це є запорукою майбутніх успіхів. Всіма цими дослідженнями і займаються маркетологи. В умовах зростаючої конкуренції та зниження обсягів продажу товарів основним є пошук оптимальних ринкових рішень, що зможуть забезпечити прирости прибутків, а використання теорій, що розглядаються у роботі, забезпечить найкращий результат.

II. Мета роботи

Метою даних досліджень є створення ефективних маркетингових моделей управління виробничими процесами та перевірка дієвості запропонованих моделей при виникненні змодельованої ситуації. Задачі дослідження полягають у перевірці дієвості запропонованої системи ціноутворення, що базується на витратах виробництва та конкуренції ринку збуту.

III. Запропонована модель для маркетингових досліджень

Моделі взаємодії виробників і споживачів, які розглянуті в роботі ґрунтуються на вимогах досягнення стану рівноваги на ринку за допомогою узгодження компромісів та інших протиріч. Таку рівновагу можна досягнути засобами встановлення ціни на товар, коли споживач буде спроможний купити необхідну кількість продукції, яку запропонував виробник. Для вирішення задачі раціонального утворення цін розбиваємо на два етапи. Перший етап складається з необхідності сформувати ціну на продукцію, яка враховує, як витрат на виробництво так і витрати на збут. Коли вирішуємо задачу розрахунку витрат на збут то велику увагу надаємо вирішенню проблеми раціоналізації та оптимального ставлення до витрат на рекламу. На другому етапі будемо формувати моделі утворення цін, що орієнтується на отриманні певної рівноваги між витратами на виробництво та станом на ринку, інших конкурентів.

Залежно від мети, яку переслідує виробник, в загальному вигляді формування рівноважної ціни можна представити наступною функцією:

$$\alpha \sum_i |X_i(t)q_i(t) - X_i(t-1)q_i(t-1)| + \beta \sum_i \left| X_i(t)q_i(t) - \hat{U}_i(t-1)q_i(t-1) \right| + \gamma \sum_i |X_i(t)q_i(t) - B_i(t-1)q_i(t-1)| \rightarrow \min \quad (1)$$

Висновок

Запропонована модель ціноутворення, яка орієнтована на знаходженні рівноваги між реальними витратами на виробництво продукції та станом ринку конкуренції. На відміну від інших моделей запропоноване ціноутворення діє на ринку з багатьма товарами, що дозволяє моделі мати можливість встановлення загального стану рівноваги.

Список використаних джерел

1. Manufacturing Software (<https://www.softwareadvice.com/manufacturing/>).
2. Manufacturing marketing (<https://act-on.com/industries/manufacturing/>).

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАЛЬНОГО ПОСІБНИКА З ДИСЦИПЛІНИ «ІНЖЕНЕРНА ТА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА»

Гончар Л.І.¹⁾, Величко В.Л.²⁾

Західноукраїнський національний університет

^{1)к.е.н.,доцент;} ^{2)магістрант}

I. Постановка проблеми

Відсутність в шкільному курсі відповідної кількості годин на викладання предмету «Креслення» тягне за собою низький рівень графічної підготовки серед вступників та здобувачі освіти закладів фахової передвищої та вищої освіти. Дана ситуація викликає труднощі сприйняття навчального матеріалу студентами під час освоєння фахових дисциплін технічного спрямування та спонукає їх до самонавчання для заповнення прогалин у графічній підготовці. Широкі технічні можливості комп'ютерної, мультимедійної техніки та засобів мережних технологій дозволяють розробляти навчальні матеріали якісно нового типу. Що стосується дисциплін графічного спрямування то такі навчальні ресурси повинні містити, як статичні так і динамічні зображення та моделі, що дозволяє легко сприймати конструкцію складних деталей та виконувати конструкторську документацію.

II. Мета роботи

Метою дослідження є розробка та впровадження у освітній процес електронного навчального посібника з дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка», розділ «Розрізи деталей».

III. Програмна реалізація електронного навчального посібника

Відповідно до запропонованої інформаційної моделі та структури, засобами програмування, використовуючи середовище Visual Studio Code, було розроблено електронний навчальний посібник. Однією з переваг даного ресурсу є використання великої кількості наочних зображень, 3D моделей складних деталей та демонстрація процесу утворення розрізів за допомогою gif анімації та технологій ActionScript. Фрагмент програмного коду, що відповідає процесу візуалізації січної площини на розрізі наведено на рисунку 2.

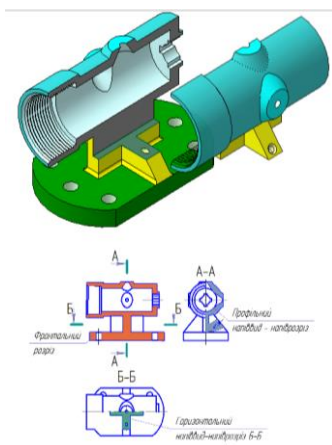


Рисунок1– Фрагмент сторінки навчального посібника

```

1  /* Постепенное исчезновение фрагмента ролика
2  Постепенно скрывает экземпляр символа путем уменьшения его свойства alpha до 0
3
4  Инструкции:
5  1. Для изменения скорости исчезновения экземпляра символа замените значение 0,
6  2. Так как в анимации используется событие ENTER_FRAME, движение происходит то
7  - */
8
9
10 movieClip_1.addEventListener(Event.ENTER_FRAME, f1_FadeSymbolOut);
11 movieClip_1.alpha = 1;
12
13 function f1_FadeSymbolOut(event:Event)
14 {
15     movieClip_1.alpha -= 0.01;
16     if(movieClip_1.alpha <= 0)
17     {
18         movieClip_1.removeEventListener(Event.ENTER_FRAME, f1_FadeSymbolOut);
19     }
20 }

```

Рисунок2– Фрагмент програмного коду ActionScript

Висновок

Розроблений електронний навчальний ресурс відзначається зручністю використання, подання інформації та впровадження у освітній процес.

Список використаних джерел

1. Запорожченко В.С., Купенко О.В., Павленко І.В., Запорожченко А.В. Деякі аспекти вирішення проблеми графічної підготовки студентів // Геометричне та комп'ютерне моделювання.- Харківський державний університет харчування та торгівлі.- Харків, 2019.- Вип.34.-202с.:іл., табл.- С.186-193.
2. Гордєєва Є.П., Величко В.Л. Інженерна графіка. Розрізи деталей: Навчально-наочний посібник. – Луцьк: Редакційно-видавничий відділ ЛНТУ, 2012. 162 с.

АРХІТЕКТУРА ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЗАСТОСУВАННЯ ОТРУТО-ХІМІКАТІВ ПРИ ОБРОБІТКУ ПОЛІВ

Юшко А.В.

Західноукраїнський національний університет, аспірант

I. Постановка проблеми

Через масову гибель бджіл між аграріями та пасічниками постійно виникають конфлікти через те, що фермерські господарства здійснюють обробку полів агрохімікатами без попередження, хоча вони повинні це робити згідно законодавства. Як показують дослідження найбільше бджіл гине через безвідповідальне та хибне застосування аграріями високотоксичних пестицидів (засобів захисту рослин) [1,2]. Тому важливим є посилення контролю за застосування отрутохімікатів аграріями при обробітку медоносних культур.

II. Мета роботи

Метою дослідження є розробка архітектури програмної системи для моніторингу застосування отруто-хімікатів при обробітку полів.

III. Архітектура програмної системи

Архітектура програмної системи для моніторингу застосування отруто-хімікатів при обробітку полів наведена на рисунку 1.

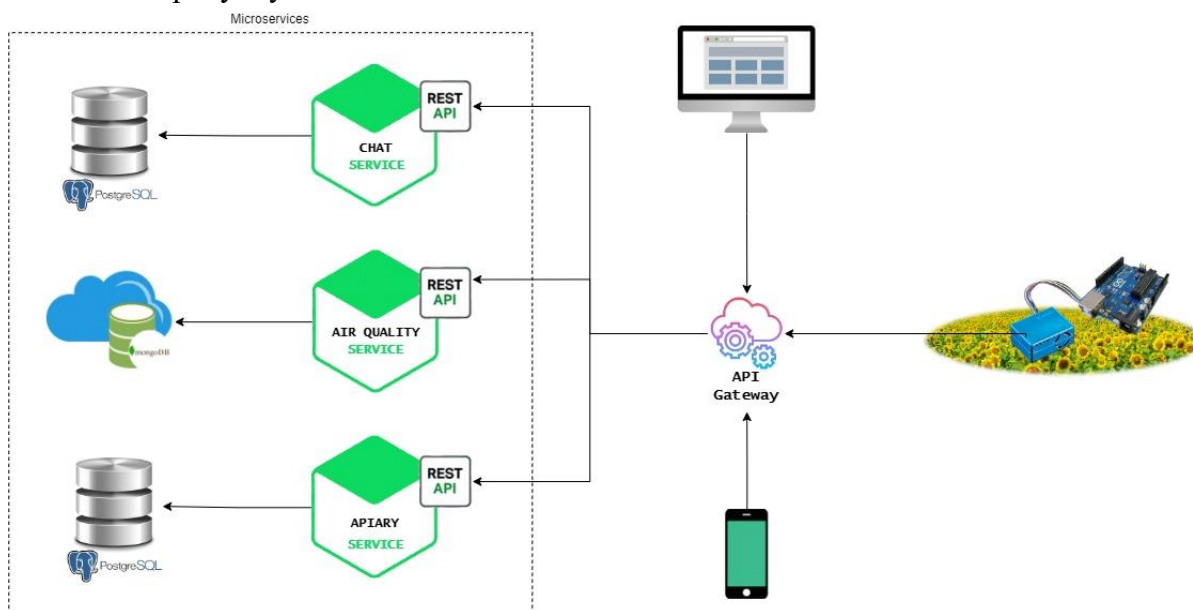


Рисунок 1 – Діаграма кластерного розгортання мікросервісів

Як видно з рис.1 програмна система складається з трьох основних частин: мікросервісів, клієнтів та маршрутизатора запитів.

Висновок

У роботі запропоновано архітектуру програмної системи для моніторингу застосування отруто-хімікатів при обробітку полів, яка за рахунок використання мікросервісів дозволяє покращити масштабованість програмної системи, підвищити її надійність та стійкість до збоїв, а також забезпечує гнучке керування системою.

Список використаних джерел

1. Sanchez-Bayo, F., & Goka, K. (2014). Pesticide residues and bees—a risk assessment. *PLoS One*, 9(4), e94482.
2. Van der Sluijs, J. P., Simon-Delso, N., Goulson, D., Maxim, L., Bonmatin, J. M., & Belzunces, L. P. (2013). Neonicotinoids, bee disorders and the sustainability of pollinator services. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 5(3-4), 293-305.

Наукове видання

Комп'ютерні інформаційні технології

Матеріали
школи-семінару молодих вчених і студентів
СІТ'2022

Відповідальний за випуск:

Дивак М. П., д.т.н., професор,
декан факультету комп'ютерних інформаційних технологій
Західноукраїнського національного університету

Підписано до друку 28.11.2022 р.
Формат 60x84/16. Папір офсетний.
Друк офсетний. Зам. № 9-365
Тираж 50 прим.

Віддруковано ФО-П Шпак В. Б.
Свідоцтво про державну реєстрацію В02 № 924434 від 11.12.2006 р.
Свідоцтво платника податку: Серія Е № 897220
м. Тернопіль, вул. Просвіти, 6.
тел. 8 097 299 38 99
E-mail: tooums@ukr.net