МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

ТИЖДЕНЬ НАУКИ-2023
Факультет комп'ютерних наук і технологій

Збірник тез доповідей щорічної
науково-практичної конференції серед студентів,
викладачів, науковців, молодих учених і аспірантів

24–28 квітня 2023 року

Електронне видання на DVD-ROM

м. Запоріжжя

УДК 004(06)

Т39

Рекомендовано до видання Вченою радою
Національного університету «Запорізька політехніка»
(Протокол №9 від 29.05.2023 р.)

Упорядник Тетяна ГОЛУБ

Редакційна колегія:

Вадим ШАЛОМЄЄВ , д-р техн. наук, професор, (відпов. ред.)
Олексій КУЗЬКІН, д-р техн. наук, професор;
Василь ГЛУШКО, канд. техн. наук, доцент;
Олександр КЛИМОВ, канд. техн. наук, доцент;
Микола АНТОНОВ, канд. техн. наук;
Віра САВЧЕНКО, канд. техн. наук, доцент;
Олександр МАЛИЙ, канд. техн. наук.;
Микола КАСЬЯН, канд. техн. наук, доцент;
Владислав КОРОЛЬКОВ, канд. екон. наук, доцент;
Микола ДЄДКОВ, канд. іст. наук, доцент;
Олена ВАСИЛЬЄВА, д-р екон. наук, професор;
Ірина ПУЩИНА, канд. пед. наук, доцент;
Юрій ФІЛЕЙ, канд. юрид. наук, професор;
Таісія ГАЙВОРОНСЬКА, канд. філос. наук, доцент;
Михайло БРИКОВ, д-р техн. наук, професор;
Наталя ВИСОЦЬКА, начальник патентно-інформаційного відділу;
Наталя САВЧУК, начальник редакційно-видавничого відділу;
Сніжана ВИЧУЖАНІНА, керівник відділу наукової роботи студентів;
Юлія ЧУШКІНА, провідний фахівець відділу наукової роботи студентів;
Сергій ЛЕОЩЕНКО, голова НТСА

Т39 **Тиждень науки-2023. Факультет комп'ютерних наук і технологій.** Тези доповідей науково-технічної конференції, Запоріжжя, 24-28 квітня 2023 р. [Електронний ресурс] / Редкол. : Вадим ШАЛОМЄЄВ (відпов. ред.) Електрон. дані. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2023. – 159 с. – 1 електрон. опт. диск (DVD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана.

ISBN 978-617-529-407-9

Зібрані тези доповідей, заслуханих на щорічній науково-технічній конференції серед студентів, викладачів, науковців, молодих учених і аспірантів. Збірка відображає широкий спектр тематики наукових досліджень, що проводяться на електротехнічному факультеті Національного університету «Запорізька політехніка». Збірка розрахована на широкий загал дослідників та науковців.

ISBN 978-617-529-407-9

© Національний університет
«Запорізька політехніка»
(НУ «Запорізька політехніка»), 2023

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ «СИСИТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНА МАТЕМАТИКА»

Денисенко О.І.
Дослідження аеродинамічних характеристик
циліндричних теплообмінників з турбудізаторами 9
Бакурова А.В., Ведмедєв С.Р., Терещенко Е.В.
Розробка компетентносних запросів для онтології HELIANTHUS 11
Маньков В.В., Бахрушин В.Є.
Аналіз гендерних відмінностей
результатів НМТ з української мови 13
Рябенко А.Є., Гавришко А.Ю., Широкорад Д.В., Терещенко Е.В.
Розробка програмної бібліотеки для об'єктно-реляційного
відображення баз даних 15
Омельяненко І.О.
Блок формування пропозицій на сайті-агрегаторі
фінансових послуг 17

СЕКЦІЯ «КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ ТА МЕРЕЖІ»

Грушко С.С., Хохлов М.М.
Штучний інтелект як інструмент створення контенту для соцмереж 18
Дьячук Т.С.
Автоматична генерація та перевірка завдань
студентів у навчальних курсах з програмування 20
Сгадов С. О.
Бібліотека для представлення графів
мікропроцесорних схем у DELPHI 21
Тягунова М.Ю., Хохлов М.М.
Проєктування системи
автоматизованого придбання медикаментів 24
Куликовська Н.А., Тіменко А.В., Базалій О.К.
Архітектура мережі 5G 25
Бойко Р.В., Тягунова М.Ю.
Основне використання FIREBASE 29
Григорян М.С., Зеленьова І.Я., Тягунова М.Ю.
Використання MESH-мереж у кіберфізичних системах 30

Куликовська Н.А., Іванов А.І.
Візуалізація даних 32
Казанський О.А., Киричек Г.Г.
WI-FI, стандарти і додаткове обладнання 34
Костецький Д.В., Тягунова М.Ю.
Розробка системи дистанційного навчання 37
Лаврик В.Р., Тягунова М.Ю.
Ефективність INSTAGRAM магазинів у сьогоденні 39
Осипенко О.В., Зеленьова І.Я., Голуб Т.В.
Резервування серверів в системах відповідального призначення 40
Kulykovska N.A., Ostakh P.O.
Comparison of BIG DATA technologies 43
Касьян К.М., Касьян М.М., Петрик А.В.
Розробка інтернет-магазину 45
Сіренко В.В., Куликовська Н.А.
Порівняльний аналіз інструментів
для створення мапи сайту 48
Таровик М.Є., Киричек Г.Г.
Методи використання генеративно-змагальних нейронних мереж 49
Касьян К.М., Касьян М.М., Храпко А.С
Розробка 3D-моделей для реклами товарів 52
Чернов Д.С., Ільяшенко М.Б.
Алгоритм семантичного пошуку 54
Шадрін М.А., Зеленьова І.Я., Голуб Т.В.
Дослідження схем згорткового кодування 55
Шкрябець В.І., Дьячук Т.С.
Система машинного перекладу
з однієї мови високого рівня на іншу 58
Шумов В.А., Киричек Г.Г.
Локальний чи хмарний сервери 60
Грушко С.С., Хілько К.В.
CHROMA – база даних з відкритим вихідним кодом 64
Бобир Б.М., Тягунова М.Ю.
Ідентифікація людини на відео в реальному часі 66
Бойко Р.В., Тягунова М.Ю.
Основне використання REACT JS 67
Бусов А.В., Голуб Т.В., Хохлов М.М.
Аналіз захищених носіїв ключової інформації 68
Вініченко Д.І., Тягунова М.Ю., Голуб Т.В.
Вибір оптимальної CAD-системи для розробки і
проєктування ендопротезів 70

Іващенко В.Р., Скрупський С.Ю , Хохлов М.М.
Доцільність використання штучного інтелекту при проектуванні
електронно-картографічних мап 73
Тягунова М.Ю., Карнаух Д.М.
Аналіз інтелектуальних систем
регулювання руху на перехрестях 76
Касьян К.М., Касьян М.М., Книрик Є.О.
Порівняння сучасних ігрових двигунів 77
Левченко А.М., Скрупський С.Ю.
Використання штучного інтелекту у медицині 79
Мороз А.Р., Тягунова М. Ю., Скрупський С.Ю.
Експертна система вибору місця подорожі 81
Ренгевич Д.С., Зеленьова І.Я.
Легкість переходу користувача з
одного пристрою на інший за допомогою програми переносу даних 82
Куликовська Н.А., Тіменко А.В., Найдьонов М.Ю.
Проблеми розвитку
технології екологічних обчислень в Україні 84
Рибаченко Н.А., Тягунова М.Ю.
Інтелектуальна система ідентифікації
порушень використання засобів індивідуального захисту 86
Смірнов В.В., Киричек Г.Г.
Дослідження застосування контейнерних
технологій для розгортання програм на суперкомп'ютерах 87
Сологубов І.Я., Скрупський С.Ю., Хохлов М.М.
Оптимізація логістичних процесів: застосування алгоритмів
пошуку оптимального маршруту 89
Стойчев В.Г., Тягунова М.Ю.
Удосконалення процесів ремонту
виробів на авіаційно-ремонтному підприємстві 91
Швець Г.К., Тягунова М.Ю.
Розробка інтерфейсу терміналу самообслуговування для аптеки 92
СЕКЦІЯ «ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ»
Леощенко С.Д., Олійник А.О., Субботін С.О.
Підтримка генетичного різноманіття в нейроеволюційних
методах синтезу штучних нейронних мереж 94
Горобій П.С., Олійник А.О.
Інтелектуальні інформаційні технології у транспорті:
від розумних міст до автономних транспортних засобів 95
Бережний О.Ю., Субботін С.О.
Методи квантової оптимізації 98

Поздняков О.А., Пархоменко А.В.
Дослідження методів реінжинірингу комп'ютерних систем 100
Селіванов М.В., Пархоменко А.В.
Дослідження існуючих типів
інтерфейсів КС та вимог до інтерфейсів 102
Субботін С.О., Андреєв М.О.
Інформаційна система створення
навчально-методичного забезпечення освітніх компонентів 103
Пархоменко В.В., Олійник А.О.
Програмна реалізація алгоритму згорткової нейронної мережі розпізнавання
одягу з використанням набору даних FASHION MNIST 106
Пархоменко В.В., Олійник А.О.
Програмна реалізація автоматизованої
системи для рішення рекрутингових завдань 108
Нікуліна А.С., Леощенко С.Д., Олійник А.О.
Програмна реалізація застосунку для організації планування 110
Чернявський К.Є., Каплієнко Т.І.
Програмна реалізація форуму з автомобільної тематики 112
Каплієнко Т.І., Циммерман О.Г.
Розробка вебсайту для дитячо-юнацького наукового
університету «Запорізька політехніка» 115
Українцева Є.С., Дяченко М.О., Каплієнко Т.І.
Розробка серверної та клієнтської частин вебзастосунку для
автоматизації роботи між замовником і розробником 117
Шутко А.С., Каплієнко Т. І.
Розробка програмного забезпечення
для управління якістю харчування та його збалансування 119
Сердюк С.М., Паничук К.С.
Розробка експертної системи з хімії 121
Сердюк С.М., Зуєв Б.В.
Розробка криптовалютної біржі з демо рахунком 123
Коляда М.І., Попов К.С., Камінська Ж.К., Сердюк С.М.
Програмне забезпечення для закладів громадського харчування 125
Девяткін О.К., Туленков А.В., Пархоменко А.В.
Програмне забезпечення автономної охоронної системи 127
Шеметько К.В., Пархоменко А.В.
Дослідження та практична реалізація технологій створення
розважального мобільного застосунку 128
Шимборецька А.О., Туленков А.В., Пархоменко А.В.
Методи та засоби ідентифікації об'єктів на виробництві 129

ЯценкоА.К., Пархоменко А.В.
Дослідження методів та засобів
розробки енергоефективних бездротових сенсорних мереж 130
Горіченко Ю.Є., Поздняков О.А., Пархоменко А.В.
Методи та засоби інтелектуального контролю процесів генерації та
споживання електроенергії з альтернативних джерел 131
Петелін Д.Д., Зайко Т.А.
Системи візуалізації Scada 132
Колесникова М.В., Зайко Т.А.
Системи управління нормативно-довідковою інформацією 134
Могильна М. В., Зайко Т. А.
Завдання та призначення систем автоматизації
керування виробництвом 137
Зайко Т.А., Чабан І.С.
Проблеми архівації інформації моніторингу
об'єкта керування у сучасних Scada-системах 139
Зайко Т.А., Циммерман О.Г.
Електроні види загроз у SCADA-системах 141
Дубровін В.І., Школа Д.В.
Журналістика даних 143
Льовкін В.М., Зайцев З.В.
Використання можливостей оброблення
природної мови у прикладних програмах 145
Льовкін В.М., Ступаков К.В.
Алгоритми стиснення фотографій
шляхом спрощення кольорової схеми зображення 147
Льовкін В.М., Дикарьов А.А.
Програмне забезпечення спільного
фінансування творчих проєктів 149
Льовкін В.М., Горобець В.І.
Програмний компонент з тестування
в системі пошуку вакансій для працевлаштування 151
Степаненко О.О., Корнієнко С.К., Федорченко Є.М.,
Павленко К.Є.,Чумак М.В.
Система підтримки розшуку загублених тварин 154
Корнієнко С.К., Степаненко О.О.,
Федорченко Є.М., Міхайлова М.С.,Кодочигов А.М. Мобільний застосунок
для планування бюджету та контролю витрат 155
Степаненко О.О., Корнієнко С.К.,
Федорченко Є.М. Міхайлова М.С., Тарасов В.С.
Система оптимального пошуку вживаних автомобілів 157

Степаненко О.О., Корнієнко С.К.,
Федорченко Є.М., Міхайлова М.С.
Система підтримки співвласників багатоквартирних будинків 158
Корнієнко С.К., Степаненко О.О.,
Федорченко Є.М.,Міхайлова М.С., Ніколаєвський Д.О.
Застосунок розпізнавання
образів на зображеннях 161
Дейнега Л.Ю., ЩербинаО.О.
Огляд методів боротьби
з SQL-ін'єкціями 162
Бейник В.А., Дейнега Л.Ю.
Можливості пакету SCIPY
для розв'язку сучасних математичних задач 163
Сердюк С.М., Філіппенков Д.Ю.
Розробка інтерактивного
навчального застосунку «STEM LEARNING» 165
Serdiuk S., Karnaukh V.
Human mental activity modeling 168

СЕКЦІЯ «СИСИТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНА МАТЕМАТИКА»

УДК 536.24

Денисенко О.І.[1]
[1] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

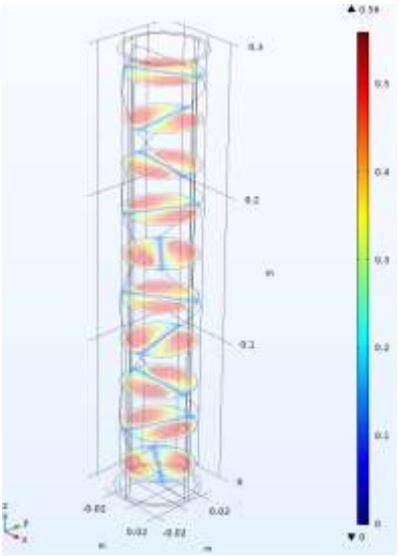
ДОСЛІДЖЕННЯ АЕРОДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЦИЛІНДРИЧНИХ ТЕПЛООБМІННИКІВ З ТУРБУДІЗАТОРАМИ

З метою підвищення ефективності опалювального обладнання в теплообмінні елементи вбудовують різного роду турбулізатори. Враховуючи складну геометрію таких пристроїв дослідження аеродинамічних та теплофізичних процесів доводиться проводити або експериментально, або за допомогою чисельних методів. Використання чисельних методів та математичного моделювання дозволяє досліджувати характеристики теплообмінних елементів в широкому діапазоні геометричних та фізичних параметрів та зекономити на проведені коштовних натурних експериментів.

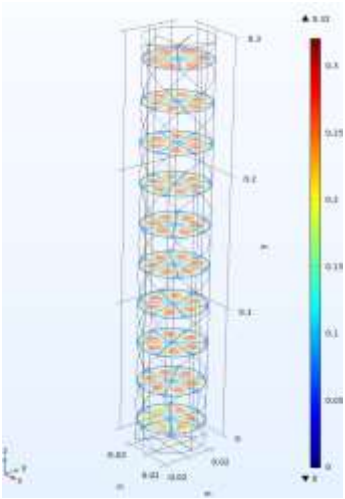
В роботі проводилось дослідження аеродинамічних характеристик циліндричних теплообмінників з вбудованими турбулізаторами у вигляді однієї, двох або трьох скручених стрічок. Чисельні експерименти проводились за допомогою програмного комплексу COMSOL Multiphysics. В якості математичної моделі використовувалась тривимірна система диференційних рівнянь Нав'є-Стокса. Чисельна реалізація моделі виконувалась методом скінчених елементів. Побудова геометрії та триангуляція розрахункової області виконувались за допомогою вбудованих в COMSOL Multiphysics інсрументів.

Як показують розрахунки, використання турбулізаторів суттєво підвищує ефективність процесів теплообміну, але при цьому збільшує аеродинамічний опір для теплоносія. Оскільки рух газоповітряної суміші через теплообмінники в опалювальному обладнані частіше всього відбувається за рахунок вільної конвекції, то необхідно забезпечити баланс між використанням надмірної щільності турбулізаторів та аеродинамічним опором теплообмінників, при якому б забезпечувалась гарантована евакуація продуктів горіння в несприятливих зовнішніх умовах.

Проведено серію чисельних розрахунків для різних значень геометричних параметрів теплообмінників та фізичних умов руху газоповітряної суміші. На рис.1 наведено результати розрахунків швидкості повітря в теплообмінниках для випадків однієї та трьох вбудованих скручених стрічок. Розрахунки дозволяють візуалізувати складну структуру закручених потоків, визначити розподіл тиску та витратні характеристики газоповітряної суміші. Розглядались також випадки нерівномірної щільності закрутки стрічок з метою перерозподілу теплообміну по висоті циліндра.



а



б

а – одна стрічка; б – три стрічки.

Рисунок 1 – Розподіл швидкостей в поперечних перерізах теплообмінників з вбудованими гвинтоподібними стрічками

В таблиці 1 наведені обраховані середні швидкості V та витрати повітря Q в залежності від кількості вбудованих стрічок та щільності закрутки.

Таблиця 1 – Витратні характеристики повітря через теплообмінник в залежності від щільності витків та кількості стрічок турбулізатора

Кількість витків	1 стрічка		2 стрічки		3 стрічки	
	V, m/c	Q, m^3/c	V, m^3/c	Q, m^3/c	V, m/c	Q, m^3/c
2	0,587	0,0011	0,2647	0,00051	0,264	0,00051
3	0,416	0,0008	0,204	0,00039	0,197	0,00038
4	0,305	0,00059	0,167	0,00032	0,153	0,00029
5	0,241	0,00046	0,139	0,00026	0,126	0,00024
6	0,186	0,00035	0,112	0,00021	0,102	0,00019

УДК 004.94
Бакурова А.В.[1], Ведмедєв С.Р. [2], Терещенко Е.В. [3]
1 проф. НУ «Запорізька політехніка»
[2] асп. НУ «Запорізька політехніка»
[3] доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА КОМПЕТЕНТНОСНИХ ЗАПРОСІВ ДЛЯ ОНТОЛОГІЇ HELIANTHUS

На базі інформації, наданої експертами Інститутом Олійних культур НАН України проведено визначення предметної галузі знань про соняшник для створення онтології HELIANTHUS [1]. Онтологія будується для подальшого застосування в системах підтримки рішень і повинна дозволити містити вкладені та формувати нові знання, що відповідають запитам користувачів. Для забезпечення семантичного наповнення між складовими онтології задаються відповідні відношення, що частково наведені в табл. 1 [2].У першому стовпці наведено неформальне експертне подання запитів, у другому стовпці – формальне подання, що ґрунтується на застосуванні предикатної логіки першого порядку на множині класів онтології, а в останньому – наведено перелік відношень між класами у запитах.

Таблиця 1 – Компетентнісні запитання: «Що зробити щоб отримати найкращій врожай соняшнику на моєму полі?»

Питання компетентності (неформально)	Питання компетентності (формальні)	Перелік відношень
Як можна визначити стан родючості ґрунту під урожай соняшнику?	There exists Time t AND exists Soil Test y (1m–1.5m) for any Soil Sample x AND Chemical Composition (NPK or minor elements (boron, zinc, magnesium, selenium, etc.)) and Water-holding Capacity (aggregate) state, colloidality) OR Living Component soil (bacteria, worms, symbionts, etc.) OR Mechanical Composition of soils (sand, clay, humus, etc.), then the decision is made Decision d about Application YES / NO and Time t	isSoilTest(y,x); isTestedChemical_Composition (x,y); isTestedWater-holding_Capacity(x,y); isTestedMechanical_Composition(x , sand, clay, humus); isDecision(Application, Time t)
Скільки і коли вносити добрив на гектар соняшнику?	There exists Decision d AND exists Fertilizer f for any Sunflower s AND exists Soil Test y (1m–1.5m) for any Soil Sample x AND Chemical Composition (NPK or minor elements (boron, zinc, magnesium, selenium, etc.)) AND Living Component soil (bacteria, worms, symbionts, etc.), then the amount of litter or the amount of NPK or the amount of urea.	isNitrogenRich(f, y); isBoronRich(f, y); isBacteriaRich(f, y); isMostlySuitableFor(f, y)

Продовження таблиці 1

Питання компетентності (неформально)	Питання компетентності (формальні)	Перелік відношень
Чи варто поливати соняшник?	There is Time t AND exists Soil Test y (1m–1.5m_ (y) AND Water-holding capacity (aggregate state, colloidality) OR Mechanical composition of soils (sand, clay, humus, etc.), then Irrigation Technology w	isTypeOf_Soil(Loam ∨ Clay ∨ Sandy, x); isWater-holdingCapacity (aggregate_state,colloidality); isTechnology_Irrigation(w,x)
Коли і чим обробляти від шкідників?	There is a pest z and there is a Genotype G and a pesticide p such that include pest z species x and Time t, as well as Pesticide treatment p and there is a technology Agricultural chemical treatment with pesticide p	isPestInSoil(z,x); forGenotypeDependsOn(G,z); isUsedForTreatmentOf(G,p)
Коли і як лікувати хвороби?	There is disease w AND there is Genotype G AND Pesticide p including Disease w and TIME t and Pesticide treatment p and there is a technology Agricultural chemical treatment with Pesticide p then Pesticide p is used to treat Disease w.	isDiseaseInSoil(w,x); forGenotypeDependsOn(G,w); isUsedTechnology(G,p)
Як позбутися Orobanche cumana Wallr на посівах соняшнику?	There is a parasite Orobanche cumana Wallr (OCW) and Genotype G with the trait resistant to Orobanche cumana Wallr, then do not process OR There is a parasite Orobanche cumana Wallr. AND Genotype G with trait resistant to Orobanche cumana Wallr AND resistant to Herbicide g and Time t AND there is a technology Agricultural chemical treatment with Herbicide g, then treat Herbicide g OR There is a parasite Orobanche cumana Wallr. AND Genotype G with the trait resistant to Orobanche cumana Wallr AND TIME t, then Technology CropRotation is resistant to Orobanche cumana Wallr	isOrobancheCumanaWallrInSoil(OCW,x); forGenotypeDependsOn(G,OCW); isUsedTechnology((G,g)(G,Crop rotation))

Отримані результати було вивчено та підтверджено експертами в цій області з Інституту Олійних культур НААН України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кудріна В. С. Формування продуктивності соняшнику залежно від елементів технології вирощування в умовах південного степу України : дис. … кандидат сільськогосподарських наук : спец. 06.01.09 – рослинництво (сільськогосподарські науки); Миколаївський національний аграрний університет – Миколаїв, 2021. – 175 с.

2. Aminu E. F. MaCOnto: A robust maize crop ontology based on soils, fertilizers and irrigation knowledge / E. F.Aminu I. O. Oyefolahan, M. B. Abdullahi, M. T. Salaudeen // Intelligent Systems with Applications. – 2022. –Vol. 16. – P. 200125.

УДК 519.23
Маньков В.В.[1], Бахрушин В.Є. [2]
[1] студ. гр. КНТ-812м НУ «Запорізька політехніка»
[2] проф. НУ «Запорізька політехніка»

АНАЛІЗ ГЕНДЕРНИХ ВІДМІННОСТЕЙ РЕЗУЛЬТАТІВ НМТ З УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ

Через воєнні дії в Україні, у 2022 році замість ЗНО для вступників до закладів вищої освіти було впроваджено і проведено Національний мультипредметний тест (НМТ), який складався з трьох блоків: українська мова, математика та історія України [1]. Його результати відображають рівень підготовки учнів з відповідних предметів. Гендерні відмінності у результатах НМТ можуть вплинути на рівність доступу до вищої освіти для чоловіків і жінок.

Мета дослідження: визначення наявності або відсутності істотних відмінностей результатів НМТ з української мови між чоловіками та жінками.

Аналіз здійснювали за таблицею результатів НМТ з офіційного сайту Українського центру оцінювання якості освіти. Для аналізу були розраховані такі показники описової статистики як середнє значення, медіана, дисперсія, стандартне відхилення, а також використані статистичні критерії Лілліефорса, Колмогорова-Смирнова та Уілкоксона.

Основні показники описової статистики результатів НМТ наведено у таблиці:

Таблиця 1 – Показники описової статистики

Показники	Чоловіки	Жінки
Середнє значення (до переведення в шкалу 100-200)	17,5	20,4
Медіана	16	20
Стандартне відхилення	7,2	7,6
Мода	13	15
Кількість учасників	101784	112290

З таблиці 1 видно, що середні бали НМТ з української мови для хлопців та дівчат мають відмінності (17,5 та 20,4 балів відповідно). Медіана для цих груп дорівнює 16 та 20 балам відповідно. Стандартне відхилення у жінок трохи більше, ніж у чоловіків, тобто розкид результатів в жіночій групі ширший. Мода для чоловіків на рівні 13 балів, що є нижчим на 2 бали ніж у жінок.

Для вибору критеріїв перевірки однорідності вибірок спочатку перевіряли їх відповідність нормальному закону розподілу. Для перевірки гіпотез про відповідність нормальному розподілу та про відсутність за допомогою критерію Ліллієфорса:

Критерій Ліллієфорса: datm D = 0.12708, p-value < 2.2e-16; datw D = 0.12543, p-value < 2.2e-16

Критерій Ліллієфорса показує, що розподіли результатів НМТ у чоловіків та жінок не відповідають нормальному закону. P-value для обох випадків істотно менше за 0.05, що свідчить про статистичну значущість відхилень від нормального розподілу. Тому для перевірки гіпотези про однорідність вибірок чоловіків та жінок треба використовувати непараметричні критерії, такі як критерії, Колмогорова-Смирнова та Уілкоксона [2, 3]:

ks.test(datm,datw) # критерій Колмогорова-Смирнова

wilcox.test(datm,datw) # критерій Уілкоксона

Отримаємо результати:

Критерій Колмогорова-Смирнова: datm and datw D = 0.013073, p-value = 2.377e-08.

Критерій Уілкоксона: W = 5.79e+09, p-value = 1.271e-07.

Критерії Колмогорова-Смирнова та Уілкоксона показують, що є статистично значуща різниця між результатами чоловіків та жінок. P-value менше за 0,05, що означає, що нульова гіпотеза про відсутність різниці у розподілах має бути відхилена.

Висновки: аналіз результатів НМТ з української мови показав розрив між чоловіками та жінками на рівні 2,9 «сирих» балів на користь жінок. При переведенні результатів у шкалу 100-200 в середньому чоловіки отримали 147 балів проти 154 балів у жінок. Тестування з української мови є обов'язковою умовою для вступу до закладів вищої освіти та для багатьох спеціальностей при вступі результат з цього предмета має відносно великий ваговий коефіцієнт, тому можна очікувати, що при вступі на бюджет ця відмінність може бути істотною.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. НМТ. Загальна інформація [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://testportal.gov.ua/tag/nmt

2. Бахрушин В.Є. Методи аналізу даних : навчальний посібник для студентів / В.Є. Бахрушин. – Запоріжжя : КПУ, 2011. – 268 с.

3. R Documentation [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://rdocumentation.org.

УДК 004.94
Рябенко А.Є.[1] , Гавришко А.Ю.[2], Широкорад Д.В.[3], Терещенко Е.В.[1]
[1] доц. НУ «Запорізька політехніка»
[2] студ. гр. КНТ-819 НУ «Запорізька політехніка»
[3] старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОЇ БІБЛІОТЕКИ ДЛЯ ОБ'ЄКТНО-РЕЛЯЦІЙНОГО ВІДОБРАЖЕННЯ БАЗ ДАНИХ

У створенні веб-додатків істотну роль відіграють засоби для роботи з базами даних, як правило, їх реляційними видами. Така технологія як ORM (Object-Relational Mapping) дозволяє застосовувати принципи та підходи об'єктно-орієнтованого програмування для взаємодії з базами даних. Як відомо, основною програмною виразкою для створення запитів до баз даних є SQL. ORM є надбудовою вищого рівня абстракції, при реалізації якої немає необхідності писати рутинні запити SQL, застосовуючи замість них властивості та методи спеціальних класів, структура яких відповідає структурі таблиць та полів бази даних, а набір функцій дозволяє автоматично генерувати SQL запити для створення, модифікації, видалення та читання даних. ORM застосовується, зокрема, у таких бібліотеках Python для веб-розробки як Django та Flask-SQLAlchemy.

В рамках цієї роботи був розроблений програмний продукт MagicSQL, що реалізує засобами мови програмування Python автоматизацію дій з базами даних SQLite в об'єктно-орієнтованому стилі. Зокрема застосування цієї технології дозволяє створити модель даних у вигляді класів-спадкоємців класу Table з бібліотеки. Статичні поля класів визначають структуру таблиць бази даних. Після створення моделі метод фізично create_all створює базу даних та таблиці у ній відповідної структури. Крім полів, визначених користувачем, кожна таблиця отримує цілий первинний ключ (поле id). При цьому, як і при виконанні інших дій, немає необхідності створювати самостійно SQL запити, вони генеруються і запускаються автоматично, при цьому одна з налаштувань дозволяє користувачеві бачити в консолі запити, що виконуються.

Після створення бази даних та таблиць природним продовженням буде заповнення таблиць даними. Тут також застосовується ООП підхід, у якого створення об'єкта класу, що представляє таблицю, означає автоматичне внесення рядка даних у таблицю. Наприклад, ми маємо таблицю Language, що зберігає дані про мови програмування з полями name, year, rating (назва, рік створення, рейтинг). Для додавання запису достатньо створити об'єкт класу Language та викликати його метод add:

```
python = Language(name='Python', year=1991, rating=8.5)
```

```
python.add()
```

при цьому генерується та виконується SQL-запит:

```
INSERT INTO Language (name, year, rating)
VALUES
('Python', 1991, 8.5);
```

Більш складною з програмної точки зору була реліз зв'язків «one-to many» між таблицями. Наприклад, якщо таблиця з даними про проекти Project пов'язана за зовнішнім ключем із таблицею Language, то на рівні окремих об'єктів має бути можливість встановлення зв'язків за допомогою методів цих об'єктів. Так, якщо ми хочемо встановити зв'язок між проектом «web-site» та мовою Python, то в коді нам достатньо викликати метод relate:

```
site = Project(name='company web-site')
site.relate(python)
```

при цьому таблиці автоматично вносяться відповідні значення зовнішніх ключів для реалізації зв'язків між рядками.

Також реалізовано вибірку даних. Наприклад, метод filter дозволяє читати записи таблиці з укзанними обмеженнями. Наприклад, якщо нам потрібні мови програмування з рейтингом не нижче 8.0, це виконується таким чином:

```
Language.objects().filter(rating = '>= 8.0')
```

Для вибірки також реалізовані методи all і order_by дозволяють отримати неупорядковані записи і впорядковані за яким-небудь полем або групою полів записи відповідно. Як подальше вдосконалення проекту заплановано реалізацію зв'язку «many-to-many».

УДК 004.94
Омельяненко І.О.[1]
[1] студ. гр. КНТ-812м НУ «Запорізька політехніка»

БЛОК ФОРМУВАННЯ ПРОПОЗИЦІЙ НА САЙТІ-АГРЕГАТОРІ ФІНАНСОВИХ ПОСЛУГ

У сучасному світі фінансові установи пропонують продукти, що мають складну структуру, та широкий спектр послуг, що надаються. Ринок фінансових послуг наповнюється фінансовими продуктами від кредитних карток, криптовалют до інвестиційних портфелів. Для клієнтів зростає кількість варіантів використання таких продуктів, тому аналіз та порівняння цих варіантів стає більш складним.

Сайт-агрегатор фінансових послуг Financer.com надає доступ до надійної та точної інформації від офіційних банків-партнерів в 26 країнах світу. Це є міжнародною службою порівняння цін в секторі особистих фінансів. Головна сторінка містить навігаційне меню з кількома основними категоріями, такими як «Кредитні карти», «Кредити», «Страхування», «Інвестиції», «Криптовалюти», «Банкінг» та інші. На сайті є розділ «Новини та статті». Структура сайту також включає розділ «Рейтинги та порівняння», де користувачі можуть порівняти різні фінансові продукти та послуги. Є розділ «Порадники та калькулятори», де користувачі можуть знайти інструменти для керування своїми фінансами. Надаються калькулятори платежів по кредиту, вкладів та інвестицій.

Для більш адекватної роботи сайту з клієнтом та надання персоніфікованої допомоги розроблено блок формування пропозицій. Для функціювання блоку формування пропозицій збирається інформація для подальшої аналітики щодо формування пропозицій для конкретного клієнта на базі попередніх запитів користувача для формування пропозицій по послугам. Сайт збирає з дозволу користувача персоніфіковану інформацію таку, як вік, стать, приблизний заробіток за рік. На основі цієї інформації підбираються теми для наповнення сайту. На основі частоти відвідування тієї чи іншої сторінки компанії їй привласнюється внутрішній рейтинг, за яким ранжується частота показу її банерів в пошуку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. A financial comparison website with presence in 26 markets [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://financer.com/.

СЕКЦІЯ «КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ ТА МЕРЕЖІ»

УДК 658.872:004.056.5
Грушко С.С.[1], Хохлов М.М.[2]
[1] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»
[2] старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК ІНСТРУМЕНТ СТВОРЕННЯ КОНТЕНТУ ДЛЯ СОЦМЕРЕЖ

Сьогодні штучний інтелект (ШІ) може бути використаний як інструмент для створення контенту для соціальних мереж (СМ). Ця тема є дуже актуальною, оскільки соцмережі стали невід'ємною частиною нашого життя, а їх використання зростає з кожним днем. Штучний інтелект може допомогти вирішити багато проблем, пов'язаних зі створенням контенту для СМ, тому що він може працювати швидше, ефективніше та з меншою кількістю помилок, ніж люди.

Штучний інтелект – це галузь комп'ютерної науки, що досліджує, як комп'ютери можуть відтворювати імітацію людського розуму та поведінки. Для досягнення цієї мети використовуються алгоритми та моделі, які можуть навчатися та покращувати свої вміння та навички.

ШІ може бути використаний для створення контенту для соціальних мереж в різних форматах, таких як текстові повідомлення, фотографії, відео та аудіо. Наприклад, інструменти для створення контенту на основі ШІ можуть створювати текстові повідомлення, які будуть привабливими для аудиторії та оптимізовані для пошукових систем. Вони також можуть генерувати описи до фотографій та відео, що значно полегшує процес створення контенту.

Одним з найбільш вражаючих прикладів використання штучного інтелекту для створення контенту є генерація реалістичних зображень.

Застосування ШІ в соціальних медіа стає все більш поширеним і допомагає компаніям ефективніше взаємодіяти зі своїми клієнтами та користувачами СМ. Однак, його використання в створенні контенту для соцмереж також має етичні питання.

Штучний інтелект може бути використаний для автоматичного створення новин, статей та інших видів контенту для соцмереж. Це дозволяє компаніям швидко створювати велику кількість контенту та публікувати його в СМ, щоб залучати більше користувачів та підвищувати свою популярність. Штучний інтелект може також допомогти в автоматизації процесу планування та публікації контенту, що зменшує зусилля, необхідні для ведення соціальних медіа.

Однак, використання ШІ в створенні контенту також має свої недоліки та етичні питання. Наприклад, він може створювати контент, який не є

достатньо якісним або точним. Крім того, ШІ може створювати контент, який містить помилки, інформацію зі спотворенням або зовсім неправдивий контент. Це може привести до розповсюдження фейкових новин та інших видів недостовірної інформації в мережі.

Крім того, використання штучного інтелекту в створенні контенту може мати негативний вплив на людей, які займаються створенням контенту вручну. Це може призвести до зменшення кількості робочих місць та зростання безробіття в даній галузі.

На сьогоднішній день ШІ вже знайшов своє застосування у багатьох сферах, включаючи створення контенту для соціальних мереж. Хоча цей процес ще не повністю автоматизований, але застосування штучного інтелекту значно спрощує і прискорює процес створення контенту.

Одним з головних застосувань цієї технології в соціальних мережах є автоматичне створення зображень та відео. Наприклад, різноманітні алгоритми можуть генерувати фотографії та відеоролики, що відповідають конкретним запитам та тематиці. Завдяки цьому зменшується залежність від фотографів та відеомейкерів, зменшується час на створення контенту та підвищується його якість.

Ще одним застосуванням ШІ в СМ є створення текстового контенту, такого як заголовки новин, описи товарів, хештеги тощо. Спеціальні алгоритми можуть генерувати текст на основі заданих параметрів та даних, що підвищує ефективність та швидкість створення контенту.

Також штучний інтелект може бути використаний для персоналізації контенту, що показується користувачам СМ. Алгоритми можуть аналізувати поведінку користувачів, їх вподобання, інтереси та звички, що дозволяє показувати їм контент, який найбільше відповідає їхнім потребам.

Незважаючи на широкі можливості використання, ШІ може бути помилковим, і якщо використовувати його для створення контенту без належного контролю, можуть виникнути серйозні проблеми. Наприклад, можуть виникнути ситуації, коли він створює контент зі змістом, який може бути образливим, расистським або неправильним з наукової точки зору. Тому важливо мати контроль над тим, як саме штучний інтелект використовується для створення контенту.

Штучний інтелект може стати потужним інструментом для створення контенту в соцмережах, що дозволить покращити якість і кількість контенту, який ми споживаємо. Однак, ми повинні бути уважні щодо етики використання ШІ в цьому процесі, зокрема, щодо прозорості, контролю якості та дотримання прав користувачів. Якщо ми зможемо вирішити ці проблеми, ШІ може допомогти нам створювати більш якісний та релевантний контент, що покращить досвід користувачів соцмереж.

УДК 004.054
Дьячук Т.С.[1]
[1]старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

АВТОМАТИЧНА ГЕНЕРАЦІЯ ТА ПЕРЕВІРКА ЗАВДАНЬ СТУДЕНТІВ У НАВЧАЛЬНИХ КУРСАХ З ПРОГРАМУВАННЯ

Процедурна генерація завдань - це процес автоматичного створення завдань або тестів з використанням алгоритмів та програмного забезпечення. Цей підхід використовується в багатьох галузях, включаючи освіту, наукові дослідження та інженерію програмного забезпечення. У навчальних курсах з програмування генерація завдань може бути корисною для автоматичного створення індивідуальних завдань на основі рівня знань кожного студента. Завдяки такому підходу, викладачі можуть заощадити час та зосередитися на навчанні та оцінюванні результатів. Це також дозволяє отримати більш об'єктивну оцінку знань, оскільки кожен учень отримує унікальне завдання. Однак, при процедурній генерації завдань необхідно враховувати різноманітні фактори, такі як рівень складності, обсяг та якість згенерованих завдань, а також їх придатність для оцінювання знань учнів.

Автоматичне тестування робіт студентів є важливим етапом в навчанні програмуванню, оскільки це дозволяє виявляти та виправляти помилки швидко і ефективно та економить час викладачеві на перевірку. Перед тим як студенти починають писати код потрібно визначити критерії оцінювання. Автоматичні тести для перевірки студентських робіт забезпечать об'єктивну оцінку та зменшать ризик людських помилок. Тести повинні бути прозорі, щоб студенти могли перевірити результати своїх тестів та зрозуміти, чому їх код не пройшов тест. Необхідна також постійна взаємодія зі студентами, щоб вони мали можливість задавати питання щодо результатів їх тестів та коду.

Git та GitHub є дуже потужними інструментами для контролю версій та спільної роботи над проєктами. Використання pull requests (PR) є важливою частиною процесу роботи з Git та GitHub, яка дозволяє більш ефективно співпрацювати над проєктом та здійснювати візуальну перевірку коду. Студенти створюють PR для кожної нової функції або задачі, щоб викладач міг переглянути та залишити коментар. Один з найкращих способів автоматизувати процес тестування - це використання Continuous Integration сервісів, таких як GitHub Actions. Який дозволяє використовувати засоби автоматичного тестування після змін у коді, забезпечуючи відразу відповідь студенту.

Таким чином систему автоматичної генерації та перевірки завдань було розроблено, впроваджено та апробовано у рамках дисципліни «Основи програмування на Kotlin». Вона базується на можливостях GitHub, таких як

PR та GitHub Actions. Завдяки чому студенти опановують нові технології та здобувають навички спільної роботи у великих проєктах.

УДК 004.4, 519.1

Сгадов С. О. [1]
[1] старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

БІБЛІОТЕКА ДЛЯ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ГРАФІВ МІКРОПРОЦЕСОРНИХ СХЕМ У DELPHI

Запропонована бібліотека призначена для зберігання й обробки інформації для представлення графів у вигляді списку суміжності. Бібліотека є об'єктно-орієнтованої, написана мовою Delphi XE10 і складається з модулів AdjMatrix.pas, Cortege.pas, VertexEdge.pas і призначена для використання в прикладних програмах, які працюють, накшталь,із графами електрічних схем.

Це зручно, наприклад, коли:

- число вершин графа велике;
- число ребер графа відносно невелике;
- граф формується по якій-небудь моделі;
- під час дії алгоритму часто потрібно модифікувати граф;
- в алгоритмі часто використовуються локальні властивості вершин, наприклад, околиці вершин.

Таким чином, виходить колекція списків вершин така, що кожний елемент цієї нумерованої колекції – список инцидентніх даної вершині вершин. Оскільки нам зручно нумерувати вершини від 1, те й елементи цієї колекції повинні нумеруватися також з 1.

Уводиться новий тип Tvertexcortege = Tcustomintcortege – список цілих чисел (модуль Vertexedge.pas), а також тип, що описує ребро (V1,V2):

```
TEdge=record
        V1,V2:Tvertex;
        constructor Create(const AV1,AV2:Tvertex); overload;
        constructor Create(const Aedge:TEdge); overload;
        class operator Equal( const a,  b: TEdge) : Boolean;
        class operator Notequal( const a,  b: TEdge) : Boolean;
       end;
```

Уводяться визначення class operator Equal і class operator Notequal означає, що між величинами типу TEdge уведені співвідношення рівності й нерівності (у цьому випадку їх реалізація має на увазі ненаправлені ребра, тобто (V1,V2) = (V2,V1)).

А також уведений тип – список ребер.

```
TEdgearray=TList<TEdge>;
```

Використовується статичний клас, яким у нових версіях Delphi, фактично є тип **record**.

Приклад Процедура читання графа з файлу.

```
procedure Readfromfile(const filename:string;var M:TAdjmatrix  );
var f:Textfile;
begin
  Assignfile(f,filename);
  Reset(f);
  M.Readfile(f);
  Closefile(f);
end;
```

filename – ім'я файлу, в М заноситься матриця суміжності.

При цьому дані у файлі повинні зберігається у форматі:

Число вершин

№ вершини инцидентньої 1 № вершини инцидентньої 1

……

№ вершини инцидентньої N № вершини инцидентньої N

Прочитаний граф М може дати доступ до списку вершин, якщо використовувати стандартну індексацію паскаля, тобто М[номер вершини][номер инцидентньої вершини в списку]. Перелік методів класу TAdjmatrix надан у Таблиці 1.

Таблиця 1 – Зведення методів і властивостей типу TAdjmatrix

Ім'я	Коментар
property Low:integer	нижній індекс рядка : завжди 1
property High:integer	верхній індекс рядка – змінюється динамічно
constructor Create(Anvertexes:integer);	резервування місця під Anvertexes
property Ms[Row:integer]:Tvertexcortege default;	Список вершин суміжних вершині Row
property Nvertexes: integer read Fnvertexes write Setnvertexes;	кількість вершин
property Sorted: boolean read Fsorted write Setsorted ;	якщо true забороняє цикл. перестановки, сортує нові
procedure Addvalue(Row: integer; const Value: integer);	Додає вершину Value у список инцидентніх Row
function Addvertex:integer;	додає порожній список вершин у кінець
procedure Addedge(Vert1, Vert2: integer);	Вставляє ребро (Vert1, Vert2) зі

Ім’я	Коментар
	збереженням симетричності матриці суміжності

Продовження таблиці 1

Ім’я	Коментар
procedure DeleteEdge(Vert1, Vert2: integer);	Видаляє ребро (Vert1, Vert2) зі збереженням симетричності матриці суміжності
procedure Free;	Знищує дані, обнуляє довжину списку
function Copy:TAdjmatrix ;	Конструктор копіювання – створює й повертає незалежну копію екземпляра.
procedure print;	Друк пострічно на екран
procedure Write2File(var f:Textfile);	Друк пострічно у файл f
constructor Readfile(var f:Textfile)	Читає дані з файлу f
constructor Readfile(var f:Textfile;N:integer);	Читає дані N вершин з файлу f
class operator Implicit(M:Tmsarray):TAdjmatrix ;	Дозволяє здійснювати присвоєння виду A:=[[1,2,3], [1,3], [1,2]]
class operator Add (A:TAdjmatrix ;Vertexes:array of integer): TAdjmatrix ;	додавання ребра у вигляді арифметичної операції : A:=A+[1,2]
class operator In (const Edge:TEdge; var A:TAdjmatrix):Boolean;	Перекриття оператора In. Можна перевіряти існування ребра Edge у графа A. Наприклад if Edge in A then ….
function Isedge (const Fromvertex,Tovertex: integer):Boolean	Те ж але за допомогою виклику методу - перевірка чи є ребро (Fromvertex,Tovertex)
function Makeedgelist:TEdgearray;	Формування списку ребер з матриці суміжності. Edge:TEdge); overload; class operator Equal(const a, b: TEdge) : Boolean; end;

УДК 681.5
Тягунова М.Ю.[1], Хохлов М.М.[2]
[1] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»
[2] старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОЄКТУВАННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРИДБАННЯ МЕДИКАМЕНТІВ

Останні роки є дуже складними не лише в Україні, але і у світовому суспільстві також. Спочатку хвиля COVID-19, потім – війна. Але всі ці негативні події дають поштовх для розвитку нових напрямів цифровізації.

Однією з таких напрямів є фармацевтична сфера, а саме сфера обслуговування клієнтів в фармацевтичних установах [1, 2]. Можливість купити ліки самостійно, без користування послугами робітника аптеки чи іншої фармацевтичної установи у будь-який час доби – це майбутнє в сфері роботизації фармацевтичної галузі.

Зараз в Україні вже існуть автоматизовані аптечні комплекси, які доставляють ліки, згідно створеного замовлення фармацевта в аптеці за запитом клієнта. Але поки ще існує дуже мало автономно працюючих систем, у яких користувач може обслуговуватися самостійно без допомоги фармацевта.

Тому метою даної роботи є забезпечення автономності придбання медикаментів для клієнтів за рахунок проєктування відвовідної системи.

Система, що проєктується у даній роботі складається з трьох підсистем:

апаратна підсистема клієнтського модуля;

програмна підсистема клієнтського модуля у вигляді зручного інтерфейсу взаємодії клієнта із системою;

підсистема автоматизованої та роботизованої доставки ліків до клієнтського модуля.

Переваги такої системи:

можливість придбати ліки у зручний для себе час;

мінімальна взаємодія з іншими людьми під час епідемій, або, якщо ти сам хворий і є джерелом розповсюдження інфекції;

зменшення витрат компанії на оплату праці фармацевта;

скорочення часу придбання ліків клієнтом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ткаченко О. Деякі аспекти роботизації автоподачі ліків у аптечних установах /О. Ткаченко, В. Плісенко // Цифрова платформа: інформаційні технології в соціокультурній сфері. – 2020. – № 3. – Т.1. – С. 33-46.

2. IDS-Infotechcentre Development Studio. Інформаційні Рішення для Ваших Ідей [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ids.te.ua/

УДК 004.4

Куликовська Н.А.[1], Тіменко А.В. [1], Базалій О.К.[2]

[1] старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

[2] студ. гр. КНТ-612м НУ «Запорізька політехніка»

АРХІТЕКТУРА МЕРЕЖІ 5G

Мобільна мережа п’ятого покоління – це новий глобальний стандарт бездротового зв’язку після мереж 1G, 2G, 3G і 4G, що забезпечує пікову швидкість передачі даних до 20 гігабіт на секунду (Гбіт/с) і середню швидкість передачі даних понад 100 мегабіт на секунду (Мбіт/с). . 5G використовуватиме кодування з ортогональним частотним поділом каналів (OFDM), прив’язане до каналів від 100 до 800 МГц.

Еволюція мобільного світу – це ще не все, чим є 5G, тому широта 5G виходить за межі мобільного зв’язку та стосується всіх форм комунікаційних послуг; фактично, він справді підтримує майбутнє цифрового світу, забезпечуючи всі типи послуг, включаючи критичні/некритичні, голосові/неголосові та IoT. Сприяння економічним змінам у всіх секторах і використання різноманітних технологій (Wi-Fi, 4G і нових радіотехнологій).

Побудова мережі 5G передбачає складну архітектуру, яка складається з кількох ключових компонентів (рис. 1).

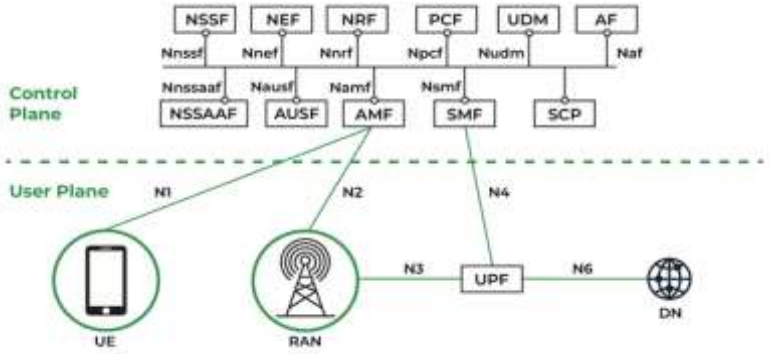


Рисунок 1 – Архітектура мережі 5G [1].

Обладнання користувача (UE): Це відноситься до мобільних пристроїв, якими користуються кінцеві користувачі, включаючи смартфони, планшети, ноутбуки та пристрої Інтернету речей.

Мережа радіодоступу (RAN): Цей компонент відповідає за забезпечення бездротового зв'язку між UE та базовою мережею. RAN включає базові станції, антени та інше радіообладнання.

Основна мережа (CN): вона відповідає за забезпечення з'єднання між різними мережами та службами. Включає такі елементи, як шлюз, сервери автентифікації та системи виставлення рахунків.

Віртуалізація мережевих функцій (NFV): це стосується використання технологій віртуалізації для заміни традиційного мережевого обладнання рішеннями на основі програмного забезпечення. NFV забезпечує більше гнучкості та масштабованості в мережі 5G.

Програмно-визначена мережа (SDN): мається на увазі використання програмного забезпечення для контролю та управління мережевою інфраструктурою, включаючи RAN і базову мережу. SDN забезпечує більшу автоматизацію, гнучкість і ефективність у мережі 5G.

Переваги та недоліки використання мережі 5G наведені в табл. 1, 2.

Таблиця 1 – Переваги використання мережі 5G

Фактор	Опис
Висока передача даних (Fast Speed)	Мережа пропонує вищі швидкості передачі даних, ніж її попередники, що може забезпечити кращий досвід для користувачів і створити нові варіанти використання, такі як потокове відео надвисокої чіткості, віртуальна та доповнена реальність та ігри в реальному часі.
Низька затримка (Lower Latency)	Мережа має значно нижчу затримку, що може створити нові варіанти використання, такі як дистанційна хірургія, автономні транспортні засоби та промислова автоматизація в реальному часі.
Висока ємкість (Higher Capacity)	Має більшу ємність мережі, яка може підтримувати більше пристроїв і створювати нові варіанти використання, такі як Інтернет речей (IoT) і розумні міста.
Підвищена ефективність мережі (Improved Network Efficiency)	Мережа використовує передові технології, такі як нарізка мережі, периферійні обчислення та програмно-визначені мережі, які можуть підвищити ефективність та зменшити витрати для операторів.
Інновація та економічний зріст (Innovation and Economic Growth)	Очікується, що мережа 5G сприятиме інноваціям та економічному зростанню, створюючи нові варіанти використання для бізнесу та стимулюючи інвестиції в інфраструктуру та технології.

Таблиця 2 – Недоліки використання мережі 5G

Фактор	Опис
Обмежене покриття (Limited Coverage)	Мережа вимагає щільної мережі невеликих стільників, які можуть бути дорогими і складними для розгортання в сільській місцевості чи віддалених регіонах.
Вищі витрати (Higher Costs)	Мережа вимагає значних інвестицій в інфраструктуру та технології, що може збільшити витрати для операторів і споживачів.
Перешкоди та обмеження спектру (Interference and Spectrum Constraints)	Мережа 5G працює на вищих частотах, ніж її попередники, що може призвести до перешкод і обмежень спектру.
Проблеми з безпекою та конфіденційністю (Security and Privacy Concerns)	Мережа створює нові ризики для безпеки та конфіденційності, особливо тому, що вона дає змогу використовувати нові випадки, такі як IoT та автономні транспортні засоби.
Занепокоєння щодо здоров'я (Health Concerns)	Існує здогадка, що вищі частоти, які використовуються в мережі 5G, можуть негативно вплинути на здоров'я, хоча наукові докази на підтримку цього твердження обмежені.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. 5G Network Architecture [Electronic resource]. – Access mode: https://www.geeksforgeeks.org/5g-network-architecture/

2. Ahmadi S. 5G Network Architecture [Electronic resource] / Sassan Ahmadi // 5G NR. – [S. l.], 2019. – P. 1–194. – Mode of access: https://doi.org/10.1016/b978-0-08-102267-2.00001-4

3. Larsson C. Network Modeling and Analysis [Electronic resource] / Christofer Larsson // 5G Networks. – [S. l.], 2018. – P. 17–35. – Mode of access: https://doi.org/10.1016/b978-0-12-812707-0.00007-3

4. Li Z. 5G+4G: Creating High Quality Network Capability [Electronic resource] / Zhengmao Li, Xiaoyun Wang, Tongxu Zhang // 5G+. – Singapore, 2020. – P. 57–62. – Mode of access: https://doi.org/10.1007/978-981-15-6819-0_5

УДК 004.42
Бойко Р.В.[1], Тягунова М.Ю.[2]
[1] студ. гр. КНТ-612м НУ «Запорізька політехніка»
[2] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ОСНОВНЕ ВИКОРИСТАННЯ FIREBASE

Firebase - це інструмент від Google, який надає хмарні послуги для розробки мобільних та веб-додатків. Firebase [1, 2] має багато корисних функцій, які можуть бути використані у React JS проектах, щоб полегшити розробку та покращити функціональність додатків.

Одним з найбільш корисних компонентів Firebase для проектів React JS є Firebase Authentication. Ця функція дозволяє розробникам забезпечити аутентифікацію користувачів, використовуючи зручні та безпечні методи, такі як електронна пошта та пароль, Google, Facebook та інші соціальні мережі. Ще одним корисним компонентом Firebase є Firebase Realtime Database, який дозволяє розробникам створювати реальний часовий обмін даними між додатком та сервером, без необхідності в оновленні сторінки. Firebase також має інші корисні компоненти, такі як Firebase Cloud Storage, який дозволяє зберігати файли в хмарі, Firebase Cloud Messaging, який дозволяє розробникам відправляти сповіщення на мобільні пристрої, та Firebase Hosting, який дозволяє розміщувати веб-додатки в хмарі та забезпечує їх швидку та безпечну доставку.

Firebase є повноцінним backend рішенням, що дозволяє зберігати та обробляти дані в режимі реального часу, а також забезпечує інструменти для аутентифікації користувачів, роботи з Push-сповіщеннями, зберігання файлів у хмарі та багато іншого. Firebase є ідеальним рішенням для розробки React JS додатків, оскільки обидва фреймворки легко інтегруються один з одним.

Firebase також має SDK для JavaScript, який дозволяє легко зв’язати ваш React JS додаток з Firebase. Завдяки цьому, розробники можуть отримати доступ до всіх функцій Firebase без необхідності створювати власний backend. Крім того, Firebase є безкоштовним для початківців та малих проектів, що робить його привабливим варіантом для розробки React JS додатків. Загалом, використання Firebase у проекті з React JS дозволяє розробникам швидко та ефективно створювати високоякісні та безпечні веб-додатки з великою кількістю корисних функцій та компонентів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Офіційний сайт Firebase [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://blog.back4app.com

2. Official google documentation [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://firebase.google.com/

УДК 004.75
Григорян М.С.[1], Зеленьова І.Я.[2], Тягунова М.Ю.[2]
[1] студ. гр. КНТ-612м НУ «Запорізька політехніка»
[2] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ВИКОРИСТАННЯ MESH-МЕРЕЖ У КІБЕРФІЗИЧНИХ СИСТЕМАХ

Mesh-мережі - це технологія, в якій кожен вузол (або пристрій) може виконувати роль маршрутизатора і передавати дані до іншого вузла безпосередньо, без потреби в централізованому вузлі керування. Це забезпечує більшу стійкість і гнучкість мережі, оскільки вона може працювати, навіть якщо деякі вузли відключені або не працюють належним чином. Тому метою роботи стало проведення аналізу можливостей використання mesh-мереж у кіберфізичних системах.

В кіберфізичних системах mesh-мережі можуть використовуватися для забезпечення зв'язку між різними компонентами системи, наприклад, між датчиками, контролерами та пристроями виконання. Це забезпечує більш ефективне керування системою, а також дозволяє швидко виявляти та вирішувати проблеми, що виникають у системі [1].

Наприклад, у системах «розумний дім» mesh-мережі можуть використовуватися для забезпечення зв'язку між різними пристроями, такими як термостати, освітлення, системи безпеки та інші, щоб забезпечити більш ефективне керування системою та підвищити рівень комфорту та безпеки для мешканців.

У кіберфізичних системах, таких як мережі розумних сенсорів, мережі Інтернету речей (IoT) та системи керування інфраструктурою, використання mesh-мереж може бути корисним для забезпечення передачі інформації між різними пристроями. Наприклад, в мережах розумних сенсорів, mesh-мережі можуть бути використані для збору та передачі даних між сенсорами та пристроями збору даних. У системах керування інфраструктурою, mesh-мережі можуть бути використані для передачі даних між різними пристроями у системі та для забезпечення віддаленого керування та моніторингу.

Mesh-мережі також можуть використовуватися в інших кіберфізичних системах, наприклад, в індустріальному інтернеті речей (IIoT) для забезпечення зв'язку між різними компонентами виробничого процесу та моніторингу стану обладнання, а також в системах управління транспортом для забезпечення комунікації між різними транспортними засобами та інфраструктурою.

Крім того, mesh-мережі також можуть бути використані в системах енергетики для забезпечення зв'язку між різними джерелами енергії, щоб забезпечити більш ефективне керування та моніторинг системи. Наприклад, у сонячних електростанціях mesh-мережі можуть бути використані для

забезпечення зв’язку між сонячними панелями, інверторами та системами зберігання енергії [2].

Mesh-мережі порівнюють з іншими типами мереж, такими як зіркові, деревоподібні та лінійні мережі. Основні відмінності між mesh-мережами та іншими типами мереж полягають в їхній структурі та поведінці.

Однією з основних переваг mesh-мереж у кіберфізичних системах є те, що вони забезпечують більшу гнучкість та стійкість мережі. Це означає, що якщо деякі вузли відключаються або не працюють належним чином, то мережа все ще може продовжувати працювати, використовуючи інші доступні маршрути.

Крім того, mesh-мережі можуть мати більш високу пропускну здатність та менший час затримки, оскільки вони дозволяють вузлам між собою обмінюватися даними безпосередньо, без необхідності проходження через головний вузол. Це робить mesh-мережі більш ефективними для передачі великих об’ємах даних та великих відстанях [3].

Отже, mesh-мережі можуть бути використані в широкому спектрі кіберфізичних систем, де важливо забезпечити надійну та ефективну комунікацію між різними компонентами системи. Завдяки своїм перевагам, mesh-мережі стають все більш популярними в сучасних технологічних рішеннях та виробничих процесах [1].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Yevseiev, S., Ponomarenko, V., Laptiev, O., Milov, O., Korol, O., Milevskyi, S. et. al.; Yevseiev, S., Ponomarenko, V., Laptiev, O., Milov, O. (Eds.) (2021). Synergy of building cybersecurity systems. Kharkiv: PC TECHNOLOGY CENTER, 188. doi: http://doi.org/10.15587/978-617-7319-31-2

2. Михайло Когут. – IoT-рішення на базі Wirepas Mesh: особливості: стаття [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://dou.ua/forums/topic/36507/

3. Що таке Mesh система: 9 переваг та 2 недоліки комірчастої домашньої мережі: стаття [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://www.moyo.ua/ua/news/chto_takoe_mesh_sistema_9_preimushchestv_i_2_nedostatka_yacheistoy_domashney_seti.html

УДК 004.4
Куликовська Н.А.[1], Іванов А.І.[2]
[1] старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»
[2] студ. гр. КНТ-512м НУ «Запорізька політехніка»

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ

Візуалізація даних (ВД) є критично важливим аспектом сучасного аналізу даних, який дозволяє користувачам краще розуміти та аналізувати складні набори даних [1]. Високоякісне представлення даних є актуальним напрямом розвитку, оскільки воно дає змогу людям швидко визначати закономірності, тенденції та аномалії у великих обсягах даних, що дає змогу приймати більш обґрунтовані рішення [2].

Завдяки швидкому розвитку технологій ВД є досить динамічною сферою для вивчення. Оскільки технології машинного навчання та штучного інтелекту продовжують удосконалюватися, інструменти представлення даних стають ще більш детальними. Однією з переваг ВД для студентів є те, що вона дозволяє їм отримати глибше розуміння складних наборів даних. Представляючи дані у візуальному форматі, вони можуть швидко ідентифікувати закономірності та зв'язки, які було б важко розрізнити лише з необробленої інформації. Цей навик особливо цінний в таких сферах, як наука про дані та бізнес-аналітика.

Подача інформації відіграє вирішальну роль у тому, як вона сприймається. На ефективність ВД впливає кілька факторів, зокрема вибір типу візуалізації, кольору, маркування та масштабу. Наприклад, стовпчасті діаграми ідеально підходять для показу окремих порівнянь між категоріями, тоді як лінійні графіки більш ефективні для показу тенденцій у часі.

Існує кілька типів ВД, включаючи діаграми, графіки, карти та інфографіку. Діаграми використовуються для відображення числових даних, тоді як графіки ідеально підходять для відображення зв'язків і тенденцій. Карти ідеально підходять для візуалізації географічних даних, а інфографіка корисна для представлення складної інформації в простому та цікавому форматі.

Наданий час розроблено багато програмних інструментів для створення діаграм, інфографіки та презентацій. Microsoft Excel і Google Sheets є популярними варіантами для створення базових діаграм і графіків [3, 4]. Tableau та Power BI, пропонують більш складні параметри візуалізації, включаючи інтерактивні інформаційні панелі та геопросторове відображення [5, 6]. Adobe Illustrator і Canva частіше використовуються для створення інфографіки, а Microsoft PowerPoint і Google Slides - для створення презентацій [7, 8]. Порівнюючи ці інструменти, важливо враховувати такі фактори, як простота використання, гнучкість і вартість.

Аналізуючи вище сказане, ВД є критично важливим компонентом сучасного аналізу даних і має численні переваги в використання. Представляючи дані у візуальному форматі, студенти можуть отримати глибше розуміння складних наборів даних, що веде до більш обґрунтованого прийняття рішень. У міру розвитку технологій інструменти візуалізації даних стануть ще більш досконалими, дозволяючи користувачам досліджувати дані.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. The Top 10 Data Visualization Trends for 2020 / Andy Kirk [Electronic resource]. – 2020. – Access mode: https://towardsdatascience.com/my-top-10-most-fascinating-data-visualizations-from-2020-22a91b23e981

2. Visualizing Data: Best Practices for Effective Data Visualization / Tony Chu [Electronic resource]. – 2021. – Access mode: https://www.freecodecamp.org/news/10-takeaways-from-22-data-visualization-practitioners-at-openvisconf-a4a3a5b96fcd/

3. The Power of Data Visualization: How it Can Transform Your Business / Julia McInnis [Electronic resource]. – 2021. – Access mode: https://www.tibco.com/blog/2022/06/07/4-ways-data-visualization-helps-your-organization/

4. Data Visualization in the Age of Big Data / Jon Schwabish [Electronic resource]. – 2021. – Access mode: https://www.linkedin.com/pulse/data-visualization-age-big-bharath-mundlapudi/

5. The Role of Data Visualization in Business Intelligence / Abhishek Gupta [Electronic resource]. – 2021. – Access mode: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4842-4109-7_2

6. The Art of Storytelling through Data Visualization / Andy Cotgreave [Electronic resource]. – 2021. – Access mode: https://piktochart.com/blog/data-visualization-design/

7. The Ethics of Data Visualization / Stephanie Evergreen [Electronic resource]. – 2022. – Access mode: https://www.tableau.com/learn/articles/data-visualization-tips

8. Data Visualization for Non-Designers: Tips and Tricks / Kaitlyn Bestenheider [Electronic resource]. – 2022. – Access mode: https://www.columnfivemedia.com/25-tips-to-upgrade-your-data-visualization-design/

УДК 004.77
Казанський О.А.[1], Киричек Г.Г.[2]
[1] студ. гр. КНТ-519 НУ «Запорізька Політехніка»
[2] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька Політехніка»

WI-FI, СТАНДАРТИ І ДОДАТКОВЕ ОБЛАДНАННЯ

Із високим попитом на бездротовий трафік даних мережі WiFi дуже швидко розвиваються, бо вони забезпечують високу пропускну здатність і їх легко розгортати. Щоб краще зрозуміти існуючі технології WiFi і майбутні тенденції проведемо огляд її основних стандартів [1].

Метою дослідження є проведення аналізу та порівняння найпоширеніших стандартів технології бездротового зв'язку Wi-Fi. Об'єктом дослідження є набір функцій даної технології. Предметом є методи, алгоритми та технічні і програмні засоби реалізації її стандартів.

Отож,Wi-Fi є набором стандартів на основі IEEE 802.11 широкосмугової бездротової мережі. Ця технологія за останні тридцять років стрімко розвинулася, набула нових характеристик і стала одним із основних засобів комунікації в наші дні. Wi-Fi надає можливість підключення до мережі інтернет в зоні дії бездротової мережі. Основними діапазонами Wi-Fi є 2,4 ГГц, 5 ГГц та 6 ГГц але застосовуються і інші [2]. Історичним аспектам появи та розвитку стандартів цієї технології присвячено багато статей. Є кілька поколінь стандартів та багато з них зворотньо сумісні один з одним (рис.1).

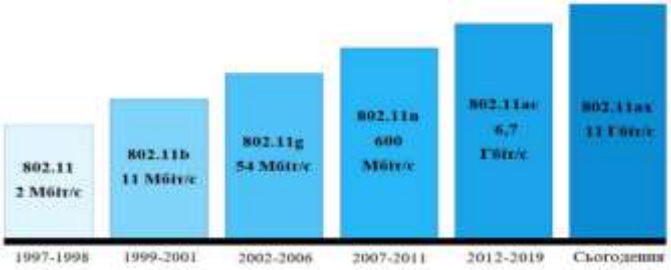


Рисунок 1 – Покоління стандартів Wi Fi

В кожному новому стандарті технології Wi-Fi змінювались: діапазони частот; ширина каналу; методи кодування та модуляції сигналу; застосовані нові технології, такі як OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access), MIMO (MU-MIMO, Multiple User Multiple Input Multiple Output). Все це призвело до збільшення спектральної ефективності та пропускної здатності каналів зв'язку, а також швидкості передачі даних із 2Мб/с у перших стандартах технології Wi-Fi до 30Гб/с у нових [2,3]. Розглядаючи

спільну роботу MU-MIMO і OFDMA можна порівняти Wi-Fi 5 та Wi-Fi 6. У першому випадку технологія MIMO дозволяла передавати дані чотирьом клієнтам за допомогою різних піднесучих, а у другому число підключень пристроїв збільшили до 8 та було заявлено, що MU-MIMO разом з OFDMA допоможуть організовувати користувачам передачу даних зі швидкістю до 11 Гбіт/с (рис.2) [4].

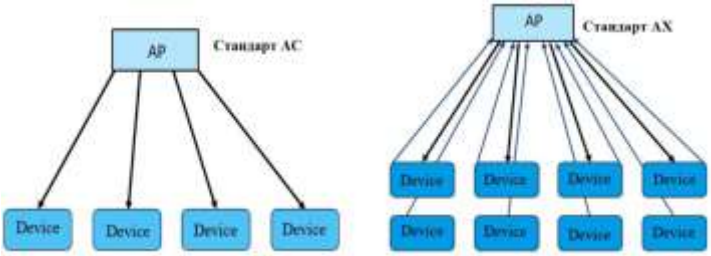


Рисунок 2 – Порівняння стандартів ax та ac

Спеціальними пристроями є посилювачі покриття зон дії технології Wi-Fi різних стандартів. Вони розширюють область дії сигналу бездротової мережі, стабілізують швидкість і дають можливість позбутися «мертвих зон». Припустимо, що створена та налаштована мережа із певною назвою та паролем. Система моніторингу скопіює її разом із усією інформацією, яка надсилається до цієї мережі, і просто розширить мережу. Ім'я та пароль залишаються незмінними, тобто у самому пристрої нова мережа не створюється. При цьому підключення відбувається автоматично і пристрій завжди взаємодіє із мережею з найсильнішим сигналом.

Роутер Wi-Fi є мережевим пристроєм, який виконує функції і маршрутизатора і бездротової точки доступу, окрім того вони оснащуються Wi-Fi адаптерами і дозволяють користувачам швидко налаштувати домашню мережу без додаткового обладнання. Швидкість підключення до бездротової мережі залежить від типу обладнання та стандарту IEEE 802.11.

До переваг Wi-Fi можемо віднести: широкий діапазон радіосигналів, який дозволяє змінювати місце розташування без відключення від мережі; використання зв'язку без прокладання кабелів; просте підключення пристроїв, які приймають сигнали WiFi різних стандартів та можливість одночасного використання Інтернет і підключення до мережевих ресурсів. До недоліків Wi-Fi відносимо: роботу більшості пристроїв у діапазоні 2,4 ГГц, що створює перешкоди для сигналу та якість передачі даних; зниження швидкості передачі даних через фізичні перешкоди, бездротові пристрої та електрообладнання.

Стан Розвиток Wi-Fi постійно рухається вперед. Wi-Fi 7 (або IEEE 802.11be) на даний час є новою версією технології бездротового зв'язку в мережі Інтернет, яку виробники збираються випустити на заміну Wi-Fi 6

(IEEE 802.11ax). Він працюватиме за технологією CMU-MIMO (Coordinated Multi-User Multiple Input Multiple Output) із підтримкою 16 просторових потоків, трьох частотних діапазонів 2,4 ГГц, 5 ГГц та 6 ГГц, каналів шириною 320 МГц та схемою модуляції 4096-QAM. Зараз йде процес підготовки до випуску роутерів, ноутбуків та інших пристроїв з підтримкою Wi-Fi 7. У 2023 році заплановано отримання сертифікації на цій стандарт, а поява на ринку пристроїв, які підтримують цю технологію, очікується вже у другій половині 2023 року.

Висновок. Авторами проведено дослідження, аналіз та порівняння найпоширеніших стандартів технології бездротового зв'язку Wi-Fi, виявлені їх переваги, недоліки та методи застосування та реалізації в повсякденному житті. Зроблено висновок, що з розробкою та розгортанням нових технологій Wi-Fi з'явиться більше можливостей використання WiFi. Є три майбутні тенденції визначення WiFi: інтеграція міжрівневої мережевої інформації, взаємодія кількох пристроїв і злиття різних датчиків для покращення існуючих можливостей роботи WiFi і створення нових можливостей підвищення функціональності WiFi де цілі можуть виходити за межі людей, взагалі до навколишнього середовища, тварин і об'єктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. IEEE 802.11 working group C.S. et al. IEEE draft standard for information technology-telecommunications and information exchange between systems local and metropolitan area networks-specific requirements part 11: Wireless LAN medium access control (MAC) and physical layer (PHY) specifications-amendment: Enhanced throughput for operation in license-exempt bands above 45 GHz //IEEE P802. 11ay D. – 2019. – Т. 3. – С. 0.

2. López-Pérez D. IEEE 802.11 be extremely high throughput: The next generation of Wi-Fi technology beyond 802.11 ax / D.López-Pérez, A.Garcia-Rodriguez, L.Galati-Giordano, M.Kasslin, K.Doppler //IEEE Communications Magazine. – 2019. – Т. 57. – №. 9. – С. 113-119.

3. Quadrature Amplitude Modulation (QAM). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ni.com/white-paper/3896/en/ (Дата звернення: 01.03.23).

4. Наритник Т. М. Порівняльна характеристика безпроводових систем стандартів 802.11 за пропускною здатністю та продуктивністю /Т.М. Наритник., П.Г. Акопян, В.Г. Сайко, В. Корсун, С. Сарапулов //Вісник Університету «Україна» Серія Інформатика, обчислювальна техніка та кібернетика. – 2019. – Т. 2. – №. 23. – С.75-87.

УДК 004.67
Костецький Д.В.[1], Тягунова М.Ю.[2]
[1] студ. гр. КНТ-622м НУ «Запорізька політехніка»
[2] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

В наш нелегкий час, коли світ стикається з війною та пандемією навчання у дистанційному форматі виходить на перше місце, тому, що це метод навчання, який дає змогу навчатися віддалено з будь-якої безпечної точки світу, без необхідності відвідувати фізичні заняття у класі чи університеті. У зв'язку з розвитком технологій, дистанційне навчання стає все більш актуальним. За останні роки, системи дистанційної освіти зробили великий крок вперед. Одним з популярних і широко використовуваних інструментів став Moodle – система управління навчанням з відкритим вихідним кодом.

Дистанційне навчання дає студентам можливість навчатися у зручний для них час і місце. Вони можуть вивчати матеріали на своєму власному темпі, що дає більшу гнучкість у плануванні свого часу. Воно також дає можливість навчатися з будь-якої точки світу, де є доступ до Інтернету. Це особливо актуально для тих, хто живе у віддалених регіонах або не може відвідувати заняття з якихось причин. Відповідно, дистанційне навчання є більш економічним, ніж традиційне навчання. Студенти не витрачають гроші на проїзд, проживання, харчування тощо. Крім того, багато дистанційних програм коштують менше, ніж традиційні. З погляду на це можна виокремити такі переваги дистанційного навчання, як гнучкість, доступність та скорочення витрат. Саме тому метою даної роботи є поліпшення процесу навчання та підвищення ефективності роботи викладачів за рахунок розроблення нової системи дистанційної освіти, яка буде альтернативою системі Moodle. Досягнути це можливо за допомогою аналізу існуючого аналогу та використання кращих технологій [1, 2], до яких у майбутньому можна буде легко інтегрувати нові функції та можливості на сайті.

У даній роботі розглянуто особливості розробленої нової системи дистанційної освіти, яка являє собою альтернативу Moodle. Нова система має низку переваг, які можуть привернути увагу широкої аудиторії студентів і викладачів. Головною перевагою розроблювальної системи є те, що вона підтримує зв'язок з сервером за допомогою ajax, в той час, як система moodle працює за принципом генерації на стороні серверу. Наведемо порівняння цих двох підходів у табл.1.

Також однією з ключових переваг нової системи є зручний інтерфейс, який дає змогу студентам і викладачам легко знаходити потрібну інформацію

та завдання, зручний графік занять. Крім того, нова система має більш сучасний дизайн і адаптивність під різні пристрої.

Таблиця 1 - Порівняння генерації на сервері та зв’язок через ajax

Критерії порівнювання	Генерація на сервері	Зв’язок через ajax
Робота на сервері	Так	Ні
Робота на клієнті	Ні	Так
Динамічний контент	Ні	Так
Відгук на дії	Відносно повільний	Швидкий
SEO	Краще	Гірше
Складність розробки	Відносно низька	Відносно висока
Сумісність	Висока	Висока
Кешування сторінок	Так	Ні
Масштабованість	Обмежена сервером	Висока
Керування станом	Перезавантаженням	Без перезавантаження

Іншою важливою перевагою даної системи є можливість інтеграції з різними зовнішніми сервісами, такими як, системи електронної пошти, чат-боти та інші. Це дає змогу створювати більш ефективні та функціональні курси, які відповідають сучасним вимогам навчання.

Таким чином, нова система дистанційної освіти є гідною альтернативою Moodle, і з впевненістю можна стверджувати, що вона може бути більш ефективною для багатьох користувачів в певних задачах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Погромська Г. С., Пєтухова Н. С. Актуальні тенденції розвитку технологій в галузі веб-програмування: аналітичний огляд //Геометричне моделювання та інформаційні технології. – 2017. – №. 1. – С. 114-119.

2. Дейв Крейн, Ерік Паскарелло, Даррен Джеймс. AJAX у дії: - Asynchronous JavaScript and XML: 2006. - С. 640. - ISBN 1-932394-61-3.

УДК 658.8
Лаврик В.Р.[1], Тягунова М.Ю.[2]
[1] студ. гр. КНТ-612м НУ «Запорізька політехніка»
[2] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ЕФЕКТИВНІСТЬ INSTAGRAM МАГАЗИНІВ У СЬОГОДЕННІ

Зважаючи на зростання активності і популярності соціальних мереж та електронної комерції, використання Instagram-магазину може бути корисним для багатьох сфер бізнесу. З погляду на це, метою роботи стало дослідження сфер ефективного використання Instagram-магазину як інструментарію вдалого бізнесу на базі розробленого кондитерського магазину [1].

Проведене дослідження підтвердило, що Instagram-магазин є ефективним інструментом для збільшення продажів в електронній комерції, формування бренду та залучення нових клієнтів. Також важливим є аналіз даних та використання інсайтів з Instagram-магазину для вдосконалення стратегії маркетингу та продажів. Крім того, було проаналізовано роль реклами на Instagram-магазині, вплив COVID-19 на використання соціальних мереж та електронної комерції, а також перспективи розвитку Instagram-магазину та можливі шляхи покращення його функціональності для бізнесу.

В результаті дослідження було виявлено такі види ефективного використання Instagram-магазину:

– як ефективний інструмент для збільшення продажів в електронній комерції, формуванні бренду та збільшенні інформації про компанію;

– для залучення нових клієнтів та збільшення лояльності існуючих;

– як платформа для реклами й інструмент вдосконалення стратегії маркетингу та продажів за допомогою інсайтів з Instagram-магазину [2];

– як вплив на споживацьку поведінку користувачів Instagram;

– як один з інструментів в порівнянні з іншими платформами продажу;

– COVID-19, як стимулятор електронної комерції в Instagram та загалом;

– як перспектива розвитку магазину та пошук покращення функціональності для бізнесу.

Отже, висновки дослідження підтверджують актуальність Instagram магазину для бізнесу та його потенціал для збільшення продажів, залучення нових клієнтів та підвищенною впізнаваністю компанії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. REJEB, Abderahman, et al. The big picture on Instagram research: Insights from a bibliometric analysis [Електронний ресурс] / Telematics and Informatics – Режим доступу: https://doi.org/10.1016/j.tele.2022.101876

2. Instagram статистика і факти для 2022 [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.websiterating.com/ua/research/instagram-statistics/

УДК 004.052.3

Осипенко О.В.[1], Зеленьова І.Я[2], Голуб Т.В.[2]
[1]студ. гр. КНТ-522м НУ «Запорізька політехніка»
[2] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РЕЗЕРВУВАННЯ СЕРВЕРІВ В СИСТЕМАХ ВІДПОВІДАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

До радіоелектронних систем відповідального призначення висувають високі вимоги щодо їх надійності. Для того, щоб забезпечити ці вимоги, потрібно як окремі пристрої в складі таких систем, так і загальні структури, проєктувати як відмовостійкі системи з використанням комбінованого структурного резервування.

Щоб забезпечити безперебійну роботу серверів та додатків, використовуються резервовані сервери, які автоматично беруть на себе роботу в разі відмови основного сервера. Це дозволяє забезпечувати безперервну роботу системи та доступ до інформації. З особливою увагою розглядаються вузол пам'яті сервера та джерело безперебійного електроживлення, для яких є прийнятною конфігурація відмовостійкої системи з ковзним резервуванням однотипних модулів та із загальним резервуванням пристрою (рис. 1).

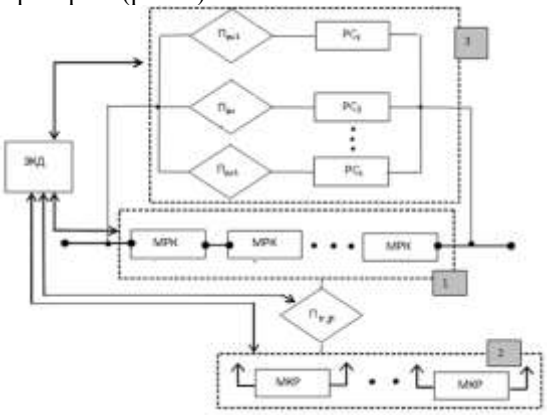


Рисунок 1 – Конфігурація відмовостійкої системи

Конфігурація відмовостійкої системи на рис. 1 влючає такі основні елементи: 1 – модулі основного пристрою, 2 – модулі ковзного резерву основного пристрою, 3 - резервні пристрої, ЗКД – засоби контролю та діагностики.

Для надійнісного проєктування таких відмовостійких систем в теорії надійності відсутні формули визначення відповідних показників, але існує технологія розробки їх математичних моделей у вигляді дискретно-неперервної стохастичної системи. Однак використання цієї технології в процесі проєктування при розв'язанні задач багатоваріантного аналізу потребує значних затрат часу, що ускладнює роботу проєктанта. Тому в даному дослідженні використовується удосконалена технологія аналітичного моделювання дискретно-неперервних стохастичних систем [1]. Це дозволило автоматизувати процес розробки моделі у вигляді графа станів і переходів, що в свою чергу зменшує затрати часу на багатоваріантний аналіз відмовостійких систем з комбінованим структурним резервуванням. Така технологія реалізована в програмному модулі ASNA, призначеному для формування надійнісних моделей та розв'язання задач надійнісного проектування відмовостійких систем. Робота з цим програмним модулем передбачає розробку структурно-автоматної моделі об'єкту проєктування, яка представляє вибрану конфігурацію відмовостійкої системи та її поведінку.

Отже, метою роботи є розробка надійнісних моделей вузла пам'яті сервера, а також джерела безперебійного електроживлення (ДБЕЖ) для систем відповідального призначення у вигляді структурно-автоматних моделей.

На сьогоднішній день практично не існує радіоелектронних систем без використання керуючих серверних систем, які в свою чергу повинні мати високу надійність. Виходячи з практики використання радіоелектронних систем на сьогодення, особливу увагу необхідно приділити надійності таких вузлів, як: оперативна пам'ять, блок живлення, дискові масиви пам'яті та підсистеми охолодження. Вузол пам'яті сервера реалізується на блоках RAID-масиву, пристрою перемикання, засобів контролю та діагностики.

Структурна схема вузла пам'яті сервера представлена на рис. 2. Основною вимогою до надійності вузла пам'яті є забезпечення безперебійної роботи протягом тривалого (3-5 років) часу, який обумовлений амортизацією обладнання. Після закінчення терміну експлуатації вузла пам'яті сервера протягом вказаного періоду часу проводиться його заміна новим.

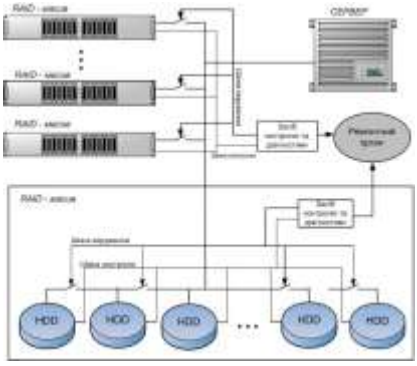


Рисунок 2 – Структурна схема вузла пам’яті сервера

При побудові надійнісної моделі вузла пам’яті сервера були використані наступні його параметри: кількість модулів основного пристрою n, кількість модулів ковзного резерву m, кількість резервних пристроїв L, інтенсивність відмови модулів основного пристрою та резервних модулів λ_m, інтенсивність відмови працюючого резервного пристрою λ_{prp}, інтенсивність відмови непрацюючого резервного пристрою λ_{nrp}, середнє значення часу необхідного для підключення резервного модуля T_{prm}, середнє значення інтервалу часу необхідного на ремонт резервного модуля T_{rrm}, середнє значення часу необхідного для підключення резервного пристрою T_{prp}, середнє значення інтервалу часу, необхідного на ремонт резервного пристрою T_{rrp}. Для модулів основного пристрою та резервних пристроїв передбачено технічне обслуговування, яке проводить один ремонтник. При цьому для модулів передбачено S_{mop} відновлень, а для резервних пристроїв – S_{rp} відновлень.

До надійності джерела безперебійного електроживлення, що розглядається, ставиться аналогічна вимога забезпечення працездатності протягом тривалого часу. Джерело безперебійного електроживлення складається з блока живлення, у складі якого є однотипні модулі робочої конфігурації і такі ж модулі ковзного резерву. Два акумулятори здійснюють загальне резервування блока живлення і для них передбачено певну кількість заряджань. Засоби контролю та діагностики здійснюють контроль працездатності блока живлення і локалізацію несправного модуля в ньому, а також контроль працездатності акумуляторів. Перший акумулятор підключається до навантаження в момент відмови блока живлення, або при відключенні електромережі. Другий акумулятор підключається тоді, коли перший розрядився або вийшов з ладу. При відсутності електромережі живлення напруга на зарядний пристрій акумулятора подається від генератора. Функцію перемикання електромережа/генератор здійснює автоматичний перемикач.

Таким чином, резервування серверів надає користувачам такі переваги:

– надійність вузла пам’яті сервера та блока безперебійного електроживлення;

– швидке перемикання між основним та другорядним сервером;

– безвідмовність роботи серверу для користувача.

При цьому показники надійності залежать від якості проєктування структурно-автоматної моделі системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Волочій Б.Ю. Моделі для надійнісного проектування вузла пам’яті сервера та джерела безперебійного електроживлення / Б.Ю. Волочій, Л.Д. Озірковський, О.В. Муляк, В. Гила // Вісник НУ «Львівська політехніка». Радіотехніка та телекомунікації. – 2011. –№680 – С. 206 -214

UDK 004.4

Kulykovska N.A.[1], Ostakh P.O.[2]

[1] senior teacher NU «Zaporizhzhia Polytechnic»

[2] student of group CST -622m NU «Zaporizhzhia Polytechnic»

COMPARISON OF BIG DATA TECHNOLOGIES

The popularity of big data technologies can be attributed to several reasons, including the explosion of data, the need for competitive advantage, and the potential for innovation. As a result, many companies have developed various technologies for handling big data, including Hadoop, Spark, NoSQL databases, and data warehousing solutions such as Amazon Redshift and Google BigQuery. Apache Software Foundation, Cloudera, Hortonworks, IBM, Google, Amazon Web Services, and Oracle are among the leading companies developing big data technologies.

With the growth of the internet and the proliferation of smart devices, the amount of data being generated has exploded. Big data technologies help organizations to process and analyze this data to gain insights and make informed decisions. Big data technologies enable faster processing of large amounts of data, allowing organizations to analyze data in real-time and respond quickly to changes in their business. Big data technologies enable the processing of complex data types, such as unstructured data, which was previously difficult or impossible to analyze. This allows organizations to gain a more comprehensive understanding of their data and make more accurate decisions. With the emergence of cloud computing and open-source technologies, big data technologies have become more accessible and cost-effective for organizations of all sizes.

There are many software options for working with big data. Hadoop is a distributed computing framework designed to handle large data sets, while Spark is an open-source data processing engine that provides fast and flexible data processing capabilities. NoSQL databases like Cassandra and MongoDB are

designed to handle large amounts of unstructured data. Amazon Redshift and Google BigQuery provide cloud-based data warehousing solutions that can handle large data sets. Apache Flink and Apache Storm are other open-source data processing frameworks that can be used for real-time data processing.

When it comes to programming languages, Java is widely used in the development of big data technologies like Hadoop and Spark due to its performance and scalability. Python is also a popular choice for big data analytics due to its ease of use and support for a wide range of data processing libraries. R is a statistical programming language that is commonly used for data analysis and machine learning (tabl.1).

The potential benefits of big data technologies make them an increasingly popular choice for businesses and organizations looking to gain a competitive edge and drive innovation.

Table 1 – Comparison of big data technologies

Main technologies:	
Hadoop	Developed by Apache Software Foundation, Hadoop is a distributed computing framework designed to handle large data sets.
Spark	Developed by Apache Software Foundation, Spark is an open-source data processing engine that provides fast and flexible data processing capabilities.
NoSQL	These databases are designed to handle large amounts of unstructured data and can be used in conjunction with big data processing frameworks like Hadoop and Spark.
Data warehousing	Technologies like Amazon Redshift and Google BigQuery provide cloud-based data warehousing solutions that can handle large data sets.
Programming languages	
Java	Java is widely used in the development of big data technologies like Hadoop and Spark.
Python	Python is a popular choice for big data analytics due to its ease of use and support for a wide range of data processing libraries.
R	R is a statistical programming language that is commonly used for data analysis and machine learning.
Advantages of big data	
Scalability	Big data technologies are designed to handle large amounts of data and can scale to meet the needs of businesses of all sizes.
Flexibility	Big data technologies provide a flexible and agile approach to data processing and analysis, allowing businesses to quickly adapt to changing business needs.
Improved decision-making	Big data technologies can provide businesses with insights into customer behavior, market trends.

Disadvantages of big data	
Complexity	Big data technologies can be complex to set up and manage, requiring specialized expertise and resources.
Security	Managing and securing large data sets can be challenging, and there are risks associated with data breaches and other security threats.
Cost	The cost of implementing and maintaining big data technologies can be high, particularly for small businesses with limited resources.

УДК 004.4
Касьян К.М.[1], Касьян М.М.[1], Петрик А.В.[2]
[1] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»
[2] студ. гр. КНТ-519 НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ

Інтернет відкриває нам безліч можливостей. Можна використовувати інтернет як інформаційний простір, а можна – для ведення бізнесу. Для останього потрібен сайт, який би задовольняв усі потреби замовника та був зручним у використанні і максимально продуктивним. Тому розробка сайтів у мережі по створенню інтернет-магазинів є затребуваною. Відкриття інтернет-магазину є маловитратним, зручним в управлінні, дозволяє досягти значних переваг в економії та вирішити різні виробничі проблеми.

Створення інтернет-магазину це тривалий процес, розділений на кілька етапів. Кожен окремий етап може вплинути на успішність бізнесу, тому треба приділити увагу кожному з них. Перелік етапів:

1) Вибір ніші для створення інтернет-магазину.

На цьому етапі необхідно вирішити, якими товарами буде займатися інтернет-магазин. Від цього багато залежить, оскільки у кожної ніші є свої вимоги, і різна зацікавленість аудиторії. В тому числі, ніша може вплинути і на те, наскільки складно буде просувати створений інтернет-магазин. Щоб обрати максимально вигідну нішу, треба звернути увагу на такі фактори:

– конкуренція в ніші;
– доцільність бізнесу;
– пошук постачальників.

2) План робіт по створенню інтернет-магазину.

Розробка докладного плану по створенню інтернет-магазину може не тільки убезпечити від помилки, а й дозволить подивитись на створюваний інтернет-магазин як на повноцінний проект. Дуже важливо опрацювати кожен момент інтернет-магазину на папері до старту саме розробки. У план входять всі аспекти розробки, які вимагають особливої уваги, тим самим він допомагає не забути про щось важливе. Також він допомагає контролювати роботу підлеглих, якщо сайт розробляється командою.

3) Розробка структури сайту.

Структура це один з найважливіших елементів веб ресурсу який допомагає всій системі коректно працювати. Структура сайту повинна бути інтуїтивна, логічна і якісно створена, адже саме вона впливає на лояльність клієнтів, прибуток ресурсу і ефективність його роботи. Від лояльності й зрозумілості структури також залежить оцінка пошукових роботів, які просканувавши структуру створеного інтернет-магазину можуть знизити його ранжуємість через допущені під час створення помилки.

4) Розробка оформлення для сайту.

Розробляючи оформлення сайту треба звернути увагу на дизайни які зараз в тренді. Вибравши стиль оформлення, який користується найбільшою популярністю, можна домогтися більшої уваги і інтересу з боку клієнтів. Але не варто забувати і про тематику ресурсу, скориставшись якою можна поліпшити оформлення сайту і таким чином зробити його унікальним. Це в свою чергу підвищить цінність створюваного інтернет-магазину в очах пошукових роботів системи.

Ціллю інтернет-магазину є:

– залучення великої цільової аудиторії;

– збільшення прибутку;

– поліпшення та зміцнення позицій на ринку послуг та товарів;

– підвищення популярності.

Чим більше цілей буде досягнуто, тим буде більше вигоди для власників сайту.

Інтернет-магазин має ряд переваг:

– можливість цілодобової роботи без вихідних та святкових днів;

– постійний реальний прибуток;

– відсутність орендної плати за торгове приміщення та обладнання;

– відсутність необхідності оплати праці численного персоналу (продавців, касирів, охоронців, адміністраторів та ін.);

– достатньо одного або двох адміністраторів для підтримання сайту;

– звільнення від органів, що перевіряють (пожежної інспекції, санепідстанції та ін.);

– можливість продемонструвати весь товар, описав переваги кожного;

– необмежена база потенційних клієнтів, які можуть ознайомитись з асортиментом, незалежно від свого місцезнаходження;

– значна економія дозволяє обійтися без вливання великих фінансових коштів у будівництво звичайного магазину;

– можливість спілкування з потенційними клієнтами в цілодобовому режимі он-лайн, відповідаючи на запитання, що цікавлять.

Таким чином, інтернет-магазин має бути інструментом, спрямованим на покращення сервісу, залучення більшої кількості покупців, зменшення торгових та амортизаційних витрат, економічне розміщення та демонстрацію товару, доступність найширшому контенту, гнучку рекламу продукції, що продається.

Створений професійними розробниками, інтернет-магазин є зручним інструментом маркетингу з активного просування товарів на ринок, що в кінцевому рахунку веде до виконання основного завдання інтернет-магазину – збільшення прибутку від продажу товарів і більша кількість нових відвідувачів і покупців.

УДК 004.4
Сіренко В.В. [1], Куликовська Н.А. [2]
[1] студ. гр. КНТ-622м НУ «Запорізька політехніка»
[2] старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ МАПИ САЙТУ

Мапа сайту є критично важливим компонентом вебсайту. Це файл, у якому перераховані всі сторінки та інформація про їх організацію та ієрархію. Мапа сайту допомагає пошуковим системам сканувати та індексувати вебсайт, полегшуючи користувачам пошук відповідного вмісту.

Основна мета створення мапи сайту це допомогти пошуковим системам зрозуміти структуру вебсайту. Вона надає шляхи для всіх сторінок та вказує, як вони пов'язані одна з одною. Це в свою сприяє кращому рейтингу в пошукових системах.

Існують різні онлайн-інструменти для створення мапи сайту. Розглянемо три найпопулярніші інструменти XML Sitemap Generator, Screaming Frog та Dyno Mapper.

XML Sitemap Generator – це безкоштовний онлайн-інструмент, який генерує XML-мапи сайту для вебсайтів до 500 сторінок. Він підтримує формати XML, HTML і TXT і надає різні параметри налаштування. Сервіс працює з 2005 року.

Screaming Frog – це платний інструмент, який, серед іншого, сканує вебсайт і створює XML-мапи сайту. Він підтримує необмежену кількість сторінок і надає різні параметри налаштування. Інструмент зручний у використанні та підтримує формати XML, HTML і TXT.

Dyno Mapper – це платний інструмент, який генерує XML, HTML і візуальні мапи сайту, підтримує необмежену кількість сторінок. Інструмент зручний у використанні і розробляється з 2012 року.

Виходячи з вище сказаного, вибір інструменту для створення мапи сайту залежить від індивідуальних потреб і переваг. Для тих, хто має обмежений бюджет, XML Sitemap Generator є життєздатним варіантом, оскільки це безкоштовний інструмент. Для тих, хто шукає комплексний інструмент SEO, Screaming Frog – найкращий вибір. Dyno Mapper також є хорошим варіантом для тих, хто обирає платний інструмент, який надає різні параметри налаштування. Усі три інструменти підтримують XML маписайту, що робить їх придатними для більшості вебсайтів.

УДК 004.048
Таровик М.Є.[1], Киричек Г.Г.[2]
[1] студ. гр. КНТ-511сп НУ «Запорізька політехніка»
[2] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

МЕТОДИ ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕРАТИВНО-ЗМАГАЛЬНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Сьогодні генеративно-змагальні мережі (Generative Adversarial Networks, GANs) широко застосовуються у якості засобів генеративного моделювання із використанням методів глибинного навчання. Постійно з'являється багато нових ідей, методів та моделей, які базуються на використанні цих мереж, розширяючи не лише технологію, а й напрями її застосування [1]. Метою роботи є дослідження методів, які базуються на використанні генеративно-змагальних нейронних мереж. Об'єктом дослідження є процес впровадження та використання генеративно-змагальних нейронних мереж. Предметом – моделі і методи використання цих мереж.

Зазвичай застосовуються дві мережі, одна нейронна мережа є генератором та генерує нові екземпляри даних, а інша є дискримінатором, вона оцінює їх на справжність (рис.1). Тобто. дискримінатор перевіряє кожен екземпляр даних на відношення його до набору заданих «справжніх» даних. Його метою є розпізнавання справжніх екземплярів із набору справжніх даних.

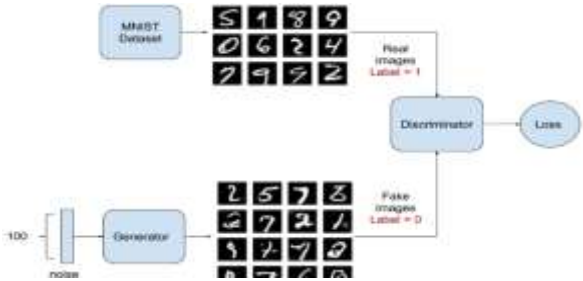


Рисунок 1 – Алгоритм роботи GAN на прикладі рукописних чисел

За створення нових зображень відповідає генератор. Він передає ці зображення дискримінатору сподіваючись, що той їх прийме справжніми. Мета генератора, наприклад, згенерувати рукописні цифри, які будуть пропущені дискримінатором. А метою дискримінатора є визначення, чи є це зображення справжнім. GAN зазвичай складна та вимоглива до обчислювальних ресурсів та вимагає ретельного налаштування параметрів для досягнення бажаних результатів. Однак вона демонструє гарну

функціональність при створенні реалістичних зображень та відновлення інших типів даних [2].

GAN працює за наступною схемою: генератор отримує випадкове число та формує зображення; згенероване зображення надсилається у дискримінатор із потоком зображень, взятих із фактичного набору даних; дискримінатор приймає як реальні, так і підроблені зображення і повертає ймовірності числа від 0 до 1 (1 ідентифікує справжнє зображення, а 0 ні) (рис.2).

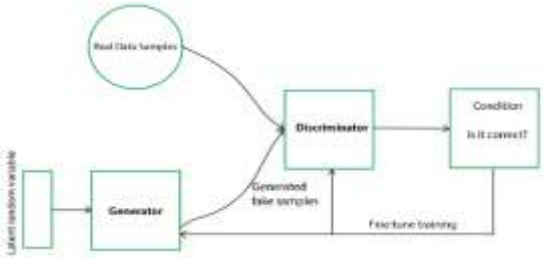


Рисунок 2 – Універсальний алгоритм роботи GAN

Таким чином маємо подвійний цикл зворотного зв'язку: дискримінатор перебуває у циклі із достовірними зображеннями; генератор перебуває у циклі разом із дискримінатором. Далі наведено приклад мережі GAN, яка використовує дискримінатор та генератор:

```
    import pandas as pd
    import os
    from keras.optimizers import Adam
    df_celeb = pd.read_csv('list_attr_celeba.csv')
    TOTAL_SAMPLES = df_celeb.shape[0]
    SPATIAL_DIM = 64
    LATENT_DIM_GAN = 100
    FILTER_SIZE = 5
    NET_CAPACITY = 16
    BATCH_SIZE_GAN = 32
    PROGRESS_INTERVAL = 80
    ROOT_DIR = 'visualization'
    if not os.path.isdir(ROOT_DIR): os.mkdir(ROOT_DIR)
    def construct_models(verbose=False):
    discriminator = build_discriminator(NET_CAPACITY, SPATIAL_DIM,
FILTER_SIZE)
    discriminator.compile(loss='binary_crossentropy',
optimizer=Adam(lr=0.0002), metrics=['mae'])
    generator = build_generator(NET_CAPACITY, FILTER_SIZE,
LATENT_DIM_GAN)
    ### DCGAN
        gan = Sequenti al()
        gan.add(generator)
        gan.add(discriminator)
```

```
    discriminator.trainable = False
    gan.compile(loss='binary_crossentropy',
optimizer=Adam(lr=0.0002), metrics=['mae'])
    if verbose:
       generator.summary()
       discriminator.summary()
       gan.summary()
    return generator, discriminator, gan
    generator_celeb,      discriminator_celeb,      gan_celeb      =
construct_models(verbose=True)
```

Мережа дискримінаторів є стандартною згортковою мережею, яка може класифікувати зображення за допомогою біномного класифікатора (алгоритм машинного навчання, що використовується для вирішення задачі класифікації та працює з двома можливими варіантами класів: позитивним і негативним), який розпізнає зображення як реальні або як підробку [3].

Deep Convolutional GAN є нейронною мережею, яка теж використовується для генерації зображень за допомогою глибокого навчання. Вона використовує згорткові нейронні мережі для отримання функціональних параметрів зображення. Кожен шар у мережі містить згортковий шар, шар нормалізації та шар активації. Генеративна мережа використовує транспоновані згорткові шари для створення зображень. DCGAN може генерувати зображення з високою роздільною здатністю та високою якістю, це робить її корисною для застосування у різних сферах, включаючи комп'ютерний зір, медичну діагностику та ігрову індустрію. Однією з основних переваг DCGAN є те, що вона може генерувати нові зображення без необхідності мати доступ до великої кількості реальних даних [2]. Однак GAN не позбавлена недоліків. Вона може страждати від проблем із генеруванням неприродних об'єктів та тенденції до перенавчання. Крім того, GAN може бути чутливим до вибору гіперпараметрів і вимагати великої кількості даних для навчання.

Висновок. У ході дослідження розглянуто можливості та обмеження, пов'язані з використанням глибоких згорткових GAN (DCGAN) в задачах генерації зображень на прикладі рукописних чисел з набору даних MNIST та сформоване просте пояснення їх роботи. В цілому, GAN є потужним інструментом для генерації нових даних і розвитку машинного навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Foster D. Generative deep learning: teaching machines to paint, write, compose, and play. – O'Reilly Media, 2019. – 303 p.

2. Radford A. Unsupervised representation learning with deep convolutional generative adversarial networks /A. Radford, L. Metz, S. Chintala //arXiv preprint arXiv:1511.06434. – 2015.

3. Bengio Y. Deep learning / Y. Bengio, I. Goodfellow, A. Courville. – Cambridge, MA, USA: MIT Press, 2017. – Т. 1. – 686 p.

УДК 004.4’275
Касьян К.М.[1], Касьян М.М.[1], Храпко А.С. [2]
[1] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»
[2] студ. гр. КНТ-519 НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА 3D-МОДЕЛЕЙ ДЛЯ РЕКЛАМИ ТОВАРІВ

Для того щоб бізнес залишався конкуренто спроможним в сучасному цифровому світі, необхідно інтегрувати трендові технології та маркетингові стратегії. Одним із нових напрямків є 3D-маркетинг, який робить ставку на тривимірну візуалізацію продукту, що допомагає привернути та утримати увагу споживача. Зазвичай це забезпечується технологіями AR/VR, 360-photo, 3D-огляд.

Розглянемо детальніше принцип роботи технологій 3D-маркетингу.

VR/AR маркетинг – це стратегія маркетингу, яка використовує технології віртуальної та доповненої реальності [1]. Віртуальна реальність створює реалістичну симуляцію оточуючого середовища, яка взаємодіє з почуттями зору та слуху. Отримати доступ до віртуального світу можна за допомогою спеціальних окулярів або мобільного додатку. VR/AR середовище реагує на переміщення користувача, що дозволяє докладно роздивитись товар з усіх боків. На рисунку 1 наведено приклад використання AR технології для продажу товарів.

Рисунок 1 – Приклад використання AR технології (мобільний дотаток) [1].

Технологія 3D-огляду це тривимірна візуалізація товару з докладним описом усіх його деталей. За допомогою даної технології користувач може роздивитись товар під будь-яким кутом, отримати інформацію про

компоненти та деталі товару, також можливо увімкнути режим «прозорого корпусу», що дозволяє побачити як пристрій влаштовано зсередини. 3D-огляд допомагає збільшити конверсію та продажі, скорочує кількість повернень товарів. Спостереження компанії LG доводять, що з появою даної технології підвищилась відвідуваність їх сайту та середній час перебування на сторінці товару.

Іншою популярною технологією є 360-photo [2]. В даному методі для тривимірної візуалізації товару використовується панорамне фото з оглядом на 360 градусів, що створює ілюзію об'ємного зображення. Найчастіше цей метод використовують роздрібні торгові майданчики, інтернет магазини меблів та автомобілів.

а

б

а – ілюзія 3D моделі, б – панорамне фото

Рисунок 2 – Принцип роботи технології 360-photo.

3D-маркетинг є новим та ефективним засобом для реалізації маркетингових задач. Він допомагає підвищити ступінь залучення та утримання користувача за рахунок більшої імерсивності. Особливу актуальність ця технологія отримала в умовах пандемії, коли онлайн покупки набули найбільшої популярності. Також це забезпечує можливість людям з особливими потребами детальніше роздивитись товар, не відвідуючи магазин. Тому кількість компаній, які використовують 3D у сфері продаж буде тільки зростати.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Що таке AR? Поняття доповненої реальності [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.adobe.com/ua/products/substance3d/discover/what-is-ar.html

2. 360 Degree Product Photography [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.clippingtimes.com/360-degree-product-photography/?ref=wiki

УДК 004.4:004.6

Чернов Д.С.[1], Ільяшенко М.Б.[2]

[1] студ. гр. КНТ-622м НУ «Запорізька політехніка»

[2] канд.техн.наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

АЛГОРИТМ СЕМАНТИЧНОГО ПОШУКУ

Однією з головних проблем у використанні цінності текстових даних є неструктурованість природної мови. Цей формат даних має сенс для нас, людей, але його дуже складно обробляти автоматизованим способом. Однак, незважаючи на цю проблему, приблизно 80–90% даних на підприємстві є текстом. Саме тут з'являється інформаційний пошук, і зокрема семантичний пошук, який є саме тією галуззю NLP (обробка природної мови), яка спрямована на вирішення цієї проблеми.

Семантичний пошук – це техніка пошуку інформації, яка зосереджена на розумінні контексту та значення запитів користувача та вмісту документів для надання відповідних результатів пошуку. Алгоритм семантичного пошуку використовує методи NLP, такі як машинне навчання, глибоке навчання та онтології для вилучення й аналізу семантичних зв'язків між словами та поняттями.

Алгоритм розпочинається з попередньої обробки тексту документів і запиту користувача, що включає токенізацію, основну частину та видалення стоп-слова. Потім він ідентифікує сутності та концепції, згадані в запиті, і зіставляє їх із відповідними сутностями та концепціями в документах за допомогою різних методів, таких як розпізнавання іменованих сутностей (NER), тегування частини мови (POS) і маркування семантичної ролі (SRL).

Наступним кроком алгоритм генерує семантичне представлення запиту та документів, яке фіксує зміст і контекст тексту. Це можна зробити за допомогою таких методів, як прихований семантичний аналіз (LSA), прихований розподіл Діріхле (LDA) і нейронні мережі, такі як згорточні нейронні мережі (CNN) і рекурентні нейронні мережі (RNN).

Останній етап це ранжування документів на основі їх семантичної подібності до запиту користувача та представлення користувачеві результати

з найвищим рейтингом. Це ранжування можна зробити за допомогою різних методів, серед яких косинус подібності, подібності Жаккара та BM25.

Загалом, алгоритм семантичного пошуку – це складний процес, який включає кілька методів NLP і моделей машинного навчання, щоб надати користувачеві точні та релевантні результати пошуку.

Недоліками семантичного пошукує те, що він досить повільний і вимагає великих обчислень.

УДК 658:004
Шадрін М.А.[1], Зеленьова І.Я.[2], Голуб Т.В.[2]
[1] студ. гр. КНТ-612м НУ «Запорізька політехніка»
[2] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ СХЕМ ЗГОРТКОВОГО КОДУВАННЯ

Вбудовані системи являють собою важливі складові частини сучасних пристроїв та зазвичай призначені для виконання певної обмеженої кількості функцій. Обчислювальний процес здійснюється апаратними та програмним засобами. Різноманітність варіантів реалізації вбудованої системи буває дуже широкою. Відповідно, актуальним стає питання компактного розташування логічних схем функціональних блоків вбудованої системи в межах площі кристала ПЛІС. Чим компактніше розміщена вбудована система на кристалі, тим ліпше основні характеристики, зокрема, порібна площа кристала, а це веде до зменшення часу поширення сигналу та споживаної енергії.

Згортковий код використовується для коректування помилок. Якщо при передачі у каналах зв'язку згорткового коду з'являються помилки, то при декодуванні можна отримати вихідну коректну послідовність біт. Це досягається завдяки надлишковості при кодуванні згорткового коду [1].

Для декодування згорткового коду використовується, зокрема, алгоритм Вітербі. Вихідні біти згортковорго коду формуються на основі попередніх біт. Завдяки залежності біт загорткового коду від попередніх біт, є змога коректу-вати декодовані біти згорткового коду за допомогою метрик.

Об'єктом даного дослідження є проектування схем декодеру Вітербі у базисі FPGA. Мета проектування – розробити декодер Вітербі різними методами, протестувати розроблені схеми, проаналізувати результати тестувань та порівняти їх.

Моделювання та тестування синтезованих схем декодерів здійснювалось у IDE Quartus II. Обраними засобами було реалізовано три різні структури декодеру, а саме: а) структура, яка реалізує метод із знаходженням декодованих послідовностей бітів в процесі декодування без зворотного трасування шляху найменшої метрики; б) структура, яка реалізує метод із збе-

реженням кодів гілок та зворотнім трасуванням шляху найменшої метрики на основі цих кодів без блоків внутрішньої пам'яті (EMB) кристалу FPGA; в) структура, яка реалізує метод із збереженням кодів гілок та зворотнім трасуванням шляху найменшої метрики на основі цих кодів з блоками внутрішньої пам'яті.

Перша структура була виконана в одному блоці, завдяки чому кількість використаних пінів повинна бути мінімальна, але використовуються проміжні комірки пам'яті для тимчасового зберігання метрик та декодованих біт, що підвищує кількість використовуваних регістрів. Друга структура була вико-нана на елементарних комбінаційних схемах (лічильниках, мультиплексо-рах, компараторах і т. д.), що звичайно підвищує кількість пінів, але не має додаткових регістрів для проміжного зберігання метрик та декодованих біт, замість цього зберігаються коди гілок на основі метрик, що потребує менше регістрів. Хоч для зберігання метрик у другій структурі потрібно менше регіс-трів ніж у першій, але регістри використовуються і в інших частинах схеми, тому чи буде їх загалом більше чи менше ніж у першій структурі, покажуть результати тестувань.

Завдяки тому, що друга структура реалізована на відокремлених комбінаційних блоках, то блок зберігання кодів гілок, який реалізований на розподілених ресурсах, можна замінити на блок вбудованої пам'яті, у якому будуть зберігатися коди гілок, що зменшує кількість регістрів та розподілених ресурсів. Це і буде третя структура декодеру.

Виконано порівняння трьох структур декодерів за критерієм кількості використаних розподілених ресурсів кристалу, та за критерієм компактної топології схеми. Ці критерії обрані з метою звільнити місце на кристалі для розташування інших функціональних блоків складної вбудованої системи.

Результати експериментів наведені на рис. 1.

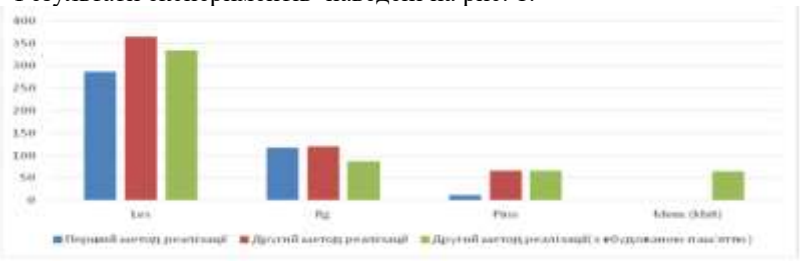


Рисунок 1 – Результати експериментів

Порівнюючи структури, можна зробити висновки щодо ефективності досліджених структур. Отже, друга структура потребує більше ресурсів, ніж перша структура. Третя структура, хоч і має найкращі показники у кількості використаних регістрів, але використовує вбудовані блоки пам'яті. Можна зробити висновок, що перша структура все ж буде кращім вибором порівняно

з іншими структурами, оскільки використовує значно менше розподілених ресурсів та пінів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Signal processing & simulation newsletter [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://complextoreal.com/wp-content/uploads/2018/09/convolutional-codes.pdf.

УДК 004.4’242
Шкрябець В.І.[1], Дьячук Т.С.[2]
[1]студ. гр. КНТ-622м НУ «Запорізька політехніка»
[2]старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

СИСТЕМА МАШИННОГО ПЕРЕКЛАДУ З ОДНІЄЇ МОВИ ВИСОКОГО РІВНЯ НА ІНШУ

Метою нашої роботи є спрощення розробки мультиплатформлених застосунків за допомогою використання системи машинного перекладу з однієї мови високого рівня на іншу, таку систему назвемо транскомпілятор. Транскомпілятор приймає код програми, написаної на мові програмування в якості вхідних даних і виконує еквівалентний вихідний код на іншій мові програмування. Наведемо вимоги до системи машинного перекладу: простота та зручність використання, коректність перекладу з мінімальним втручанням людини, можливість розширювати функціонал на інші мови програмування, достатній рівень швидкодії, прийнятний рівень вимог до апаратних ресурсів.

Окрім того для процесу розробки мультиплатформених застосунків є особливі вимоги, як то:

– можливість роботи системи на різних платформах – оскільки розробка таких застосунків зазвичай ведеться на багатьох операційних системах – Linux, Windows, Mac OS X;

– можливість «безшовної» інтеграції з існуючим кодом – неприпустимо щоб система транскомпіляції перезаписала або якось змінила важливі частини вже існуючого коду розробленого інженерами;

– можливість двонаправленої трансляції, тобто з мови А на мову Б, а потім з мови Б на мову А;

– можливість масштабування та ітеративної компіляції – з часом кодова база зростає та процес транскомпіляції може займати значний час, щоб уникнути проблем в майбутньому потрібно врахувати можливість розподіленого запуску системи на різних комп’ютерних системах зв’язаних мережею.

Неможливо безпосередньо зробити переклад з однієї мови на іншу та отримати результуючий працюючий код, так як різні мови програмування мають різну структуру проєктів та наповнення файлів з програмним кодом. Тому цей процес має відбуватись поетапно та наведено на рисунку 1.

Спочатку відбувається обробка початкового коду на мові високого рівня та генерується його опис на метамові за допомогою нейронної мережі. Потім формується абстрактне синтаксичне дерево з опису на метамові. Воно має наступну ієрархію рівнів: простір імен; рівень класів, інтерфейсів; рівень

методів та полів; рівень аргументів та логіки. Для навчання нейронної мережі можна використати Project CodeNet від IBM.

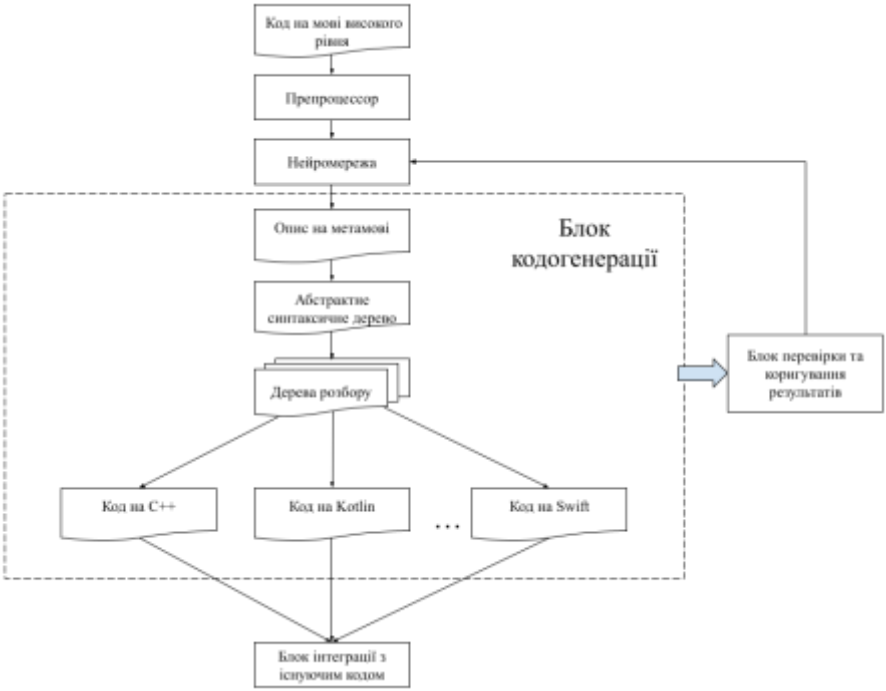


Рисунок 1 – Діаграма роботи системи машинного перекладу

Далі за правилами потрібної мови високого рівня відбувається трансляція та побудова вихідного дерева розбору, яке має наступні рівні: розбиття на файли, рівень просторів імен, класи та інтерфейси, рівень методів та полів; рівень аргументів та логіки.

Перевірка та коригування результатів допомагає з кожним разом все краще обучати нейронну мережу та поліпшувати результати машинного перекладу коду.

На останньому етапі відбувається побудова вихідного коду за вихідним синтаксичним деревом та запис його в файли. Нас цікавить можливість генерації вихідного опису на кілька мов високого рівня для автоматизації та спрощення написання застосунків для різних платформ. Блок інтеграції з існуючим кодом має автоматично або при мінімальному втручанні програмістів додавати згенерований код в існуючі частини проєкту. Цей

функціонал базується на можливостях розподіленої системи керування версіями файлів та спільної роботи Git.

УДК 004.75
Шумов В.А.[1], Киричек Г.Г.[2]
[1] студ. гр. КНТ-519 НУ «Запорізька політехніка»
[2] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ЛОКАЛЬНИЙ ЧИ ХМАРНИЙ СЕРВЕРИ

На сьогодні термін «сервер» у комп'ютерній термінології може стосуватися окремого комп'ютера чи програми. Головною ознакою в обох випадках є здатність машини чи програми переважну кількість часу працювати автономно, без втручання людини, реагуючи на зовнішні події відповідно до встановленого програмного забезпечення [1]. Використання серверів значно спрощує робочі процеси, економить час та кошти, підвищує рівень безпеки. Найпоширенішими на даний час є наступні типи серверів: локальний та хмарний [2]. Метою дослідження є проведення порівняння наведених типів серверів, визначення їх характеристик та здійснення оцінки переваг й недоліків для локальних та хмарних систем. Об'єктом дослідження є порівняння функціональності локальних та хмарних серверів. Предметом є методи, інструментальні та програмні засоби, які забезпечують функціональність цих серверів. Розглянемо відповідні типи серверів та проаналізуємо можливість використання кожного. Локальний сервер - набір програмного забезпечення та технічних засобів. Він розміщується на території об'єкта, виконує функції сервера, який працює на локальному пристрої або в локальній мережі цього об'єкта і керує всіма його адміністративними процесами (рис.1). При цьому обмін даними та іншою інформацією між кінцевими пристроями відбувається через локальну мережу.

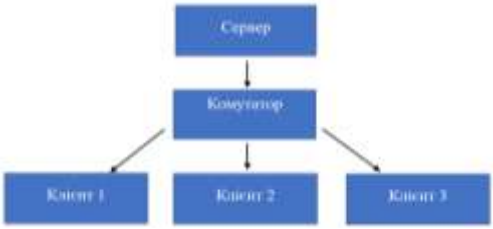


Рисунок 1 – Локальний сервер

Хмарний сервер є послугою на базі хмарних технологій, яка дозволяє користуватись системами компанії-провайдера (рис.2). Дані зберігаються на пристроях зовнішнього постачальника послуг, який адмініструє і обслуговує все апаратне, програмне забезпечення та іншу допоміжну інфраструктуру в

центрах обробки даних. Все це «віртуалізується», а користувач отримує той ресурс який потрібен для виконання завдання [3].

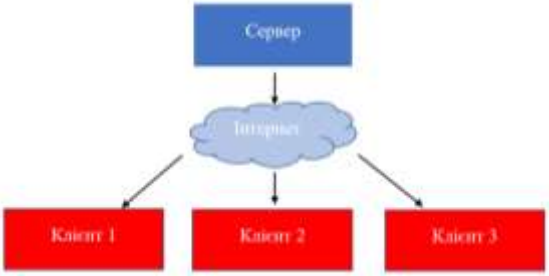


Рисунок 2 – Хмарний сервер

При розгляді переваг та недоліків використання локальних та хмарних систем у першу чергу потрібно звернути увагу на ціну обслуговування. На короткочасну перспективу встановлювати локальну систему дорого через ціну обладнання, комплектуючих, обслуговування та програмного забезпечення. На противагу – хмарна система не потребує великих вкладень, потрібна тільки оплата провайдеру. Всю роботу із обслуговування, забезпечення потужності сервера, безпеки та актуальності програмного забезпечення він бере на себе.

Також вважається, що при використання локального сховища інформація, яка зберігається, є більш захищеною та контрольованою, оскільки до процесу не залучається сторонній постачальник послуг і доступ до сховища обмежений [3,4]. Але все це потребує гарної системи безпеки, тому знадобляться інструменти для створення потужного брандмауера, шифрування та безпечного керування доступом. Все це вимагає багато часу та грошей. Згідно із прогнозами Gartner, робочі процеси, які виконуються в загальнодоступній хмарі, зазнаватимуть на 60% менше проблем із безпекою, ніж ті, що виконуються в традиційних центрах обробки даних.

Ще одним фактором є надійність самої системи. Локальна система є більш надійною і незалежною, а хмарна система може потрапити на технічне обслуговування сервера провайдером (при відсутності резервного серверу) і сильно залежить від швидкості, якості і взагалі наявності мережі інтернет. Окрім того, через замкненість системи локального сервера, доступ з будь-яких пристроїв крім тих, які під'єднані до цієї системи є неможливим. А хмарне сховище є віртуальним і фізичний доступ можна отримати до всієї інформації, при наявності лише підключення до Інтернету [5].

Отже, з переваг локального серверу можна виділити: швидкість доступу до даних; незалежність і замкненість системи; відносну безпечність через замкнену інфраструктуру та контроль за даними. З недоліків: неможливість

працювати поза компанією та швидко збільшити потужності; висока ціна обслуговування та обладнання. Хмарний сервер має переваги: резервування даних; доступність; якість обслуговування та більша безпека даних. До недоліків можна віднести: залежність від провайдера серверних послуг та інтернету; ризики хакерської атаки при передачі даних з «хмари» на пристрій [4].

Можна зробити висновок, що обидва типи серверів є недосконалими, тому деякі підприємства використовують так званий «гібридний» сервер в якому дані розподіляються між локальним та хмарним серверами, що надає переваги при віддаленому підключенні. Але це є гарним рішенням тільки для переходу на хмарні сервери, які відмінно впораються із більшістю задач. Все ж таки «хмари» є «новим інтернетом» і за прогнозами, корпоративна політика «без хмар» є настільки ж рідкісною, як сьогодні компанії «без інтернету».

Висновок. За результатами проведеного дослідження та порівняння двох типів серверів, можна зробити висновок, що використання хмарного середовища є оптимальним для організації сховищ даних. Також доцільним є комбінований варіант організації, який передбачає інтеграцію локального та хмарного сховищ. В такому випадку недоліки локального сховища можна зменшити за рахунок розміщення деяких ресурсів в хмарі. Вибір хмарного сервісу для зберігання даних залежить від потреб користувача, операційної системи, яку він використовує, тощо. Та за останній час хмарні сховища набули популярності, швидко розвиваються, стають зручнішими та універсальними, що веде до найбільш частого їх застосування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Осійчук О. В. Методи та засоби керування локальним сервером на основі платформи Raspberry Pi //кваліфікаційна робота магістра за спеціальністю «123 - Комп'ютерна інженерія». – Тернопіль: ТНТУ, 2021. – 67 с.

2. Diamond P. Хмарне сховище чи локальні сервери: 9 критеріїв, які слід врахувати під час вибору. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.microsoft.com/uk-ua/microsoft-365/business-insights-ideas/resources/cloud-storage-vs-on-premises-servers.

3. Адамик О. В. Інструменти хмарних обчислень» як фактор удосконалення обліку в бюджетних установах //Економічний аналіз. – 2015. – №.19 (2). – С. 179-184.

4. Чмир П. Особливості використання хмарних серверів зберігання інформації: дис /П.Чмир, Н.Є.Бурак. – ЛДУ БЖД, 2017.

5. Литвинець О. Хмарні сховища /О. Литвинець, А. Булашенко //Матеріали Ш Всеукраїнської науково-технічної конференції «Теоретичні та прикладні аспекти радіотехніки і приладобудування» . – 2017. – С 51-52.

УДК 004.4
Грушко С.С.[1], Хілько К.В.[2]
[1] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»
[2] студ. гр. КНТз-512м НУ «Запорізька політехніка»

CHROMA - БАЗА ДАНИХ З ВІДКРИТИМ ВИХІДНИМ КОДОМ

Хоча штучний інтелект має довгу історію, зараз переживаємо бум штучного інтелекту, який розпочався з переходом до глибокого навчання у 2010 році. З того часу було пережито три етапи розвитку інфраструктури штучного інтелекту. Перша хвиля інфраструктури штучного інтелекту з 2010 по 2015 рік була зарезервована для обраних в академічних колах і великих технологічних компаній, що публічно торгуються на біржі. Друга хвиля інфраструктури штучного інтелекту, приблизно з 2016 по 2020 рік, призвела до появи постачальників інфраструктури штучного інтелекту, які демократизували доступ до інструментарію за допомогою продуктів, отриманих на основі гіперскалерів.

Зараз суспільство перебуває у третій хвилі розвитку інфраструктури штучного інтелекту. Інженери-програмісти стали творцями штучного інтелекту, масово збільшуючи кількість практиків, а фундаментальні моделі значно знизили бар'єр для впровадження штучного інтелекту. Генеративний штучний інтелект, здатний створювати контент на кшталт ChatGPT, захопив світ.

Критично важливим шаром у стеку штучного інтелекту є база даних вбудовувань - база даних, створена з нуля на основі робочого процесу штучного інтелекту з вбудовуваннями. Вбудовування - це щільне числове представлення об'єктів і зв'язків, яке виражається у вигляді вектора. Векторний простір кількісно визначає семантичну схожість між категоріями. Вектори включень, які є близькими один до одного, вважаються схожими. Вбудовування можна використовувати для точного представлення неструктурованих даних (наприклад, зображень, відео та природної мови) або структурованих даних (наприклад, потоків кліків і покупок в електронній комерції).

Вбудовані бази даних спочатку виникли для підтримки таких варіантів використання, як персоналізація, рекомендації, семантичний пошук і комп'ютерний зір, але генеративний штучний інтелект є величезним попутним вітром. Генеративні моделі є фантастичними, але вони обмежені централізованою та загальною базою знань, що ускладнює якісне виконання специфічних для домену або конкретного завдання висновків. Вбудовування баз даних дозволяє командам використовувати генеративні моделі з власними даними за допомогою генерації, доповненої пошуком, для створення індивідуальних, розширених додатків штучного інтелекту.

Вважається, що під час третьої хвилі штучного інтелекту з'явиться новий стек штучного інтелекту, орієнтований на розробників, який дозволить створювати додатки, що вражають уяву. Переможні рішення штучного інтелекту будуть зосереджені на оптимізації взаємодії з кінцевим користувачем, враховуючи простоту використання, ергономічність та продуктивність. Chroma - база даних для вбудовування з відкритим вихідним кодом на основі штучного інтелекту.

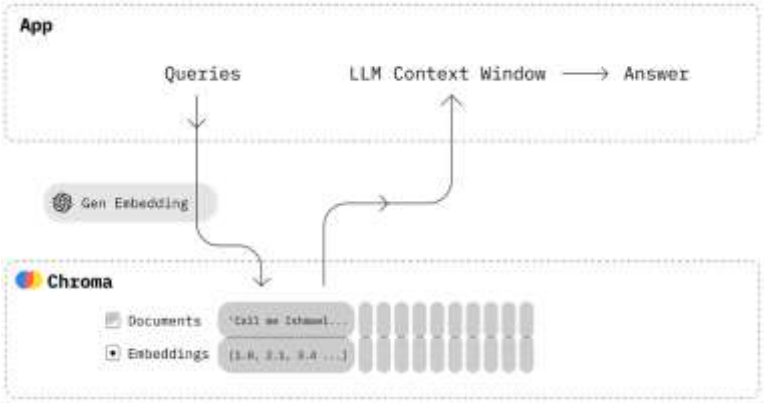


Рисунок 1 – Схематичне зображення Chroma

Джефф Хубер і Антон Тройніков, які мають безпосередній досвід роботи зі штучним інтелектом у Facebook, Nuro і Standard Cyborg, заснували Chroma з думкою про розробника. Використовуючи вбудовування, Chroma дозволяє розробникам додавати стан і пам'ять до своїх додатків зі штучним інтелектом. Chroma поставляється «в комплекті» з усім необхідним для зберігання, вбудовування та запиту даних з потужними функціями, такими як вбудована фільтрація, а незабаром з'явиться ще більше функцій, таких як автоматична кластеризація та релевантність запитів. Він має реалізацію як python, так і typescript API, а також вбудовану підтримку OpenAI та LangChain. Важливо, що він працює як у вбудованій конфігурації в пам'яті (як DuckDB), так і в клієнт-серверній версії. Незабаром з'явиться повністю керована хостингова версія.

Запущена в лютому 2023 року, Chroma була завантажена 35 тисяч разів за останній місяць. Його дуже легко встановити. Просто встановити chromadb за допомогою pip, щоб почати. Сьогодні оголошено, що Quiet Capital очолив посівний раунд Chroma на суму $18 млн.

УДК 004.93
Бобир Б.М.[1], Тягунова М.Ю.[2]
[1] студ. гр. КНТ-512м НУ «Запорізька політехніка»
[2] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ЛЮДИНИ НА ВІДЕО В РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ

На сьогоднішній день великої популярності в світі набула така галузь штучного інтелекту як нейронні мережі. Нейронні мережі існують у великій кількості видів та використовуються у широкому спектрі задач, в тому числі і в сфері безпеки та аналізі відкритих джерел OSINT, спрощуючи пошук та співставлення даних, а також виявлення потенційних небезпек в людних місцях.

Основна мета роботи полягає в розробці сервісу виділення обличчя та ідентифікації на ньому людини в потоковому відео або у вже записаному відео. Було розглянуто методи виділення обличчя та основних ключових точок на ньому, допоміжних факторів, та оптимальні методи зберігання та пошуку для ідентифікації персони в реальному часі.

Основною технологією, яка була використана в роботі стала технологія розробки нейронних мереж типу Tensorflow/PyTorch, відома своїм дуже вдалим та простим інтерфейсом взаємодії, і в той же час високою ефективністю та підтримкою різноманітних GPU/NPU, які значно пришвидшують роботу нейронних мереж.

У роботі також розглянуто ефективність роботи нейронних мереж на різних платформах та на різних типах обчислювальних юнітах CPU/GPU/NPU для виділення ефективного, та, що найголовніше, недорого методу обробки даних. В якості NPU було використано сопроцессор Google Edge TPU - ASIC, розроблений Google, який забезпечує високу продуктивність машинного логічного виводу для Моделі TensorFlow Lite [3], на рівні 4 трильйони операцій в секунду (TOPS) в форм факторі окремого мікрокомп'ютеру Google Coral.

Розроблена система умовно поділяється на такі частини: база даних зі збереженими ключовими характеристиками, API – сервер з алгоритмом ідентифікації та інтерфейс взаємодії. Узагальнений алгоритм має такі основні етапи:

– швидке виділення обличчя людини на зображенні;
– нормалізація знайденого регіону зацікавлення;
– вирахування ключових точок(очі, ніс, губи);
– пошук та ідентифікація по ключовим точкам та додавання нової персони, якщо така не знайдена або знайдена з низькою вірогідністю.

Таким чином, було розроблено систему виявлення та ідентифікації людини на відео за допомогою нейронних мереж, розглянуто доступні підходи та технології.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Офійційний сайт OpenCV [Електронний ресурс] / OpenCV. – Режим доступу: https://opencv.org/

2. Bishop, C. Neural Networks for Pattern Recognition. – London: Oxford University Press, 1995. – 576 с.

3. Офійційний сайт TensorFlow [Електронний ресурс] / TensorFlow. – Режим доступу: https://www.tensorflow.org/guide

УДК 004.42

Бойко Р.В.[1], Тягунова М.Ю.[2]

[1] студ. гр. КНТ-612м НУ «Запорізька політехніка»

[2] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ОСНОВНЕ ВИКОРИСТАННЯ REACT JS

React JS – це JavaScript бібліотека, яка використовується для розробки користувацького інтерфейсу веб-додатків. React був створений Facebook і випущений в 2013 році. Він дозволяє розробникам створювати багаторазові компоненти і використовувати їх для побудови складних інтерфейсів.

Основні переваги використання React JS.

Компонентний підхід – React дозволяє розробникам створювати багаторазові компоненти, які можна використовувати в різних частинах додатку, що забезпечує швидкість розробки та підтримку коду.

Висока продуктивність – React забезпечує швидкість відображення змін на сторінці, завдяки використанню віртуального DOM та ефективному механізму оновлення компонентів.

Масштабованість – React дозволяє розробникам зручно масштабувати додатки, що дозволяє легко додавати нові функції та змінювати існуючі без необхідності в повній переробці коду.

Документація та підтримка – React має дуже широку документацію та спільноту розробників, що допомагає розробникам знайти відповіді на будь-які питання, які виникають під час розробки.

Узагальнюючи, використання React JS дозволяє розробникам створювати ефективні, масштабовані та швидкі веб-додатки, що забезпечує більш зручний та продуктивний процес розробки.

Зважаючи на широке поширення React JS у сфері веб-розробки, існує безліч різноманітних додатків та інструментів, які допомагають розробникам прискорити та полегшити роботу з React. Одним з найпопулярніших засобів є Redux - бібліотека для керування станом додатку, яка дозволяє зберігати стан додатку в одному місці та робити його доступним для всіх компонентів.

Також, React має розширення для розробки мобільних додатків - React Native. Це дозволяє розробникам використовувати React для створення нативних мобільних додатків для Android та iOS, що забезпечує швидкість та ефективність розробки.

Крім того, React підтримується багатьма відомими компаніями, такими як Facebook, Instagram, Netflix та Airbnb, що свідчить про його надійність та популярність.

Отже, використання React JS дозволяє розробникам створювати ефективні та продуктивні веб-додатки, з великою кількістю зручних інструментів та додатків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Офіційнв сторінка React [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://react.dev

2. Getting started with React [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://developer.mozilla.org/enS/docs/Learn/Tools_and_testing/Client-side_JavaScript_frameworks/React_getting_started

УДК 004.49

Бусов А.В.[1], Голуб Т.В.[2], Хохлов М.М.[3]
[1] студ. гр. КНТ-612м НУ «Запорізька політехніка»
[2] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»
[3] старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

АНАЛІЗ ЗАХИЩЕНИХ НОСІЇВ КЛЮЧОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Через те, що останнім часом все більше організацій працюють дистанційно та реалізують обмін інформацією через різні мережі зв'язку, захист інформації стає все більш актуальною задачею. Особливо важливий захист інформації у фінансовій сфері, де необхідно зберігати її конфіденційність та не допускати компрометації. Тому метою роботи є огляд найрозповсюдженіших видів захищених носіїв ключової інформації від різних компаній-виробників і аналіз їх переваг та недоліків щодо зручності та практичності їх користування.

В роботі для аналізу обрано декілька видів захищених носіїв ключової інформації (ЗНКІ), якими користуються здебільшого підприємства та організації, що фінансуються з державного та місцевого бюджетів та обслуговуються в Державному Казначействі [1].

Для проведення дослідження і порівняння їх характеристик та особливостей було обрано такі моделі ЗНКІ:

– SecureToken-338M компанії «АВТОР»;

– SecureToken-337KF компанії «АВТОР»;

– електронний ключ «Алмаз-1К» компанії ІІТ (Інститут Інформаційних Технологій).

Усі обрані для огляду токени мають майже однакові характеристики за наступними параметрами: час зберігання даних, стандарти генерації та зберігання ключової інформації, вбудовані криптоалгоритми та їх швидкість, інтерфейс, підтримка роботи в різних операційних системах.

Головними відмінними особливостями SecureToken-337KF є те, що ця модель має вбудовану FLASH пам'ять об'ємом до 1 ТБ для інформації користувача та більш надійний корпус із залізним USB виходом, має зручне програмне забезпечення для запиту сертифіката. SecureToken-338M також має зручне програмне забезпечення для запиту сертифіката, але не має FLASH пам'яті, та виготовляється у більш компактному корпусі, який цілком складається з пластику [2]. Електронний ключ «Алмаз-1К» не має FLASH пам'яті, працює з менш зручним програмним забезпеченням, ніж попередні варіанти, також не має можливості записати сертифікат на сам токен, на ньому міститься тільки ключова інформація для його використання [3].

Таким чином, найбільш доцільно використовувати токен SecureToken-337KF, який працює зі зручним програмним забезпеченням, має міцний корпус та характеризується можливістю зберігати на ньому будь-яку інформацію, яка буде шифруватися за допомогою криптоалгоритма. Запис сертифікату безпосередньо на токен дозволяє значно підвищити зручність його використання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Система пошуку, аналізу та моніторингу нормативно-правової бази [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://ips.ligazakon.net

2. Офіційна сторінка виробника токенів «АВТОР». [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://avtor.ua

3. Офіційний сайт компанії «ІІТ» [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://iit.com.ua

УДК 004.49
Вініченко Д.І.[1], Тягунова М.Ю.[2], Голуб Т.В.[2]
[1] студ. гр. КНТ-612м НУ «Запорізька політехніка»
[2] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ВИБІР ОПТИМАЛЬНОЇ CAD-СИСТЕМИ ДЛЯ РОЗРОБКИ І ПРОЄКТУВАННЯ ЕНДОПРОТЕЗІВ

Ендопротезування суглобів є ефективним і часто єдиним способом відновлення втраченої функції кінцівки. Статистика різних країн світу свідчить, що в середньому щорічно в протезуванні потребують 500-1000 хворих і травмованих на 1 млн. населення. Більш ніж півмільйона операцій повної заміни кульшового суглоба щорічно успішно виконується в Північній Америці. Ще більший відсоток оперованих в розвинених країнах Європи. Наприклад, в дев'ятимільйонній Швеції проводиться більше 10000 операцій тотальної заміни суглобів на рік. Зазначена статистика прооперованих випадків на загальну чисельність населення дає підстави вважати, що щорічно в нашій країні потребують протезування 25-40 тисяч хворих.

На сьогодні в Україні виконується в 10 разів менше від необхідного кількості операцій заміни суглобів, що обумовлено, в тому числі, і недостатнім розвитком виробництва якісних вітчизняних ендопротезів. В силу анатомо-біомеханічних особливостей кульшового суглоба, його ушкодження відносяться до найбільш складної патології опорно-рухового апарату.

У зв'язку з тим, що зараз на території Україні ведеться тяжка боротьба проти російського окупанта, то ендопротезування актуальне, як ніколи. Безліч воїнів - захисників, нажаль, отримують тяжкі поранення верхніх та нижніх кінцівок. У зв'язку з розширенням показань до таких операцій все більш важливим є вдосконалення конструкцій штучних суглобів.

В останні 25 років для розробки та вдосконалення ендопротезів інженери – конструктори використовують різноманітні програми для 3D-моделювання. Найбільш поширенні такі CAD-системи: T-FLEX CAD, КОМПАС-3D, AutoCad, SolidWorks, NX, CATIA, FreeCAD, Corel draw. Тому метою даної роботи стало полегшити фахівцям, що залучаються до цієї галузі, зробити вибір оптимальної системи автоматизованого проєктування для розробки і проєктування ендопротезів. Для цього оглянемо найбільш популярні CAD-системи та їх відмінні риси.

T-FLEX CAD – це одна із найпотужніших САПР середнього рівня, побудована на основі ліцензійного тривимірного ядра Parasolid. Завдяки цій особливості T-FLEX CAD є найбільш вдалим вибором для тих, хто працював із системами NX, SolidWorks та SolidEdge, які використовують це саме ядро.

T-FLEX CAD містить професійні інструменти для створення параметричних моделей та креслень, оптимізації, аналізу виробів та створення пакету КД.

Відмінні риси системи:

– найпотужніші інструменти параметризації ескізів, деталей та складання, багато з яких є унікальними навіть для закордонних САПР, оскільки не потребують навичок програмування;

– просунуті засоби тривимірного моделювання, що підтримують стабільну роботу навіть зі складними зборками із сотень тисяч компонентів;

– інтелектуальні інструменти для розрахунку та оптимізації конструкцій;

– величезний набір безкоштовних бібліотек типових та стандартних елементів, що прискорюють процес проєктування;

– простий механізм створення програм для автоматизації конкретних завдань підприємства без використання програмування;

– можливість спільної роботи над проєктом багатьох фахівців, своєчасне внесення та журналування змін документів;

– інтеграція із програмами комплексу T-FLEX PLM.

T-FLEX CAD використовують в основному великі підприємства авіабудівної галузі, що говорить про його продуктивність та функціональність.

КОМПАС-3D – це ще одна система параметричного моделювання деталей та складання, яка використовується у сфері машинобудування, приладобудування та будівництва. САПР належить компанії АСКОН.

До переваг системи КОМПАС-3D належать:

– простий та зрозумілий інтерфейс, що дозволяє максимально швидко вивчити продукт;

– використання в основі тривимірного ядра та технологій параметризації власної розробки;

– повна підтримка ДСТУ, ЕСКД, СПДС та інших світових стандартів при проєктуванні та оформленні документації, а також можливість автоматичної перевірки проєкту на відповідність їм;

– розширення зі спеціальними інструментами та наборами стандартних компонентів для машинобудування, будівництва та приладобудування, що значно прискорюють проєктування;

– великий вибір програм для різних розділів проєкту, що дозволяють зібрати індивідуальну конфігурацію рішення кожної компанії;

– проста інтеграція з будь-якими PLM-системами, що є на ринку.

AutoCAD – це базова САПР, що розробляється і постачається компанією Autodesk. AutoCAD – найпоширеніша CAD-система у світі, що дозволяє проєктувати як у двовимірному, так і тривимірному середовищі. За допомогою AutoCAD можна будувати 3D-моделі, створювати та

оформлювати креслення та багато іншого. AutoCAD є платформною САПР, тобто ця система не має чіткої орієнтації на певну проєктну область, в ній можна виконувати будівельні, машинобудівні проекти, працювати з дослідженнями, електрикою та багатьом іншим.

AutoCAD має такі відмінні риси:

– де-факто стандарт у світі САПР;

– широкі можливості налаштування та адаптації;

– засоби створення програм на вбудованих мовах (AutoLISP тощо) та із застосуванням API;

– велика кількість додатків від сторонніх розробників.

SolidWorks – тривимірний програмний комплекс для автоматизації конструкторських робіт промислового підприємства. Розробник – компанія Dassault Systemes.

Риси системи, що вигідно відрізняють її від інших CAD:

– продуманий інтерфейс користувача, що став зразком для наслідування;

– велика кількість надбудов для вирішення вузькоспеціалізованих завдань;

– орієнтація на конструкторську і технологічну підготовку виробництва;

– бібліотеки стандартних елементів;

– розпізнавання та параметризація імпортованої геометрії;

– інтеграція із системою SolidWorks PDM.

NX – флагманська система САПР виробництва компанії Siemens PLM Software, яка використовується для розробки складних виробів, що включають елементи зі складною формою та щільним компонуванням великої кількості складових частин.

Ключові особливості NX:

– підтримка різних операційних систем, включаючи UNIX, Linux, Mac OS X та Windows;

– одночасна робота великої кількості користувачів у рамках одного проєкту;

– повнофункціональне рішення для моделювання;

– передові інструменти промислового дизайну (вільні форми, параметричні поверхні, динамічний рендеринг);

– інструменти моделювання поведінки мехатронних систем;

– глибока інтеграція із PLM–системою Teamcenter.

Система автоматизованого проектування CATIA від компанії Dassault Systemes, орієнтована на проєктування складних комплексних виробів, насамперед у галузі авіабудування та кораблебудування.

Відмінні особливості:

– де–факто стандарт в авіабудуванні;

– орієнтація працювати з моделями складних форм;

– глибока інтеграція з розрахунковими та технологічними системами;

– можливості для колективної роботи тисяч користувачів над одним проєктом;

– підтримка міждисциплінарної розробки систем.

Таким чином, проаналізувавши безліч систем автоматизованого проєктування виявили, що найбільш оптимальними для проєктування та розробки ендопротезів є система SolidWorks, бо має продуманий інтерфейс користувача та є достатньо простою та зручною для опанування. Вона орієнтована як на конструкторську, так і на технологічну підготовку виробництва. Система має розпізнавання та параметризацію імпортованої геометрії, також в даній системі відсутні обмеження по кількості компонентів складних креслень. SolidWorks має можливість випробувань на міцність спроєктованих моделей в приближених реальних умовах випробувань та має можливість проведення аналізу кінематики та процесу динаміки.

УДК 004.8

Іващенко В.Р.[1], Скрупський С.Ю.[2], Хохлов М.М.[3]
[1] студ. гр. КНТ-622м НУ «Запорізька політехніка»
[2] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»
[3] старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ЕЛЕКТРОННО-КАРТОГРАФІЧНИХ МАП

У сучасному світі актуальність даних на електронно-картографічних мапах землі - це велика проблема, бо з'являються нові будинки, будуються нові дороги, з'являються нові райони, тощо.

Традиційне цифрове картографування вимагає великого обсягу роботи і цілої армії картографів, щоб зробити мапу навіть одного міста. Процес досить простий, але трудоємність такої роботи робить його дуже дорогим. Отже, зростає інтерес до ідеї картографування за допомогою штучного інтелекту, заснованого на алгоритмах розпізнавання зображень з глибоким навчанням. Тому метою роботи стало дослідження доцільності використання штучного інтелекту при проектуванні електронних картографічних мап. Проаналізуємо основні з таких причин нижче.

Підвищена точність: штучний інтелект (ШІ) може допомогти підвищити точність електронних картографічних мап, аналізуючи великі обсяги даних і виявляючи закономірності та аномалії, які можуть бути пропущені розробниками-людьми.

Швидша обробка: алгоритми ШІ можуть швидко обробляти великі обсяги даних, що дозволяє ефективніше створювати та оновлювати мапи.

Персоналізація: штучний інтелект також дозволяє створювати персоналізовані карти, що відповідають конкретним потребам окремих користувачів залежно від їх переваг, інтересів та розташування.

Однак існують також потенційні обмеження та етичні міркування використання ШІ в картографуванні. Наприклад, алгоритми ШІ можуть мати упередження, які увічнюють або посилюють існуючу соціальну нерівність. Крім того, надмірне використання ШІ може призвести до відсутності людського контролю та відповідальності за помилки чи неточності на мапах. Тому основною технологією, яка може допомогти картографам прискорити свою роботу є семантичний аналіз.

При проектуванні мапи розробник може використовувати ШІ як інструмент для виявлення будівель, ШІ може виділяти дахи будівель на супутникових знімках у високому дозволі, тому для цього потрібно розробити модель ШІ для окремних видів об’єктів.

Модель для класифікація за типами будівель - така топологія представлена основними класами: багатоквартирні будинки; приватний; промисловий. Висота будівлі – оцінка висоти будівлі за довжиною тіні та видимої частини стіни. Виявлення будівництва за класифікацією плиток на супутникових знімках високої роздільної здатності. Приклад завершеного розпізнання будинків на рис 1.

Рисунок 1 – Проаналізована мапа міста

Вилучення класів лісової рослинності з зображень RGB високої роздільної здатності з класифікацією за типом, щільністю та висотою. Така модель може бути використана як підтримка прийняття рішень для розчищення лісових порослів. Приклад проаналізованої місцевості з ділянкою лісу показана на рис 2.

Рисунок 2 – Проаналізована місцевість лісу

Виявлення доріг – модель, яка витягує дорожню маску із супутникових знімків високого просторового дозволу. Така модель дозволить швидко оновлювати дороги, які будуються у світі. Приклад проаналізованих доріг зображено на рис 3.

Рисунок 3 – Проаналізовані дороги у місті

Таким чином, проведений аналіз доводить, що використання ШІ для супутникових знімків може дуже швидко прискорити роботу працівників картографічної сфери, а також заощадити великі гроші. Крім того картографічні сервіси з мапами можуть швидше надавати більш сучасні дані.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кононюк А.В., Крук М. М. Автоматизація створення сучасних карт // І Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція «Наука ІІІ тисячоліття: пошуки, проблеми, перспективи розвитку» 20-21 квітня 2017. – Бердянськ: 2017 – С. 259.

2. Mapflow Ai [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://mapflow.ai/#blog.

УДК 004.8
Тягунова М.Ю.[1], Карнаух Д.М.[2]
[1] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»
[2] студ. гр. КНТ-512м НУ «Запорізька політехніка»

АНАЛІЗ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ РЕГУЛЮВАННЯ РУХУ НА ПЕРЕХРЕСТЯХ

Створення необхідних умов для організації зручного та безпечного дорожнього руху в містах завжди було важливим соціальним та економічним завданням. А створення моделей управління, які зможуть інтелектуально регулювати дорожній рух на перехрестях, зараз є метою багатьох наукових досліджень.

Об'єктом дослідження даної роботи є інтелектуальні системи регулювання руху на перехретях. Предметом дослідження є аналіз існуючих систем регулювання руху, їх обмеження, недоліки, а також потенціал розвитку нових типів інтелектуальних систем із використанням нейронних мереж, що дозволить оптимізувати та спростити управління дорожнім рухом у великих та малих містах.

Метою роботи є розробка моделі нейронної мережі для світлофора, яка прогнозує оптимальний час та тривалість включення зеленого сигналу світлофора для пішоходів, щоб не створювати затори потоку автомобілів та не допускати тривалого очікування для пішоходів.

Питання проектування та експлуатації інтелектуальних світлофорів піднімаються та вивчаються протягом тривалого часу. Дуже привабливо мати систему регулювання дорожнього руху, що самостійно аналізує потік автомобілів та пішоходів, враховує статистику за попередній час та підбирає оптимальні інтервали пропуску автомобілів та пішоходів. Зв'язавши модульно такі системи у межі міста, можна значно збільшити пропускні здібності автомобільних доріг, не збільшуючи ширину дорожнього полотна (що далеко не завжди можливо фізично та фінансово), а також підвищити безпеку на дорогах для всіх учасників руху – водіїв та пішоходів.

Це питання було теоретично досліджено багато разів, у світі було багато гучних заяв, що ось-ось в реальну експлуатацію з управління регулювання дорожніх потоків повсюдно будуть включені системи штучного інтелекту і це перетворить всю систему управління дорожнім рухом у містах. Однак, на практиці у світі працюють в основному «адаптивні світлофори», які просто можуть змінювати тривалість сигналів залежно від датчиків на дорожньому полотні або враховуючи заповненість автомобілями ширини дорожнього полотна. Вони працюють декілька десятиліть у США, Європі, але ніяк не використовують принципи штучного інтелекту й ці системи мають багато нарікань щодо надійності та коректності визначення стану трафіку.

Наприклад, корпорація IBM вже давно працює в цьому напрямку і в 2018 році вони заявили, що запатентували таку систему [1]. Проте ще не було новин або публікацій, що такі вузли дорожнього руху реально працюють.

Fraunhofer-Gesellschaft у Німеччині спільно з урядом та приватними спонсорами намагаються вирішити цю проблему [2]. Вони намагаються робити окремо систему для пішохідних світлофорів та автомобільних. У Німеччині є певні юридичні обмеження для зйомок людей на відеокамери з їх розпізнаванням і тому там вирішили для пішоходів використовувати не відеокамери, а лідари, щоб визначати кількість пішоходів та відстані до об'єктів, швидкість переміщення без фіксації людей на відео. В окремо взятому містечку на конкретному перехресті вони знімали потоки транспорту та пішоходів, проектували систему та навчали її. До літа 2022 року вони обіцяли завершити і представити готову систему, щоб вона працювала в автоматичному режимі на тому ж перехресті. Однак на зараз відомо, що в реальну експлуатацію ці вироби ще не пішли. Експериментальні дослідження та реальна експлуатація систем управління дорожнім рухом можуть дуже відрізнятися.

Таким чином, питання аналізу й розробки інтелектуальних систем регулювання руху на перехрестках наразі не можна вважати вичерпаними, вони гостро актуальні та вимагають пошуку шляхів оптимального рішення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. COGNITIVE TRAFFIC SIGNAL CONTROL: пат. US9965951B1 США / John B. Gallagher, Bibra Lake, Bradley M. Gorman, Clarkson, Cody S. Gough, Harrisdale, Stephen J. Hobson, Hampton, Mohammad B. Zanjani, Perth. - №15/412153; заявл. 23.01.2017; опубл. 08.05.2018

2. Möhlmann R., Gutknecht-Stöhr M. [Електронний ресурс] / Fraunhofer Research News. – 2022. – Лютий. – С. 1-4. - Режим доступу: https://www.fraunhofer.de/content/dam/zv/en/press-media/2022/february/iosb-ina-traffic-lights-controlled-using-artificial-intelligence.pdf

УДК 004.4'2

Касьян К.М.[1] ,Касьян М.М.[1] ,Книрик Є.О.[2]
[1] канд. техн.наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»
[2] студ. гр. КНТ-510сп НУ «Запорізька політехніка»

ПОРІВНЯННЯ СУЧАСНИХ ІГРОВИХ ДВИГУНІВ

У сучасному світі ігрові двигуни є важливою складовою розробки відеоігор. Ігровий двигун визначає багато аспектів, пов'язаних з процесом розробки та функціональністю готової гри. У зв'язку з цим вибір ігрового

двигуна є важливим етапом в розробці будь-якої відеогри. Розглянемо найбільш популярні: Unity, Unreal Engine, CryEngine та Godot.

Unity: один з найпопулярніших ігрових движків, що використовується для розробки ігор на різних платформах. Його переваги включають в себе: велику кількість доступних ресурсів та документації, можливість створення 2D та 3D ігор, підтримка різних платформ, таких як Android, iOS, Windows, Mac та інші. При персональній ліцензії платити розробникам двигуна не потрібно якщо оборот або обсяг залучених інвестицій не вище 100 тыс. $ за останні 12 місяців. Недоліки включають в себе: високі вимоги до ресурсів комп'ютера, довгий час завантаження проекту, деяку складність у використанні.

У Unity дуже простий інтерфейс, завдяки якому багато об'єктів можна «викидати» в робочу зону за допомогою курсора. Усі проекти в Unity складаються із «сцен», кожну з яких вдасться редагувати окремо, що розширює простір для творчості. Рушій підтримує написання скриптів на C#, а для новачків підійде середовище візуального програмування Bolt [1].

Серед інших популярних ігрових двигунів є Unreal Engine, створений компанією Epic Games. Unreal Engine використовується для розробки великих та складних ігор з відкритим світом. У багатьох випадках розробка ігор також безкоштовна – 5% роялті нараховується лише тоді, коли ваша гра заробляє понад 1 мільйон доларів США. Його переваги включають в себе: широкі можливості налаштування, деталізовану графіку, підтримку віртуальної реальності та різних платформ. Недоліки включають в себе: досить великі вимоги до ресурсів комп'ютера, складність у використанні.

Втім, новачкам також тут знайдеться місце. Все завдяки середовищу візуального програмування Blueprints, яке вважається найпотужнішим за можливостями. З його допомогою можна створити повноцінну гру, не написавши жодного рядка коду. Як доказ Epic Games зробила так основу надпопулярної королівської битви Fortnite. Втім, для охочих поекспериментувати є скрипти на C++ [1].

CryEngine – це ігровий двигун, створений компанією Crytek. Його переваги включають в себе: високу якість візуалізації, деталізовану графіку, широкі можливості налаштування. Роялті 5% – ваші перші 5 000 €/$ річного доходу за проект не оподатковуються роялті. Недоліки включають в себе: складність у використанні, вимоги до ресурсів комп'ютера. Основні мови написання коду C++, LUA.

Godot – це безкоштовний, відкритий ігровий движок з візуальною системою редагування і скриптовою мовою програмування, що базується на Python-подібній мові з назвою GDScript. Двигун забезпечує багато різних можливостей для створення 2D та 3D ігор, включаючи фізику, анімацію, звук та відео. Основні мови написання коду C++, GDScript, C#.

Godot є повністю безплатним, з відкритим кодом під ліцензією MIT. Без будь-яких платежів, відрахувань, і тому подібного. Ігри користувачів є їхніми, до останнього рядка коду рушія. Розвиток Godot є цілком незалежним і керованим спільнотою, що дозволяє користувачам формувати свій рушій відповідно до їхніх очікувань. Це підтримується некомерційною організацією Software Freedom Conservancy [2].

Результати проведеного аналізу дозволяють зробити висновок: якщо ви новачок, то можливо стане краще почати з більш простих ігрових двигунів, таких як Godot. Якщо ви маєте досвід у програмуванні, то ви можете звернути увагу на Unreal Engine або Unity. Якщо гра потребує великої кількості реалістичних графічних ефектів, то CryEngine.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Добірка ігрових рушіїв для розробників [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://dev.ua/news/game-engines-list-1657124713

2. Документація Godot розробників [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://docs.godotengine.org/uk/stable/about /introduction.html

УДК 004.8

Левченко А.М.[1], Скрупський С.Ю.[2]
[1] студ. гр. КНТ-622м НУ «Запорізька політехніка»
[2] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У МЕДИЦИНІ

В останні роки штучний інтелект (ШІ) став все більш популярним у багатьох сферах людської діяльності, включаючи медицину. Використання ШІ у медицині може покращити точність діагностики, забезпечити ефективніше лікування та зменшити витрати на охорону здоров'я.

Штучний інтелект – це галузь комп'ютерних наук, яка займається створенням імітації інтелектуальної поведінки людини на базі алгоритмів машинного навчання та інших методів обробки даних.

Одним із напрямків використання ШІ у медицині є створення інформаційних систем для пацієнтів. Ці системи мають на меті полегшити доступ до медичної інформації, сприяти самодіагностиці та самолікуванню, а також полегшити комунікацію з медичним персоналом.

Використання ШІ у інформаційних системах для пацієнтів може мати декілька переваг. По-перше, вони можуть полегшити доступ до медичної інформації та допомогти пацієнтам зрозуміти її зміст. Наприклад, система може надавати інформацію про різні симптоми, причини та мето-ди

лікування, та таким чином допомагати пацієнтам приймати більш об-ґрунтовані рішення про своє здоров'я [1].

По-друге, інформаційні системи для пацієнтів, що використовують ШІ, можуть допомогти у самодіагностиці та самолікуванні. Наприклад, система може запропонувати пацієнту ввести свої симптоми та на підста-ві цієї інформації запропонувати можливі діагнози та методи лікування [2].

По-третє, інформаційні системи для пацієнтів можуть полегшити комунікацію між пацієнтом та медичним персоналом. Система може до-помогти пацієнту записатися на прийом до лікаря, відправити запитання до лікаря та отримати відповіді на них, а також отримати рекомендації щодо здорового способу життя [3].

Однак, використання ШІ у медицині та інформаційних системах для пацієнтів також може мати свої недоліки. По-перше, система може надавати неточну та неповну інформацію, що може призвести до непра-вильної діагностики та лікування. По-друге, система може замінити реа-льний контакт з медичним персоналом та знизити якість медичного обслу-говування. По-третє, система може порушувати конфіденційність медич-ної інформації та стати об'єктом кібератак [4].

Отже, використання ШІ у медицині та інформаційних системах для пацієнтів є перспективним напрямком розвитку медичної галузі. Це дозволяє збільшити ефективність діагностики та лікування, полегшити комунікацію між пацієнтами та медичним персоналом та забезпечити більш доступну медичну допомогу. Однак, використання ШІ потребує врахування його недоліків та забезпечення якості та безпеки систем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Beam A. L. Big Data and Machine Learning in Health Care [Електронний ресурс] / Andrew L. Beam, Isaac S. Kohane // JAMA. – 2018. – Т. 319, № 13. – С. 1317. – Режим доступу: https://doi.org/10.1001/jama.2017.18391

2. Opportunities and obstacles for deep learning in biology and medicine [Електронний ресурс] / Travers Ching [та ін.] // Journal of The Royal Society Interface. – 2018. – Т. 15, № 141. – С. 20170387. – Режим до-ступу: https://doi.org/10.1098/rsif.2017.0387

3. Rajkomar A. Machine Learning in Medicine [Електронний ресурс] / Alvin Rajkomar, Jeffrey Dean, Isaac Kohane // New England Journal of Medicine. – 2019. – Т. 380, № 14. – С. 1347–1358. – Режим доступу: https://doi.org/10.1056/nejmra1814259

4. Topol E. J. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence [Електронний ресурс] / Eric J. Topol // Nature Medicine. – 2019. – Т. 25, № 1. – С. 44–56. – Режим доступу: https://doi.org/10.1038/s41591-018-0300-7

УДК 004.8
Мороз А.Р.[1], Тягунова М. Ю.[2], Скрупський С.Ю.[2]
[1] студ. гр. КНТ-622м НУ «Запорізька політехніка»
[2] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ЕКСПЕРТНА СИСТЕМА ВИБОРУ МІСЦЯ ПОДОРОЖІ

Експертні системи – це інформаційні технології, які дозволяють моделювати експертний досвід та знання у певній галузі з метою прийняття обґрунтованих рішень. Ці системи можуть бути використані в різних галузях, таких як медицина, фінанси, право, виробництво та інші.

Актуальність експертних систем полягає в тому, що вони дозволяють зберегти та передати експертний досвід у певній галузі, що зменшує ризик помилкових рішень, покращує якість продуктів та послуг та зменшує затрати на навчання та підвищення кваліфікації працівників. Крім того, використання експертних систем дозволяє покращити ефективність бізнесу та зменшити ризик невдач.

Одним з прикладів використання експертних систем є система пла-нування подорожей. Індустрія туризму зазвичай має велику кількість ін-формації, що може бути складно обробити та зрозуміти для клієнтів. Щоб зробити процес планування більш ефективним та приємним для клієнтів, можна використовувати експертну систему, яка допоможе клієнтам вибрати маршрут, готель, ресторани та інші послуги на основі їхніх вимог та побажань.

У роботі запропонована система, яка допомагає користувачеві самостійно знайти найкраще місце для подорожі. Така система є незамінною для людей, які хочуть подорожувати, але не мають достатньо часу та ресурсів на планування поїздки.

Система має двомовний інтерфейс, який запитує користувача про його вподобання та побажання щодо подорожі. Після цього система генерує пропозиції місць для подорожі, враховуючи відповіді користувача.

При реалізації такої системи використано апарат нейронних мереж. Нейронні мережі – це математичні моделі, які побудовані на принци-пах роботи людського мозку. Вони можуть навчатися на основі даних та здатні виконувати складні завдання, такі як класифікація об’єктів чи прогнозування подій. У контексті даної системи нейронні мережі використовуються для аналізу відповідей користувача та здійснення рекомендацій щодо місць для подорожі.

Таким чином, розроблена система значно спрощує планування подорожей для користувачів, забезпечуючи їм персоналізовані рекомендації щодо вибору місць для відвідин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Alsrehin N. O. Intelligent transportation and control systems using data mining and machine learning techniques: a comprehensive study [Електронний ресурс] / Nawaf O. Alsrehin, Ahmad F. Klaib, Aws Magableh // IEEE access. – 2019. – Т. 7. – С. 49830–49857. – Режим доступу: https://doi.org/10.1109/access.2019.2909114.

2. Buhalis D. ETourism: information technology for strategic tourism management / Dimitrios Buhalis. – [Б. м.] : Prentice Hall, 2003. – 408 с.

3. Burke R. / Robin Burke // User modeling and user-adapted interaction. – 2002. – Т. 12, № 4. – С. 331–370. – Режим доступу: https://doi.org/10.1023/a:1021240730564.

4. Douglas A. Mobile business travel application usage [Електронний ресурс] / Anneli Douglas // Journal of hospitality and tourism technology. – 2019. – Т. 10, № 3. – С. 269–285. – Режим досту-пу: https://doi.org/10.1108/jhtt-01-2018-0002.

5. Hybrid user clustering-based travel planning system for personalized point of interest recommendation [Електронний ресурс] / Logesh Ravi [та ін.] // Advances in intelligent systems and computing. – Singapore, 2021. – С. 311–321. – Режим доступу: https://doi.org/10.1007/978-981-15-9953-8_27.

6. Park S. Ontology mapping between heterogeneous product taxonomies in an electronic commerce environment [Електронний ресурс] / Sangun Park, Wooju Kim // International journal of electronic commerce. – 2007. – Т. 12, № 2. – С. 69–87. – Режим доступу: https://doi.org/10.2753/jec1086-4415120203.

УДК 004.42

Ренгевич Д.С.[1], Зеленьова І.Я.[2]

[1] студ. гр. КНТ-522м НУ «Запорізька політехніка»

[2] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ЛЕГКІСТЬ ПЕРЕХОДУ КОРИСТУВАЧА З ОДНОГО ПРИСТРОЮ НА ІНШИЙ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМИ ПЕРЕНОСУ ДАНИХ

Швидкий технологічний розвиток призвів до того, що люди все частіше користуються різними електронними пристроями, такими як комп'ютери, смартфони, планшети та інші. Це дозволяє людям бути зв'язаними зі світом і здійснювати різноманітні задачі в будь-який час та з будь-якого місця. Проте, при переході з одного пристрою на інший може виникнути проблема з перенесенням даних. Щоб вирішити цю проблему, були створені програми для переносу даних, які забезпечують легкий та швидкий перехід користувача з одного пристрою на інший.

В результаті використання таких програм були виявлені наступні переваги та можливості:

– як програма переносу даних дозволяє легко перемістити інформацію з одного пристрою на інший без зайвих зусиль користувача;

– економія часу та зусилля, які були б витрачені на ручний перенос даних;

– як легко зберегти свої особисті налаштування та налаштування про–грам між різними пристроями;

– як дані можуть бути перенесені між різними операційними системами та типами пристроїв, що забезпечує максимальну гнучкість для користувача;

– за допомогою підключення пристроїв до однієї мережі або за допомогою хмарних технологій, що забезпечує максимальну доступність для користувача, виконання даного процесу;

– зменшення ризику втрати даних під час перенесення, оскільки вона автоматично забезпечує збереження всієї необхідної інформації;

– як легкість перенесення даних з одного пристрою на інший може зробити користування технікою більш комфортним та зручним для користувача.

Отже, було розглянуто можливості програми переносу даних для легкого переходу користувача з одного пристрою на інший. Технології дозволяють переносити різні дані, включаючи файли, замітки, календарі, контакти, інформацію про Wi-Fi та інше. Ця програма дозволяє зберегти час користувача та зменшити його зусилля в налаштуванні нового пристрою. Важливо зазначити, що програма переносу даних є корисним інструментом для тих, хто змінює свій пристрій часто, а також для тих, хто переходить на новий пристрій зі старого. Застосування програми переносу даних дозволяє зекономити час та зусилля, що дозволяє користувачам більш продуктивно використовувати свій час та зосередитися на своїй роботі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. EaseUS Todo PCTrans – перенесення даних та додатків між комп'ютерами з операційною системою Windows. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://www.easeus.com/pc-transfer-software/

2. AOMEI Backupper – резервне копіювання та відновлення даних, а також для клонування дисків та розділів на комп'ютерах з операційною системою Windows. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://www.aomeitech.com/backupper/

УДК 004.4
Куликовська Н.А.[1], Тіменко А.В. [1], Найдьонов М.Ю.[2]
[1] старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»
[2] студ. гр. КНТ-522м, НУ «Запорізька політехніка»

ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЇ ЕКОЛОГІЧНИХ ОБЧИСЛЕНЬ В УКРАЇНІ

Екологічні обчислення (Green Computing), також відомі як зелені IT, стосуються практики проектування, розробки та використання обчислювальних ресурсів у екологічно чистий спосіб. Основна мета «зелених» комп'ютерів – зменшити негативний вплив комп'ютерів на навколишнє середовище шляхом сприяння стійкості, енергоефективності та відповідальній утилізації електронних відходів [1].

Термін «зелене обчислення» вперше було введено Агентством із захисту навколишнього середовища (Environmental Protection Agency – EPA) у Сполучених Штатах у 1992 році. EPA запустило програму Energy Star для просування енергоефективних обчислювальних пристроїв, таких як монітори, принтери та персональні комп'ютери. Пізніше ця програма була прийнята іншими країнами і стала міжнародним стандартом енергоефективного обчислення [2].

Концепція екологічних обчислень набрала обертів на початку 2000-х років із зростанням занепокоєння щодо впливу комп'ютерів на навколишнє середовище [3]. Головні цілі екологічних обчислень включають зменшення споживання енергії, мінімізацію електронних відходів, сприяння стійкості та скорочення викидів вуглецю. Майбутні розробки екологічних обчислень можуть включати розробку більш ефективних обчислювальних технологій, використання відновлюваних джерел енергії для живлення обчислювальних пристроїв і впровадження більш стійких обчислювальних практик (рис. 1).

Рисунок 1 – Цілі екологічного обчислення.

Переваги екологічних обчислень включають економію коштів, зменшення впливу на навколишнє середовище та покращену корпоративну соціальну відповідальність. Однак екологічні обчислення стикаються з багатьма проблемами розвитку технології у сучасному світі (табл.1).

Таблиця 1 – Проблеми розвитку технології

Недостатня обізнаність	Недостатня обізнаність людей щодо впливу комп'ютерів на навколишнє середовище. Багато людей досі не усвідомлюють екологічні наслідки своєї комп'ютерної діяльності, що може призвести до надмірного споживання енергії та утворення електронних відходів.
Висока початкова вартість	Впровадження екологічних обчислювальних практик і технологій може бути дорогим, особливо для малих і середніх підприємств.
Проблеми сумісності	Деякі екологічні обчислювальні технології можуть бути несумісними з існуючою обчислювальною інфраструктурою, програмним або апаратним забезпеченням.
Компроміси щодо продуктивності	Енергоефективне апаратне та програмне забезпечення, можуть мати велику затримку щодо продуктивності, що може вплинути на загальну продуктивність комп'ютерних систем
Відсутність стандартів	Хоча і існує кілька міжнародних організацій, які працюють над екологічними обчисленнями, все ще бракує стандартизованих практик і технологій. Це може ускладнити організаціям визначення того, які практики та технології є найбільш ефективними для їхніх обчислювальних потреб.
Обмежена доступність відновлюваних джерел енергії	Використання відновлюваних джерел енергії, таких як сонячна або вітрова енергія, для обчислювальних потреб обмежене їх наявністю та інфраструктурою
Утилізація електронних відходів	Багато електронних пристроїв містять токсичні речовини, такі як свинець і ртуть, які можуть мати серйозні наслідки для навколишнього середовища та здоров'я, якщо їх не утилізувати належним чином.

Вирішення цих проблем вимагатиме узгоджених зусиль усіх зацікавлених сторін, включаючи окремих осіб, організації, уряд та постачальників технологій, для сприяння стійким і відповідальним обчислювальним практикам.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Sharma E. K. GREEN COMPUTING. [Electronic resource] / Er Kusum Sharma, ErRajeev Sharma. // International Journal of Advanced Research. – 2016. – Vol. 4, no. 9. – P. 481–483.

2. Green Cloud Computing [Electronic resource] / Ms Haripriya Manikant Gavali [et al.] // International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology. – 2022. – Vol. 10, no. 4. – P. 581–583.

3. Shifting from Cloud Computing to Green Cloud and Edge Computing [Electronic resource] / Nidhi Chaurasia [et al.] // SSRN Electronic Journal. – 2023. – Mode of access: https://doi.org/10.2139/ssrn.4387781

УДК 004.8

Рибаченко Н.А.[1], Тягунова М.Ю.[2]

[1] студ. гр. КНТ-522м НУ «Запорізька політехніка»

[2] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА ІДЕНТИФІКАЦІЇ ПОРУШЕНЬ ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ

Використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ) - це ефективний захід, спрямований на підвищення рівня безпеки працівника. Однією зі складових безпечної праці є використання працівниками засобів індивідуального захисту. Нехтування цими засобами під час виконання робіт може призвести до важких травмувань та навіть смертельних наслідків [1].

Працівники часто нехтують такими ЗІЗ [2], як окуляри та каска [3, 4]. Для підвищення безпеки охорони праці на підприємстві пропонується використання системи розпізнавання порушень, яка ідентифікує, якщо працівник не використовує ЗІЗ.

Розпізнавання відбувається з відеопотоку у режимі реального часу. Кадр з порушенням техніки безпеки з відеопотоку буде надсилатись на сервер для збереження як доказу. Подія фіксується у журналі порушників. Далі автоматично вмикається гучномовець так повідомляє, що правила безпеки порушені з вимогою виправити їх.

Таким чином, запропонована система ідентифікації порушень надає підприємству низку переваг:

– уникнути суперечок з порушником щодо наявності порушення, предявивши докази з відеопотоку;

– відслідковуючи кількість порушень, можна застосовувати систему штрафів для зниження їх кількості у подальшому;

– підвищити безпеку працівників на підприємстві використовуючи постійний моніторинг на предмет використання ЗІЗ [5].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Законодавство України. [Електронний ресурс]: Постанова Кабінету Міністрів від 27 серпня 2008 р. N 761 про затвердження Технічного регламенту засобів індивідуального захисту відповідно до статті 14 Закону України «Про стандарти, технічні регламенти та процедури оцінки відповідності» (3164–15). Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/761–2008–%D0%BF
2. Охорона праці та промислова безпека. Монографія /К. Н. Ткачук, Л. Д. Третякова, Д. В. Зеркалов, О. І. Полукаров, С. Ф. Каштанов, / – К.: «Основа». 2014. – 823 с.
3. Засоби індивідуального захисту голови. Пожежна безпека [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://euroservis.com.ua
4. Вимоги до захисних окулярів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://pro-op.com
5. Класифікація ЗІЗ. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://euroservis.com.ua/ua/sredstva-individualnoy-zashchity-raznovidnosti-i-klassifikatsiya/

УДК 004.42

Смірнов В.В.[1], Киричек Г.Г.[2]

[1] студ. гр. КНТ-522м НУ «Запорізька політехніка»

[2] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСТОСУВАННЯ КОНТЕЙНЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РОЗГОРТАННЯ ПРОГРАМ НА СУПЕРКОМП'ЮТЕРАХ

Контейнерні технології набувають популярності у розгортанні програм на суперкомп'ютерах. Вони дозволяють швидко та ефективно розгортати програми, зменшуючи час та ресурси. Використання контейнерів дозволяє уникнути конфліктів між залежностями програм, забезпечуючи ізольоване середовище для їх роботи. Тому метою роботи стало дослідити основні контейнерні технології.

Дослідження показали, що використання контейнерів на суперкомп'ютерах дозволяє збільшити ефективність використання ресурсів та зменшити час, необхідний для розгортання програм. Крім того, контейнери дозволяють легко переносити програми між різними середовищами та забезпечують високий рівень безпеки [1].

Одним з найпопулярніших контейнерних рішень є Docker [2], який дозволяє легко створювати, розгортати та керувати контейнерами. Для керування кластерами контейнерів на суперкомп'ютерах використовують такі рішення, як Kubernetes або Slurm.

Kubernetes є відкритою платформою для автоматизованого управління контейнерними додатками. Він дає можливість розгортати, масштабувати та керувати контейнерами Docker. Kubernetes забезпечує автоматизоване керування додатками за допомогою декларативного конфігурування, що дозволяє визначати стан системи та планувати дії на його основі, що дозволяє налаштовувати масштабування додатків, автоматично перезапускати контейнери в разі виникнення помилок або проблем з доступністю, розподіляти навантаження між різними контейнерами та надавати засоби для управління конфігурацією додатків [3].

Slurm є відкритою платформою для керування розподіленими обчисленнями, яка призначена для ефективного використання ресурсів кластерів та суперкомп'ютерів. Він має широку екосистему, яка дозволяє інтегрувати з Docker, та надає широкий набір можливостей для керування ресурсами кластерів, таких як автоматичне розподілення завдань, керування пріоритетами, забезпечення високої доступності та надійності, а також розподілення ресурсів між різними користувачами та групами. Також надає засоби для моніторингу та контролю за станом ресурсів, що дозволяє забезпечити оптимальне використання ресурсів та забезпечити якість обчислень [4].

Отже, спираючись на дослідження, можна зробити висновок, що використання контейнерних технологій на суперкомп'ютерах може допомогти забезпечити ефективне та безпечне розгортання програм. Вони дозволяють легко переносити програми між різними середовищами та забезпечують високий рівень безпеки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Using Docker in High Performance Computing Applications./Minh Chung, Hung Quang Nguyen, 2016. – 54 с.

2. Офіційний ресурс з Docker [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.docs.docker.com

3. Офіційний ресурс Kubernetes [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.kubernetes.io/docs/home/

4. Офіційний ресурс Slurm [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.slurm.schedmd.com/documentation.html

УДК 004.42
Сологубов І.Я.[1], Скрупський С.Ю.[2], Хохлов М.М.[3]
[1]студ. гр. КНТ-612м НУ «Запорізька політехніка»
[2]канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»
[3]старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

ОПТИМІЗАЦІЯ ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ: ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМІВ ПОШУКУ ОПТИМАЛЬНОГО МАРШРУТУ

Задача пошуку оптимального маршруту полягає у визначенні найкоротшого чи найшвидшого шляху між двома або більше точками в мережі доріг, в якій можливі різні варіанти переміщення від однієї точки до іншої. В різних контекстах, оптимальний маршрут може визначатися різними параметрами, такими як мінімальний час подорожі, мінімальні витрати, максимальна безпека тощо. Алгоритми пошуку оптимального маршруту є важливим інструментом для багатьох різних сфер діяльності, включаючи логістику, транспорт, маркетинг та інші.

Найчастіше дані задачі представляють у вигляді графів і вирішуються за допомогою різних алгоритмів на графах. В залежності від умови, можуть бути використані різні алгоритми, або їх комбінації. Найвідомішими є алгоритми пошуку у глибину та ширину, алгоритм Дейкстри, Флойда Уоршела та ін. Ці алгоритми легко вирішують задачі, коли необхідно знайти маршрут від точки А до точки Б, або знайти маршрут попарно від пункту відправки до пункту призначення.

У реальності найчастіше зустрічається найскладніший тип даних задач – пошук оптимального маршруту, який обходить усі точки призначення. Такі задачі відомі тим що в них не існує ніякого оптимального рішення, окрім перебору. Відповідно їх складність становить O(N!) що не є задовільною, однак існує багато методів як можна оптимізувати перебір, або наблизити рішення до правильного. Прикладами подібних задач є задача комівояжера чи пошук гамільтонового циклу.

Існує багато компаній, які розвозять товари від певних пунктів зберігання, до пунктів призначення. Це можуть бути як звичайні компанії по доставці, пошта, так і військова галузь, в якій необхідно розробити маршрут постачання зброї на поля бою зі складів чи прямо з заводів найефективнішим способом.

Пропонується оцінити різні підходи для пошуку оптимальних маршрутів, а також спробувати розробити власний алгоритм чи знайти комбінацію алгоритмів, що зможуть задовольнити умови даної задачі.

Буде розроблено декілька тестових моделей графів, що будуть імітувати задачу, в якій необхідно від декількох пунктів «складів», розвести товари по всім інший точкам «обійти хоча б один раз». Буде проведене оцінювання часу та ресурсних задач при вирішуванні задачі різними алгоритмами та

ідеями. Буде проводитися оцінка інтенсивного вирішення проблеми, та екстенсивного, тобто через пошук оптимального шляху та нарощування логістичних можливостей, наприклад збільшення кількості машин для перевезень.

Декілька ідей які будуть використані для оцінювання:

– генетичні алгоритми – використовуються для будь-якої задачі перебору і мають декілька варіацій, які дозволяють його оптимізувати. Добре показує себе у задачах де є багато обмежень чи умов;

– пошук локальних мінімумів – ідея розбиття графу на рівні шмати, з подальшим вирішенням задачі через перебір, але вже на задовільному об'ємі вершин. Його використання можливе оскільки в нас є і ми можем позволити собі створити декілька точок вивозу, отже задачу можна розбити.

– метод гілок та меж – знаходження максимуму функції на допустимій множині. Просунутий варіант пошуку через розбиття на підмножини.

– комбінація обхід у ширину з іншим алгоритмом, де обхід у ширину буде видаляти гарантовані рішення, доки в нас не задіяні всі ресурси і не знайдено жодного розгалуження в графі;

– використання штучного інтелекту.

Таким чином буде проведена оцінка алгоритмів пошуку оптимального шляху для обходу усіх точок. З даної статистики можна буде визначити оптимальний варіант для вирішення задач бізнесу у сфері логістичних послуг.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Cormen, T. H., Introduction to Algorithms (3rd ed.) / Cormen, T. H. [та ін.] – Cambridge, Massachusetts, USA, The MIT Press, 2009. – 1292 с.

2. Bellman, R. Problem-solving Strategies In Mathematics: From Common Approaches To Exemplary Strategies / Bellman, R. – Singapore, World Scientific, 2015. – 163 с.

3. Korte, B., Combinatorial Optimization: Theory and Algorithms (5th ed.) / Korte, B., Vygen, J - Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2006. – 597 с.

4. Rubin Frank, «A Search Procedure for Hamilton Paths and Circuits», Journal of the ACM: 21 volume / Rubin Frank, New York, 1974. – 172 с.

УДК 004.51
Стойчев В.Г.[1], Тягунова М.Ю.[2]
[1] студ. гр. КНТ-612м НУ «Запорізька політехніка»
[2] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ РЕМОНТУ ВИРОБІВ НА АВІАЦІЙНО-РЕМОНТНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

АТ «Мотор Січ» – український промисловий гігант, основною сферою діяльності якого є розробка, виробництво, ремонт та обслуговування авіаційних двигунів. Починаючи з 2010 року підприємство почало розвивати напрям з проектування, виготовлення, технічного обслуговування та ремонту (далі – ТОР) вертолітної техніки, чим займається відокремлений підрозділ «Вертольоти Мотор Січ» (далі – ВП ВМС).

В умовах відсутності у ВП ВМС єдиної системи контролю процесів ремонту авіаційної техніки немає можливості автоматично сформувати та контролювати поточний стан ремонту вертольотів та його агрегатів, процес ремонту тяжко планувати (фактична потреба в ремонті стає зрозумілою лише після розбирання та дефекту). Управління та планування процесів ремонту проводиться повністю вручну - дані збираються та обробляються в текстових та табличних редакторах різних програмних засобів. Це в свою чергу обумовлює наступні основні проблемами: висока складність сбору інформації, низька ефективність інформації, нерелевантні дані, відсутність загального обмеженого доступу.

Основна діяльність підприємства АТ «Мотор Січ» виконується у різних програмних продуктах (SAP R/3, Інтермех, ПЗ власної розробки), але всі вони в сукупності не вирішують вказаних проблем.

Розглянуто існуючі на ринку України системи з планування та контролю ресурсів підприємства, основні які з них становлять:

– SAP;
– Microsoft Dynamics 365;
– 1С та продукти створенні на її базі;
– ITentrprise.

Аналіз вказаних існуючих пропозицій [1] показав одну, але найважливішу їх особливість, а саме – відсутність адаптації до авіаційно-ремонтного підприємства.

З метою оптимізації виробничого процесу з планування та контролю етапів ТОР пропонується удосконалити (автоматизувати) ремонтні процеси ВП ВМС (наприклад: приймання, розбірка, дефектація, ремонт, збирання, випробування, консервація та упаковка) шляхом розробки та впровадження комп'ютерної системи планування ресурсами авіаційно-ремонтного підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Огляд існуючих ERP систем в Україні. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://a4.com.ua/populyarni-erp-sistemi-v-ukraini/

УДК 004.51

Швець Г.К.[1], Тягунова М.Ю.[2]
[1] студ. гр. КНТз-512м НУ «Запорізька політехніка»
[2] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА ІНТЕРФЕЙСУ ТЕРМІНАЛУ САМООБСЛУГОВУВАННЯ ДЛЯ АПТЕКИ

Аптеки знаходяться в постійному розвитку і потребують інноваційних рішень для поліпшення сервісу та ефективності роботи. Використання терміналу самообслуговування може зменшити черги та покращити якість обслуговування в аптеці. Розробка інтерфейсу терміналу самообслуговування для аптеки є актуальною задачею в галузі фармації та ІТ.

Метою даної роботи є розробка ефективного та зручного інтерфейсу терміналу самообслуговування для аптеки з метою покращення сервісу та забезпечення більшої ефективності.

На основі проведеного дослідження було виявлено, що термінали самообслуговування для аптек є досить популярними в середньому та великому бізнесі, оскільки вони дозволяють зменшити черги та витрати на персонал. Вони зручні для покупців, оскільки дозволяють їм шукати та купувати ліки без допомоги фармацевта.

Однак термінали мають технічні та дизайнерські проблеми, такі як низька зручність використання та недостатня функціональність. Ці технічні проблеми можуть призвести до незадоволення користувачів та зменшення кількості апаратів, що використовуються в аптеках.

Перевага наявних інтерфейсів полягає в їхній простоті та доступності для користувача. Багато інтерфейсів мають прості, інтуїтивно зрозумілі значки і текст, що допомагають користувачам зрозуміти, які опції доступні. Деякі інтерфейси також мають функції персоналізованого налаштування для користувача, що важливо для підвищення задоволеності користувачів терміналом.

З недоліків виявлено, що деякі інтерфейси можуть бути занадто складними або важкими для розуміння користувачами, що може призвести до погіршення зручності використання терміналу та збільшення кількості помилок. Вони не пристосовані до різних типів користувачів, наприклад, до людей з різними здібностями або іншими потребами.

У роботі розроблено детальну структурно-функціональну схему для аптечного терміналу самообслуговування. Розглянуті основні блоки, з яких складається термінал, такі як дисплей, клавіатура, сканер штрих-коду та

оплата. Для кожного блоку розроблені функції та їхні можливі варіанти. Розглянуто можливість інтеграції терміналу з аптечною базою даних для точної та швидкої роботи системи. Для кожної функції терміналу визначені їх призначення та взаємодію з іншими блоками. Для візуалізації роботи терміналу та взаємодії між блоками створено функціональну діаграму. Вивчено наявність технологій для швидкої та надійної роботи терміналу. Визначено архітектуру програмного забезпечення терміналу та технології, які будуть використані під час його розробки.

У роботі розглянуто основні принципи побудови архітектури терміналу та технології реалізації інтерфейсу. Обрано модульну архітектуру з використанням патерну Model-View-Controller (MVC), який дає змогу відокремити логіку бізнес-процесів від логіки інтерфейсу терміналу. Також вирішено використовувати для реалізації інтерфейсу терміналу сучасні технології веброзробки, такі як HTML, CSS і JavaScript. Щоб термінал працював швидше, планується використовувати AJAX-запити, які оновлюють тільки частини сторінки, а не перезавантажують всю сторінку. Крім того, для зберігання даних терміналу буде використовуватися база даних MySQL.

Прототип інтерфейсу терміналу розроблено на чистому JavaScript. Розробка заснована на модульній архітектурі з використанням патерну Model-View-Controller (MVC), визначеного в попередньому розділі.

У процесі розроблення інтерфейсу використовувалися сучасні технології веброзробки, як HTML5, CSS3 і чистий JavaScript ES6; для кожного компонента патерну MVC було розроблено три незалежні модулі - модель, подання та контролер. Модуль Model зберігає й обробляє дані.

Таким чином, використання терміналу самообслуговування дозволяє зменшити черги та підвищити якість обслуговування в аптеці . В основі розробки лежить модульна архітектура з використанням патерну Model-View-Controller (MVC). Для візуалізації роботи терміналу та взаємодії між блоками була створена функціональна діаграма. З метою покращення сервісу та забезпечення більшої ефективності для реалізації інтерфейсу терміналу були використані сучасні технології веброзробки, такі як HTML, CSS та JavaScript.

СЕКЦІЯ «ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ»

УДК 004.85
Леощенко С.Д.[1], Олійник А.О.[2], Субботін С.О.[3]
[1] асп. НУ «Запорізька політехніка»
[2] д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»»
[3] д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

ПІДТРИМКА ГЕНЕТИЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ В НЕЙРОЕВОЛЮЦІЙНИХ МЕТОДАХ СИНТЕЗУ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Методи навчання використовуються у більшості застосунків, які використовують штучні нейронні мережі (ШНМ) у якості математичних моделей для вирішення задач моделювання, діагностування, прогнозування та оцінювання. Проте, стрімкий розвиток галузей вимагає методів, що були б більш автоматизовані та менше вимагали б залучення експертів. Щоб забезпечити такий рівень автоматизації, необхідно більш детальне представлення рішень. Однак при деталізації представлення з'являється інша проблема – простір пошуку стає величезним, і тому виникає потреба у відповідному масштабованому і д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка». Для вирішення обох завдань спочатку пропонується потужне рішення, що об'єднує більшість функцій нейронних мереж з літератури в одне уявлення. По-друге, на основі нової концепції хромосомного спектра створюється новий метод збереження різноманітності, званий спектральним різноманітністю, який створює спектр з характеристик і частоти алелів в хромосомі.

Нейроеволюція як підхід до синтезу ШНМ з'явилася, як альтернативний підхід, який може використовуватися для засад навчання без вчителя та навчання із підкріпленням. Оскільки нейроеволюція заснована на стохастичних еволюційних методах, такий синтез може виконуватися без урахування попередніх історичних даних про об'єкт (систему). Більш того, класичні нейроеволюційні методи виконують одночасно поставо структурний та параметричний синтез помітно зменшуючи ризики пов'язані із недостатністю обізнаності експерта с приводу складності ШНМ для конкретного завдання. Проте, більшість нейроеволюційних методів також можуть використовувати історичні дані про об'єкт, що дозволяє використовувати їх для задач із високим ступенем точності. Однак вирішуючи ряд проблем пов'язаних із автоматизацією процесу синтезу ШНМ нейроеволюційні методи також стикаються із рядом проблем. Наприклад, недостатність генетичного різноманіття. Така проблема може бути пов'язана із рядом факторів: недостатність обчислювальних потужностей,

використання селективного відсікання, неправильна комбінація еволюційних операторів. Одним із видів вирішення подібної проблеми є використання методів заснованих на ройовому інтелекті, проте подібні рішення також можуть накладати певні обмеження та додаткові вимоги на систему. В результаті може відбутися ситуація коли начебто застраховані від проблем з локальними екстремумами методи все ж таки мають такі проблеми.

Ідея AsynchronousAdvantageActor-Critic(A3C) полягає в тому, щоб запустити множину агентів паралельно, при цьому на кожному кроці кожен з агентів розраховує оновлення для значень винагороди. Однак, замість того, щоб просто продовжувати роботу, кожен агент оновлює стан та нагороду, загальні для всіх агентів.

Тож, використовуючи попередньо наведені матеріали можна зробити висновок, що підтримка генетичної різноманітності під час нейросинтезу може значно покращити результати. Проте слід чітко визначити механізми, які в цьому можуть використовуватися. Просто підняти ймовірність мутації під час синтезу може розширити різноманітність, але не гарантує, що мутації приведуть до найкращого рішення. Використання індикаторів та маркерів для інтелектуального визначення типу мутації може ускладнити мутацію, але також не може бути запорукою успішного різноманіття, більш того у більшості випадків такий підхід засновано на визначенні складностей задачі та мережі і не гарантує розширеної популяції на початку роботи. Саме тому слід визначити та розробити новий підхід, що може бути використано під час нейросинтезу для малодосліджених задач та гарантує початкове та послідовне генетичне різноманіття на протязі усього процесу нейросинтезу.

УДК 004.8, 004.67, 656.1/.5
Горобій П.С.[1], Олійник А.О.[2]
[1] асп. НУ «Запорізька політехніка»
[2] д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ТРАНСПОРТІ: ВІД РОЗУМНИХ МІСТ ДО АВТОНОМНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Покращення транспортного руху та його управління є одним з важливих кроків у покращенні якості життя в міських районах. Застосування сучасних технологій, таких як машинне навчання, бездротові сенсорні мережі (WSN), Інтернет речей (IoT) та штучний інтелект (AI), у розробці розумних систем транспорту є загальним трендом у цій галузі [1]-[4].

Одним з поширених підходів є використання моделей симуляції для тестування та оптимізації потоків транспорту в розумних містах. Симуляції

можуть допомогти в проєктуванні та оцінці нових дорожніх мереж, світлофорів та іншої транспортної інфраструктури. Інший тренд полягає в застосуванні алгоритмів машинного навчання для прогнозування трафіку та зменшення заторів. Також можна виділити важливість комунікації та координації між транспортними засобами, інфраструктурою та центрами управління трафіком [1]-[4].

Крім того, однією з найважливіших аспірацій є використання технологій для покращення безпеки та управління трафіком. Для цих цілей існують різні технології, такі як бездротові сенсорні мережі, відеоспостереження та автоматизовані транспортні засоби, які можуть збирати та аналізувати дані про патерни трафіку та дорожні умови. Зібрані дані можуть бути використані для розробки розумних систем управління трафіком, покращення ефективності потоку транспорту та зменшення ризику аварій [1]-[4].

Четвертим загальним трендом в сучасних дослідженнях є зростаюча важливість міждисциплінарних підходів у дослідженнях транспорту. Ми повинні зосередитися на співпраці між дослідниками з різних галузей, таких як інженерія, психологія та комп'ютерні науки, щоб знайти комплексні рішення для проблем транспорту. Це включає розробку стандартизованих методів оцінки поведінки та настанов водіїв, покращення надійності та достовірності методів вимірювання та використання багатометодних дизайнів для захоплення різних аспектів феноменів, пов'язаних з транспортом [1]-[4].

В цілому, загальним трендом у сучасних дослідженнях є застосування технологічних рішень для вирішення проблем, пов'язаних з дорожнім рухом, таких як зниження швидкості, керування потоком транспорту та підвищення безпеки на основі сучасних інформаційних технологій. Дослідження також підкреслюють важливість людських факторів, таких як особистісні риси, навички водіння та настанови користувачів, у успішній реалізації цих рішень. Опитування, експериментальні дизайни та статистичний аналіз демонструють важливість емпіричних досліджень у транспорті та управлінні дорожнім рухом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бланкова документація [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zp.edu.ua/novi-blanki-zntu

2. Рекомендації до оформлення силабусів навчальних дисциплін [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/instr_metod/sylabus_blank.docx

3. Типові політики провадження освітньо-наукової діяльності зі здобувачами вищої освіти кафедри програмних засобів [Електронний ресурс]

/ Укл.: С.О. Субботін. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2023. – 33 с. – Режим доступу: https://pz.zp.ua/files/Documents/Типові_політики.pdf

УДК 004.056.5
Бережний О.Ю.[1], Субботін С.О.[2]
[1] студ. гр. КНТ-121м НУ «Запорізька політехніка»
[2] д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

МЕТОДИ КВАНТОВОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ

Задача оптимізації полягає у пошуку найкращого рішення у множині можливих рішень з урахуванням набору обмежень і поставлених цілей. Квантові комп'ютери добре підходять для завдань оптимізації завдяки їх здатності одночасно виконувати певну кількість обчислень і паралельно досліджувати велику кількість можливих рішень. Теоретично це дозволяє квантовим комп'ютерам вирішувати більшість існуючих задач оптимізації набагато швидше, ніж класичним комп'ютерам.

На сьогодні прогнозується, що за допомогою квантових обчислень можна поліпшити обчислення у багатьох сферах, таких, як алгоритми машинного навчання, вирішення складних логістичних завдань, оптимізація фінансових портфелів, проектування складних систем.

Вже створено алгоритми, які можуть бути використані для вирішення задач оптимізації на квантових обчисленнях. Вони засновані на принципах квантової механіки і дозволяють отримати переваги квантових комп'ютерів. Найвідомішими квантовими алгоритмами з явним практичним значенням є алгоритм пошуку Гровера та алгоритм Шора [1].

Алгоритм Гровера відноситься до квантового алгоритму неструктурованого пошуку, який з високою ймовірністю знаходить унікальний вхід у функцію чорної скриньки, що надає конкретне вихідне значення. Тобто його призначення це знаходження рішення для рівняння виду $f(x) = y$, де f - бульова функція від n змінних. Алгоритм здатний суттєво пришвидшити пошук у базах даних.

Алгоритм Пітера Шора полягає у розкладанні чисел на прості множники, і, відповідно, дозволяє факторизувати число N за поліноміальний час. За наявності квантового комп'ютера одна з найпопулярніших криптографічних систем RSA може бути ефективно зламана за зовсім нетривалий час [2].

Але, незважаючи на теоретичні демонстрації переваги квантових систем, більшість з розроблених алгоритмів виходять за рамки сучасної реальності квантового обладнання, а вимоги, які у алгоритмах висуваються до квантових комп'ютерів, не мають фізичної реалізації на сьогодні.

Наразі квантові обчислення проходять так звану шумну еру середнього масштабу (NISQ), а саме: апаратне забезпечення суттєво обмежене у глибині схеми через збільшення шуму, що виникає у квантовій системі, а також існує обмеження за кількістю доступних кубітів. Явище шуму пов'язане з особли-

востями квантової механіки. Однією з причин є релаксація енергії кубіту, що призводить до спонтанного переходу кубіту зі стану $|1\rangle$ у стан $|0\rangle$. Сьогодніші квантові технології не дозволяють проводити повноцінну корекцію таких помилок під час виконання програми. Слід зазначити, що вже існує підхід, що дозволяє виходячи з результатів вимірювань, які містять помилки, відно-вити стан, що буде наближений до результату, який би був за відсутності помилок. Підхід має назву«Зменшенням помилок вимірювання»(MEM), але навіть він не гарантує абсолютний результат та, звісно ускладнює розрахун-ки.

Через зазначені проблеми дослідники, з метою отримання практичних результатів, змушені бути зосередженими на розробці квантових алгоритмів, сумісних з NISQ. Одними з алгоритмів які отримали найбільш широке вивчення в цій галузі є алгоритм квантової наближеної оптимізації (QAOA) і варіаційний квантовий власний вирішувач. Вони обидва є варіаційними квантовими алгоритмами (VQA), що використовують параметричні квантові схеми (з класично оптимізованими параметрами). Слід зазначити, що через структурні особливості значені методи мають відчутні обмеження у використанні.

У результаті аналізу квантових методів оптимізації можна дійти висновку, що незважаючи на прогнозований підйом розрахункової потужності обчислень та оптимізації,наразі немає можливості реалізувати потенціал квантової технології через недосконалість технічних засобів.

Однак, незважаючи на це, методи квантової оптимізації доцільно вивчати і вдосконалювати з оглядом на перспективність галузі. Окрім цього, вже створені апаратні засоби, які здатні забезпечити перевірку базових, відносно простих теоретичних розрахунків, підтверджують їх та стимулюють інтерес серед науковців до даної теми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Journal of Intelligent Transportation Systems [Електронний ресурс] / [R. Arvin, A. J.Khattak, M. Kamrani та ін.]. – 2021. – Режим доступу: https://doi.org/10.1080/15472450.2020.1834392.

2. Preferred level of vehicle automation in Turkey and Sweden: in association with traffic climate, traffic locus of control and driving skills [Електронний ресурс] / [I. Ozturk]. – 2021. – Режим доступу: https://doi.org/10.13140/RG.2.2.27010.20167

3. Automated Real-Time Intelligent Traffic Control System for Smart Cities Using Wireless Sensor Networks [Електронний ресурс] / A. Hilmani, A. Maizate, L. Hassouni. – 2020. – Режим доступу: https://doi.org/10.1155/2020/8841893.

4. Assessing acceptance of electric automated vehicles after exposure in a realistic traffic environment [Електронний ресурс] / J. C. Zoellick, A. Kuhlmey, L. Schenk, D. Schindel, S. Bluher. – 2019. – Режим доступу: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0215969.

УДК 004.8
Поздняков О.А.[1], Пархоменко А.В.[2]
[1] асп. НУ «Запорізька політехніка»
[2] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ РЕІНЖИНІРИНГУ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

Як показали проведені дослідження, реінжиніринг комп'ютерних систем (КС) зазвичай відбувається з двох причин:

- необхідність розширення поточного функціоналу системи, коли встановлюються нові функціональні модулі/компоненти відповідно до кон'юнктури ринку, вимог бізнесу чи зміни законодавства;

- нездатність системи надалі виконувати свої функції у повному чи частковому обсязі, коли без встановлення поточних оновлень спочатку стають недоступними нові можливості окремих застосунків, а потім вони перестають працювати повністю.

Зазвичай, замість тривалої підтримки КС, реалізованих з використанням технологій,які стають неактуальними з часом, розробники надають перевагу випуску нових сучасних версій КС. Наприклад, компанія SAPпланомірно підводить своїх клієнтів до переходу зі старої версії SAP ERP на нову SAP S/4HANA. Але, не для всіх компаній такий перехід є прийнятним через суттєву трудомісткість, оскільки виникає безліч питань щодо конвертації ліцензій, перегляду договорів супроводу, підготовки та здійснення міграції даних, перенавчання персоналу.

Виходячи з цього, актуальною є задача розробки та практичного застосування інтелектуальних методів реінжинірингу КС, що дозволять вирішити існуючі проблеми.

В роботі розглянуто декілька різних з точки зору реалізації методів реінжинірингу існуючих КС.

Перший метод передбачає аналіз та реалізацію можливостей переходу на аналогічну систему (від іншого розробника). Прикладом може стати реальний кейс українського банка, в якому було впроваджено систему класу ERP Oracle Applications, щобула модифікована під вимоги клієнта більш ніж на 90%. Але в певний момент часу виявилось, що поточна версія системи не дозволяла встановити законодавчі оновлення, що призводило до додаткових витрат і суттєвого ризику появи недостовірних даних. Проаналізувавши всі вхідні дані, системним інтегратором було запропоновано рішення щодо впровадження аналогічної системи ERP, а саме SAP ERP . Переваги цього підходу:

- перехід з однієї системи класу ERP на іншу давав можливість отримати велику знижку на ліцензії, а також можливість закупити меншу кількість ліцензій, що відповідатиме поточним реальним потребам;

- реінжиніринг бізнес-процесів у новій системі здійснюється простіше, ніж зміна старої системи;

- впровадження максимально стандартних бізнес-процесів дає економію з точки зору подальшого супроводу системи;

- розширення функціоналу шляхом встановлення актуальної системи;

- забезпечення всіх законодавчих норм;

- уникнення ручної праці за рахунок можливості налаштування автоматичного розрахунку показників на новій платформі системи SAP.

Другий метод передбачає інтеграцію нового структурного модуля (від того ж розробника)в існуючу КС. Сутність методу можна проілюструвати на основі реального кейсу українського банку з автоматизації процесу роботи з персоналом. Наявний функціонал КС повністю задовольняв вимоги замовника, але виникла потреба в додаванні можливості використання системи на мобільних пристроях. Після оцінки ситуації та аналізу вимог було прийнято рішення впровадити додатковий окремий модуль, стандартні можливості якого дозволяють використання мобільних пристроїв у впроваджених бізнес-процесах управління персоналом. Такий підхід дозволив швидко реалізувати вимогу замовника щодо роботи з мобільними пристроями шляхом інтеграції нового модуля в існуючу КС.

Третій метод передбачає інтеграцію нового модуля від іншого розробника в існуючу КС. Наприклад, на сьогоднішній день актуальним є використання кваліфікованого електронного підпису (КЕП).SAPERP передбачає можливість накладання цифрового підпису, але існує низка обмежень: використання певної бібліотеки, ключів, необхідність трудомісткої розробки підпису кожного конкретного документа, трудомісткий для реалізації процес погодження, організація зберігання підписаних документів.Як варіант рішення, було запропоновано використання впровадження окремого модуля, щорозроблений спеціально для вирішення завдань документообігу із застосуванням КЕП (наприклад, Вчасно або Megapolis.DocNet).

Аналіз розглянутих методів реінжинірингу КС показав, що актуальною задачею є розробка системи контрольних точок та алгоритму їх інтелектуального аналізу, що дозволить обрати найбільш прийнятний метод для реінжинірингу діючих КС та процесів з урахуванням вимог законодавства, ринку та користувачів.

УДК 004.5
Селіванов М.В.[1], Пархоменко А.В.[2]
[1] асп. НУ «Запорізька політехніка»
[2] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ІСНУЮЧИХ ТИПІВ ІНТЕРФЕЙСІВ КС ТА ВИМОГ ДО ІНТЕРФЕЙСІВ

Інтерфейс комп'ютерних систем (КС) використовується для зв'язку між користувачем та комп'ютером та забезпечує можливість обміну даними та керування різними функціями системи. Правильно розроблений інтерфейс є ключовим фактором для зручного та ефективного використання КС, тому подальші дослідження та розробка методів та засобів створення інтелектуальних інтерфейсів є актуальною задачею.

Як показали дослідження, сьогодні існує багато типів інтерфейсів КС: графічні, командні, голосові та сенсорні. Найпоширенішим є графічний інтерфейс, який використовує графічні елементи (іконки, кнопки та вікна) щоб допомогти користувачеві взаємодіяти з системою. Командний інтерфейс вимагає введення текстових команд, щоб виконати певні завдання. Голосовий інтерфейс використовує голосове керування, щоб допомогти користувачеві взаємодіяти з системою. Сенсорний інтерфейс використовує екрани сенсоних пристроїв, таких як смартфони та планшети, щоб надати користувачеві можливість взаємодіяти з системою за допомогою дотику.

Для розробки ефективного інтерфейсу необхідно враховувати вимоги користувачів щодо простоти використання, доступності, швидкості та можливостей налаштування. Якщо інтерфейс не задовольняє цим вимогам, користувачі можуть стикатися з проблемами під час використання системи, що може призвести до поганого досвіду взаємодії користувача з КС.

Одним з важливих факторів для розробки ефективного інтерфейсу є дизайн. Дизайн інтерфейсу повинен бути логічним та зрозумілим для користувача. Важливо, щоб інтерфейс був досить простим для використання, але при цьому дозволяв користувачеві виконувати різноманітні завдання та функції. Важливо, щоб елементи інтерфейсу були розташовані зручно та логічно, щоб користувач міг швидко та легко знайти потрібну функцію.

Окрім цього, інтерфейс повинен бути доступним для людей з особливими потребами з урахуванням таких обмежень як відсутність зору, слуху чи рухливості. Для розробки таких особливих інтерфейсів можуть використовуватися спеціальні технології, такі як екранні читачі, мовні помічники та інші допоміжні засоби.

Також, інтерфейс повинен бути достатньо гнучким, щоб користувачі могли налаштувати його на свій смак. Для цього можуть використовуватися

різні налаштування, які дозволяють змінювати розміри шрифтів, кольори та інші параметри інтерфейсу.

Важливо також забезпечити належний рівень безпеки для користувачів, щоб запобігти несанкціонованому доступу до їх особистої інформації та даних. Для цього можуть використовуватися різні технології, такі як паролі, біометричні методи ідентифікації та інші.

Проблема полягає в тому, що розробка інтерфейсу КС, що відповідає всім вимогам, його тестування та генерація рішень щодо усунення виявлених проблем є складною задачею. Для її вирішення можливо застосовуватиме тоди та засоби штучного інтелекту (ШІ). Їх можливо використовувати як на етапі розробки для пошуку найкращих рішень, що дозволять покращити взаємодію користувачів з інтерфейсами КС, так і на етапі аналізу вже створеного інтерфейсу. Одним з підходів до розробки інтерфейсу КС є використання концепції «розумного» або «адаптивного» інтерфейсу. Цей підхід передбачає створення інтерфейсу, який може адаптуватися до потреб користувачів та забезпечувати більш персоналізований досвід користування КС.

Отже, дослідження та розробка методів за засобів ШІ для створення інтелектуальних інтерфейсів є важливим завданням, оскільки такий інтерфейс може покращити продуктивність роботи користувачів та ефективність використання КС.

УДК 004.91
Субботін С.О.[1], Андреєв М.О.[2]
[1] д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»
[2] зав. лаб., асист. НУ «Запорізька політехніка»

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА СТВОРЕННЯ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТІВ

Розробка та офомлення навчально-методичного забезпечення освітніх компонентів є одною з найважливіших складлових роботи науково-педагогічних працівників закладів вищої освіти та вимагає великих витрат їхнього часу та зусиль. Документальний супровід освітніх компонентів, як правило, містить робочу програму, навчальну програму та силабус, які змістовно мають багато однакових або подібних складових, потреба у заповненні яких викладачем призводить до непродуктивного дубляжу одних і тих же відомостей у різних документах з різним форматуванням. Крім того, виникає ймовірність помилок та невідповідностей у заповненні одних і тих же відомостей у різних документах. Створення окремих документів різними викладачами також ускладнює їхні збирання, аналіз, порівняння,

виправлення, зберігання. Тому виникає потреба у цифровізації та уніфікації процесів збирання інформації та генерації документів для освітніх компонентів.

Метою роботи було створення інформаційної системи, здатної забезпечити централізоване збирання, зберігання, аналіз та порівняння, а також виправлення відомостей описів освітніх компонентів та генерацію на їхній основі документації для освітніх компонентів за різними формами.

Проведений авторами аналіз форм навчальних програм та робочих програм, силабусів освітніх компонентів [1, 2], а також таблиць додатків до Самоаналізу за формами Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти України дозволив виділити такі основні відомості, заповнення яких потрібне для створення відповідних документів: найменування відповідальної кафедри, код навчальної дисципліни, назва навчальної дисципліни, назва освітньої програми, спеціальність, галузь знань, рівень вищої освіти, дата і номер протоколу затвердження, обсяг дисципліни (кредитів), вид дисципліни, кількість модулів, кількість змістових модулів, семестр, кількість годин лекцій, кількість годин практичних занять, кількість годин семінарських занять, кількість годин лабораторні робіт, кількість годин індивідуальних занять, форма контролю, час і місце проведення консультацій, компетентності загальні, компетентності фахові, програмні результати навчання, пререквізити дисципліни, постреквізити дисципліни, П.І.Б. викладача, науковий ступінь, вчене звання, посада викладача, телефон кафедри, телефон викладача, e-mail викладача, додаткова інформація про викладача та контакти, кваліфікація викладача, обґрунтування відповідності викладача дисципліні, обґрунтування дисципліни, мета дисципліни, завдання дисципліни, зміст та структура дисципліни, теми практичних, лабораторних, семінарських занять, самостійна робота, методи навчання, форми і методи контролю, система та критерії оцінювання курсу, політика курсу, методичне забезпечення, рекомендована література базова, рекомендована література допоміжна, інформаційні ресурси, матеріально-технічні засоби, додаткові відомості.

На основі виділених відомостей за допомогою хмарних засобів Google Таблиць створено шаблони таблиць для освітніх програм, заповнення яких може бути розподілено на етап заповнення загальних відомостей про освітні компоненти лаборантами без участі викладачів за даними, що містяться в освітній програми, навчальному плані тощо, та етап заповнення невеликої кількості змістовних полей безпосередньо викладачами. При цьому забезпечується значне зменшення витрат часу викладачів за рахунок усунення дубляжу та потреб оформлення документів. Заповнені таблиці можуть оперативно рецензуватися іншими викладачами, зокрема гарантом, членами НМК кафедри, завідувачем кафедри, коректуватися (в аспекті

виправлення помилок) без участі викладача-автора. При цьому забезпечується збереження історії правок та є можливість «відкату назад» внесених правок, а також безпаперовий процес роботи з інформацією.

Заповнені таблиці відомостей доповнено засобами автоматичної генерації документів з освітніх компонентів за стандартизованими шаблонами силабусу, робочої програми, навчальної програми та таблиць додатків самоаналізу для акредитаційної експертизи. У разі зміни бланків документів викладачам не потрібно коректувати змістове наповнення та форматувати відомості документів по-новому. Достатньо внести одноразово правки у засіб генерації відповідного документу та перегенерувату усі потрібні документи.

Розроблене програмне забезпечення дозволяє автоматично генерувати документи як у редагованому форматі docx, так і у фоматі pdf.

З метою уникнення зайвих повторів деяких загальних складових документів на кафедрі програмних засобів створено та затверджено також типові політики [3], що містять деталізовані критерії оцінювання усіх видів занять, робіт та форм контролю, політики освітніх компонентів, методи навчання та контролю, а також регламенти провадження окремих складових освітньо-наукової діяльності. Оскільки обсяг такого загального документу є досить великим, то замість повтору у документах його вмісту, замість типових складових документів наводяться посилання на відповідні типові політики, що значно скорочує документи, робить їх більш зручними (зокрема для здобувачів), а також знімає потребу для виклалача заповнювати відповідні розділі документів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Montanaro A. Quantum algorithms: an overview [Electronic resource] / A. Montanaro. – Access mode : https://www.nature.com/articles/npjqi201523

2. Matthews T. RSA [Electronic resource] / T. Matthews. – Access mode : https://www.exabeam.com/information-security/rsa-algorithm

УДК 004.032.26
Пархоменко В.В.[1], Олійник А.О.[2]
[1] студ. гр. КНТ-142м НУ «Запорізька політехніка»
[2] д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізькаполітехніка»

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ АЛГОРИТМУ ЗГОРТКОВОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ РОЗПІЗНАВАННЯ ОДЯГУ З ВИКОРИСТАННЯМ НАБОРУ ДАНИХ FASHION MNIST

Зараз застосування нейронних мереж є популярним і успішним методом розв'язання задачпов'язаних із розпізнаванням одягу на зображеннях. Обробка та розпізнавання зображень складний процес, адже відповідні інструменти містять реалізації складних алгоритмів. Основою для розпізнавання одягу на зображеннях є нейронна мережа, яка для свого ефективного функціонування повинна пройти процес навчання.

Для завдання розпізнавання одягу на зображенні найкраще підходить згорткова нейронна мережа тому, щоданий вид нейронних мереж має ряд переваг та відмінностей, які є необхідними для отримання коректного результату та входить до складу алгоритмів глибокого навчання.

Основною операцією в згортковій нейронній мережі є згортка. Нейронна мережа шляхом застосування операції згортки дозволяє зменшити кількість інформації, що зберігається в пам'яті, в наслідок чого краще справляється з зображеннями високої роздільної здатності, і виділяє опорні ознаки зображення, наприклад, ребра, контури або грані. На наступному рівні обробки з цих ребер і граней можна розпізнати повторювані фрагменти текстур, які далі можуть скластися у фрагменти зображення [1].

Наявні сучасні програмні засоби дозволяють швидко побудувати модель нейронної мережі, сформувати граф обчислень, автоматично підрахувати градієнти, виконати процес навчання і тестування за короткий час та високою якістю. Серед таких програмних засобів є бібліотеки Keras,Tensor Flow, Microsoft Cognitive Toolkit, Theano, Pandas, NumPy, Apache MXNet, SciPy, Matplotlib, Statsmodels, Seaborn, ScikitLearn, Plotly.

Середовищем розробки зазвичай використовують Google Colaboratory. Даний сервіс дозволяє користувачам навчати моделі та працювати з даними у хмарному середовищі за допомогою браузера. Сервіс використовує мову програмування Python та надає можливості використовувати велику кількість бібліотек візуалізації даних.

На практиці згорткову нейронну мережу рідко навчають з нуля. Практикується спочатку попередній запуск мережі на наявному наборі даних(наприклад, джерело даних Kaggle), а потім натренована мережа використовується для розв'язання поставленої задачі.

Набори даних представляють собою спеціальні набори великої кількості даних, які містять ретельно відібрані екземпляри даних та оптимізовані для використання у процесі навчання та тестування нейронної мережі. Зазвичай вони вже відсортовані за типами та містять інформацію про те, які дані вважаються коректними, а які ні.

Одним з таких наборів даних є Fashion MNIST [2], який містить набір з 70000 зображень одягу розміром 28*28 пікселів. Для навчання моделі вибірку ділять на дві частини – навчальну та тестову.

Алгоритм згорткової нейронної мережі розпізнавання одягу з використанням набору даних Fashion MNIST починається з завантаження даних. Дані проходять процес нормалізації, під час якого змінюється розмір зображень та їх колір.

Наступним етапом є те, що дані проходять процес підготовки для навчання моделі. Він ґрунтується на поділі даних на навчальні та тестові дані, а також перетворення даних в масиви для подальшого навчання.

Далі починається процес навчання моделі. На цьому етапі використовується алгоритм загорткової нейронної мережі. Даний алгоритм використовує набір даних для навчання моделі та побудови нейронної мережі [3].

Після навчання моделі починається процес тестування. Для цього використовується тестовий набір даних, який не був використаний при навчанні моделі. Завдяки цьому можна перевірити точність моделі. Якщо точність моделі висока, то модель може бути використана для розв'язання задач.

Наступним кроком є розгортання та моніторинг моделі. Для розгортання моделі використовуються зазвичай Docker, Kubernetes та Azure Machine Learning Service. Моніторинг моделі дозволяє відстежувати модель на помилки та проводити оцінку продуктивності при експлуатації.

Можна зробити висновок, що для поліпшення ефективності прогнозу моделі треба навчати на більших наборах даних, але щоб економити ресурси оглянутий набір даних має непоганий результат.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Пархоменко В.В. Дослідження та програмна реалізація методів штучного інтелекту розпізнавання одягу на зображеннях : курсовий проєкт / В.В. Пархоменко. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2022. – 86 с.

2. Fashion MNIST [Electronic resource]. – Access mode : https://www.kaggle.com/datasets/zalando-research/fashionmnist

3. Dress in Layers. Convolutional Neural Net Tuning with The Fashion MNIST Dataset [Electronic resource]. – Access mode : http://www.eamonfleming.com/projects/fashion-mnist.html

УДК 004.4; 331.108
Пархоменко В.В.[1], Олійник А.О.[2]
[1] студ. гр. КНТ-142м НУ «Запорізька політехніка»
[2] д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізькаполітехніка»

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ РІШЕННЯ РЕКРУТИНГОВИХ ЗАВДАНЬ

Зараз у сфері керування персоналом активно застосовуються нові комп'ютерні технології, які являють собою цілеспрямовану діяльність керівництва та працівників відповідних підрозділів компанії, що включає розробку концепцій, стратегій кадрової політики, принципів та методів управління персоналом організації. Метою є залучення та ефективне використання наявної робочої сили на ринку праці для досягнення цілей компанії. Однією з головних функцій управління персоналом є рекрутинг персоналу, що включає оцінювання вимог до посади, створення профілю компетенцій, визначення найкращих каналів пошуку персоналу, використання інструментарію оцінювання, представлення кандидатів та підтримку їх у період адаптації.

Автоматизація підбору персоналу є актуальною проблемою, оскільки обсяг інформації про кандидатів, від профілів до резюме, перевищує можливості рекрутингових команд для обробки та збільшує часові й фінансові ресурси фахівців і компанії в цілому. Розв'язанням проблеми є впровадження систем для автоматизації рекрутингу (ATS), систем HR-менеджменту (HRM) та CRM-системи для HR-менеджерів. Використання штучного інтелекту у таких системах дозволяє рекрутерам систематизувати та аналізувати велику кількість різноманітних даних, що дає можливість приймати правильні рішення щодо найму кваліфікованих фахівців [1].

ATS (Applicant Tracking System) – система керування кандидатами, що дозволяє автоматизувати рішення рекрутингових завдань. Проаналізувавши наявні системи, було визначено наступні основні функції, якими володіють такі системи: додавання вакансій і кандидатів до бази даних, заповнення заявки на вакансію, додавання кандидатів на вакансію, завантаження резюме у форматах doc, docx, pdf і rtf, ручне заповнення картки кандидата, імпорт кандидатів з Excel, налаштування кас томних полів при додаванні вакансії, створення загальнодоступного сайту з вакансіями, картки оцінки кандидатів, конструктор звітів [2].

При розробці вебзастосунку було обрано для серверної частини використовувати мову програмування C#, фреймворк ASP.NET Core, фреймворк для роботи з даними Entity Framework Core,СКБД Microsoft SQL

Server та SQL Server Management Studio. Засобами для оформлення зовнішнього вигляду вебзастосунку було обрано мову гіпертексту HTML, таблицю стилізації елементів сторінок CSS, мову програмування JS, фреймворк розробки адаптивних застосунків Bootstrap.

Проєктуючи вебзастосунок було обрано використовувати шаблон архітектури MVC,оскільки він дозволяє полегшувати подальші зміни застосунків, а також надає можливість повторного використання окремих компонентів застосунків та передбачає поділ застосунку на три частини. Також використання цього шаблону у великих системах сприяє впорядкованості їхньої структури та робить їх більш зрозумілими шляхом зменшення складності. Представлення відповідають за подання контенту через призначений для користувача інтерфейс. Модель у вебзастосунку являє собою будь-яку бізнес-логіку або операції, які повинні бути виконані їм. Контролер обробляє запити з клієнта до сервера та повертає дані у вигляді представлення. Тобто контролер містить зв'язок між користувачем та бізнес-логікою.

При проектуванні вебзастосунку були використані принципи об'єктно-орієнтованого проектування SOLID. Дані принципи дозволяють розробникам розробляти програми, які легко розширювати, підтримувати та дають гарантії, що програми можуть легко адаптуватися до мінливих вимог.

Під час розробки вебзастосунку для взаємодії з базою даних був використаний фреймворк для роботи з даними Entity Framework Core. Фреймворк дозволяє розробникам працювати з реляційною базою даних. Entity Framework Core реалізовує підхід перетворення абстрактних об'єктів у форму зберігання даних, прийнятій в реляційній моделі, а саме: рядки, таблиці та запити до них. Реалізація підходу, завдяки якому Entity Framework Core отримує дані з бази даних являє собою реалізацію SQL-команд, які створюють запити до сервера бази даних та отримують дані, що представляють собою об'єкти .NET.

Загальним підходом до проектування бази даних системи є поділ на три частини: концептуальну, логічну та фізичну модель. Концептуальна модель визначає сутності та зв'язки в системі, що моделюється. Логічна модель для реляційної бази даних нормалізує сутності та зв'язки в таблиці з обмеженнями зовнішнього ключа. Фізична модель враховує можливості конкретного механізму обробки даних, вказуючи деталі зберігання. Фізична модель уточнюється адміністраторами баз даних для підвищення продуктивності. Розробники переважно обмежуються роботою з логічною моделлю, пишучи SQL-запити та викликаючи збережені процедури.

Отже, застосування розробленого вебзастосунку полегшує роботу команди рекрутерів та дозволяє скоротити час на щоденні операції. Вебзастосунок надає функціональні можливості в залежності від ролі

користувача. Розроблений вебзастосунок дозволяє приймати рішення про сумісність кандидатів до вимог посади та автоматизувати основні завдання фахівців з підбору персоналу. Було розглянуто наявні системи, проведено порівняння за спільними критеріями, реалізовано основні функції на основі огляду предметної області, обрано засоби для розробки, виокремлено основні сутності предметної області для структури бази даних та проведено тестування вебзастосунку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Recruiting system or ATS – Recruitment Automation [Electronic resource]. – Access mode : https://hurma.work/en/capabilities/recruiting/.

2. Applicant Tracking System, ATS [Electronic resource]. – Access mode : https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/applicant-tracking-system-ats.

УДК 004.4

Нікуліна А.С.[1], Леощенко С.Д.[2], Олійник А.О.[3]
[1] студ. гр. КНТ-130 НУ «Запорізька політехніка»
[2] асист. НУ «Запорізька політехніка»
[3] д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЛАНУВАННЯ

Головною задачею є створення застосунку для тайм-менеджменту, аби відійти від безлічі окремих та об’єднати необхідний функціонал в одному місці.

Нині все більше людей починають користуватись сучасними смартфонами. Через те що у деяких людей життя проходить у цьому пристрої, з’являється необхідність планування у смартфоні. Для переходу від планування на папері (у різноманітних блокнотах та зошитах) до організації часу в смартфоні буде вирішено багато проблем, такі як:

- пропуск запланованого заходу;
- втрата записів із важливою інформацією;
- складений список продуктів, залишився вдома;
- забув про пару і пропустив її;
- не врахував що накладаються декілька заходів;
- та ще безліч рутинних проблем.

Так, є багато вже створених застосунків, але у них є свої недоліки, наприклад у більшості досить обрізана базова (безкоштовна) версія, і необхідно платити немаленьку суму грошей, аби отримати нормальний

функціонал. Деякі з них мають не зовсім зручний інтерфейс. Для кожної проблеми, необхідний окремий застосунок (планувальник, нотатник, щоденник).

Тому, аби вирішити дану проблему, було прийнято рішення створити застосунок Planify, з простим та інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом, який буде зберігати всю необхідну інформацію в одному місці, не треба бігати по окремим застосункам.

Тож буде розроблено програму, яка буде поєднувати вище зазначений функціонал, для простішого розуміння було створено інтелектуальну карту mindmap, що наведено на рисунку 1.

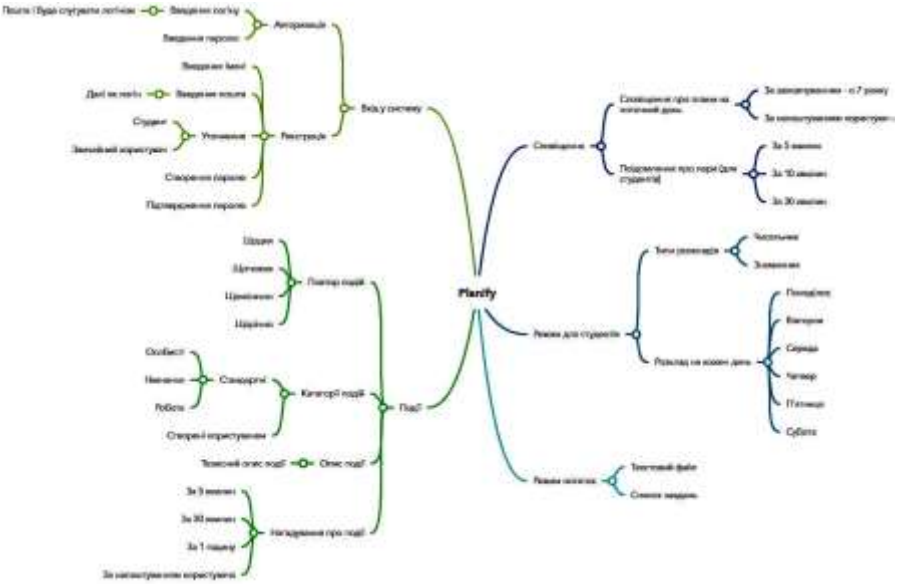


Рисунок 1 – Карта додатку

Тут наведено що програма буде мати весь необхідний функціонал в одному місці. Користувач має змогу налаштувати під себе сповіщення та нагадування про події. Під рукою будуть і нотатки, і розклад, і заплановані події.

Отже, було вирішено, що необхідно розробити свій застосунок, для зручного об’єднання функціоналу в одній програмі, що буде базуватись на вже існуючих застосунках чи системах тайм-менеджменту, наприклад буде взято ідею планування у блокнотах-планувальниках, із представленням подій у вигляді списку чи календаря, системний застосунок нотатник, та щоденник,

тому створений додаток повинен бути актуальним, адже буде зручно організовувати всі свої плани та заходи.

УДК 004.9
Чернявський К.Є.[1], Каплієнко Т.І.[2]
[1] студ. гр. КНТ-139 НУ «Запорізька політехніка»
[2] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ФОРУМУ З АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕМАТИКИ

На даний момент майже кожен має автомобіль, або хоч якось зіштовхувався з питаннями на автомобільну тематику. З ростом кількості автомобілів збільшується кількість питань до них.

Майже всі основні питання, які можуть бути корисними – це питання які доволі розповсюджені. При вводі запиту у мережу, пошук відповіді на питання може зайняти великий час через значну кількість непотрібної інформації, яка служить наповнюваної частиною. Завдяки форуму отримання відповіді на будь-яке питання з цієї множини займає від 5 до 10 хвилин, якщо відповідь на питання заздалегідь відома [1].

Перед обранням технологій та засобів розроблення важливо розуміти перелік необхідного функціоналу майбутнього програмного продукту. Коли сформовано мету розроблення, варто також врахувати технічні особливості користувача. Для реалізації програмного продукту доцільно використовувати звичні пересічному користувачу засоби взаємодії. Ідеально підходить варіант вебфоруму, оскільки майже всі мають доступ до мережі [2].

Після аналізу засобів розроблення, було прийнято рішення про програмну реалізацію мовою програмування PHP, оскільки існує широкий вибір бібліотек для зручної реалізації необхідних функцій. Також було прийнято рішення про реалізацію інформаційної функції форуму наступним чином: надання інформації про основні популярні рубрики, теми в рубриках та відповіді до них [3].

З точки зору читача форуму, основний функціонал полягає в доступі до інформації та можливості обміну думками з іншими користувачами. Основні можливості, які читач може мати на форумі, включають:

– перегляд інформації-читач може переглядати різноманітну інформацію, яка розміщена на форумі. Це може бути текстовий матеріал, фото, відео або інші формати контенту;

– коментування – користувач може додавати свої коментарі до тем, які його цікавлять. Це дозволяє обмінюватися думками та ідеями з іншими людьми;

– створення нових тем – читач може створювати нові теми для обговорення. Це дає можливість висловлювати свої думки та ідеї з іншими користувачами форуму;

– пошук інформації – на форумі зазвичай є функція пошуку, яка дозволяє знайти потрібну інформацію. Це може бути корисним для користувачів, які шукають відповіді на свої запитання або потребують допомоги з різними питаннями [3].

З точки зору тих, хто наповнює форум, основний функціонал полягає в створенні контенту та взаємодії з іншими користувачами. Основні можливості, які надає форум для цієї категорії користувачів, включають:

– створення нових рубрик та тем – адміністратори можуть створювати нові теми для обговорення. Це дозволяє висловлювати свої думки та ідеї з іншими користувачами форуму;

– видалення контенту – адміністратори можуть видаляти непотрібний контент на форумі;

– розвиток спільноти – форум дозволяє користувачам взаємодіяти з іншими людьми, які мають спільні інтереси та цінності. Це може сприяти розвитку спільноти, об’єднанню людей за спільними цілями та підтримці спільного діалогу [3].

Висновки.

В роботі було розглянуто основні проблеми, що можуть з’явитися при виникненні питань на автомобільну тематику.

Було запропоновано рішення щодо полегшення знаходження відповідей.

На даний момент відповідний програмний застосунок знаходиться в процесі розроблення та найближчим часом може бути впроваджений в експлуатацію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Що таке вебфорум і для чого він потрібен? [Electronic resource]. – Access mode : https://www.adindex.ua/forumy-kak-instrument-kommunikacii-sekret-nestarejushhej-jeffektivnosti/

2. Basic PHP coding [Electronic resource]. – Access mode : https://school-php.com/blog/24

3. Create a phpsql powered forum [Electronic resource]. – Access mode : https://code.tutsplus.com/tutorials/how-to-create-a-phpmysql-powered-forum-from-scratch--net-10188

УДК 004.77
Каплієнко Т.І.[1], Циммерман О.Г. [2]
[1] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»
[2] студ. гр. КНТ-222м НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА ВЕБСАЙТУ ДЛЯ ДИТЯЧО-ЮНАЦЬКОГО НАУКОВОГО УНІВЕРСИТЕТУ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Інформація, в широкому розумінні, означає будь-які дані про об'єкти, процеси або явища. В узькому розумінні, це оброблені дані, які мають певний інтерес для користувачів [1]. Зараз найбільш зручним способом отримання інформації є використання інформаційних технологій та комп'ютерних мереж. Комп'ютерна мережа – це система зв'язку, яка об'єднує комп'ютери, розташовані на відстані, в різних містах або країнах [2].Один з найбільш популярних способів збору та надання інформації через комп'ютерні мережі – це вебсайти. Для освіти вебсайти є дуже важливим засобом забезпечення доступу до інформації. У кожній школі, коледжі та університеті є вебсайти, які містять актуальну інформацію про діяльність цих закладів.

У рамках науково-дослідницької роботи було створено вебсайт для дитячо-юнацького наукового університету (ДЮНУ) «Запорізька політехніка». Основними завданнями сайту є збір та опублікування інформації, яка пов'язана з діяльністю закладу освіти, дистанційна організація взаємодії спільноти молодих дослідників. При розробці проєкту розглядалися три традиційні підходи до створення вебсайтів:

– використання конструкторів вебсайтів, наприклад, uKit або Wix;

– використання CMS (систем керування вмістом), наприклад, WordPress;

– використання «мозаїчної» технології, коли використовується мова розмітки сторінок HTML, мова для стилізації сторінок CSS та певна серверна мова програмування, наприклад, Python або PHP.

В результаті аналізу для створення вебсайту було обрано «мозаїчну» технологію розробки. Для розробки клієнтської частини вебсайту було обрано мову розмітки документів HTML, мову стилю сторінок CSS, мову програмування Java Script та безкоштовний клієнтський фреймворк Bootstrap. Bootstrap було використано задля пришвидшення та спрощення розробки програмного засобу. У якості мови для серверної сторони вебсайту було обрано мову програмування PHP.У якості системи керування базами даних було обрано MySQL.

В результаті було розроблено вебсайт, який призначений для висвітлення діяльності ДЮНУ «Запорізька політехніка» з можливістю проведення опитувань серед користувачів програмного засобу. Вебсайт дозволяє переглядати новини, інформацію про заходи, гуртки, курси

підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО) та проходити опитування, які проводяться закладом освіти. Також програмний продукт підтримує авторизацію та реєстрацію нових користувачів. Адміністраторам ресурсу вебсайт дозволяє додавати, редагувати, видаляти та архівувати новини, заходи, гуртки, курси підготовки до ЗНО, опитування. Також є можливість переглядати результатів опитування.

При початку роботи користувача з вебсайтом йому відображається стартова сторінка, на якій він може переглянути переваги та пропозиції ДЮНУ «Запорізька політехніка», а також галерею фотографій.

Також користувач може переходити на декілька сторінок, а саме новини, заходи, гуртки, ЗНО, опитування, контакти та авторизація.

На рисунку 1 наведено головну сторінку розробленого програмного продукту.

Рисунок 1 - Головна сторінка вебсайту

На рисунку 2 наведено одну зі сторінок вебсайту, а саме сторінку останніх новин закладу освіти,відсортованих по даті. Також користувачу показується блок з корисними посиланнями та форма пошуку новин, де він може за певним словом знайти необхідну новину.

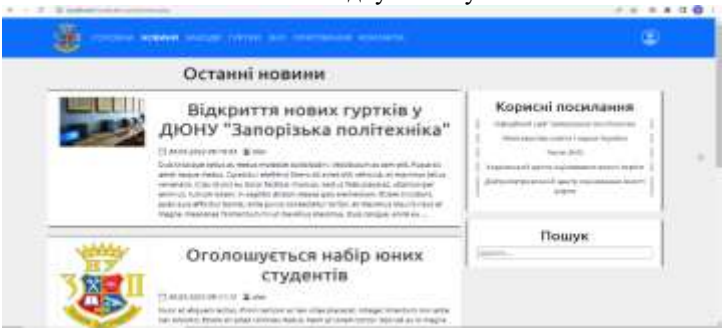


Рисунок 2 – Сторінка новин

Висновки.

Подібні вебсайти для закладів освіти є корисними як для користувачів, так і для самого закладу. Першим вони надають можливість швидко отримувати нову та потрібну їм інформацію про діяльність закладу освіти. А для освітніх закладів такі вебсайти є корисними, оскільки надання інформації про різноманітні активності та висвітлення успіхів працівників та здобувачів освіти певного закладу може дуже збільшити популярність та авторитет та притягнути багато нових талановитих робітників, учнів та студентів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Субботін С.О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень : навчальний посібник. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2008. – 341 с.

2. Комп'ютерні мережі : навчальний посібник / А. Г. Микитишин, М. М. Митник, П. Д. Стухляк, В. В. Пасічник. – Львів : «Магнолія 2006», 2013. – 256 с.

УДК 004.42

Українцева Є.С[1]., Дяченко М.О.[1], Каплієнко Т.І.[2]
[1] студ. гр. КНТ-110сп НУ «Запорізька політехніка»
[2] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА СЕРВЕРНОЇ ТА КЛІЄНТСЬКОЇ ЧАСТИН ВЕБЗАСТОСУНКУ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОБОТИ МІЖ ЗАМОВНИКОМ І РОЗРОБНИКОМ

У сучасному світі розвиток технологій дає можливість проводити глобальну автоматизацію різних сфер суспільного життя. Саме тому збільшується обсяг даних, що зберігається.

Бази даних стають все більш громіздкими та менш зручними в експлуатації. Для пошуку необхідної інформації потребується все більше часу, а потреба в ній з'являється у все більшої кількості людей, які знаходяться на різних відстанях.

За цих передумов постає необхідність у знаходженні рішення задачі щодо зручної та швидкої роботи з великими обсягами даних, а також у використанні цих ресурсів незалежно від географічного положення користувачів.

І таке рішення знайшлося – це Інтернет. Інтернет сьогодні – це найбільш розвинена у світі інформаційна система, за допомогою якої, здійснюється комунікація між мільйонами користувачів, орієнтована на їх інформаційне забезпечення. А для зручного обміну інформацією використовуються вебтехнології, які постійно вражають новоствореними можливостями.

Метою даної роботи є дослідження розвитку сучасних вебтехнологій та їх ефективного застосування на прикладі створення вебсайту, призначеного для автоматизації роботи з проєктом під час його створення і реалізації взаємодії між замовником і розробником програмного забезпечення.

На сьогодні представлення процесу роботи організацій у мережі Інтернет є необхідним для покращення її ефективності, своєчасного обміну інформацією між усіма учасниками ринкового процесу. Саме тому темою дипломної роботи було обрано створення вебзастосунку для автоматизації роботи між замовником і розробником програмного забезпечення.

Функції, що виконує програма, наведені нижче:

– створення проєктів розробника;

– виведення на головну сторінку усіх проєктів користувача;

– переведення проєктів зі статусу «Active» у «Archive» та навпаки;

– редагування налаштувань, необхідних при розробці;

– редагування даних проєкту;

– обов'язкове виведення даних користувача, списку його проєктів, необхідних налаштувань для розробки програмного продукту;

– можливість переходу з однієї сторінки на іншу;

– можливість редагувати дані;

– функції щодо зміни інформації (додавання, видалення).

Окрім цього, застосування має зручний, максимально орієнтований на будь-якого користувача інтерфейс, а клієнт та сервер легко піддаються подальшому масштабуванню, нарощенню функціоналу.

Розроблений сервер - універсальний, придатний для створення нових застосунків на його основі та використання його функціоналу в інших, вже існуючих, проєктах.

Вебсайт розроблений за допомогою середовища програмування Visual Code з використанням мови програмування JavaScript, її фреймворків React та Node.js.

Висновки.

В результаті виконання роботи було створено вебзастосунок для автоматизації процесу комунікації між замовником і розробником програмного забезпечення під час роботи над проєктом.

Використання даного програмного забезпечення має підвищити швидкість та якість спілкування між клієнтом і розробником, спростити їх взаємодію та розуміння один одного, за рахунок скорочення часу на оформлення замовлень, переговори, а також полегшити та прискорити процес роботи з даними.

Застосунок дозволяє переглядати усі проєкти розробника та клієнта, продивитися, відредагувати, видалити різноманітні дані проєкту, налаштовувати власний обліковий запис для зручної та приємної роботи.

Продукт нормально функціонує під керуванням будь-якої операційної системи.

Вебзастосунок має зручний у використанні інтуїтивно-зрозумілий інтерфейс, не потребує багато часу на опанування принципів роботи з ним.

УДК 004.9:613.2
Шутко А.С.[1], Каплієнко Т. І.[2]
[1] студ.гр. КНТ-142м НУ «Запорізька політехніка»
[2] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ХАРЧУВАННЯ ТА ЙОГО ЗБАЛАНСУВАННЯ

Харчування як один з ключових елементів життєдіяльності заслуговує на велику увагу. Для підтримки здоров'я людини важливим фактором харчування є не його кількість, а якість, пропорції та заходи. За даними Національного обстеження стану здоров'я та харчування (NHANES) за 2017-2018 роки 30.7% людей мають надмірну вагу, 42.4% людей мають ожиріння (включаючи тяжке ожиріння), 9.2% людей мають тяжке ожиріння і лише 17.7% людей мають нормальну вагу. Надмірна вага збільшує ризик багатьох проблем зі здоров'ям, таких як діабет 2 типу, високий кров'яний тиск, хвороби серця, інсульт, проблеми із суглобами, захворювання печінки, каміння у жовчному міхурі, деякі види раку, проблеми зі сном та диханням тощо [1].

Основними причинами надмірної ваги є: генетика; звички сну; медичні умови чи ліки; малорухливий спосіб життя; незбалансованість харчування; надмірне споживання їжі; незнання основ правильного харчування; складність відстеження харчування.

Частину з цих проблем можна вирішити за допомогою програми, що розробляється. Існує дуже велика кількість застосунків, які виконують функцію контролю калорійності продуктів та складання статистики. Однак кожен з них має свої недоліки, більшості з яких буде позбавлена майбутня програма. Також вона дозволятиме стежити за своїм харчуванням ще зручніше, простіше та функціональніше. Першим етапом до створення такої програми є аналіз аналогів, їх функцій та визначення переваг та недоліків.

Було підібрано 4 аналоги у «Google Play» (табл. 1) за низкою критеріїв: високий рейтинг та позитивні відгуки, цінова політика, зручність використання, кросплатформність, функціональність.

Проаналізовані застосунки мають певні функції, що відповідають різноманітним потребам користувачів. Ці програми перевірено на відповідність медичним і бізнес-стандартам Healthline [2]. Всі вони володіють функціоналом для моніторингу калорій і макронутрієнтів на основі введених або відсканованих продуктів і страв, дозволяють відстежувати вагу та інші показники здоров'я, створювати індивідуальні цілі

та плани зниження або набору ваги. Крім того, надають рецепти та поради щодо здорового харчування та способу життя. Можлива синхронізація з іншими програмами або пристроями для вимірювання фізичної активності та здоров'я (наприклад, крокомірами, годинниками або фітнес-браслетами) [2, 3].

Таблиця 1 – Порівняння програмних продуктів

Властивості	Назва застосунку			
	FatSecret	Lifesum	MyNetDiary	Cronometer
Доступність	+-	+-	+-	+-
Зручність	8	6	7	8
Дизайн	9	7	8	7
Інтуїтивна зрозумілість	4	6	7	5
Кросплатформність	+	+	+	+
Функціональність	6	7	5	3

Щодо недоліків, в застосунках більшість функцій платна або є багато реклами. В багатьох з них не зовсім інтуїтивно зрозумілий інтерфейс,немає україномовної локалізації. FatSecret недооцінює певні харчові цінності, може неточно визначати рівень натрію та білка в їжі [4]. Lifesum має обмежену базу даних продуктів, безкоштовна версія не синхронізується з усіма фітнес-застосунками та в наявності неузгоджені безкоштовні функції між версіями вебсайту та програми [5].У MyNetDiary складний інтерфейс та плани харчування зосереджено тільки на відстеженні їжі для схуднення [6]. В Cronometer обмежений вибір рецептів і не дуже зручне меню. Користувацькі рецепти потрібно спочатку ввести через вебсайт, перш ніж вони стануть доступними в за стосунку [7, 8].

Інструмент для контролю харчування буде розроблений у вигляді вебсайту і реалізований як кросплатформний застосунок під смартфони. Структурно він складатиметься з Frontend, Backend, бази даних, та можливого додаткового модуля для використання нейромережі. Frontend буде реалізовано за допомогою фреймворку Angular з використанням RxJS та стандартних вебтехнологій HTML5, SCSS, TypeScript. Backend буде написанона фреймворку Nest. JSта підключатиме базу даних, якою планується зробити MongoDB. В якості можливого додаткового модуля для нейромережі буде використовуватися мова Python.

Програма матиме наступний функціонал: введення та розрахунок параметрів фізіології; підрахунок калорій у продуктах та стравах; одержання алгоритмічних пропозицій на основі вподобань; прогнозування денної енергетичної потреби; генерація випадкових страв на основі вибраних інгредієнтів; відображення статистики заснованої на плані харчуванні та фізіології.

Можна підсумувати, що контроль харчування – дуже важлива складова здоров'я. Вже існує велика кількість застосунків, що виконують цю функцію, проте запланована програма буде розроблена з урахуванням їх недоліків, які раніше були визначені. Також вона покриватиме необхідні потреби у відстеженні та контролі збалансованого харчування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Overweight & Obesity Statistics [Electronic resource]. – Access mode : https://www.niddk.nih.gov/health-information/health-statistics/overweight-obesity

2. Best Free Food Tracking Apps in 2023 [Electronic resource]. – Access mode : https://blog.gitnux.com/best-free-food-tracking-apps/

3. The 12 Best Apps to Help You Meet Your Weight Loss Goals in 2023 [Electronic resource]. – Access mode : https://www.healthline.com/nutrition/best-weight-loss-apps

4. FatSecret Diet Review [Electronic resource]. – Access mode : https://dietsinreview.com/diet_column/12/fatsecret-diet-review/

5. Lifesum Review [Electronic resource]. – Access mode : https://www.pcmag.com/reviews/lifesum

6. MyNetDiary Review [Electronic resource]. – Access mode : https://feastgood.com/mynetdiary-review/

7. Cronometer Review [Electronic resource]. – Access mode : https://www.fithealthymomma.com/cronometer-review/

8. Cronometer vs MyFitnessPal: Expert Verdict [Electronic resource]. – Access mode : https://www.healthyperformers.com/cronometer-vs-myfitnesspal/

УДК 004.81

Сердюк С.М.[1], Паничук К.С.[2]

[1]канд. техн. наук, доц. Університету штату Пенсільванія, США

[2]студ. гр. КНТ-130 НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА ЕКСПЕРТНОЇ СИСТЕМИ З ХІМІЇ

Сучасна освіта постійно змінюється та вдосконалюється, зокрема завдяки цифровій трансформації навчального процесу. Використання інтелектуальних систем може бути особливо корисним, оскільки вони забезпечують персоналізований доступ до високоякісних навчальних матеріалів, що допомагає краще зрозуміти складні теми та концепції.

Об'єктом дослідження даної роботи є процес придбання знань з дисципліни «Хімія». Предметом дослідження є методи інтелектуальної підтримки процесу придбання знань з дисципліни «Хімія». Мета роботи – розробка експертної системи, яка буде допомагати студентам у вивченні

предметної області «Кислоти». Для розробки було обрано мову логічного програмування SWI-Prolog.

Спочатку було виконано формалізацію даних для експертної системи, тобто було створено базу знань про кислоти та їхні властивості, реакції і хімічні речовини, які взаємодіють з кислотами.

При розробці системи були реалізовані наступні функції:

а) загальні правила хімії:

1) складання формул речовин з індексами (використання валентностей елементів, алгоритмів знаходження найбільшого спільного дільника та найменшого спільного кратного, підрахунок кількості елементів);

2) складання формули реакції (створення системи лінійних рівнянь, її розв'язання (тобто знаходження коефіцієнтів у реакції), розставлення знаків «↑» і «↓» у разі виділення газу або утворення осаду);

б) правила для кислот:

1) знаходження кислотного оксиду, який утворює кислоту під час реакції з водою (використовується в правилах формування та розкладання кислот);

в) правила реакцій:

1) формування кислот;

2) взаємодія кислоти з оксидом, гідроксидом, металом, сіллю;

3) розкладання оксигеновмісних кислот.

Приклади правил для складання реакцій між кислотами та оксидами наведено на рис. 1.

```
acids_oxides_test(Reactant1, Reactant2):-
        sub_string(Reactant1, _, 4, _, "acid"), sub_string(Reactant2, _, 5, _, "oxide");
        sub_string(Reactant2, _, 4, _, "acid"), sub_string(Reactant1, _, 5, _, "oxide").

acids_oxides_reaction(Reactant1, Reactant2, Results):-
        acids_oxides_test(Reactant1, Reactant2),
        (acid(Reactant1, Cation1, Anion1, _, _, _),
         oxide(Reactant2, El2, Oxigen, Type, _, _);
        acid(Reactant2, Cation1, Anion1, _, _, _),
         oxide(Reactant1, El2, Oxigen, Type, _, _)),
        (Type == "Basic"; Type == "Amphoteric"),
        salt(Product1, El2, Anion1, Solubility1),
        compose_components(Cation1, Anion1, El2, Oxigen, Part1, Part2, List, Part4),
        append(List, [Solubility1], Part3),
        formula_string([Part1, Part2], [Part3, Part4], Formula),
        Results = [[Product1, Solubility1], ["Water", ""], Formula], !.
```

Рисунок 1 – Правила для складання реакцій між кислотами та оксидами.

Приклад результатів роботи програми для реакцій між кислотами й оксидами, а також для розкладання оксигеновмісних кислот наведено на рис. 2. Результати містять назви продуктів реакцій і дані, необхідні для визначення того, чи буде присутнє виділення газу (↑) або утворення осаду (↓). Порядок введення реагентів не впливає на результат.

```
?- acids_oxides_reaction("Iron(II) oxide", "Hydrosulfuric acid", Results).
Results = [["Iron(II) sulfide", "Insoluble"], ["Water", ""], "H2S + FeO = FeS↓ + H2O"].

?- acids_decompos_reaction("Carbonic acid", Results).
Results = [["Water", ""], ["Carbon(IV) oxide", "Gas"], "H2CO3 = H2O + CO2↑"].
```

Рисунок 2 – Приклад результатів роботи програми.

Розроблений функціонал може в майбутньому бути розширений такими функціями, як вивчення таблиці Менделєєва, знаходження валентності, розв'язання задач на знаходження кількості речовини, масової частки речовини, вивчення впливу речовин на індикатори, вивчення інших класів речовин тощо.

Отже, за допомогою розробленої експертної системи можна не тільки вивчати теоретичні аспекти кислот, але й використовувати її для вирішення практичних завдань. Крім того, цю систему можна використовувати як основу для розробки інтелектуальної навчальної системи, яка може забезпечити контроль знань, а також генерацію персональної траєкторії навчання для учнів і студентів з різним рівнем знань і вмінь.

УДК 004
Сердюк С.М.[1], Зуєв Б.В.[2]
[1] канд. техн. наук, доц. Університету штату Пенсільванія, США
[2] студ. гр. КНТ-139 НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА КРИПТОВАЛЮТНОЇ БІРЖІ З ДЕМО РАХУНКОМ

Останнім часом у світі стрімкими темпами розвивається нова область – торгівля цифровими активами, що спеціалізується на криптовалюті. Актуальність досліджень у цьому напрямку підтверджується збільшенням інтегрування цифрових монет з офіційними фінансовими інструментами, такими як електронні гаманці та банківські рахунки.

Об'єктом дослідження є процес розробки та впровадження криптовалютної біржі з демо рахунком. Предметом дослідження є функціональні можливості криптовалютної біржі з віртуальним рахунком та методи взаємодії з користувачами.

Метою роботи є розробка комп'ютерного застосунку, що надає можливості відпрацьовування торгових стратегій, перегляду успішності власних рішень та аналізу ситуації на криптовалютному ринку в режимі «онлайн».

Часто онлайн криптобіржі та брокери публікують статті про користь використання демо рахунків. Навіть досвідчені трейдери використовують демо рахунки для відпрацювання нових стратегій, ринкових індикаторів, тощо [1]. Демо рахунок – навчальний рахунок, який дозволяє укладати угоди в режимі реального часу без реальних вкладень. Розглянемо причину виникнення даних додаткових опцій для нових клієнтів.

Потенційні користувачі, які не мають досвіду у торгівлі цифровими активами поступово втрачають всі свої інвестиції через недостатнє розуміння ризиків та відсутність навичок керування інвестиціями. Ринок криптовалют є

досить волатильним, це означає, що за дуже короткий проміжок часу будь-яка віртуальна монета може показати значні відхилення в ціні як вгору так і вниз. Весь ринок криптовалют і всі цифрові активи позбавлені будь-якого зв'язного та універсального регулювання і класифікації.

Таким чином, клієнти сервісів обміну криптовалют можуть відчути реальні умови торгівлі без ризику втрати реальних коштів, використовуючи віртуальні рахунки. Більшість сервісів обміну криптовалюти надають таку можливість користувачам, проте, при цьому відсутні будь-які інструменти відстеження прогресу, правильності рішень та звичайної статистики. Дана проблема загострюється, так як відсутність систематизації знань та навичок при наявності віртуального рахунку ніяк не допоможе у майбутньому.

Для кращого розуміння взаємодії користувача з трейдинговою платформою, розроблено діаграму прецедентів (рис.1), яка дозволяє описувати систему на концептуальному рівні.

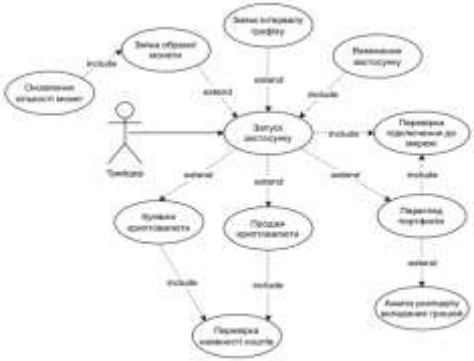


Рисунок 1 – Діаграма прецедентів (Use Case)

Дана діаграма відображає типову взаємодію користувача з системою, окрім простих перевірок, найважливішим варіантом є «Перегляд портфоліо» та «Аналіз розподілу вкладених грошей». Отже, систематизація знань та прийнятих рішень є ключовою особливістю даного застосунку.

На відміну від відомих аналогів, криптовалютних бірж «Binance», «MetaTrader 4», «NinjaTrader» розроблена програма спрямована не тільки на відпрацювання торгових ідей та стратегій, а й на аналізі правильності та доцільності прийнятих рішень шляхом перегляду та дослідження таблиць та діаграм розподілу криптовалютного портфелю. Для вирішення даної задачі необхідно зібрати інформацію про зміну у відсотках та ціни усіх наявних монет на момент збору даних, для надання якої було обрано API відомого сервісу обміну криптовалют «Poloniex». Запити на отримання даних не

потребують окремого ключа або спеціальної реєстрації, що сприяє легкому використанню функціоналу даної платформи.

Практична цінність цієї роботи полягає в тому, що на підставі досліджень розроблено таку трейдингову платформу з демо рахунком, котра враховує важливість точного відображення результатів торгових дій клієнта. Розроблені рішення є дієвим способом продемонструвати реальний стан навичок та розумінь принципу функціонування криптовалютного ринку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Офіційний веб-сайт компанії «ATFX», відомого брокеру [Електронний ресурс] – https://www.atfx.com/en/analysis/trading-strategies/how-successful-traders-use-demo-accounts-to-improve-trading-performance

УДК 004.51

Коляда М.І.[1], Попов К.С.[1], Камінська Ж.К.[2], Сердюк С.М.[3]
[1] студ. гр. КНТ-121 НУ «Запорізька політехніка»
[2] асист. НУ «Запорізька політехніка»
[3] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ ГРОМАДСЬКОГО ХАРЧУВАННЯ

У 21 столітті все більше людей хочуть отримати замовлення додому або ознайомитися із закладом та його кухнею на відстані, тому саме застосунки для закладів харчування є найкращим способом віддалено побачити асортимент й зробити замовлення не виходячи з дому. Для розвитку малого та середнього бізнесу ця тема є однією з найважливіших щодо приваблення нових клієнтів. З цією метою розроблено спеціальне програмне забезпечення, мета якого – забезпечити замовлення необхідних товарівта їх доставку.

Проєктування інтерфейсу користувача застосунку базувалося на підході Human Centred Design [**Помилка! Джерело посилання не знайдено.**]. Це допомогло знайти відповіді на такі нагальні питання: «Для кого це буде зроблено?», «В яких обставинах люди користуватимуться цим застосунком?» та досягти розуміння щодо будови майбутньої програми – її навігації, логіки, інтерфейсу. Use-caseдіаграма використання застосунку представлена на рис. 1.

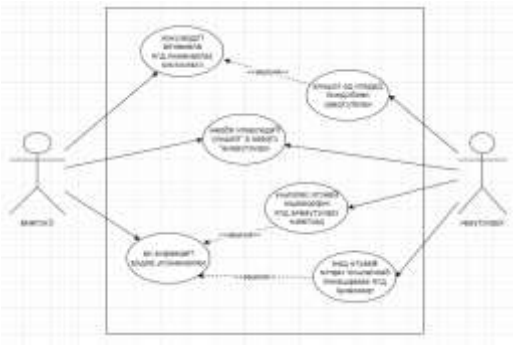


Рисунок 1. Use-case діаграма

Користувальницький інтерфейс спроєктовано за допомогою одного типу модальності – зорової. В якості кодів зорової модальності використано алфавіти: шрифт, форма, колір, розташування, тощо.

Управління програмою здійснюється користувачем за допомогою миші та клавіатури. Ці два об'єкти використовуються для вибору товару, інгредієнтів до нього та введення необхідних даних для доставки замовлення споживачу кур'єром.

Інтерфейс реалізується у вигляді 4 форм для користувача, в яких можна подивитися на наявні товари, занести їх до віртуального «кошику користувача», де можна редагувати кількість або видалити, ввести детальну інформацію та підтвердити замовлення. Перехід від однієї форми до іншої супроводжується натисканням відповідних клавіш, де інколи може статися перевірка системою на виконання усіх вимог від споживача щодо використання програми.

При замовленні будь-якого товару вся необхідна інформація (назва, кількість, наявність товару) фіксується та зберігаються в застосунку і може, при необхідності, проаналізована менеджментом компанією.

Інтерфейс програмне забезпечення складається з чотирьох форм. Перша форма допомагає у виборі замовлення з наявних товарів. Друга форма - це формування замовлення користувачем, де є можливість обрати кількість товару, або за бажанням видалити його зі свого замовлення. За допомогою третьої форми, користувач має змогу надати персональну інформацію для доставки замовлення. Четверта форма необхідна для сплати за замовлення.

Практичне застосування програми дозволить:

- підвищити привабливість закладу харчування для потенційних клієнтів;
- прискорити час обслуговування в закладі громадського харчування;
- підвищити ефективність роботи користувачів із застосунком.

УДК 004.7
Девяткін О.К.[1], Туленков А.В. [2], Пархоменко А.В.[3]
[1] студ. гр. КНТ-110сп НУ «Запорізька політехніка»
[2] асист. НУ «Запорізька політехніка»
[3] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОНОМНОЇ ОХОРОННОЇ СИСТЕМИ

Сучасні охоронні системи широко використовуються на різноманітних типах об'єктів різних форм власності. Вони інформують власника про можливу небезпеку та за можливістю запобігають їй. Для цього використовуються звукові та світлові оповіщення, а також нотифікація за допомогою різних каналів зв'язку: GSM, Wi-Fi, LTE, 2G та інші. Дослідження показали, що на даний час існує багато охоронних систем: Ajax Systems, The Paradox Company, Satel, Hikvision, Pyronix. Але усі вони мають достатньо високу вартість, встановлюються зазвичай один раз і працюють в стаціонарному режимі. Тому, тема роботи є актуальною.

Метою роботи є дослідження та розробка прототипу бюджетної охоронної системи, що буде базуватися на принципах мобільності, автономності та зручності встановлення йналаштування.

Аналіз показав, що для забезпечення автономної роботи подібних систем зазвичай використовують різні види акумуляторів, але більшості зних притаманні такі недоліки як висока вартість, значний саморозряд чи відносно низька ємність. Вирішено, що найбільш доцільно для автономної охоронної системи використовувати літій-іонні акумулятори. Вони популярні, для них є багато готових рішень, також вони мають безліч форм і розмірів для найбільш вигідного використання простору.В той же час, ці акумулятори мають і недоліки: вони можуть самозайматися або вибухати, якщо були нанесені механічні пошкодження чи було порушено цикл заряду/розряду. Але це вирішується належним захистом акумулятора і спеціальнім контролером процесів зарядки/розрядки.

В результаті проведених досліджень було обрано Wi-Fi модуль ESP32, який найбільше відповідає вимогам щодо продуктивності, кількості пам'яті та вбудованої периферії. Розроблене програмне забезпечення автономної охоронної системи відстежує стан датчиків сигналізації і при надходженні тривожного сигналу сповіщає власника через Telegram-бот. Налаштування охоронної системи здійснюється за допомогою WEB-серверу. Практична цінність розробки полягає у підвищенні автономності, мобільностіта зручності встановлення й налаштування охоронної системи з використанням запропонованих апаратних та програмних рішень.

УДК 004.7
Шеметько К.В.[1], Пархоменко А.В.[2]
[1] студ. гр. КНТ-120сп НУ «Запорізька політехніка»
[2] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ СТВОРЕННЯ РОЗВАЖАЛЬНОГО МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ

На сьогоднішній день створено багато різноманітних ігрових застосунків для мобільних пристроїв, десктопних застосувань, гральних консолей та обладнання віртуальної реальності: 3D шутери, платформери, ігри з віртуальною та доповненою реальністю тощо. Особливо актуальною є розробка мобільних і кросплатформних ігор, не прив'язаних до конкретного типу пристроїв.

Мобільні відеоігри зараз на першому місці за кількістю користувачів, тому що майже кожна людина має при собі смартфон, і все що потрібно – лише обрати та завантажити через Steam, Play Market або Apple Store певний ігровий застосунок.

Дослідження показали, що для створення ігрових застосунків розроблено різні ігрові движки та бібліотеки. Основними двигунами є Unity від Unity Technologies, CryEngine від Crytek і Unreal Engine від Epic Games.

Сьогодні Unity є одним із найпопулярніших ігрових движків і основним інструментом для створення ігор для індивідуальних розробників не лише завдяки доступній бізнес-моделі, а й завдяки надійності редактора проєктів, щорічним вдосконаленням ілегкості застосування. Редактор Unity містить багато інструментів для прискорення та повторення циклів розробки, включаючи ігровий режим для швидкої перевірки продуктивності в реальному часі. Тому, саме цей інструментбуло обрано для створення мобільного розважального застосунку.

Розроблюваний мобільний застосунок відноситься до жанру нескінченний ранер. Цей жанр є актуальним, про що свідчить зростаюча популярність ранера Subway Surfers, кількість завантажень якого у Google Play і Apple Store перевищує 16,51 мільйонів.

В розроблюваному застосунку персонаж гравця нескінченно довго біжить, уникаючи перешкод. Мета гравця – досягти високого результату, вижившиякомога довше. Популярність таких застосунків пояснюється простим геймплеєм, який добре працює на сенсорних пристроях.

Практична цінність розробки полягає у створенні розважального мобільного застосунку для користувачів, з привабливим інтерфейсом, низькою витратою заряду смартфону, що дозволить цікаво провести вільний час.

УДК 004.6
Шимборецька А.О.[1], Туленков А.В. [2], Пархоменко А.В.[3]
[1] студ. гр. КНТ-129сп НУ «Запорізька політехніка»
[2] асист. НУ «Запорізька політехніка»
[3] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ НА ВИРОБНИЦТВІ

Сьогодні підприємства використовують сучасні автоматизовані системи для захисту своїх приміщень, оптимізації споживанняенергії, виробництва та логістики, підтримки обслуговування клієнтів, а такожпокращення технічного обслуговування обладнання та транспортних засобів.

Задача збору даних про виконання певних етапів технологічного процесуєактуальною, оскільки дозволяє отримувати в реальному часіоб'єктивну інформацію про поточний стан виробництва. Для її вирішення на об'єкти виробництва та на обладнання встановлюються різноманітні датчики та мітки, а такожвпроваджуються інтерфейси, що дозволяють створити єдину мережу даних. Все це дає широкі можливостідля моніторингу стану об'єктів в кожен момент виробництва.На основі аналізу цих даних можна налагодити взаємодію між співробітниками, запобігати простоям обладнання, відстежувати стан обладнання для зменшення випадків виходу обладнання з ладу, оптимізувати планові техогляди та відстежувати збої в управлінні ланцюжками поставок.

Метою роботи є дослідження та розробка програмного забезпечення для ідентифікації об'єктів в робочих зонах технологічного процесу.

Вхідними даними для розроблюваної програмної системи є дані з міток двох типів: NFC (містять набір даних) та RFID (потребують розробки бази даних для отримання інформації про об'єкт). Ці мітки встановлені на різноманітних об'єктах виробництва, зокрема на тих, що рухаються конвеєром. Отримані дані містять інформацію про поточний стан об'єкта: напівфабрикат чи готова продукція. В залежності від поточного стану об'єкта, програма визначає його подальше перебування в певній зоні технологічного процесу. Напівфабрикат може відправлятися на складання або фарбування, готова продукція – на упакування або одразу на склад.

Програма забезпечує візуалізацію вхідних даних, зон технологічного процесу та об'єктів в цих зонах.

Практична цінність розробки полягає в тому, що впровадження подібних систем ідентифікації об'єктів дозволить оптимізувати технологічні процеси, скоротити час простою обладнання та забезпечити вчасне виконання виробничої програми.

УДК 004.7
ЯценкоА.К.[1], Пархоменко А.В.[2]
[1]студ. гр. КНТ-129 НУ «Запорізька політехніка»
[2] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ РОЗРОБКИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ БЕЗДРОТОВИХ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖ

Бездротова сенсорна мережа (БСМ) – це мережа, що складається з автономних вузлів, обладнаних сенсорами, і розгорнута у середовищі з можливостями бездротового зв'язку.При побудові БСМ розробникам необхідно вирішити такі питання як: забезпечення енергоефективності, безпека та синхронізація часу.Задача створення енергоефективної БСМ базується на використанні протоколів передачі даних з низьким енергоспоживанням, а такожмалопотужних багатофункціональних сенсорних вузлів.

Метою роботи є дослідження програмно-апаратних рішень для мінімізації енергоспоживання БСМ, зокрема на основі використання сплячого режимуWi-Fімодуля ESP32.

Було створено програмне забезпечення для циклічного опитування датчиків і надсилання повідомлення за допомогою методів ESP-NOW з використанням команди затримки delay (100) та режимуглибокого сну. Для проведення досліджень було зібрано вимірювальну установку, що складається з осцилографу FNIRSI-1C15, акумулятора 12 В та модуляESP32 з під'єднаним до нього датчиком. Експеримент показав, що середньоквадратичне споживання за період робочого циклу модуля становить 22 мВ (66 мА).Для вимірювання струму в сплячому режимі було використано мультиметр, однак він не дозволив відрізнити струм споживання модуля без процесора від струму споживання модуля з процесором в режимі глибокого сну. Відповідно до документації споживання в режимі сну становить близько 10 мкА. На основі документації на модуль було розраховано середнє споживання струму для періодів відправки даних з датчиків T=60 сек і T=15 хв. Для T=60 сек, середнє споживання струму для режиму затримки становило 111,02 мА, для режиму глибокого сну – 0,1253 мА. Для T=15 хв середнє споживання струму для режиму затримки становило 111,001 мА, для режиму глибокого сну– 17,7 мкА.

Таким чином, практично підтверджено, що використання режиму глибокого сну дозволяє мінімізувати енергоспоживання вузла на основі модуля ESP32 і може бути рекомендовано при організації функціонуваннявузлів енергоефективних БСМ.

УДК 004.8
Горіченко Ю.Є.[1], Поздняков О.А.[2], Пархоменко А.В.[3]
[1] студ. гр. КНТ-222м НУ «Запорізька політехніка»
[2] асп. НУ «Запорізька політехніка»
[3] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО КОНТРОЛЮ ПРОЦЕСІВ ГЕНЕРАЦІЇ ТА СПОЖИВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ З АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ

На сьогоднішній день використання альтернативних джерел енергії є популярним рішенням для забезпечення власної оселі електроенергією в умовах енергетичної кризи та нестабільної політичної ситуації в країні.

Існуючі платформи домашньої автоматизації, наприклад, OpenHAB, не надають вбудованих універсальних рішень для інтелектуального контролю процесів споживання та генерації електроенергії в мережевих та гібридних системах. При цьому можуть виникати різні ситуації, коли генерується недостатня для потреб домогосподарства кількість електроенергії, абонавпаки надмірна, що може негативно вплинути на електросистему та навіть призвести до виходу обладнання з ладу. Тому актуальною є задача організації ефективного контролю процесу генерації електроенергії для запобігання небезпечним ситуаціям в електромережі, а також процесу споживання з генерованої електроенергії з максимальною користю для домогосподарства. Метою роботи є дослідження та програмна реалізація методів та засобів інтелектуального контролю генерації електроенергії для її ефективної утилізації та зарядки акумуляторів.

Аналіз показав, що створення правил для платформи OpenHAB, які дозволять контролювати генерацію електроенергії та її оптимальну корисну утилізацію, може бути реалізовано різними способами. Найпростішим є створення власних правил за допомогою візуального конструктора «Blocklytoolbox», який не вимагає знань в області програмування. Платформа OpenHAB надає також власний механізм створення правил для автоматизації на мові DSL, але недоліком є те, що такий спосіб не є наочним. Дослідження показали, що існує потужний програмний інструмент Node-RED, який інтегрується з платформою OpenHAB та представляє собою візуальний редактор, за допомогою якого можна об’єднувати різні апаратні та програмні засоби (пристрої Інтернету речей, API, онлайн-сервіси). Практичне використання обраного інструментарію дозволить вирішити задачу розробки правил тасценаріївінтелектуального контролю процесів генерації та споживання електроенергії для системи домашньої автоматизації.

УДК 303.7
Петелін Д.Д.[1], Зайко Т.А.[2]
[1] студ. гр. КНТ-142м НУ «Запорізька політехніка»
[2] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

СИСТЕМИ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ SCADA

Системи диспетчеризації, керування та збору даних – SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) є основним та найбільш перспективним методом автоматизованого керування складними динамічними системами та процесами у життєво важливих та критичних, з точки зору безпеки та надійності, областях.

SCADA-системи в ієрархії програмно апаратних засобів промислової автоматизації знаходяться на верхньому рівні. Якщо спробувати стисло охарактеризувати основні функції, то можна сказати, що SCADA-система збирає інформацію про технологічний процес, забезпечує інтерфейс з оператором, зберігає історію процесу і здійснює управління процесом в тому об'ємі, в якому це необхідно.

Залежно від складності керованого технологічного процесу, а також вимог до надійності, SCADA-системи будуються по одній з наступних архітектур:

– автономні. При використанні даної архітектури система складається з однієї або декількох робочих станцій оператора, що не «знають» один про одного. Всі функції системи виконуються на одній (декількох незалежних) станцій. Переваги – простота. Недоліки – низька відмово стійкість, не забезпечується істинність даних (історичні дані можуть відрізнятися між різними станціями).

– клієнт-серверні. В даному випадку система виконується на сервері, а оператори використовують клієнтські станції для моніторингу та управління процесом. Високонадійні системи будуються на базі подвійного або потрійного резервування серверів і дублювання клієнтських станцій оператора, дублювання здійснювати підключення до мережі сервер-сервер і клієнт-сервер. При даній архітектурі вже можливо поділ функцій SCADA-системи між серверами. Наприклад, збір даних і управління ПЛК виконується на одному сервері, архівування даних – на другому, а взаємодія з клієнтами – на третьому.

– розподілені. При використанні архітектури розподіленої системи управління (РСУ) обчислення здійснюються на декількох взаємопов'язаних обчислювальних пристроях, часто з функцією взаємного резервування. Розподілені SCADA-системи з взаємним резервуванням відрізняються підвищеною надійністю.

Системи SCADA, які об'єднують децентралізовані об'єкти, такі як енергетичні, нафтові, газові трубопроводи, системи розподілу води та збору стічних вод, були розроблені, щоб бути відкритими, надійними і легко керованими. Перехід від пропрієтарних технологій до більш стандартизованих та відкритих рішень разом із збільшенням кількості з'єднань між системами SCADA, офісними мережами та Інтернетом зробив їх більш уразливими для типів мережних атак, які відносно поширені в комп'ютерній безпеці. Було опубліковано попередження про уразливості, яке містило інформацію про те, що не пройшли перевірку автентичності користувачі можуть завантажувати конфіденційну інформацію про конфігурації, включаючи хеши паролів, системи індуктивного автоматичного запалювання, використовуючи стандартний тип атаки, забезпечує доступ до TomcatEmbedded. Таким чином, безпека деяких систем на основі SCADA була поставлена підсумнів, оскільки вони розглядалися як потенційно уразливі для кібератак.

Підвищений інтерес до вразливостей SCADA призвів до того, що дослідники виявили проблеми в комерційному проектуванні SCADA-систем і більш загальні наступальні методи, представлені для загального співтовариства безпеки. У SCADA системах з електричними і газовими утилітами вразливість великої встановленої бази дротяних і бездротових послідовних каналів зв'язку в деяких випадках усувається шляхом застосування пристроїв з шипами в кабельній мережі, які використовують аутентифікацію і шифрування розширеного шифрування, а не замінюючи всі існуючі вузли.

Найпоширеніші типи вразливостей SCADA-систем: вразливості аутентифікації вузлів в результаті «слабких» парольних налаштувань (Authentication). Уразливості шифрування через використання «слабких» криптографічних алгоритмів і систем управління ключами (Key Management); уразливості через помилки конфігурації SCADA-системи, часто виробник системи встановлює неоптимальні політики безпеки або за замовчуванням встановлює адміністративні права доступу; уразливості, викликані відсутністю оновлень безпеки для різних версій SCADA-систем або несвоєчасністю їх установки; уразливості програмно-апаратних компонент, що дозволяють використовувати DoS-атаки для автоматичного виконання протоколів аварійних або позаштатних ситуацій, завершення або «зависання» програм, експлуатації в системі шкідливого коду.

Використання інформаційних систем і технологій пов'язано з певною сукупністю ризиків. Оцінка ризиків, перш за все, необхідна для контролю ефективності діяльності цих систем в області інформаційної безпеки, прийняття цільових заходів і створення економічно – ефективних заходів для захисту системи. Важливо пам'ятати, що добросовісно виконана і ретельно

проведена перша оцінка може істотно полегшити подальшу діяльність, зв'язану з забезпеченням безпеки системи.

Шкала якісної оцінки захищеності варіюється наступним чином:

– 0-25% – низький рівень захищеності системи;

– 26-75% – середній рівень захищеності системи;

– 76-100% – високий рівень захищеності системи.

Як правило, такі уразливості пов'язані з помилками програмістів – виробників SCADA. Помилка в програмі може дозволити зловмиснику використовувати відриті порти для запуску шкідливого коду в системі, проведення DoS-атаки для переповнення розміру буферу даних і т.п.

Одним із способів захисту від вразливостей, а відповідно й від атак, що основуються на них, є вчасне виявлення та усунення проблем, що пов'язані з безпекою. Тому необхідно використовувати методи/підходи, на основі яких буде перевірятись та оцінюватись стан захищеності SCADA системи. Також, такі перевірки є важливими з точки зору попередження атак на систему при вчасному виявленні та виправлення слабких місця, що наявні в системі.

УДК 007.3

Колесникова М.В.[1], Зайко Т.А.[2]
[1] студ. гр. КНТ-132м НУ «Запорізька політехніка»
[2] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ НОРМАТИВНО-ДОВІДКОВОЮ ІНФОРМАЦІЄЮ

Сьогодні є безліч можливостей для відкриття власної справи і бізнес, що розвивається, неодмінно стикнеться зі складностями керування документацією. Довідки про клієнтів, партнерів, номенклатура товарів та послуг, що оновлюється з різних департаментів можуть бути втрачені, сплутані чи дублюватися. Це може стати причиною помилок, затримок та штрафів. Тоді постає проблема управління нормативно-довідковою інформацією. Її вирішенням є спеціалізовані системи – програмні засоби для керування підмножиною даних в організації навколо важливих областей, таких як клієнт, продукт і організаційна структура, тощо. Вони використовуються для стандартизації, синхронізації та уніфікації всіх інформаційних потоків на підприємстві.

Системи управління нормативно-довідковою інформацією є досить популярними, як для малого так і великого бізнесу, бо надають користувачам середовище для додавання, зберігання та керування даними, а основним їх завданням є забезпечення релевантності та оптимальності даних.

Загалом, ці системи працюють за такою схемою: спочатку визначаються всі вихідні джерела з яких можуть надходити дані, та визначається з якого буде зроблено запис «золотої копії» – єдиного вірного джерела інформації. Від різних вихідних систем дані спочатку потрапляють у цільову таблицю. Такі таблиці містять необроблені дані з різних систем, після чого вони проходять процес стандартизації та очищення. Стандартизація - це процес перетворення записів у стандартний формат, що допомагає у побудові послідовних даних. Очищення – це процес відсіювання і застосування базової перевірки для забезпечення кращої якості записів. Після цього дані потрапляють у проміжну таблицю де записи зіставляються, щоб видалити повторювані та забезпечити унікальність записів золотої копії. Після зіставлення записів, яке може бути як точним, так і нечітким, залежно від правил конфігурації, виконується об'єднання записів, у результаті чого створюється головний запис золотої копії.

Проте застосування у власному бізнесі такої системи ще не є запорукою успішного керування даними. Для цього необхідно обрати стратегію (стиль), на основі якої вона буде функціонувати. Отже наступною проблемою є вибір стратегії відповідно до потреб та можливостей підприємства. Виділяють 4 стилі, які ще називають моделями реалізації технологічних рішень: реєстр, консолідація, централізація та співіснування.

Реєстр підходить для бізнесу, що використовує багато вихідних систем для оновлення та зберігає дані у центральному сховищі. Реєстр не оновлює системи з яких надійшла інформація, проте зберігає її релевантну версію, яку отримує за допомоги алгоритмів очищення та зіставлення даних з різних вихідних систем.

Консолідація дуже схожа на реєстр, проте має таку відмінність, як участь людини. Процес збору та актуалізації інформації однаковий, але оброблені дані перевіряє працівник, що робить цей стиль більш надійним, хоч і не є повністю автоматизованим.

Співіснування, на відміну від попередніх двох, оновлює як сховище, так і системи з яких надходить інформація. Це забезпечує синхронізацію в реальному часі між двома об'єктами, що ще більше підвищує загальну ефективність системи.

Централізований стиль є найдосконалішим з усіх, тому що основним джерелом даних є центральне сховище і усі системи покладаються саме на нього. Проте цей стиль є найдорожчим у реалізації через необхідність програмно-апаратним засобам центрального сховища витримувати велике навантаження.

Отже, вирішенням проблеми керування документообігом на підприємствах можуть бути програмні засоби від відомих компаній, таких як IBM (IBM InfoSphere Master Data Management), ORACLE (Oracle Enterprise Data Management Cloud), Microsoft (Microsoft Cloud Data Management). Деякі системи

підтримують лише одну, а деякі декілька стратегії керування даними, тому обирати рішення для власного бізнесу необхідно виходячи з кількості та пріоритетності підсистем, кількості працівників, а також потребпідприємства.

УДК 681.5.01
Могильна М. В.[1], Зайко Т. А.[2]
[1] студ. гр. КНТ-132м НУ «Запорізька політехніка»
[2] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ЗАВДАННЯ ТА ПРИЗНАЧЕННЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ КЕРУВАННЯ ВИРОБНИЦТВОМ

Поєднання рівнів виробничого процесу є вирішальним кроком у побудові ефективної системи керування та автоматизації. Виокремлюють три найважливіші рівні виробничого процесу.

Першим і найвищим рівнем інформаційних технологій, що застосовуються до виробничих компаній, є ERP (Enterprise Resourcing Planning). ERP – це інформаційний інструмент, який об'єднує всі процеси підприємства. Така система забезпечує централізацію та узгодженість інформації.

Функціональні можливості ERP включають операційні процеси та процеси планування Наприклад, планування ресурсів підприємства, управління фінансами, управління персоналом, управління операціями (логістика, постачання та збут).

ERP зазвичай використовується компаніями, які працюють в ланцюгу постачання, щоб допомогти відстежувати всі рухомі частини виробництва і розподілу. Однак ERP також може використовуватися в багатьох галузях промисловості, включаючи охорону здоров'я, некомерційні організації, будівництво та готельний бізнес. Організації, яким потрібно керувати своїм персоналом, клієнтами та запасами, можуть використовувати для цього ERP.

До другого рівня належить MES (Manufacturing Execution System) – набір функцій, зосереджених на процесі виробництва. MES надає інформацію, яка дозволяє оптимізувати діяльність, від замовлення до готового продукту. Для цього їй потрібна точна та актуальна інформація про цех. Маючи цю інформацію, MES може розпочинати, направляти, реагувати та звітувати про виробничі операції під час виконання. MES шукає інформацію про стан заводу-виробника, щоб надати цю інформацію іншим системам.

Основними завданнями MESє оперативне керування виробництвом: замовленнями, запасами та незавершеним виробництвом, технологічними маршрутами, операціями, сертифікатами, специфікаціями, рецептами, трудовими ресурсами, документами, відстеження виробничих подій та продукції, а також виконання аналізу ефективності технологічного обладнання та керування якістю продукції.

MES використовується в різних галузях промисловості та в ряді галузей виробництва з дискретними, серійними та безперервними процесами.

Наприклад, у виробництві напівпровідників, електроніки, медичних приладів, автомобілів, пластику, у аерокосмічній, фармацевтичній і металургійній галузях.

Третім рівнем є SCADA (Supervisory Control And Data Aquisition) – програмне забезпечення, розташоване над апаратним рівнем, який може представлений PLC(Programmable Logic Controller), мікро-контролером або іншим виробничим апаратним рішенням. SCADA не є повною системою контролю; вона концентрується на рівні нагляду.

До функцій SCADA належать: контроль доступу, людино-машинний інтерфейс, аналіз трендів, запис та реєстрація нагадувань, автоматизація звітів та завдань. Таким чином, SCADA відповідає за проведення моніторингової діяльності на виробничому заводі; однак, вона не виконує контрольної діяльності.

До деяких галузей промисловості, які використовують SCADA у своїй повсякденній діяльності, належать системи водопостачання та водовідведення, системи виробництва, передачі та розподілу електроенергії, а також нафтогазові системи. Виробничі підприємства, харчові підприємства та системи масового транспорту також значною мірою залежать від SCADA.

Основна різниця трьох вищих рівнів автоматизації полягає у тому, що SCADA призначена для контролю виробництва в режимі реального часу, ERP – для управління бізнес-процесами компанії, а MES – для відстеження та збору інформації про кожен продукт (напівпродукт) на всіх етапах виробничого процесу.

Можна зробити висновок, що спільне використання ERP, MES та SCADA-систем дозволяє вибудовувати єдину систему керування виробництвом, в якій кожен рівень виконує чітко задану функцію: формування аналітичної звітності, ведення планування, розрахунок оптимального виробничого розкладу і здійснення контролю технологічних процесів. Також воно значно полегшує керування операційним циклом. Якість обслуговування та своєчасність виконання замовлень покращується на 50-90%, продуктивність праці та капіталу зростає на 15-20%, виробничі запаси на складах зменшуються на 40-50%, час виробництва продукції зменшується на 40-50%.

УДК 004
Зайко Т.А.[1], Чабан І.С.[2]
[1]канд. техн. наук, доц. НУ «Запоріжка політехніка»
[2]студ. гр. КНТ-132м НУ «Запоріжка політехніка»

ПРОБЛЕМИ АРХІВАЦІЇ ІНФОРМАЦІЇ МОНІТОРИНГУ ОБ'ЄКТА КЕРУВАННЯ У СУЧАСНИХ SCADA-СИСТЕМАХ

В даний час постійно зростає інтерес до проблем зберігання історичних даних на промислових підприємствах, що викликано необхідністю прийняття рішень на основі не лише поточної інформації, а й інформації за попередні періоди роботи підприємства. Підсистема архівації є проблемним місцем багатьох SCADA-систем – вимоги до її продуктивності часто перевищують можливості системи.

Традиційні бази даних (БД) не завжди застосовні у системах промислової автоматизації. Можна виділити кілька основних обмежень:

– виробничі процеси генерують дані дуже швидко. Щоб зберігати виробничий архів системи, наприклад, з 7500 робочими змінними, кожну секунду необхідно реєструвати до бази даних 7500 записів. Звичайні БД неспроможні витримати подібне навантаження;

– виробнича інформація не поміщається. Багатомісячний архів заводу з 7500 робочими змінними вимагає під БД дискової пам'яті обсягом близько 1 Терабайта (19.44 ГБ за один місяць при опитуванні раз на секунду);

– SQL як мова не підходить для обробки тимчасових або періодичних даних, типових для виробничих систем. Зокрема, надзвичайно важко вказати у запиті періодичність вибірки даних, що повертаються [1].

Всі дані, що записуються в архів, можна розділити на три групи:

– процесні змінні (process values);

– аварійні сигналізації (alarms);

– дія операторів-технологів (operator actions).

Найбільш проблемними даними для архівації є процесні змінні, що зумовлено великими і постійними потоками даних.

Під процесними змінними розуміються чисельні параметри, що визначають поточний стан технологічного процесу. До процесних змінних можна віднести сигнали введення/виводу, параметри функціональних блоків, локальні та глобальні прапори (змінні), теги тощо.

Процесні змінні діляться на дискретні та аналогові. Дискретна змінна може приймати кінцеве число значень досить вузького діапазону. Під дискретною змінною найчастіше мають на увазі величину булевського типу, що вказує на одне з двох можливих станів об'єкта (або керуючого сигналу). Аналогова змінна може приймати будь-яку величину обмеженого безперервного діапазону значень.

Існують дві техніки реєстрації значень процесних змінних в архіві:

– циклічний запис (cyclic archiving) має на увазі періодичний запис поточного значення процесної змінної через задані інтервали часу незалежно від величини та швидкості зміни даної змінної. Хоча ця техніка не дуже економічна, вона часто використовується для архівації аналогових змінних. Період циклічного запису для кожної змінної налаштовується індивідуально і, як правило, лежить у діапазоні від 0.5 до 10 хв. Як для дискретних змінних, так і аналогових змінних, що швидко змінюються, подібний підхід запису в архів не оптимальний;

– архівація зі зміни змінної (дельта-архівування, delta-archiving). Цей підхід передбачає запис змінної до архіву лише тоді, коли відбулася зміна її значення в порівнянні з попереднім записаним значенням або коли абсолютна різниця досягає певної величини. Дельта налаштовується і може бути виражена як у абсолютних одиницях виміру, і у відсотках від шкали. Ця техніка економічніша, ніж циклічний запис, оскільки вона адаптується до швидкості зміни архівованої величини. Для дискретних величин цей підхід є незамінним. Це дозволяє не архівувати дискретні змінні, значення яких не змінилося, набагато вигідніше записувати значення змінної в архів тільки в ті моменти, коли це значення переходить з одного стану до іншого або навпаки [2].

Під час створення кожної SCADA-системи розробникам доводиться вирішувати проблему – як змусити базу даних відповідати вимогам. Аналізуючи проблеми архівації, можна виділити два основні шляхи вирішення цієї проблеми:

– створення власної СУБД. Цей шлях є тривалим та трудомістким. До того ж виникає проблема інтегрування створеної СУБД зі стандартними офісними додатками;

– використання будь-якої існуючої СУБД як базову, і створення лише надбудови над нею, для забезпечення роботи в реальному часі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Системы диспетчерского управления и сбора данных (scada-системы) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://studfile.net/preview/9356938/page:29/.

2. Архивирование в SCADA-системах. Архитектура системы архивирования [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://studall.org/all-102351.html.

УДК 004.056.57
Зайко Т.А.[1], Циммерман О.Г. [2]
[1] канд. техн. наук, доц. НУ «Запоріжка політехніка»
[2] студ. гр. КНТ-222м НУ «Запорізька політехніка»

ЕЛЕКТРОНІ ВИДИ ЗАГРОЗ У SCADA-СИСТЕМАХ

SCADA-системи є комп'ютеризованими системами управління, що призначені для моніторингу і контролю промислових процесів та критичної інфраструктури, такої як електростанції, водопровідні мережі та транспортні системи. Розвиток SCADA-систем зумовлений потребою у більш ефективному та інтелектуальному керуванні та моніторингу промислових процесів, а також зростаючим попитом на автоматизацію та оптимізацію. Однак забезпечення безпеки SCADA стає все більш важливим, оскільки системи стають більш підключеними та вразливими до кібератак та інших електронних загроз.

Однією з головних проблем SCADA-систем є вразливість цих систем до електроних видів загроз, насамперед до вірусів та кібератак, адже багато SCADA-систем мають застарілі програмні і апаратні засоби, які можуть бути легко скомпрометовані хакерами. Більшість SCADA-систем також підключаються до Інтернету, що сильно збільшує ризики.

Прикладом вразливості SCADA-систем до кібератак та вірусів став 2010 рік, коли відбулася масова кібератака на системи управління критичної інфраструктури за допомогою вірусу Stuxnet. Stuxnet використовував декілька вразливостей в SCADA-системах та промислових контролерах, що дозволило йому проникнути в систему та виконувати шкідливі дії. Одна з вразливостей, якою скористався Stuxnet, була пов'язана з протоколом зв'язку між комп'ютером оператора та контролером промислового обладнання. Вірус використовував цей протокол, щоб проникнути в систему та отримати доступ до контролера. Також вірус використовував підроблені цифрові підписи, щоб підміняти віруси та інші шкідливі програми на комп'ютерах операторів. Іншою вразливістю, якою скористався Stuxnet, була підтримка USB-накопичувачів в контролерах промислового обладнання. Вірус використовував цю вразливість, щоб передавати свій код на контролери через заражені USB-накопичувачі.

На прикладі захисту SCADA-систем від вірусу Stuxnet можна виділити основні існуючі у світі рішення для захисту SCADA-систем від вірусів:

– встановлення оновлень програмного забезпечення: Після того, як Stuxnet був виявлений, виробники ПЗ для контролерів промислового обладнання випустили оновлення програмного забезпечення, які попереджали атаки з використанням вразливостей, які були використані Stuxnet;

– зміна стандартних паролів: Stuxnet використовував стандартні паролі для залучення в системи і забезпечення себе надійним доступом. Зміна стандартних паролів на складні, унікальні і часто змінювані може захистити систему від атаки;

– встановлення брандмауерів: Брандмауери можуть захистити систему від атак, заблокувавши шкідливий трафік, який намагається проникнути в систему;

– шифрування трафіку: Використання шифрування для захисту трафіку, що передається між системами, може захистити його від перехоплення та відновлення інформації;

– організаційні заходи: Запровадження політик безпеки, які включають навчання персоналу про правильні методи безпеки, перевірку безпеки мережі та планування для можливих випадків кібератак, можуть допомогти зменшити ризик атак;

– використання систем виявлення вторгнень (IDS) і захисту від вторгнень (IPS) для моніторингу діяльності в мережі та запобігання незаконному доступу;

– використання антивірусів.

Більшість сучасних антивірусних програм мають сигнатури та евристичні алгоритми, які можуть виявити та блокувати як вірус Stuxnet, так і інші віруси, які можуть атакувати SCADA-системи. Однак, оскільки сучасні віруси і дуже складними та високорівневими, існує можливість, що деякі антивірусні програми можуть мати обмежену здатність виявляти їх.

Найкраще рішення для протидії вірусам - це використовувати сучасні антивірусні програми з актуальними сигнатурами та регулярно оновлювати їх, щоб забезпечити максимальний рівень захисту. Також важливо використовувати більш широку систему захисту, таку як брандмауер, IDS, IPS та інші системи безпеки, щоб забезпечити повний захист системи від можливих загроз.

Антивіруси можуть виявляти та блокувати Stuxnetта інші віруси, які здатні вражати SCADA-системи, використовуючи різноманітні методи. Найбільш часто використовуваними методами є сигнатурний аналіз, аналіз поведінки, евристичний аналіз.

Сигнатурний аналіз. Антивірусні програми можуть використовувати сигнатури шкідливих файлів, щоб виявити Stuxnet та інші шкідливі програми. Цей метод базується на порівнянні хеш-сум шкідливого файлу з хеш-сумами відомих вірусів, які зберігаються у базі даних антивірусної програми.

Аналіз поведінки. Антивірусні програми можуть аналізувати поведінку програм та процесів на комп'ютері, щоб виявити змінну поведінку, яка може свідчити про наявність шкідливої програми. Наприклад, Stuxnet може взаємодіяти з пристроями вводу-виводу, що може викликати підозру у антивірусної програми.

Евристичний аналіз. Антивірусні програми можуть використовувати евристичний аналіз, щоб виявляти нещодавно створені віруси, які ще не мають відповідних сигнатур. Цей метод може бути корисним для виявлення Stuxnet та інших сучасних вірусів.

Краще використовувати комбінацію різних методів виявлення та блокування вірусів для забезпечення максимального рівня захисту. Кожен з методів має свої переваги та обмеження, тому їхнє комбіноване використання може дати кращий результат.

Висновки.

Під час роботи у якості одної з головних проблем SCADA-систем було виділено їх вразливість до електронних видів загроз, а саме до вірусів. Цю проблему було показано на прикладі вірусу Stuxnet. В роботі було виділено основні існуючі у світі рішення для захисту SCADA-систем від вірусів. Було виділено найкраще рішення для протидії вірусам.Також було охарактеризовано основні методи протидії вірусам.

УДК 589
Дубровін В.І.[1], Школа Д.В.[2]
1 проф. НУ «Запорізька політехніка»
2 студ. гр. КНТ-151 НУ «Запорізька політехніка»

ЖУРНАЛІСТИКА ДАНИХ

Журналістика даних олюднює дані, показуючи, як вони впливають на життя людей, чого не можуть зробити лише цифри. Отже, дата-журналістика – це метод журналістської роботи, заснований на збиранні, аналізі та візуалізації великих обсягів даних. Цей метод дозволяє журналістам розкривати нові сторони подій та явищ, проаналізувати та порівняти дані з різних джерел.

Ключові характеристики.

Існує три ключові характеристики, які можна використовувати як міру для визначення якості проведеної журналістики даних:

– розповідь на основі фактів;

– цифри - основа оповідання;

– правильна структуризація даних [1].

Види журналістики даних.

Фактично, журналістику даних можна розділити на три види: перший вид був популярний у час зародження журналістики даних у 1800-х роках і вимагав лише зібраної та правильно структурованої бази даних. Другий вид з’явився в 1950-х роках, коли з’явилася можливість проводити більш складні розрахунки зібраних даних для перетворення в інфографіку. Третій вид журналістики даних почав існувати в 2000-х роках, адже саме в цей час стало можливим збирати величезну кількість неповної інформації для повноцінного представлення загальної картини того, що відбувається.

Три неосновні класифікації журналістики даних.

Варто також відмітити три неосновні класифікації журналістики даних, які дозволяють уникнути деяких непорозумінь: Класифікація за функціями: журналістика даних розслідувань; загальна журналістика даних. Класифікація за ціллю отримання інформації з даних: журналістика даних, яка описує характеристики; журналістика даних, яка аналізує відношення даних. Класифікація за форматом представлення даних: журналістика даних у форматі презентації; журналістика даних у форматі інтерактивів.

Програмне забезпечення для аналізу даних.

Програмне забезпечення для аналізу даних дозволяє збирати дані, аналізувати їх та найголовніше – знаходити зв'язки та закономірності. На сьогоднішній день існує ряд популярних інструментів аналізу даних, у тому числі: EnigmaPublic, OpenRefine, Zenodo, HelpMeInvestigate, Buzzdata. Для тих, хто вміє програмувати, проводити журналістку даних не є складним, і, наприклад, мова програмування Python пропонує легкий спосіб виконання такого завдання.

Приклади сучасної журналістики даних.

Глибоке занурення в кризу з біженцями у Венесуелі: створена за допомогою програмного забезпечення для створення анімацій Vev, дана візуалізація показує кількість біженців, які тікають із Венесуели, порівняно з іншими країнами, такими як Афганістан та Сирія [2].

Рекордне літо спеки та пожеж у Європі : візуалізація від Guardian поєднує реальні повітряні знімки пожеж із візуалізацією даних.

Як артистам платять за стрімінг: добре відомо, що артистам важко заробляти гроші на потокових музичних сервісах. Цей пост від The Pudding, присвячений журналістиці даних та їх візуалізації, показує, наскільки складно музикантам отримувати гонорари за свою роботу.

Мета журналістики даних.

Отже, журналістика даних є новим напрямком в журналістиці, який використовує різноманітні технології та аналітичні інструменти для обробки, візуалізації та аналізу великих обсягів даних. Основною метою журналістики даних є забезпечення доступу до якісної та достовірної інформації, що дозволяє людям бути більш інформованими та свідомими. Журналістика даних також є важливим інструментом для розслідування корупційних схем, виявлення порушень прав людини та допомагає відкривати нові можливості для інноваційного розвитку громадськості та бізнесу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. What is Data Journalism? [Electronic resource]. – Access mode : https://medium.com/@ekapon.th/what-is-data-journalism-17afbec6e30a

2. 10 Data Journalism Examples to Inspire Your Next Feature [Electronic resource]. – Access mode : https://www.vev.design/blog/data-journalism-examples/

УДК 004.415.25
Льовкін В.М.[1], Зайцев З.В.[2]
[1] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»
[2] студ. гр. КНТ-229 НУ «Запорізька політехніка»

ВИКОРИСТАННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ОБРОБЛЕННЯ ПРИРОДНОЇ МОВИ У ПРИКЛАДНИХ ПРОГРАМАХ

Оброблення текстів, створених природною мовою, є на даний момент окремою галуззю комп'ютерних наук, що займається автоматичним аналізом та обробленням мовленнєвих даних, отриманих від людини. Дана галузь включає цілий ряд окремих задач різного рівня, ефективне розв'язання яких дозволяє підвищити ефективність взаємодії з користувачем, який фактично може надавати текст як вхідні дані, а може сприймати оброблений текст на виході. Фактично ці задачі можуть включати комплексні задачі витягання змісту, закладеного в тексті, виконання генерації нового тексту потрібної структури, виконання аналізу тональності, машинного перекладу, а також цілий ряд інших задач та більш простих завдань. При цьому слід розуміти, що від виконання навіть окремих простих завдань ефективним чином може залежати зручність роботи користувача з програмою, при тому, що основна функціональність програмного забезпечення може не бути пов'язаною безпосередньо з цими завданнями оброблення тексту.

До основних етапів оброблення текстів, створених природною мовою, належать токенізація, лексичний, синтаксичний, семантичний та дискурсивний аналіз.

Сучасний стан галузі комп'ютерних наук характеризується наявністю готових рішень для багатьох завдань. Це стосується і даної області, де потужним засобом є бібліотека NLTK [1] для мови програмування Python. Враховуючи доступність в ній широкого набору інструментів та орієнтованість Python на швидке створення готових рішень, можна констатувати, що додавання можливостей оброблення природної мови у прикладні програми може бути відносно простим і ефективним процесом. У такому випадку загалом витрачені ресурси можуть бути оцінені як достатньо ефективні. Безпосередньо пакет NLTK містить інструменти фактично для кожного етапу оброблення текстів, а також для супутніх завдань, як наприклад, класифікація текстів.

Реалізуючи дослідження в межах даної роботи, було виконано реалізацію двох програмних модулів, які можуть бути застосовані для оброблення текстів у складі більш широких програмних систем, які в свою чергу можуть стосуватися медичної діагностики, аналізу соціальних мереж, відеоігор тощо.

Перший модуль дозволив виконати оцінку коментарів, отриманих з відеохостингу youtube, на їх позитивність, негативність або нейтральність. Звичайно, що в конкретній ситуації коментарі можуть бути отримані з інтернет-магазину або багатьох інших сервісів. Розроблення даного модуля передбачало спочатку завантаження коментарів з відеохостингу, після цього формування вибірки. Для безпосередньо класифікації була застосована модель VADER (Valence Aware Dictionary and Sentiment Reasoner) [2], яка базується на виконанні лексичного аналізу, тобто вона порівнює слова та вирази зі списками слів з позитивним та негативним значенням, створеними на основі експертної оцінки, з використанням контекстної інформації для оцінки емоційного забарвлення тексту. Це дозволяє виявити слова, які вживаються в негативному контексті, маючи позитивне значення, і віднести їх у підсумку до випадків сарказму.

Другий модуль дозволяє також виконувати класифікацію тексту, але застосовується вона для визначення жанру кінострічки на основі синопсису. Тобто фактично це також підзадача в загальній системі, яка відповідає за накопичення даних про кінострічки, що наприклад, демонструються на відповідному сервісі. Задача фактично є допоміжною і за великої кількості кінострічок та обмежених ресурсів для її реалізації потребує застосування простої, але практично придатної моделі. У результаті був застосований мультиноміальний наївний баєсів класифікатор. Кожен синопсис був отриманий з сервісу IMDB, токенізований та векторизований, а потім використовувався для розрахунку ймовірності того, що документ належить до кожного з класів, що відповідали доступним жанрам кінострічок.

Для реалізації модулів використовувалися такі бібліотеки Python як NLTK, Pandas [3] та Scikit-learn [4]. Обидва модулі демонструють застосування оброблення природної мови для аналізу та обробки текстових даних, що є підзадачами в межах відповідальності ширшої програмної системи і відповідно потребують простоти застосованих рішень і ефективності впровадження на практиці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Natural Language Processing With Python’s NLTK Package [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://realpython.com/nltk-nlp-python/.

2. Vader Lexicon [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://www.kaggle.com/datasets/nltkdata/vader-lexicon.

3. Pandas Guide [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://pandasguide.readthedocs.io/en/latest/.

4. API Reference – scikit-learn 0.21.3 documentation [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://scikit-learn.org/0.21/modules/classes.html.

УДК 004.415.25
Льовкін В.М.[1], Ступаков К.В.[2]
[1] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»
[2] студ. гр. КНТ-229 НУ «Запорізька політехніка»

АЛГОРИТМИ СТИСНЕННЯ ФОТОГРАФІЙ ШЛЯХОМ СПРОЩЕННЯ КОЛЬОРОВОЇ СХЕМИ ЗОБРАЖЕННЯ

На сьогоднішній день людство дуже широко застосовує фотографування: камери, вбудовані в смартфони й інші пристрої, ще активніше розвинули дану активність порівняно з фотоапаратами, що обумовлено широким колом причин, починаючи з суто побутових та закінчуючи науково-дослідними цілями. Все це стрімко збільшує обсяги від цифрованої інформації та змушує винаходити більш оптимальні методи керування нею. Оскільки з плином часу якість фотографій неперервно покращується, зростає й обсяг, який займає зображення на накопичувальних пристроях. Але не всі зображення потребують відображення у повній якості, що підтверджує сучасне використання фотографій в соціальних мережах, де дуже часто відображається зображення у стисненому вигляді з втратами. Використання такого підходу призводить до неможливості перегляду деталей при спробі масштабування, спотворенні деталей. Тож задача розробки методів і алгоритмів стискання графічних файлів є вкрай важливою та актуальною.

Існує ряд методів і алгоритмів, які можуть використовуватися для вирішення цієї задачі, включаючи JPEG, вейвлет-перетворення, перетворення Фур'є, фрактальне стиснення, векторне квантування тощо. Концепція частини алгоритмів полягає в геометричних перетвореннях, що фактично можуть призвести до втрати сутнісних деталей, спотворення форм, а це для інформування користувача може мати значний негативний вплив. Інша група алгоритмів ґрунтується на спрощенні кольорової схеми.

Ідея, взята за основу в даній роботі для розробки програмного забезпечення і базового алгоритму, полягає у виявленні основних кольорів та заміні інших кольорів основними. Для знаходження панівних кольорів використано метод K-найближчих сусідів, оскільки наперед невідомо, які саме кольори переважатимуть на конкретному зображенні. Обраний метод порівнює кольори пікселів фотографії та встановлює їм кольори, які обрані для кожного кластера.

Стиснення відбувається за рахунок зменшення загальної кількості кольорів та їх відтінків, що спрощує внутрішню структуру зображення.

Головна перевага підходу полягає у якісному збереженні контурів фрагментів зображення, що в свою чергу не позбавляє фотографію інформативності. Простота використаного підходу сприяє його використанню на великій кількості ресурсів потенційно великого обсягу.

Алгоритм, покладений в основу стиснення фотографій в програмі, має наступну послідовність кроків: завантаження зображення, яке має бути стиснутим, зміна розмірів зображення, підготовка його для обробки, виконання кластеризації кольорів, повернення зображення до початкових розмірів, збереження копії вхідного зображення з внесеними змінами.

Програмне забезпечення створювалось за допомогою мови Python – високорівневої мови програмування, ідеологія якої спрямована на швидке розв'язання задач широкого кола зі зниженими вимогами до ресурсів за рахунок наявності великої кількості пакетів, створених іншими розробниками. У підсумку для створення застосунку використано: пакет Numpy для зміни розмірів зображень [1], пакет sklearn для кластеризації кольорів [2], пакет Pillow для роботи з файлом зображення [3].

Безпосередньо зміна розмірів зображення відбувається у 2 кроки: визначається висота, ширина, кількість каналів зображення та формується кортеж, а далі другим кроком функцією reshape багатомірний масив перетворюється у двомірний, кожний рядок якого відповідає одному пікселю зображення, а стовпець – значенню відповідного каналу кольору.

Для реалізації кластеризації створюється екземпляр класу KMeans з визначенням кількості кластерів, тобто кольорів, до яких потрібно спростити зображення. Навчання моделі реалізується через використання методу fit на масиві зображення, яке є матрицею пікселів. Після цього методом predict визначаються кластери для всіх точок в масиві зображення, ґрунтуючись на результаті навчання моделі. Наступним кроком, використовуючи атрибут cluster_centers_ створеного об'єкта, знаходяться центри кластерів, визначених при навчанні моделі. Таким чином для кожного пікселя зображення встановлюється найближчий центр кластера, після чого піксель приймає колір центру кластера.

Повернення зображення до початкових розмірів проходить у 3 кроки: за допомогою функції reshape перетворюється масив кольорів у форму вихідного зображення, виконується поелементне множення на максимальну інтенсивність відповідного каналу, за допомогою функції fromarray підпакету Image пакету Pillow створюється новий об'єкт зображення з масиву даних типу uint8.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. NumPy documentation [Electronic resource]. – Access mode : https://numpy.org/doc/stable/.

2. sklearn API [Electronic resource]. – Access mode : https://scikit-learn.org/stable/modules/classes.html.

3. Pillow documentation [Electronic resource]. – Access mode : https://pillow.readthedocs.io/en/stable/.

УДК 004.415.25

Льовкін В.М.[1], Дикарьов А.А.[2]
[1] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»
[2] студ. гр. КНТ-139 НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СПІЛЬНОГО ФІНАНСУВАННЯ ТВОРЧИХ ПРОЄКТІВ

За останні роки спільне фінансування творчих проєктів набуло значної поширеності та актуальності у нашому житті, і це надало можливість багатьом творчим людям та їхнім проєктам отримати грошове фінансування. Один із найпопулярніших видів залучення коштів для фінансування творчих проєктів є краудфандингові платформи.

Основна ідея краудфандингових платформ – залучити певні фінансові ресурси для розвитку будь-якого проєкту на основі грошових внесків, отриманих від великої кількості осіб, які можуть бути напряму не долучені ні до реалізації самого проєкту, ні до сфери професійного бізнес-інвестування як такого [1].

Концепція подібних систем полягає в тому, щоб представити ідею власного творчого проєкту, надавши відповідні матеріали (наприклад, відео, презентацію тощо), описавши його, після чого оголосити збір коштів, підкріплюючи його в подальшому можливо додатковими матеріалами та повідомленнями, сприяючи одночасно як моральній, так і матеріальній підтримці [2]. Потреба в такому програмному забезпеченні актуалізується з розвитком спільнот, зокрема творчих, всередині суспільства. Таким чином спільноти, використовуючи спеціалізовану для них платформу, привертають зацікавлених користувачів у відповідній ніші замість необхідності використання універсального інструменту.

Для створення програмного забезпечення спільного фінансування творчих проєктів було обрано мову програмування PHP, оскільки вона є засобом реалізації вебзастосунків, створення якого було передбачено в основі розроблення програмного забезпечення. За рахунок підтримки фреймворків даний процес може бути з одного боку доведений до результату у вигляді розгортання застосунку на реальному вебсервері з підтримкою потенційно великої кількості користувачів, а з іншого боку цей процес не вимагає підвищеної кількості ресурсів за рахунок використання готового рішення в основі. Окрім того було використано наступні технології:

– вебфреймворк Laravel;
– мови HTML/CSS та JavaScript для клієнтської частини;
– система Mysql для керування базою даних.

На рисунку 1 зображений головний екран розробленого в підсумку застосунку.

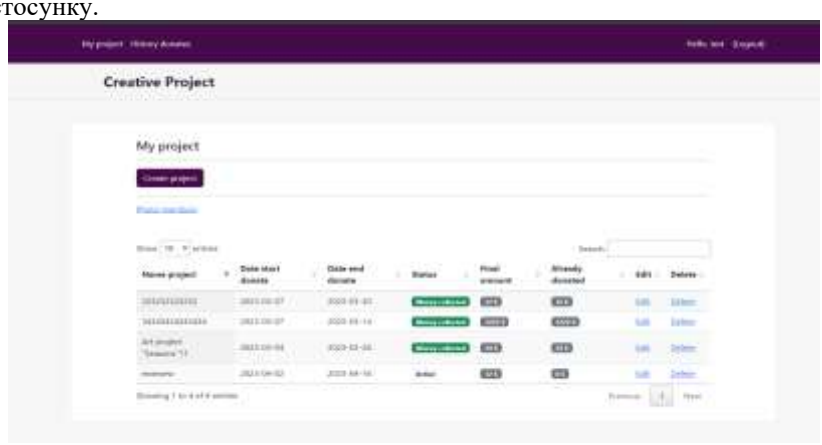


Рисунок 1 – Головний екран застосунку

Розроблене програмне забезпечення надає доступ зокрема до наступних основних функціональних можливостей:
– перегляд кожного проєкту, що виставлений на фінансування;
– перегляд категорій з проєктами;
– перегляд коментарів за кожним проєктом і його коментування;
– створення проєктів;
– перегляд платежів від спонсорів, які підтримали проєкт;
– визначення періоду збору коштів, протягом якого користувачі можуть перераховувати кошти на фінансування проєкту;
– перегляд фотографій кожного учасника творчого проєкту;
– перегляд відео презентації кожного творчого проєкту;
– перегляд аналітики за відправленими пожертвуваннями;
– грошове фінансування певного творчого проєкту за допомогою платіжної системи PayPal;
– перегляд історії фінансування певного творчого проєкту;
– перегляд графіка за отриманими пожертвами за кожний місяць.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Краудфандинг: що таке і як він працює в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://buduysvoe.com/publications/ kraudfandyng-shcho-ce-take-i-yak-vin-pracyuye-v-ukrayini.

2. Голуб, А. 7 платформ для збору коштів на розвиток вашої організації [Електронний ресурс] / А. Голуб. – Режим доступу : https://www.gurt.org.ua/news/recent/31173/.

УДК 004.773.2
Льовкін В.М.[1], Горобець В.І.[2]
[1] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»
[2] студ. гр. КНТ-119 НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНИЙ КОМПОНЕНТ З ТЕСТУВАННЯ В СИСТЕМІ ПОШУКУ ВАКАНСІЙ ДЛЯ ПРАЦЕВЛАШТУВАННЯ

Сучасний світ не ставить перед людьми завдання зменшення актуальності пошуку роботи, а навпаки, з надзвичайною швидкістю розвивається та стає все більш вимогливим. Люди звільняються з роботи за власним бажанням, навпаки відбуваються скорочення, дехто бажає змінити своє місце роботи з якихось причин, а інші просто хочуть знайти щось нове та більш цікаве. Замість класичного пошуку роботи сьогодні використовуються спеціалізовані сайти, де можна знайти відповідну вакансію та відгукнутися на неїабо ж розмістити резюме.

Однак, з іншого боку, роботодавці теж стикаються з викликами, пов’язаними зі зростаючим числом кандидатів на роботу. Щоб відібрати найбільш придатних претендентів, треба приділити багато часу. Це додатково ускладнюється з розвитком штучного інтелекту, коли пропозиції можуть генеруватися автоматично і таким чином або спотворювати, або в певних ситуаціях робити неможливим проведення відбору серед всіх поданих анкет, резюме. Тому цей трудомісткий процес необхідно вдосконалювати: його можна реалізувати з підтримкою первинного тестування, яке дозволяє відсіяти кандидатів, які не відповідають вимогам вакансії. Це допомагає ефективно використовувати час та зусилля при наймі нових працівників.

Одним із центральних завдань при розробці вебдодатку для пошуку та публікації вакансій для працевлаштування є первинне тестування кандидатів на відповідність бажаній посаді: варто зазначити, що на сьогоднішній день багато аналогічних вебдодатків не надають подібних інструментів для роботодавців.

Відповідний програмний проєкт, який реалізовувався в роботі, було вирішено будувати на основі фреймворку Django [1] тому, що він має вбудовані інструменти такі, як:

–Django ORM, що дозволяє працювати з базами даних в зручній об’єктно-орієнтованій моделі мови Python;

– Django Template, що представляє систему шаблонів, яка дозволяє відокремлювати вигляд вебсторінок від коду додатку;

–Django Admin, що є вбудованим інтерфейсомдля адміністрування вебдодатку.

Для реалізації проєкту було використано шаблон проектування MVC.Цей підхід до розробки програмного забезпечення, дозволяє розділити відповідальність між різними компонентами програми та зробити код більш зрозумілим та легким для підтримки. Для занесення даних про результати тестування кандидатів було використано технологію звернення без перезавантаження сторінки – AJAX.

В ході розробки програмного компоненту з тестування було реалізовано наступні функції:

– створення тестів для вакансій роботодавцем;

–виставлення часових обмеженнь на проходження тесту;

– можливість проходження тестів кандидатами (рисунок 1);

– автоматичний прорахунок балів за спробу;

– збереження результатів тестування у вигляді таблиць (рисунок 2);

– можливість видалення некоректних результатів роботодавцем.

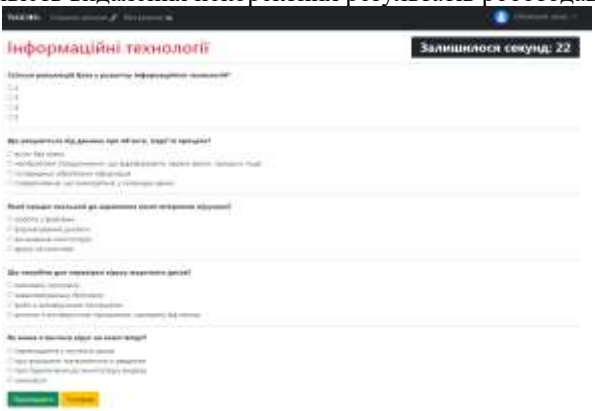


Рисунок 1 – Сторінка тестування кандидата

Рисунок 2 –Сторінка результатів

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. William, S. Vincent Django for Beginners [Текст] : Build websites with Python and Django / S. Vincent William. – WelcomeToCode, 2021. – 296 p.

УДК 004.9
Степаненко О.О.[1], Корнієнко С.К.[1], Федорченко Є.М.[2],
Павленко К.Є [3], Чумак М.В.[4]
[1] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»
[2] старш. викл. НУ«Запорізька політехніка»
[3] студ. гр. КНТ-110 НУ «Запорізька політехніка»
[4] студ. гр. КНТ-219сп НУ «Запорізька політехніка»

СИСТЕМА ПІДТРИМКИ РОЗШУКУ ЗАГУБЛЕНИХ ТВАРИН

Домашні улюбленці часом губляться в місті, і тоді для господаря починається ціле випробування для того, щоб знайти загублену тварину. На даний момент в Україні найчастіше це вирішується через соціальні мережі. До того ж зараз, у зв'язку з війною, проблема загублених тварин значно зросла [1].

Розроблене ПЗ призначене для розшуку загублених тварин, коли власник загубив домашнього улюбленця та намагається його знайти або коли людина знайшла чужого улюбленця й намагається з'ясувати його власника [2]. З метою забезпечення гнучкості процесу розшуку надаються інструменти пошуку за параметрами, створення заявок про власність, інформування третіх осіб про подібність між розшукуваними та знайденими тваринами тощо [2] - [4].

Основним результатом роботи є створення програми за допомогою мов Python, JavaScript, HTML, CSS, вебфреймворка Django, системи керування базами даних MySQL.

Експлуатація програми всіма користувачами, як то представниками притулків, так і звичайними учасниками програми та неавторизованими користувачами відбувається за допомогою одного єдиного інтерфейсу, який з'являється перед користувачем одразу після першого звернення до вебсайту, за яким розташовано вебзастосунок. Роботу користувачів реалізовано на основі загального меню, що включає такі пункти: шукаю, знайшов, оголошення, повідомлення, спілкування, притулок.

Пункт меню «Шукаю» дозволяє працювати з оголошеннями, в яких власники тварин повідомляють про загублення власних улюбленців.

Сторінка оголошень про втрату тварин окрім загальної інформації про програму містить також кнопки «Шукати тварину» та «Шукати власника» для виконання пошуку відповідних оголошень.

Пункт меню «Знайшов» дозволяє виконувати всі ті самі дії, але над оголошеннями щодо знаходження тварин, а не загублення

Пункт меню «Оголошення» включає підпункти «Знайдені» та «Загублені», що дозволяє працювати з власними оголошеннями, в тому числі редагувати їх, переглядати, створювати нові, стосовно знайдених тварин або загублених. Пункт меню «Повідомлення» включає підпункти «Власні», що дозволяє переглядати власні повідомлення про відповідність між оголошеннями, та «Адресовані», що

дозволяє переглянути випадки, коли інші учасники повідомили про відповідність власних оголошень авторизованого учасника іншим оголошенням. Пункт меню «Спілкування» дозволяє переглянути спілкування учасника з іншими учасниками та створити нові повідомлення один одному. Пункт меню «Притулок» дозволяє керувати оголошеннями, що стосуються тварин у притулку. Скористатися цим пунктом фактично може учасник, асоційований з притулком. Окрім того звідти учасник може асоціювати інших учасників з притулком.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Hamilton, M. US MissingPetEpidemicandEuthanasiaStatistics [Electronicresource] : Facts/Figures / M. Hamilton. – Access mode : https://peeva.co/blog/missing-pet-epidemic-facts-and-figures.

2. Загублені та знайдені тварини. Луцьк та Волинська обл. Facebbok [Електрон. ресурс]. – Режим доступу : https://uk-ua.facebook.com/groups/1126808634017634/.

3. Mele, A. Django 3 ByExample [Text] : BuildpowerfulandreliablePythonwebapplicationsfromscratch, 3rd Edition / A. Mele. – Birmingham : PacktPublishing, 2020. – 568 p.

4. Lostanimals [Electronic resource]. – Access mode : https://www.mildura.vic.gov.au/Services/Animals-Pets/Lost-animals.

УДК 004.9

Корнієнко С.К.[1], Степаненко О.О.[1], Федорченко Є.М.[2],
Міхайлова М.С.[3], Кодочигов А.М.[4]
[1] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»
[2] старш. викл. НУ«Запорізька політехніка»
[3] студ. гр. КНТ-110 НУ«Запорізька політехніка»
[4] студ. гр. КНТ-219м НУ «Запорізька політехніка»

МОБІЛЬНИЙ ЗАСТОСУНОК ДЛЯ ПЛАНУВАННЯ БЮДЖЕТУ ТА КОНТРОЛЮ ВИТРАТ

Кожна людина щодня робить великі або дрібні покупки в магазині, в інтернеті. На даний момент є безліч місць, де можна витратити свої гроші. Особливо в тих місцях, де була прикладена рука маркетолога, який знає, на що саме звертає увагу їх потенційний покупець, тим самим підвищуючи ймовірність покупки [1].

Для деяких людей вести контроль над своїми покупками є дійсно проблемою. У наше століття, щоб зробити покупки, досить пару кліків або прикласти до зчитувального апарату карту – і ти вже став власником певної речі.

Кожна людина в своєму житті стикається з щоденними фінансовими питаннями. Полегшити рутинне заняття з ведення обліку персональних грошових потоків покликані сучасні зручні та практичні застосунки обліку доходів і витрат.

Регулярне ведення обліку фінансів – те, що хочуть багато, але виходить лише у деяких. Причини – записи в різних місцях (сьогодні в зошиті, завтра в Ексель, післязавтра в телефоні) або відсутність такої звички в принципі[1].

Для вирішення цієї проблеми пропонується створення мобільного застосунку, реалізованого за допомогою типізованої об'єктно-орієнтованої мови програмування Java.

За допомогою MPAndroidChart бібліотеки були побудовані кругові діаграми в додатку. Ця бібліотека для побудови діаграм і графіків з відкритим вихідним кодом для операційної системи Android [1]. Графіки цієї бібліотеки дуже інтерактивні і легкі для створення.

Для побудови кругових діаграм у застосунку була використана бібліотека з відкритим вихідним кодом MPAndroidChart для операційної системи Android [1]. Графіки, створені за допомогою цієї бібліотеки, характеризуються високим ступенем інтерактивності.

AndroidStudio – це інтегроване середовище розробки для створення мобільних застосунків, створена компанією Google в 2013 році [2].

Головною перевагою AndroidStudio вважається вбудований набір засобів розробки, котрий дозволяє створювати додатки для певного пакету програм, використовуючи компоненти, яких немає в інших версіях застосунка – SDK [3].

Для створення застосунку в першу чергу була спроектована діаграма класів з метою опису структури проекту, де класи по своїй суті є вікнами застосунку, в яких будуть реалізовуватися описані функції.

Для застосунку створено базу даних «Purse.db», яка складається з чотирьох таблиць: Income, Income_category, Outcome та Outcome_category.

Використання застосунку дозволить підвищити достовірність обліку, прискорити процес управління особистими доходами та витратами та знизити частину помилок, які трапляються під час цих процесів.

Таким чином, в ході проведеної роботи було розроблено мобільний застосунок під Android для управління особистими доходами і витратами, який повністю відповідає поставленому завданню.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. БиблиотекаMPAndroidChart [Електронний ресурс] - Режим доступа: https://github.com/PhilJay/MPAndroidChart/

2. СредаразработкиAndroidStudio [Електронний ресурс] - Режим доступа: https://developer.android.com/?hl=RU/

3. SoftwareDevelopmentKit [Електронний ресурс] - Режим доступа: https://habr.com/ru/post/430940/.

УДК 004.9

Степаненко О.О.[1], Корнієнко С.К.[1], Федорченко Є.М.[2],
Міхайлова М.С.[3], Тарасов В.С.[4]
[1] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»
[2] старш. викл. НУ«Запорізька політехніка»
[3] студ. гр. КНТ-110 НУ«Запорізька політехніка»
[4] студ. гр. КНТ-210м НУ«Запорізька політехніка»

СИСТЕМА ОПТИМАЛЬНОГО ПОШУКУ ВЖИВАНИХ АВТОМОБІЛІВ

Ринок вживаних автомобілів у сучасному світі має достатньо великий обсяг, що постійно підживлюється виробництвом нових автомобілів, які через певний час мають отримати наступного власника. Наявність такого циклу призводить до постійного збільшення обсягів ринку [1]-[2]. Задача пошуку вживаних автомобілів полягає у визначенні масиву автомобілів, які відповідають параметрам пошуку. Цей масив є підмножиною множини всіх наявних вживаних автомобілів у програмі. Для того, щоб визначити відповідну підмножину автомобілів, потрібно розділити всі наявні автомобілі на групи і визначити, яка група найкраще відповідає заданому образу, що формують параметри пошуку.

Параметри пошуку можуть бути визначені двома способами: конкретним автомобілем, тоді відбувається пошук подібних автомобілів, та за допомогою опитувальника, тоді визначаються значення параметрів за відповідями на запитання. Розроблений програмний засіб реалізує модифікований метод кластеризації k-середніх для пошуку вживаних автомобілів.

На першому етапі роботи методу пошуку вживаних автомобілів формується опитувальник, який складається з запитань, кожне з яких направлено на визначення значення відповідного параметра автомобіля. Це підготовчий етап. Для кожного запитання визначається правило, яке перетворює відповідь на запитання на значення або набір допустимих значень однієї з характеристик автомобіля. Набір правил формує масив A.

Для цього спочатку має бути задано значення k, вказуючи на кількість кластерів, з якими буде відбуватися робота, а також визначено набір ознак, за якими кластеризація буде відбуватися.

Після цього потрібно створити вибірку всіх автомобілів, наявних в програмі. Вони витягаються з бази даних. Значення за всіма параметрами мають бути нормалізовані.

Далі всі ці автомобілі потрібно розділити на кластери, використовуючи метод k-середніх. На наступному етапі визначаються значення параметрів пошуку вживаних автомобілів. Для цього існують два окремі способи, кожен з

яких можна використовувати за наявності виділених кластерів.Значення параметрів пошуку можуть визначатися опитувальником або значеннями параметрів одного з автомобілів. Тоді такий автомобіль представляє собою приклад для пошуку. На наступному етапі відбувається пошук автомобіля, подібного до даного. Якщо заповнюється опитувальник, то отримані відповіді на запитання переводяться за допомогою масиву правил A на значення параметрів. Тоді всі значення параметрів формують крапку в просторі пошуку. Відповідно на наступному етапі реалізується пошук автомобілів, які відповідають цим параметрам пошуку.На наступному етапі обчислюється відстань від визначеної крапки в просторі до кожного з k кластерів. Кластер, який має найменшу відстань, визнається переможцем. У результаті екземпляри, які визначають активні оголошення з даного виділеного кластеру, повертаються як масив результатів пошуку B. Після цього елементи в масиві результатів пошуку B сортуються за збільшенням відстані від заданої крапки в просторі до кожного з екземплярів кластера.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Used Vehicle Market Size, Trends. Forecast Report, 2021-2021 [Electronic resource]. – Access mode : https://www.fortunebusinessinsights.com/used-vehicle-market-104665.

2. Global Used Vehicle Market Size [2021-2028] to Reach USD 1,969.72 Billion with a CAGR of 1.79% [Electronic resource]. – Access mode : https://finance.yahoo.com/news/global-used-vehicle-market-size-084200676.html.

УДК 004.9

Степаненко О.О.[1], Корнієнко С.К.[1], Федорченко Є.М.[2], Міхайлова М.С.[3]
[1] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»
[2] старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»
[3] студ. гр. КНТ-110 НУ «Запорізька політехніка»

СИСТЕМА ПІДТРИМКИ СПІВВЛАСНИКІВ БАГАТОКВАРТИРНИХ БУДИНКІВ

У сучасному світі існує тенденція переходу всіх сфер господарювання у цифрову площину. Не оминуло це й сферу житлово-комунального господарства (ЖКГ). Ми можемо бачити зараз, що у більшості надавачів комунальних послуг, управляючих компаній, є власні сайти з особистими кабінетами для користувачів.

На сьогодні об’єднання співвласників багатоквартирного будинку (ОСББ) – це сучасний та дуже гнучкий спосіб господарювання. До того ж він максимально відповідає державній політиці децентралізації [1]-[2].

З метою покращення обліку роботи ОСББ було розроблено онлайн-сервісний застосунок для співвласників багатоквартирного будинку, який усуває більшість недоліків вже існуючих готових програмних продуктів. Розроблений застосунок простий та адаптований до використання на портативних пристроях.

Основними компонентами застосунку є:

– особистий кабінет;

– розділ для голосування та пропозицій, оголошень, повідомлень чи звітів голови, керуючого, бухгалтера та іншої можливої адміністрації.

Застосунок побудований за архітектурою REST, що говорить проте, що взаємодія між клієнтською та серверною частинами відбувається по протоколу HTTP. Як клієнтська, так і серверна частини були розроблені на мові програмування JavaScript.

Для реалізації клієнтської частини застосунка було використано фреймворк Vuejs. Це сучасний фреймворк, розроблений для створення інтерфейсів користувача. Серверна частина була реалізована за допомогою фреймворка Express для застосунків Node.js.

Для надання та відслідковування доступу в застосунку використано принцип автентифікації користувачів на основі двох так званих «токенів».

Після вдалого проходження процесу реєстрації та/або авторизації користувач отримує доступ до особистого кабінету, де має наступні можливості:

– перегляд активних оголошень від адміністрації;

– перегляд статистики споживань енергоресурсів;

– додавання даних для формування статистики;

– створення та перегляд активних голосувань.

Актуальність розробки обумовлена сучасними тенденціями до цифровізації всіх форм господарювання, ускладненість комунікації між співвласниками та адміністрацією в умовах карантинних чи інших обмежень та вимогам прозорості обігу спільних коштів. Вищеназвані проблеми вирішені за допомогою створення інструментів дистанційного комунікування, голосувань, різного роду обліків даних тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України «Про об’єднання співвласників багатоквартирного будинку» № 2866-III, від 29.11.01 р. (зі змінами і доповненнями) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/2866-14

2. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів щодо підвищення якості управління багатоквартирними будинками та вдосконалення діяльності об’єднань співвласників багатоквартирного будинку» № 2606, від 16.12.2019 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/JI00959A.html

3. Гаврилов С.А. Система «Экотел» – всевидящий глазкомплекснойавтоматизированнойсистемы ЖКХ / С.А. Гаврилов, Е.К. Жданович // Жилищное и коммунальноехозяйство. – 2008. – Вып. 10. – С. 27–31.

УДК 004.9
Корнієнко С.К.[1], Степаненко О.О.[1], Федорченко Є.М.[2],
Міхайлова М.С.[3], Ніколаєвський Д.О.[4]
[1] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»
[2] старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»
[3] студ. гр. КНТ-110 НУ «Запорізька політехніка»
[4] студ. гр. КНТ-219м НУ «Запорізька політехніка»

ЗАСТОСУНОК РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ НА ЗОБРАЖЕННЯХ

З кожним роком прискорюється розвиток нейромереж і збільшується їхній вплив на суспільство, зокрема за рахунок впровадження систем розпізнавання образів.

Нейромережа (НМ) – це математична модель у вигляді програмного та апаратного втілення, що будується на принципах функціонування біологічних нейромереж. НМ здатні до навчання, завдяки чому їх можна оптимізувати та максимально збільшувати функціональність.

Нові види архітектури нейронних мереж виникають постійно, і в них стає складно орієнтуватись. Хоча всі вони представлені як унікальні, більшість з них мають забагато однакових ознак або є відгалуженням інших існуючих мереж.

До широкої аудиторії доходять лише гучні випадки застосування нейромереж. Насправді, нейромережі щодня виконують більш важливі завдання. Наприклад, алгоритм Brain на основі нейромереж щодня працює над системою рекомендацій YouTube. Крім того, існують і безліч інших призначень для нейромереж. Розпізнавання осіб на допомогу поліції, створення більш спрощених інструментів для полегшення різних видів діяльності, автоматизація різних трудових процесів.

Один із способів розпізнати образ – знайти контур об’єкта та дослідити його властивості. За цим принципом працює метод Віола-Джонса з використанням ознак Хаара. Ознаки – це набір геометричних фігур із чорно-білим візерунком, їх ще називають маски. Вони допомагають знайти межі будь-якої форми, наприклад, обриси обличчя, лінії брів, носа або рота.

В розробленому застосунку було модернізовано метод обробки зображення, шляхом застосування переробленого методу Віола-Джонса за допомогою ознак Хаара.

В результаті створено програмний десктопний застосунок, який обробляє отримане зображення або відеопотік та визначає кількість осіб на неї за допомогою візуального відображення рамкою.

УДК 004.492.2
Дейнега Л.Ю.[1], ЩербинаО.О.[2]
[1] старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»
[2] студ. гр. КНТ-121 НУ «Запорізька політехніка»

ОГЛЯД МЕТОДІВ БОРОТЬБИ З SQL-ІН'ЄКЦІЯМИ

SQL-ін'єкція – це вразливість, яка дозволяє маніпулювати даними з бази даних (читати, додавати, змінювати, записувати) за допомогою мови SQL. Дана ін'єкція може призвести до витоку конфіденційної інформації, втрати даних або крадіжки грошей. Найбільш вразливими до таких SQL-ін'єкцій є вебзастосунки, а також інші програми, які працюють з базами даних [1].

Перша задокументована згадка про SQL-ін'єкції була записана в 1998 році дослідником кібербезпеки, Джеффом Форрісталом у журналі Phrack [2]. У його статті [3] описано метод отримання конфіденційної інформації за допомогою SQL-ін'єкції з баз даних незахищеного вебсайту. Проблема лишається актуальною і зараз. За даними компанії OWASP, що займається захистом вебзастосунків, однією з найпоширеніших атак на програмне забезпечення є SQL-ін'єкція [4]. Це підтверджується прикладами компаній, які зазнали SQL-атаки: 7-Eleven (2007 рік), MySpace (2008), Equifax (2017), Vtech (2015) [2].

Для ефективного захисту від SQL-ін'єкцій існують методи, які наведені нижче. Один з загальних методів – це використання параметризованих запитів. Параметризований запит - це запит до бази даних, в якому дані передаються як параметри, а не вбудовуються в сам запит. Параметри захищаються від SQL-ін'єкції, оскільки будь-який SQL-код, який був введений в якості параметру, буде розглядатися як дані, а не як частина запиту до бази даних [5].

У випадку, якщо не можна використовувати параметризовані запити, то найкращим підходом є забезпечення належного екранування спеціальних символів рядка у вхідних параметрах. Екранування входів - це захисний механізм, який дозволяє запобігти SQL-ін'єкції, коли зловмисник використовує спеціально сформований SQL-запит з метою отримати несанкціонований доступ до бази даних або змінити її вміст. У процесі екранування входів всі вхідні дані, якіможуть містити шкідливі символи, будуть видозмінені. Наприклад, якщо програма отримує від користувача його ім'я, то перед тим, як використовувати його в SQL-запиті, необхідно прибрати спеціальні символи, такі як одинарні лапки, які можуть бути використані для введення шкідливого коду [5].

Одним з інструментів запобігання SQL-ін'єкціями є ORM(об'єктно-реляційневідображення/перетворення). ORM – це інструмент, який конвертує SQL-команди в код мови програмування і навпаки, однак використання ORMне робить програмний продукт автоматично захищеним від SQL-ін'єкції [5].

Метод Sanitizingin puts (санітизація входів) застосовує процес валідації вхідних даних, щоб переконатися, що вони відповідають потрібному формату

або типу даних. Наприклад, перевірка поля електронної адреси на наявність обов'язкових даних або видалення пробілів та символів нового рядка, де вони недоречні.

Атаки SQL-ін'єкційє серйозною загрозою кібербезпеці. Тому застосування методів боротьби з SQL-ін'єкціями дозволить програмістам зробити свій продукт більш захищеним та ефективним.Треба зазначити, що використання якогось лише одного методу не зможе повністю захистити програмний продукт. Для більшої ефективності варто комбінувати наведені методи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. WhatIs SQL Injection? Identification & Prevention Tips [Electronic recourse]. – Access mode : https://www.varonis.com/blog/what-is-sql-injection.

2. What is the history of SQL injections? [Electronic recourse]. – Access mode : https://www.malwarebytes.com/sql-injection#:~:text=The%20SQL%20injection%20exploit%20was,researcher%20and%20hacker%20Jeff%20Forristal.

3. The Internet Explained, Part III: The SQL Tutorial [Electronic recourse]. – Access mode : http://phrack.org/issues/54/8.html#article

4. OWASP Top 10:2021 [Electronic recourse]. - Access mode : https://owasp.org/Top10/

5. Protecting against sqlinjection [Electronic recourse]. - Access mode : https://www.hacksplaining.com/prevention/sql-injection.

УДК 004.02: 004.43

Бейник В.А.[1], Дейнега Л.Ю.[2]
[1] студ. гр. КНТ-121 НУ «Запорізька політехніка»
[2]старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

МОЖЛИВОСТІ ПАКЕТУ SCIPY ДЛЯ РОЗВ'ЯЗКУ СУЧАСНИХ МАТЕМАТИЧНИХ ЗАДАЧ

Python – сучасна потужна високорівнева кросплатформна мова програмування, яка стає все більш популярною завдяки прозорому і логічному синтаксису та наявності кросплатформних високоефективних пакетів розширення. Одним з них є пакет SciPy. Це пакет з відкритим вихідним кодом, призначений для вирішення наукових та математичних задач. Він побудований на базі NumPy (пакет для збереження даних масивів та операції з ними) та дозволяє керувати даними, а також візуалізувати їх за допомогою різних високорівневих команд.

SciPy використовуєтьсяматематиками, фахівцями з Data Science, Big Data, штучного інтелекту та аналітиками даних для:

– складних математичних розрахунків;

– проведення наукових досліджень, де потрібне використання поглибленої математики;

– глибокого аналізу даних, інтерполяції та інших методів роботи з інформацією;

– машинного навчання та створення моделей штучного інтелекту, прогнозування та побудови моделей;

– формування двовимірних та тривимірних графіків, які можна потім візуалізувати (за допомогою інших бібліотек).

Можливості пакету розподілені за кількома модулями або підпакетами, які об'єднані призначенням. Це дає можливість для економії ресурсів підключити потрібну частину замість повного пакету. Так код буде ефективнішим, а його написання – зручнішим.

Далі перелічені основні модулі SciPy та можливі галузі їх застосування.

Кластерний модуль (scipy.cluster) містить підмодулі:

– scipy.cluster.vq – алгоритми кластеризації, що корисні в теорії інформації, виявленні цілей, зв'язку, стисненні даних та інших областях;

– scipy.cluster.hierarchy надає функції для ієрархічної та агломеративної кластеризації. Його функції включають створення ієрархічних кластерів з матриць відстані, обчислення статистики кластерів, розрізання зв'язків для створення пласких кластерів і візуалізацію кластерів за допомогою дендрограм.

Ієрархічна кластеризація є методом аналізу даних, який використовується для групування об'єктів в класи на основі їх подібності.

Модуль констант (scipy.constants) містить у собі безліч фізико-математичних констант та одиниць, які використовуються в фізичних та математичних розрахунках.

Модуль наборів даних (scipy.datasets) використовує та залежить від Pooch, пакета Python, створеного для спрощення отримання файлів даних. Pooch використовує ці сховища для отримання відповідних файлів набору даних під час виклику функції набору даних.

Модуль оптимізації та пошуку коренів (scipy.optimize) містить функції для: мінімізації (або максимізації) цільових функцій, можливо з обмеженнями, розв'язування нелінійних задач (з підтримкою локальних і глобальних алгоритмів оптимізації), розв'язування задач лінійного програмування, реалізації лінійного та нелінійного методів найменших квадратів, пошуку кореня рівняння та підгонки кривої. Застосування цього модулю може бути корисним в різних галузях, таких як: машинне навчання, оптимізація виробничих процесів, фінансовий аналіз.

Модуль інтерполяції (scipy.interpolate) містить сплайн-функції та класи, одновимірні та багатовимірні класи інтерполяції, поліноміальні інтерполятори Лагранжа та Тейлора та оболонки для функцій FITPACK і DFITPACK. Інтерполяція використовується в різних галузях, таких як: наука та інженерія,

картографія та геодезія, фінанси та економіка, комп'ютерна графіка, медична технологія. Інтерполяція є важливим інструментом для знаходження точних значень там, де немає досить даних, що дозволяє зменшити похибку в обрахунках та аналізі даних.

Описаний перелік можливостей пакету не є вичерпним. Використання SciPyє дуже корисним і для поглибленого вивчення математики, і для проведення складних розрахунків. Наукові програми, які використовують SciPy, отримують переваги від розробки додаткових модулів у багатьох нішах програмного забезпечення розробниками з усього світу. Програмістам на Python доступне все, від паралельного програмування до веб-програм і підпрограм і класів баз даних. Уся ця потужність доступна на додаток до математичних бібліотек у SciPy.

УДК 004.81
Сердюк С.М.[1,2], Філіппенков Д.Ю.[3]
[1] канд. техн. наук, доц. Університету штату Пенсільванія, США
[2] канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»
[3]студ. гр. КНТ-129 НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ «STEM LEARNING»

Ми живемо у час, коли наука і техніка розвиваються з неймовірною швидкістю. Інформаційні технології, штучний інтелект, робототехніка та біотехнології - це далеко не повний перелік надбань науки, які ми свідомо чи несвідомо використовуємо кожен день.

В Україні в останні декілька років дуже поширена практика впровадження навчальних дисциплін «STEM» (Science, Technology, Engineering, Mathematics) в освітні програми всіх типів шкіл. В нашій державі посилення ролі STEM-освіти є одним із пріоритетів модернізації освіти, складовою частиною політики країни з підвищення рівня конкурентоспроможності національної економіки та розвитку людського капіталу, одним з основних факторів інноваційної діяльності у сфері освіти, що відповідає запитам економіки та потребам суспільства.

Створення інтерактивного навчального застосунку, який буде допомагати пізнавати світ STEM наук є актуальною і достатньо пріоритетною задачею сьогодні.

Для полегшення процесу вивчення STEM дисциплін було створено застосунок «STEM Learning». Цільовою аудиторією є учні старших класів шкіл.Застосунок являє собою інтерактивну навчальну систему, яка з технічної точки зору складається з декількох шарів:

– користувацький інтерфейс (Frontend, UI);

– веб-сервер з бізнес логікою та базою даних (Backend);

– системи знань окремих STEM дисциплін.

Користувацький інтерфейс - це графічна оболонка програмної системи, яка дає змогу взаємодіяти з нею. У нашому конкретному випадку користувацький інтерфейс представлений окремим програмним застосунком, написаним з використанням рушія Unity і мови програмування C#. Вибір такого програмного стеку сприяв тому, що було отримано зручний, та ергономічний інтерфейс. При проектуванні зовнішнього вигляду дуже багато зусиль також було витрачено на те, щоб зробити інтерфейс адаптивним, тобто таким, що виглядає однаково привабливо на пристроях з будь-якими розмірами дисплеїв (телефони, комп'ютери, планшети тощо). Також була додана підтримка декількох локалізації (української та англійської), щоб більше людей могли вивчити STEM дисципліни. Розроблений застосунок є абсолютно кросплатформенним і може бути запущеним у будь-якій зручній для користувача середі.

Веб-сервер, у нашому випадку, є сполучною ланкою між інтерфейсом, базою даних та системами знань зі STEM дисциплін. Він містить бізнес логіку програми, призначену для: забезпечення роботи з користувачами та їх даними; збору статистики про успішність учнів та їх дії; запитів до бази даних та бази знань; агрегування отриманої інформації та повернення її до інтерфейсу користувача. Веб-сервер для зовнішнього світу представлений як програмний інтерфейс REST API, на який можна надсилати HTTP запити і отримувати відповіді у форматі JSON. Веб сервер розроблено з використанням фреймворку ASP.NET Core мови програмування C#. Архітектура веб-сервера модульна і правильно організована, що дає можливість додавати новий функціонал у систему легко і швидко.

На даний момент у нашій системі представлена тільки дисципліна «Хімія». База знань з хімії організована з використанням SWI-Prolog. У підсистемі дисципліни «Хімія» також налаштовані публічні роути, тому ми можемо відправляти HTTP запити з нашого веб-серверу до цієї підсистеми.

Зараз застосунок знаходиться на своєму початковому етапі: реалізовано базовий функціонал та додана тільки одна дисципліна «Хімія». Але активна праця над його покращенням йде кожен день.

Для дисципліни хімія на даний момент додано два основних розділи: метричний аналіз та вивчення таблиці хімічних елементів. Для ознайомлення з цими розділами представлені учбові матеріали і тренажер у виді гри. Всі отримані знання треба закріпити за допомогою тестів. Без проходження теста не можливо буде перейти до вивчення наступного розділу. Також користувач може проводити інтерактивні експерименти у цифровій лабораторії з реактивами.

Так як архітектура нашого застосунку вже закладена, то ми маємо дуже великі простори для розвитку системи і додавання нового матеріалу. Використання тільки сучасних технологій у розробці дає можливість бути на часі і користуватися найсучаснішими інформаційними технологіями. Модульна

архітектура (розділення представлення інформації, бізнес логіки, а також баз знань з різних дисциплін) дає змогу дизайнерам, програмістам та інженерам зі знань робити виключно свою роботу, що дуже пришвидшує розробку застосунку і його якість.

UDC 004.81
Serdiuk S.[1,2], Karnaukh V.[3]
[1] PhD(Technology), assistant professor of Penn State University
[2] PhD(Technology), assistant professor NU «Zaporizhzhia Polytechnic»
[3] student of group CST-129 NU «Zaporizhzhia Polytechnic»

HUMAN MENTAL ACTIVITY MODELING

Thinking is an essential feature of the human brain. It is the object of study of numerous organizations in the world, and the creation of certain model that can simulate human cognitive activity has been the goal of many scientists for a long time.

The research object of this work is the process of human thinking. The research subject is the software that will allow modeling human thinking process.

The goal of this work is development of software that will allow modeling the human thinking system based on p-adic trees.

P-adic metric, constructed described by Kurt Hensel, is a sequence of numbers, which describes the distance between the ideas, which are processed by the brain, and defines associative thinking. It has been used before [1]. According to this model, the brain is divided into the areas of the consciousness and subconsciousness, which are controlled by the corresponding centers (CCC and CCS).

The information J0, which is received from the external environment by the human analyzers, can be presented as a p-adic number. This information passes through CCC to the set of processors of thinking π located in the CCS, after which it is transformed into an idea-attractor J.

Ideas that have become too interesting or too forbidden throughout existence of the individual and gaining experience by them are stored in the long-term memory (LM) in the database of the interesting ideas (Di) and in the database of the forbidden ideas (Df) respectively.

Therefore, the obtained solution J is sent to the working memory (WM), specifically to the comparator (COMc), where the distance to Di and Df is measured by formula (1) [1]:

$$\rho_m(x, y) = \frac{1}{m^k}, \quad (1)$$

where x, y – sequences of numbers with a base $m > 1$, k – position, which x and y have different numbers on.

Further, the measures of interest I(J), countermeasure F(J), coherence T(J), and the strength of the idea S(J) are calculated according to formulas (2) - (5):

$$I(J) = \frac{1}{1 + \rho(J, D_i)} \tag{2}$$

$$F(J) = \frac{1}{1 + \rho(J, D_f)} \tag{3}$$

$$T(J) = a * I(J) - b * F(J) \tag{4}$$

$$S(J) = c * I(J) + d * F(J), \tag{5}$$

where a, b, c, $d > 0$ – are parameters of the thinking system [1].

Calculated parameters are compared to the appropriate thresholds, which are individual for each person and can be calculated with the passing certain psychological tests, and afterwards added to the model.

The idea is either deleted or included in the area of doubts (Od) or to the accumulator of ideas awaiting implementation (Q) in accordance with the result of the calculations. In addition, it can be included in the LM (Di or Df respectively), where, in turn, can be deleted under the influence of time (formulas (6) – (8)):

$$I(t, J) = l_{mem}(t - t_0) * I(J) < I_{mem} \tag{6}$$

$$F(t, J) = l_{mem}(t - t_0) * F(J) < F_{mem}, \tag{7}$$

$$S(t, J) = l_{mem}(t - t_0) * S(J) < S_{mem}, \tag{8}$$

where I_{mem}, F_{mem}, S_{mem} – thresholds of deleting from LM, $l_{\text{mem}}(0) = 1$ and l_{mem} decrease with the increase of t.

The developed software should reflect the work of the described model of thinking, allow a user to set individual parameters with the user interface and explore reactions and choices based on the individual characteristics of subjects.

REFERENCES

1. Khrennikov, A.Y. Modelling of psychological behavior on the basis of ultrametric mental space: Encoding of categories by balls. P-Adic Num Ultrametr Anal Appl 2, 1–20 (2010): [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://doi.org/10.1134/S2070046610010012

Наукове електронне видання
Можна використовувати в локальному та
мережному режимах

ТИЖДЕНЬ НАУКИ-2023
Факультет комп'ютерних наук і технологій

Один електронний оптичний диск (DVD-ROM);

супровідна документація.

Тираж 100 прим. Зам. № 355

Видавець і виготовлювач

Національний університет «Запорізька політехніка»

Україна, 69063, м. Запоріжжя, вул. Жуковського, 64
Тел.: (061) 769–82–96, 220–12–14

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6952 від 22.10.2019.