

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Факультет систем управління літальних апаратів

Кафедра математичного моделювання та штучного інтелекту



Матеріали
III Міжнародної науково-практичної
конференції ІТ-професіоналів
та аналітиків комп'ютерних систем
«ProfIT Conference»



Харків «ХАІ» 2020

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»
Факультет систем управління літальних апаратів
Кафедра математичного моделювання та штучного інтелекту

Матеріали
III Міжнародної науково-практичної конференції
ІТ-професіоналів та аналітиків комп'ютерних систем,
«**ProfIT Conference**»
(8 – 10 грудня 2020)

За редакцією Д.І. Чумаченка

Харків – 2020

УДК 004.9

III Міжнародна науково-практична конференція ІТ-професіоналів та аналітиків комп'ютерних систем «ProfIT Conference», Харків, 8 – 10 грудня 2020. Матеріали. – Х.: ТОВ «Планета-Прінт», 2020. – 129 с.

ISBN 978-617-7897-09-4

Представлені матеріали пленарних та секційних доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції ІТ-професіоналів та аналітиків комп'ютерних систем «ProfIT Conference», яка покликана розглянути актуальні напрямки розвитку інформаційних технологій в Україні і світі. В процесі доповідей здійснено обмін новими ідеями, отриманими теоретичними і практичними результатами наукових досліджень в області інформаційних технологій, прикладної математики і штучного інтелекту. Обговорено сучасний стан ІТ галузі в Україні та світі, перспективні напрямки розвитку інформаційних технологій.

Для науковців, викладачів, аспірантів, студентів, співробітників наукових установ та ІТ компаній.

Матеріали подані мовою оригіналу (українська, англійська, російська).

Редакційна колегія зберегла авторський текст без істотних змін, звертаючись до коректування в окремих випадках.

Відповідальність за достовірність матеріалів несуть автори.

Затверджено до друку вченою радою Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» (протокол №4 від 25 листопада 2020)

Посвідчення Державної наукової установи «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації» № 443 від 5 жовтня 2020 р.

УДК 004.9

ISBN 978-617-7897-09-4

© Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», 2020

© Кафедра математичного моделювання та штучного інтелекту ХАІ, 2020

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Голова:

Нечипорук М. В. – доктор технічних наук, професор, ректор Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»

Заступник голови:

Чухрай А. Г. – доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри математичного моделювання та штучного інтелекту Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»

Члени програмного комітету:

Ан Бо, PhD, доц. (НТУ, м. Нан'янг, Сінгапур)
Бодяньський Є. В., д.т.н., проф. (ХНУРЕ, м. Харків)
Вайтхед Ч.К., DSc, проф. (Carnell Tech, м. Нью-Йорк, США)
Гуляницький Л. Ф., д.т.н., проф. (ІК НАН України, м. Київ)
Данилов В. Я., д.т.н., проф. (КПІ, м. Київ)
Завгородній А. Ю., PhD (LinkedIn, Каліфорнія, США)
Заславський В. А., д.т.н., проф. (КНУ, м. Київ)
Кісельова О. М., чл. кор. НАН України, д.ф.-м.н., проф. (ДНУ, м. Дніпро)
Ніколаєв О. Г., д.ф.-м.н., проф. (ХАІ, м. Харків)
Полосухін І. (NearAI, Каліфорнія, США)
Пржистальські К., PhD (Codete, м. Краків, Польща)
Соколов О. Ю., д.т.н., проф. (УМК, м. Торунь, Польща)
Стоян Ю. Г., чл. кор. НАН України, д.т.н., проф. (ІПМаш НАН України)
Субботін С. О., д.т.н., проф. (ЗНТУ, м. Запоріжжя)
Туркін І. Б., д.т.н., проф. (ХАІ, м. Харків)
Угрюмов М. Л., д.т.н., проф. (ХНУ, м. Харків)
Федорович О. Є., д.т.н., проф. (ХАІ, м. Харків)
Харченко В. С., д.т.н., проф. (ХАІ, м. Харків)
Черевко І.М., д.ф.-м.н., проф. (ЧНУ ім. Ю.Федьковича, м. Чернівці)
Юдельсон М. В., PhD (Carnegie Mellon University, м. Пітсбург, США)
Яковлев С. В., д.ф.-м.н., проф. (ХАІ, м. Харків)

Вчений секретар:

Чумаченко Д. І., к.т.н., доцент, доцент кафедри математичного моделювання та штучного інтелекту Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»

ПРОГРАМА КОНФЕРЕНЦІЇ

Пленарне засідання

8 грудня 2020, 14:00

Ідентифікатор конференції Zoom: 827 5799 7734

Код доступу: 2020

Вступне слово

Володимир Павліков – доктор технічних наук, старший науковий співробітник, проректор з наукової роботи Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»

Вступ до прикладної водородної безпеки

Володимир Шенцов – PhD, Lecturer, Faculty of Computing, Engineering and the Built Environment, Ulster University (Белфаст, Великобританія)

Прикладна наука, яка вона?

Дмитро Фішман – PhD, Data Scientist, Tartu University (Тарту, Естонія)

Спеціальні класи атомарних функцій: властивості і застосування в обробці даних

Віктор Макарічев – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики та системного аналізу Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», CEO @ New Age Data Compression

Відкриті лекції

Математика: наука чи мистецтво?

Юхим Зельманов – лауреат Філдсівської премії, професор кафедри математики, University of California San Diego (Сан-Дієго, США)

9 грудня 2020, 19:00

Формат: прямий ефір за посиланням fb.com/UAProfIT

«Український космос. Що далі?»

Володимир Усов – екс-голова Державного космічного агентства України

10 грудня 2020, 18:00

Формат: прямий ефір за посиланням fb.com/UAProfIT

СЕКЦІЯ 1
КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

9 грудня 2020, 9:00

Ідентифікатор конференції Zoom: 886 8043 0233

Код доступу: 2020

Голова секції: д.т.н., доцент, завідувач кафедри математичного моделювання та штучного інтелекту Чухрай А.Г.

Заступник голови: старший викладач кафедри математичного моделювання та штучного інтелекту Меньяйлов Є.С.

Застосування NoSQL в сервісі Web аналітики

Аюпов Р.О., Заволодько Г.Е.

Інструментальний засіб для відстежування та управління портфелями криптовалют

Большов О.О.

Алгоритмічна та програмна модернізація сайту кафедри математичного моделювання та штучного інтелекту ХАІ

Борисенко О.С.

Побудова інформаційної системи безпеки Web-ресурсів і додатків

Веремко Ю.П., Яцюк С.М.

Застосування технологій дистанційного навчання у курсі «Веб-програмування»

Галкіна О.В., Маслова П.Ю.

Система управління спортивними закладами

Гецько С.В.

Розробка веб-додатку документообігу факультету

Гордійчук Г.П., Яцюк С.В.

Розробка клієнт-серверної утиліти передачі повідомлень

Сачук Ю.В., Касянчук О.В.

Розробка конструктора тестів засобами веб інтерфейсу з підключенням баз даних

Яцюк С.М., Падалко Н.Й., Клестова Д.М.

Проектування мобільного застосунку для обробки цифрових зображень
Коришко М.Ю., Сачук Ю.В.

Розробка дистанційної системи у навчальному курсі «Інформатика»
Коробчинський К.П., Сухорукова І.В.

Автоматизована інформаційна система контролю за катетер-асоційованими інфекціями
Короткий В.С.

Паралельне програмування у Python за допомогою Multiprocessing і Shared Array
Кривцов С.О.

Розробка веб-застосунку прогнозування тривалості дренування у пацієнтів із захворюванням жовчних протоків
Мазорчук К.К., Чумаченко Д.І., Сочнева А.Л.

Проектування та розробка мережевого сервісу обліку домашніх витрат
Малаховський З.І., Сачук Ю.В.

Проектування та розробка арі для інтернет-магазину
Сачук Ю.В., Мнацаканов С. О., Падалко А.М.,

Розробка веб-додатку «Бібліотека»
Михальчук Я.О., Яцюк С.В.

Система автоматизованої оплати проїзду
Сачук Ю.В., Моссур Т.С.

Контроль якості програмного забезпечення на прикладі тестування мобільних додатків
Мудренко М.Є.

Розробка веб-додатку «Список завдань» з використанням React
Яцюк С. М., Невірець І. А., Падалко К. А.

Інтелектуальна інформаційна технологія навчання вмінням складати SQL-запити
Олифіренко С.В.

Інфраструктура сховища даних для моделювання епідемічних процесів
Пирогов П.А.

Розробка мобільної систем «Я кулінар»

Яцюк С.М., Падалко Н.Й., Положенцева К.В.

Розробка web-застосування з моніторингу культурної спадщини Луцька

Сачук Ю.В., Пономаренко О.В.

Генератор фракталів

Приймак А.О., Яцюк С.М.

Розробка додатка для читання електронних книг

Радюк В., Сачук Ю. В.

Програмна реалізація мурашиного алгоритму для розв'язання задачі
комівояжера

Річко Д.І., Падалко А.М.,

Створення веб додатку для вивчення іноземних мов

Сачук Ю.В., Солоха М. В.

Розробка мультимедійного сайту з використанням Wordpress

Сащук В.В., Сачук Ю.В.

Аналіз та розробка засобів тестування ефективності систем керування
контентом (CMS)

Соловей К.В.

Застосування мови програмування Python при розробці Web-дodatка на
прикладі інтернет-магазину

Широкорад М.В.

СЕКЦІЯ 2
ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА, СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ

10 грудня 2020, 9:00

Ідентифікатор конференції Zoom: 818 7641 7148

Код доступу: 2020

Голова секції: д.ф.-м.н., професор, професор кафедри математичного моделювання та штучного інтелекту Яковлев С.В.

Заступник голови: к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри математичного моделювання та штучного інтелекту Карташов О.В.

Лінійна оптимізація на множинах комбінаторних конфігурацій векторів та її практичне застосування

Батов Д.О.

Верифікація математической модели испарения сжиженного токсичного газа

Скоб Ю.А., Брисов С.И., Халтурин В.А.

Численная оценка эффективности схемы вентиляции гаражного помещения при аварийной утечке водородного топлива

Скоб Ю.А., Вольская А.Д., Халтурин В.А.

Численное исследование влияния рельефа местности на последствия воздействия взрывной волны

Скоб Ю.А., Емельяненко Е.С., Халтурин В.А.

Повні розв'язки деяких оптимізаційних задач та їх застосування у методах меж та гілок лінійної комбінаторної оптимізації

Кістанов Д.В.

Численная оценка безопасных габаритов защитной стены при взрыве водорода

Скоб Ю.А., Копейченко А.К., Халтурин В.А.

Дослідження високопродуктивного моніторингу промислових пристроїв за протоколами Modbus RTU та Modbus TCP

Лехман Д.І.

Застосування методу гравітаційного пошуку для мінімізації вартості проведення багатофакторного експерименту

Малкова Г.В.

Оптимальне розміщення еліпсів в круговій і еліптичній областях
Марченко В.В.

Програмна реалізація задач оптимізації дієти і меню і їх комбінації з
практичними застосуваннями
Михаліна В.В.

Численна оцінка впливу швидкості вітру на наслідки випаровування
проливу токсичного речовини
Скоб Ю.А., Панов А.В., Халтурин В.А.

Моделювання рухомих об'єктів у середовищі Unreal Engine
Панн Й.С.

Покриття складної області еліптичними об'єктами та їх застосування
Семененко Є.М.

Дослідження криптографічних геш-функцій для систем корпоративного
цифрового підпису
Узун І.С., Мутєв О.В., Болтьонков В.О.

Феномен магнітної левітації для створення безпечної злітно-посадкової
смуги літака
Хорощак К.С.

СЕКЦІЯ 3
СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ, МЕТОДИ І
ЗАСОБИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

10 грудня 2020, 14:00

Ідентифікатор конференції Zoom: 836 4051 7376

Код доступу: 2020

Голова секції: к.т.н., доцент, доцент кафедри математичного моделювання та штучного інтелекту Чумаченко Д.І.

Заступник голови: к.т.н., доцент кафедри математичного моделювання та штучного інтелекту Базілевич К.О.

Development of intelligent multiagent model of COVID-19 epidemic process
Herasymova A.

Application of machine learning methods for time series forecasting
Kapusta D.

Intelligent information technology for tutoring algorithmic thinking
Lukashov V.

Application of machine learning methods to COVID-19 epidemic process simulation
Alireza Mohammadi

Програмний засіб навчання студентів мові SQL
Ачкасов Д.С.

Мультиагентна модель розповсюдження захворюваності на кір
Богданов С.О., Чумаченко Д.І.

Порівняння алгоритмів кластеризації К-середніх і С-середніх з вирішенням проблеми відновлення пропущених значень
Бородай Р.Р.

Використання нейронних мереж для визначення залежності діагнозу на діабет від біологічних показників людини
Буткевич М.В.

Інтелектуальна система підтримки прийняття рішень щодо епідеміологічної діагностики катетер-асоційованої інфекції сечовивідних шляхів
Гозбенко В.С., Чумаченко Т.О.

Застосування дерев рішень для вирішення задач класифікації на прикладі захворюваності на діабет

Дудкіна Т.В.

Застосування методів машинного навчання до дослідження катастрофи «Титанік»

Лоцкіна Ю.С.

Інформаційна система моделювання інфекційних захворювань на основі компартментних моделей

Горанина С.І., Базілевич К.О.

Використання методу опорних векторів для вирішення задачі класифікації

Носач І.Ю.

Мультиагентний підхід як інструмент моделювання соціальних мереж

Падалко Г.А.

Застосування нейронних мереж для вирішення задач класифікації

Подзега Д.Г.

Застосування моделей SIR і SEIR для прогнозування епідемічних процесів

Ротань А.А.

Кластерний аналіз методом к-середніх

Скіцан О.Д.

Інтелектуальна інформаційна технологія навчання вмінням алгоритмізації

Талавиря І.А.

Кластерний аналіз захворюваності на COVID-19 в Україні

Федулов К.А., Базілевич К.О.

Застосування метричного алгоритму для автоматичної класифікації об'єктів медичної діагностики

Шевченко С.С.

ЗАСТОСУВАННЯ NOSQL В СЕРВІСІ WEB АНАЛІТИКИ

Аюпов Р.О., магістр, Заволодзько Г.Е., к.т.н. доцент

кафедра «Системи інформації»

Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", м. Харків.

Підбір інструментів веб-аналітики під потреби певного завдання – це клопітливий процес. Тисячі програм, сервісів, плагінів, які використовують різні технології, підходи, логіку - і це все потрібно скомбінувати під вимоги з нечіткими умовами.

Технології накопичення Big Data можуть бути корисними при використанні інструментів веб-аналітики, а саме вирішенні широкого спектру завдань наприклад аналізу відкритих даних (аналізу футбольних матчів [1]), підвищення продуктивності праці надання даних з розподілених ресурсів [2], ефективній логістиці.

Метою дослідження був аналіз сервісів WEB аналітики на основі нереляційних баз даних Nosql

Були перевірені метод forEach, агрегація великих даних, робота з датами, та виявлені переваги застосування Nosql – це можливість зберігання великих обсягів неструктурованої інформації; шаринг і реплікація, краще піддаються масштабування, швидка розробка, використання хмарних обчислень і сховищ.

Аналіз ґрунтувався на відкритих джерелах. Він виявив основні недоліки – це обмежена ємність вбудованої мови запитів, додаток сильно прив'язується до конкретної СУБД, процес створення реляційного сховища включає в себе етап проектування моделі даних, труднощі швидкого переходу з однієї нереляційної бази даних на іншу.

Аби веб-аналітика приносила результати потрібно не лише використовувати різні інструменти, а й постійно проводити аналіз отриманих даних це можливо завдяки зберігання великих обсягів неструктурованої інформації; шарингу і реплікація; масштабуванню; використанню хмарних обчислень і сховищ.

Список літератури.

1. Заволодзько А. Е, Рыщенко М. И.. Прогнозирование результатов футбольных матчей на основе нечеткого многокритериального анализа. Системи обробки інформації, 2009, 3: 129-131

2. Обод І.І., Заволодзько Г.Е. Обробка даних систем спостереження повітряного простору: монографія. / За заг. ред. І.І. Обод. - Харків: НТУ "ХПІ", 2016. – 281 с.

3. Мулюкова К.В., Курейчик В.М. Проблема анализа больших веб-данных и использование технологии Data Mining для обработки и поиска закономерностей в большом массиве веб-данных на практическом примере. Открытое образование. 2019; 23(2):42-49. <https://doi.org/10.21686/1818-4243-2019-2-42-49>

ІНСТРУМЕНТАЛЬНИЙ ЗАСІБ ДЛЯ ВІДСТЕЖУВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ ПОРТФЕЛЯМИ КРИПТОВАЛЮТ

Большов Олександр Олегович, студент групи 355a*

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»

Актуальність теми обумовлена тим, що криптовалюта є дешевим, зручним і технологічним способом здійснення розрахункових операцій в усьому світі, яка набирає все більшу популярність та є перспективною формою інвестування.

Для зберігання криптовалют використовуються криптовалютні біржі і гаманці. Наразі існує велика кількість бірж, які можуть працювати з сотнею різноманітних криптовалют. Деякі гаманці підтримують тільки якусь одну криптовалюту. В підсумку, користувачі можуть мати криптовалюту на декількох різних біржах та гаманцях. Стежити за зміною цін і вартості активів в такому випадку стає досить незручно.

Для рішення цієї проблеми було розроблено інструментальний засіб, який агрегує інформацію з криптовалютних бірж та надає користувачам можливість відстежувати зміни вартості їх активів в режимі онлайн, а також надає додаткову інформацію про кожен криптовалюту.

Інструментальний засіб має вигляд веб-додатку. Для його реалізації в якості мов програмування були використанні PHP та JavaScript. Також були використанні фреймворки Laravel та Vue.js, бібліотеки Vuex та Vuetify. Сам веб-додаток був розроблений у вигляді односторінкового додатку (Single-page application). В якості системи управління базами даних була використана PostgreSQL. Джерелами даних були обрані CoinGecko та Messari.

Розроблений інструментальний засіб має три категорії сторінок:

1) сторінки, що пов'язані з ринком криптовалют, де користувачі зможуть вивчати і знаходити нові криптовалюти, а також відстежувати їх ринкові показники;

2) сторінки з портфелями користувачів, де їм буде надаватися інформація стосовно їх активів;

3) сторінки з новинами, де користувачі будуть дізнаватися останні новини про криптовалюти.

Сторінки, що пов'язані з ринком криптовалют, представлені у вигляді сторінки списку усіх криптовалют разом з необхідними ринковими даними стосовно кожної, та сторінки для окремої криптовалюти, де надана більш детальна інформація у вигляді графіку зміни ціни за різні проміжки часу, короткий опис, технічна інформація тощо. Ці сторінки можуть переглядати як зареєстровані, так й незареєстровані користувачі.

Однак, для того, щоб мати змогу використовувати увесь функціонал інструментального засобу, користувач повинен зареєструватися. Після цього йому надається можливість створити власний криптовалютний

портфель та почати додавати до нього транзакції. На основі даних з цих транзакцій, користувачу буде надана інформація про повну вартість портфеля, його прибутковість та зображено графік зміни вартості портфеля. Окремо для кожної валюти та транзакції користувач зможе вивчити детальну інформацію, як наприклад прибутковість в абсолютному та процентному значенні, відносний розмір активу у портфелі, загальна кількість валюти тощо.

Категорія новин включає у себе дві сторінки. Це сторінка стрічки новин, де для кожної новини буде відображено назву та короткий опис новини, та сторінка з розгорнутим текстом новини.

В результаті було розроблено інструментальний засіб для управління криптовалютними портфелями, що має спростити користувачам роботу з їх активами.

Шляхами подальшої модернізації проекту є додання:

1) листу спостереження (watchlist). Щоб користувач не шукав необхідні йому криптовалюти кожного разу серед усіх представлених, він зможе добавляти їх у окремий список;

2) користувацькі нотифікації про зміни цін криптовалют. За допомогою таких нотифікацій, користувач зможе бути у курсі коли криптовалюта, що його цікавить, досягне певної відмітки у ціні або її ціна зміниться на певний процент;

3) налаштувань для управління сеансом та профілем користувача;

4) пошуку серед криптовалют;

5) нових видів звітування на сторінці портфеля;

6) аналітики, статистики та іншої важливої інформації про криптовалюти;

7) інтеграція з криптовалютними біржами та гаманцями;

8) функціоналу торгівлі.

**Науковий керівник – Стрелкіна А. А., асистент каф. 503.*

АЛГОРИТМІЧНА ТА ПРОГРАМНА МОДЕРНІЗАЦІЯ САЙТУ КАФЕДРИ
МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ
ХАІ

*Борисенко Олександр Сергійович, студент групи 365-а
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»*

В даний час вплив інтернету зростає і створюються нові інформаційні технології, і тому сайт кафедри з часом потребує модернізації, як алгоритмічно, так і програмно. В цих умовах виникла необхідність створити плагін Wordpress який в сучасних умовах буде залучати абітурієнтів до вступу на кафедру.

Згідно звіту w3techs актуальна доля Wordpress складає 39% з всіх існуючих сайтів[1], та зростає останні 8 років на 1-4% кожного року, в 2020 році темп зростання склав майже 4%, тому плагін має актуальність на даній платформі, але також має схожі можливості з деякими платними плагінами які використовують мапи.

Даний плагін буде актуально відображати випускників кафедри на мапі світу, та показувати їх досягнення. Мапа буде візитною картою для абітурієнтів яким буде цікаво які є можливості після навчання на кафедрі математичного моделювання та штучного інтелекту.

Використовуючи сучасні інформаційні технології був розроблений плагін який використовує Google map api, були розглянуті також інші мапи, але вибір впав саме на Google map згідно його популярності, та звичності користування для користувачів. Даний плагін відображає випускників на мапі та інформацію про кожного випускника, можливо також додати індивідуальне фото для випускника. Мапи на сайтах мають переваги над фото або текстовою інформацією, бо більш інтерактивні та репрезентабельні. Плагіни теж мають переваги з модернізації сайту, плагіни легко додавати, при будь яких проблемах досить вимкнути плагін, а не вносити зміни до основного коду сайту, вони мають можливість масштабуватися, тому плагіни є чудовим способом додавати нових можливостей сайту.

Модернізувавши сайт кафедри за допомогою плагіна для відображення на мапі випускників, маємо можливість збільшити відвідування сайту.

Список використаних джерел

1. w3techs [Електронний ресурс] // w3techs. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://w3techs.com/technologies/details/cm-wordpress>

**Науковий керівник – Чухрай А.Г., д.т.н., зав. каф. 304.*

ПОБУДОВА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ WEB-РЕСУРСІВ І ДОДАТКІВ

Веремко Юрій Петрович, студент групи 43

Яцюк Світлана Миколаївна, к.ф.-м.н., доцент

Волинський національний університет ім. Лесі Українки

Актуальність дослідження. Кожна сучасна людина щоденно проводить чимало часу в інтернеті. Але Інтернет – це не тільки джерело інформації і можливість спілкування на відстані, але і загроза комп'ютерної безпеки. Ви можете завантажити з мережі комп'ютерний вірус, ваш профіль або електронну адресу можуть взламатися хакери. Від соціальних мереж – до онлайн-банкінгу: сьогодні Інтернет проник у наше життя і діяльність. Окрім комп'ютерів та ноутбуків, ми підключаємо до Інтернету все – мобільні телефони, планшети, холодильники, телевізори й багато інших портативних пристроїв. Саме тому дуже важливо знати якомога більше про безпеку у Всесвітній мережі.

Але окрім інформації про безпеку в мережі Інтернет, також дуже важливою для користувачів є можливість для перевірки підозрілого посилання на наявність загроз будь-якого типу, що і є метою нашого продукту.

Застосовуваний метод. Оскільки дуже важливо при розробці даного програмного продукту, щоб ми отримали якомога більше інформації про наявність шкідливого програмного забезпечення на сайтах за посиланням, було прийнято рішення скористатись інтерфейсом прикладного програмування – API. Це набір готових класів, процедур, функцій, структур і констант, що надаються додатком (бібліотекою, сервісом) для використання в зовнішніх програмних продуктах. Таким інтерфейсом виявилась служба від Google - Safe Browsing.

Ця служба дозволяє користувачам перевіряти URL-адресу на відповідність постійно оновлюючим спискам небезпечних веб-ресурсів Google. Прикладами небезпечних ресурсів є сайти соціальної інженерії (фішингові і ті, які вводять в оману) і сайти, на яких розміщено шкідливе або небажане програмне забезпечення.

Перевагами цієї служби є:

- можливість отримання інформації про сайт за URL-адресою;
- списки небезпечних веб-ресурсів від Google постійно оновлюються;
- отримання інформації про шкідливе програмне забезпечення на різних операційних системах таких як: Windows, Linux, Chrome, Android, OSX, IOS;
- перевірка посилання на наявність таких шкідливих програм як: Malware, Social engineering, Unwanted software, Potentially harmful applications.

Результати роботи. В результаті роботи було розроблено сайт, в якому висвітлено основну інформацію про безпеку Web-ресурсів в мережі інтернет та розроблено можливість перевірки посилання будь-якого сайту на наявність шкідливого програмного забезпечення.

В кінцевому результаті, користувач отримує повну інформацію, чи було виявлено будь-яке небажане програмне забезпечення, якого типу та чи може воно завдати шкоди одній з операційних систем, які представлені в списку або отримує повідомлення, що сайт є безпечний і вразливості не були знайдені.

Висновки. У процесі роботи було досліджено метод розробки програмного забезпечення за допомогою інтерфейсу прикладного програмування – API, а саме служби Safe Browsing від компанії Google. Також були проаналізовані систему безпеки сайтів, висвітлено правила яких необхідно дотримуватись, щоб вберегтись від небажаного програмного забезпечення в інтернеті.

Результатом роботи є готовий сайт, за допомогою якого користувач може отримати інформацію про безпеку в мережі Інтернет та перевірити посилання на наявність шкідливого програмного забезпечення.

Список використаної літератури

1. Google. Safe Browsing [Електронний ресурс] / Google – Режим доступу до ресурсу: <https://safebrowsing.google.com/>.

2. Издательство БХВ-Петербург, Тактика защиты и нападения на Web-приложения – 2005. – 432с

3. Козлов Д. Д., Петухов А. А. "Методы обнаружения уязвимостей в web- приложениях" / Программные системы и инструменты: тематический сборник ф-та ВМиК МГУ им. Ломоносова N 7. П/р Л.Н. Королева. М: Издательский отдел ВМиК МГУ. Изд-во МАКС Пресс, 2006 г.

4. Hack Attack Testing— How to Conduct Your Own Security Audit Text. / J. Chirillo. — [S. 1.]: Wiley Publishing, 2003.

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ У
КУРСІ «ВЕБ-ПРОГРАМУВАННЯ»

*Галкіна Олександра В'ячеславівна **, студент групи 345а,

*Маслова Поліна Юріївна **, студент групи 345а

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»

Онлайн курси – це широко розповсюджена додаткова форма навчання в сучасному світі. Через пандемію та самоізоляцію це стало дуже актуально. Ці курси мають модульну структуру (юнітів), причому виконання наступних базується на успішному виконанні попередніх юнітів.

Відповідно до навчального плану курси складаються з аудиторних занять та самостійної роботи, яку можна організувати у просторі онлайн курсів. Можна зауважити, що за умови карантину обидві частини проводять за допомогою різних систем навчання. Зручність такої системи в тому що, студенти самостійно виконують процес навчання в залежності від того, де і коли їм зручно та комфортно вчитися, в залежності від особистих інтересів і потреб. Але цей же факт вимагає від користувачів самодисципліни та постійної мотивації до навчання. А для цього необхідно постійно здійснювати редагування та оновлення усіх компонентів навчальної дисципліни. Курс необхідно регулярно доповнювати та поширювати.

На даний час на кафедрі математичного моделювання та штучного інтелекту для студентів спеціальності інформаційні технології та прикладна математика викладається дисципліни котрим необхідна онлайн складова в процесі навчання.

На кафедрі існує онлайн платформа на основі LCM Moodle яка знаходиться на сайті stm.khai.edu. Дана робота присвячена створенню навчального курсу «Web-програмування». На даний час курс складається з двох модулів. Але цьому курсу потрібно виконати реорганізацію, тому що він не задовольняє компетенціям та вимогам сучасного ІТ-ринку. По перше необхідно враховувати загальний цикл розробки веб-додатку. Необхідно додати складові розробки дизайну, розширити залученням мови Java Script, а також використати процес розробки з використанням паттернів програмування. Судячи з цих критеріїв треба оновити кафедральний курс, що і є метою даної роботи.

У кожній темі міститься тільки потрібний матеріал для вивчення курсу. Він зроблений таким чином, щоб студент в кожному новому занятті міг вивчити теоретичну частину, перейти до практичної та закріпити отримані знання в тестовій формі. Процес моделювання зображений на рисунку 1.

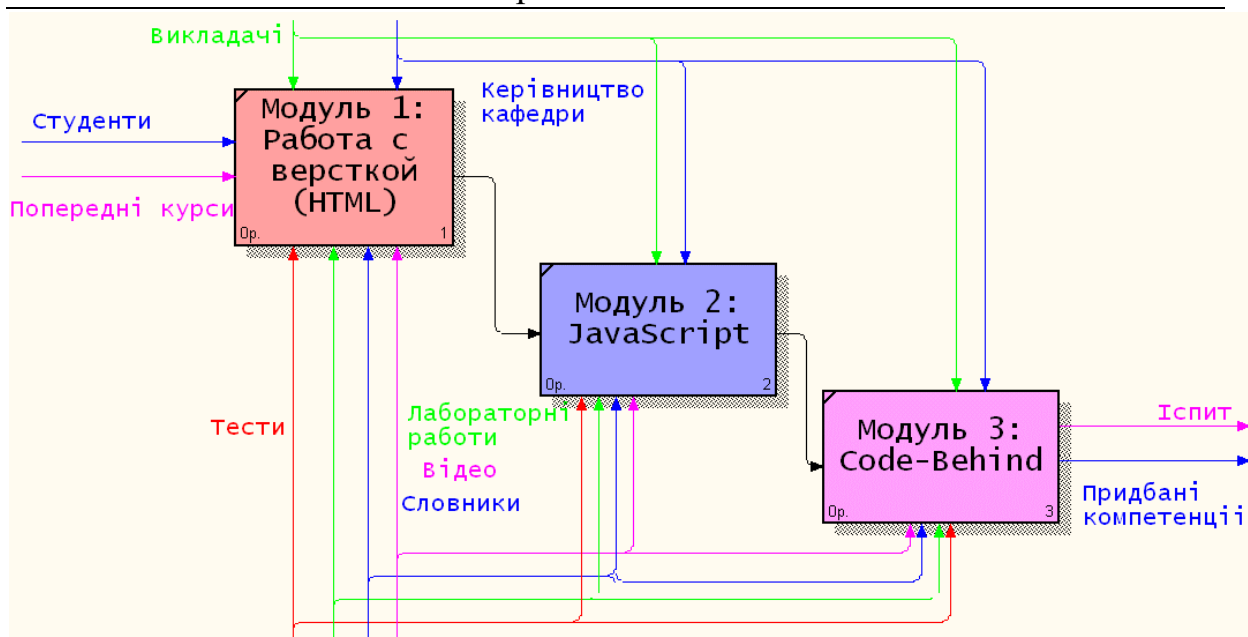


Рис. 1 Моделювання курсу «Web-програмування»

Запропонований курс складається з 3 модулів. Виконання кожного модуля базується на попередніх з обов'язковим їх виконанням. За час моделювання було виділено наступні основні елементи курсу:

- додатковий матеріал для поглибленого вивчення теми;
- підбір матеріалу з урахуванням інтересів студентів відповідно до компетенцій, які необхідно отримати під час навчання;
- вивчення лекцій матеріалу у текстовому та відео форматі;
- виконання додаткових завдань і практичних робіт;
- проведення модульних контрольних точок;
- виконання тестів як форми контролю засвоєних знань.

Для виконання поставленої мети необхідно створити обліковий запис кожного студента який вивчатиме курс. В обліковому записі можна буде переглянути в відсотковому співвідношенні етап проходження курсу. Після кожної пройденної теми та проходження тесту буде виведена оцінка. Завдяки цьому студент та викладач може аналізувати рівень своїх знань з даної теми.

Тести є не просто перевіркою знань, вони допомагають закріплювати та вивчати теоретичний і практичний блок. Вони є важливою і неодмінною частиною курсу. Зауважмо на даний час немає чіткої класифікації тестів. Це пов'язано з різноманіттям тестів і їх величезною кількістю. Найчастіше тести класифікують за їх призначенням або напрямку. У даному курсі розробляються тести закритого типу та формуються банк питань.

**Науковий керівник – Коробчинський Кирил Петрович,
к.т.н., ст. викладач каф. 304.*

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ СПОРТИВНИМИ ЗАКЛАДАМИ

Гецько Сергій Віталійович, студент

ДВНЗ «Ужгородський національний університет», Україна

Спорт та фізіологічне здоров'я завжди були важливими частинами життя людей, та є необхідними складовими психологічного здоров'я людини, але з розвитком технологій люди стали прикутими до сидячого способу життя, і не дивлячись на бажання їм не завжди вистачає мотивації й організованості для того, щоб дотримуватись чистоти харчування та підтримувати достатній рівень фізичної активності. Навіть, придбання абонементу до спортивного закладу не гарантує те, що людина відвідуватиме його. Дана система покликана максимізувати ефективність шляху людини до своєї мети в досягненні та підтримці фізіологічного здоров'я.

Метою роботи було розробити систему управління спортивними закладами, яка допомогла б тренерам та спортивним закладам публікувати та продавати програми харчування та програми тренування, таким чином заробляючи, навіть, в умовах карантинних обмежень, та не прив'язуватись до місцеположення чи місткості закладу.

Дану систему було розроблено за допомогою принципів та методологій системного аналізу та програмної інженерії.

Системний аналіз – це процес збору та інтерпретації фактів, виявлення проблем та розкладання системи на її компоненти.

Системний аналіз проводиться з метою вивчення системи або її частин з метою виявлення її цілей. Це техніка вирішення проблем, яка вдосконалює систему та гарантує, що всі компоненти системи працюють ефективно для досягнення свого призначення.

Програмна інженерія визначається як процес аналізу вимог користувача, а потім проектування, побудова та тестування програмного забезпечення, яке задовольнить ці вимоги.

Програмне забезпечення – це більше, ніж просто програмний код. Програма – це виконуваний код, який служить певним обчислювальним цілям. Програмне забезпечення вважається колекцією виконуваного програмного коду, пов'язаних з ним бібліотек та документації. Програмне забезпечення, коли воно створено для конкретних вимог, називається програмним продуктом

Для розробки було обрано спіральну модель розробки програмного забезпечення.

Спіральна модель – це поєднання моделі водоспаду та ітераційної моделі. Кожен етап у спіральній моделі починається з постановки цілі і закінчується переглядом результату клієнтом та його відгуком. Спіральна модель вперше була згадана Баррі Бемом у його роботі 1986 року. Команда розробників у цій моделі починає з невеликого набору вимог і проходить

кожну фазу розробки цих наборів вимог. Команда розробників додає функціональність для додаткових вимог у все більших спіралях, поки додаток не буде готовим.

Для розробки було обрано наступні технології:

1) Laravel – це фреймворк з відкритим кодом написаний на PHP, який є надійним і простим для розуміння. Він слідує шаблону дизайну модель-вигляд-контролер. Laravel повторно використовує існуючі компоненти різних фреймворків, що допомагає у створенні веб-додатків. Розроблений таким чином веб-додаток є більш структурованим та прагматичним. Було обрано через його модульність, хорошу архітектуру та швидкодію;

2) Vue.JS – це прогресивна платформа JavaScript з відкритим кодом, що використовується для розробки інтерактивних веб-інтерфейсів. Це один із відомих фреймворків, що використовується для спрощення веб-розробки. Було обрано саме його Через швидкодію та швидкість розробки;

3) Flutter – простий і високопродуктивний фреймворк, заснований на мові Dart, забезпечує високу продуктивність, надаючи інтерфейс користувача безпосередньо на полотні операційної системи, а не через нативний фреймворк. Було обрано через мультиплатформенність та швидкодію.

В результаті було розроблено систему яка має такі характеристики:

- 1) Можливість відслідковування прогресу клієнта
- 2) Ведення статистики тренувань та харчування;
- 3) Мотивування клієнта;
- 4) Підбір програм тренування та харчування в залежності від мети;
- 5) Пошук залів та тренерів;
- 6) Допомога з плануванням часу;
- 7) Можливість публікації програм тренування;
- 8) Можливість публікації програм харчування;
- 9) Можливість купувати програми тренування;
- 10) Можливість продавати програми тренування;
- 11) Можливість купити абонемент в зал;

Дана система готова до впровадження в життя закладів та людей.

*Науковий керівник – Кондрук Н.Е., к.т.н., доцент каф. кібернетики
та прикладної математики.*

РОЗРОБКА ВЕБ-ДОДАТКУ ДОКУМЕНТООБІГУ ФАКУЛЬТЕТУ

Гордійчук Григорій Петрович, студент групи 43

Яцюк Світлана Володимирівна, к.ф.-м.н., доцент

Волинський національний університет ім. Лесі Українки

Актуальність дослідження. У наш час інформатизація всіх процесів, які мають місце в повсякденній діяльності, набуває особливої актуальності. Таке рішення є основною умовою для створення ефективних механізмів взаємодії на різноманітних підприємствах та установах. Одним із таких рішень є впровадження електронного документообігу. Управлінська діяльність і документообіг у університеті та окремо на факультетах є елементом складної організаційної інфраструктури, яка взаємодіє із іншими елементами управління для забезпечення потрібного процесу навчання. Перенесення паперової роботи у цифровий вигляд направлене на розвантаження та покращення навчальної діяльності. Також це забезпечить більш ефективну взаємодію студентів і викладацького складу на факультеті, пришвидшить оформлення документів.

Застосовуваний метод. Сьогодні існує багато технологій і засобів веб-розробки. Кожна із них має свої недоліки та переваги. Було вирішено використати один із нових на сьогодні фреймворків «Blazor». У своєму розвитку він зазнав значного впливу сучасних фреймворків для створення клієнтських додатків - Angular, React, VueJS.

Blazor надає розробникам такі переваги:

- Написання коду веб-додатку за допомогою `c#` замість JavaScript;
- Використання можливостей екосистеми .NET, зокрема, бібліотек .NET при створенні додатків, безпеки і продуктивності платформи .NET;
- Клієнтська і серверна частини програми можуть використовувати загальну логіку;
- Використання Visual Studio в якості інструменту для розробки, який має вбудовані шаблони для спрощення створення додатка;
- Додаток не обмежений браузером і може скористатися можливостями серверної обробки;

Результат роботи. У результаті досліджень наукових видань на інтернет ресурсів було вирішено розробити корпоративний веб-ресурс. У ньому розроблена система на основі ролей, яка надає звичайному користувачу базовий функціонал для завантаження документів. Для документів розроблена система категорій яка дозволяє ефективно структурувати їх. Адміністратори мають набагато більший функціонал у додатку, він дозволяє:

- Редагувати профіль користувача;
- Витягувати документи користувача або користувачів, які легко знайти за допомогою розроблених фільтрів;

- Додавати нові категорії ;
- Додавати нові ролі;

Веб-додаток має систему аутентифікації та авторизації користувачів. Окремо введена роль супер-адміністратора, який матиме можливість змінити роль користувача, для редагування невідповідної інформації або додавання нового адміністратора.

Висновки. У процесі розробки було досліджено методи розробки програмного забезпечення з допомогою фреймворку «Blazor», інструментальні та технічні аспекти розробки із використанням .Net та ASP.NET Core.

Результатом роботи є програмний додаток «Електронного документообігу», який складається із двох частин: корпоративний веб-ресурс та API для ефективного зберігання документів користувачів.

Список використаної літератури

1. Документація Blazor. — Режим доступу: <https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/core/blazor/>.
2. Документація .Net. — Режим доступу: <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/>.
3. Документація ASP.NET Core. — Режим доступу: <https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/core/>.
4. Мартин Р. Чистая архитектура / Роберт Мартин. – Санкт-Петербург: ПИТЕР, 2019. – 352 с.

РОЗРОБКА КЛІЄНТ-СЕРВЕРНОЇ УТИЛІТИ ПЕРЕДАЧІ ПОВІДОМЛЕНЬ

*Сачук Юрій Володимирович, к.ф.-м.н., ст. викладач
Касянчук Олександр Володимирович, студент групи 43
Волинський національний університет ім. Лесі Українки*

Актуальність. Декілька останніх років інтернет спілкування займає значне місце в житті людей. Розвиток технологій дав можливість кожній людині перебувати онлайн, практично у будь який час, у будь якому місці.

Можливості месенджерів не закінчуються на обміні повідомленнями, їх також активно використовують великі компанії для організації віддаленої роботи і навчальні заклади для організації навчального процесу. Також, месенжери використовуються, як інструмент для маркетингу.

Популярність, месенджерів зростає кожного року, вони стають невід'ємним атрибутом життя. У зв'язку з карантинними обмеженнями, кількість користувачів, зростає, а особливо молоді. Тому, використання утиліт для передачі повідомлень, як засобу комунікації, являється перспективним напрямом, що і визначає актуальність даного дослідження.

Мета роботи – дослідити та розробити клієнт-серверну утиліту передачі повідомлень, з використанням веб-технологій.

Результати роботи. В результаті досліджень літератури та інтернет-ресурсів було обрано браузерну версію клієнта, основним завданням якого є можливість обмінюватися повідомленнями в режимі реального часу.

Сайт месенджера «React chat» має два режими функціонування в залежності від авторизації користувача. Інтерфейс складається з

Висновки. У ході проведеного дослідження було розглянуто поняття системи обміну повідомлення, також було розглянуто і використано, у розробці програмного продукту елементи для створення інтерфейсу та його дизайну. Для розробки функціоналу було розглянуто і використано мову програмування JavaScript та її бібліотеку React. За допомогою неї було розроблено функціонал для взаємодії з сервером, а також елементи користувацького інтерфейсу.

Список використаної літератури

1. HTML & CSS [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.w3.org/standards/webdesign/htmlcss>
2. Мельник Р. Програмування веб-застосунків (фронт-енд та бек-енд) / Роман Мельник. – Львівська політехніка, 2018. – 264 с.
3. Введення в JavaScript [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://learn.javascript.ru/intro>

РОЗРОБКА КОНСТРУКТОРА ТЕСТІВ ЗАСОБАМИ ВЕБ ІНТЕРФЕЙСУ З ПІДКЛЮЧЕННЯМ БАЗ ДАНИХ

Яцюк Світлана Миколаївна, кандидат педагогічних наук, доцент

Падалко Ніна Йосипівна, кандидат педагогічних наук, доцент

Клестова Дарина Максимівна, студентка 4 курсу

кафедра комп'ютерних наук та кібербезпеки ВНУ ім. Лесі Українки

Актуальність. Контроль і оцінка знань займають в навчальному процесі дуже важливе місце. Для цього використовуються комп'ютерні системи тестування знань. Такий метод дозволяє оптимізувати контроль і оцінку знань, збільшити об'єктивність та прозорість цього процесу. Розробка конструкторів тестів є одним з важливих шляхів процесу наближення до стандартів Європи.

Мета роботи – розробити, дослідити та впровадити конструктор для створення тестів.

Для досягнення заданої мети потрібно виконати наступне **завдання** - засобами веб інтерфейсу з підключенням баз даних розробити конструктор для створення тестів.

Об'єкт дослідження – конструктор для створення тестів.

Предмет дослідження – методи розробки конструктора тестів засобами веб інтерфейсу з підключенням баз даних.

Результат дослідження. Для створення конструктора тестів ми розробили проект в середовищі Brackets, який міститиме основні програмні файли.

Основною програмною функцією цього проекту є обробник подій, який має реагувати на «кліки» користувача та виконувати певні задані функції. Він задається за допомогою методу `document.addEventListener()`, який саме приєднує до документу обробник подій.

Наступною, не менш важливою функцією є функція додавання відповіді `addAnswer()`. Дана функція додає новий рядок для введення відповіді. Він має такий самий вигляд, як і попередній.

Важливою функцією є функція створення тесту `serializeTest()`. Вона перебирає всі елементи з класом `question input[type=text]` та перевіряє чи усі поля заповнені, якщо ні – то згенерувати тест неможливо і, вона виводить діалогове вікно про необхідність заповнення усіх полів. Якщо поля заповнені, то створюється масив запитань та відповідей на них.

Далі відбувається підключення бази даних до програмного продукту для збереження створених тестів та результатів учнів.

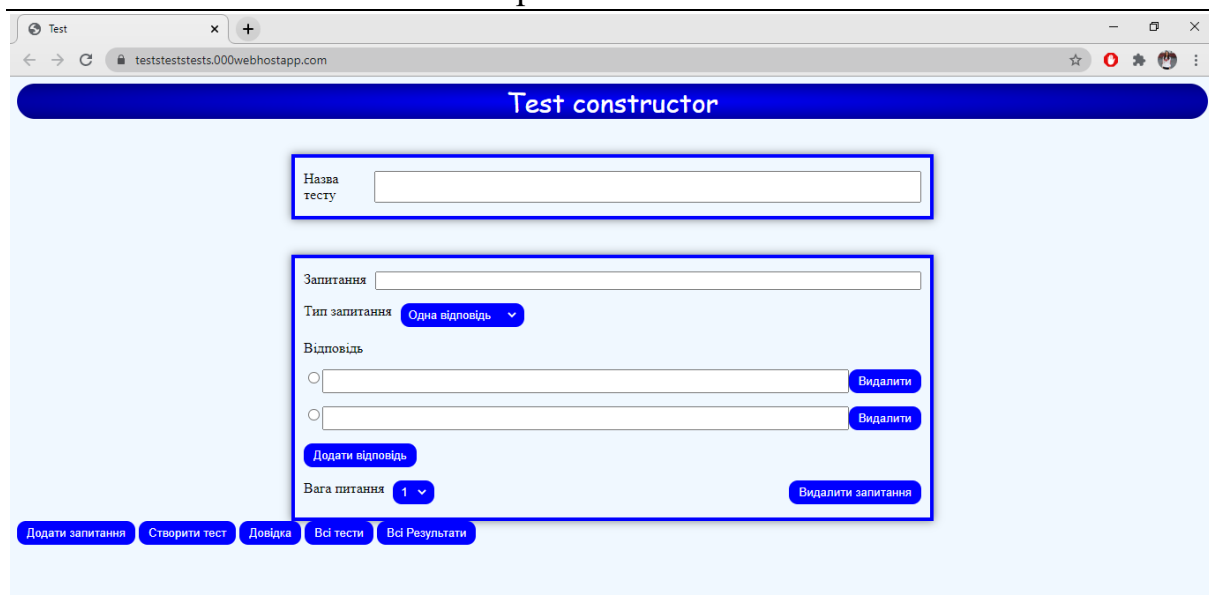


Рис. 1.1. – Інтерфейс конструктора тестів в браузері Google Chrome

Висновки. Було досліджено процес розробки конструктора для створення тестів за допомогою використання при його створенні веб-технологій та баз даних. Розроблено конструктор тестів, який дозволяє створювати нескладні тести для ефективної оцінки знань.

Особливостями продукту є: вдосконалення програмного коду, розширення адаптивності та кросбраузерності, введення нових функцій до програмного засобу, вдосконалений інтерфейс.

Список використаної літератури

1. Бойко Г. Класифікація та особливості створення електронних тестів / Г. Бойко, Н. Зотов, М. Полуектов. // Текст наукової статті по спеціальності "Комп'ютерні та інформаційні науки".

2. Загвязинский В. І., Атаханов Р.. Методологія та методи психолого-педагогічного дослідження: Учеб. посібник для студ. вищ. пед. навч. закладів. -2-е вид., Стер. - М.: Видавничий центр «Академія»., 2005.

3. Введення в JavaScript [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://learn.javascript.ru/intro>.

4. Піддубна Л. Завдання в тестовій формі для автоматизованого контролю знань студентів /Л.М. Піддубна, А.О. Татур, М.Б. Челишкова // Дослідницький центр проблем якості підготовки фахівців. - М., 1995. - С. 97-103.

5. Аванесов В.С. Научные основы тестового контроля знаний. М.: Исследовательский центр, 1994. – 135 с.

6. Майоров А.Н. Теория и практика создания тестовых заданий для системы образования. – М.: «Интеллект-центр», 2001.

7. Возможности JavaScript [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://astwellsoft.com/uk/blog/tehnology/javascript.html>.

ПРОЕКТУВАННЯ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ОБРОБКИ ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Коршико Максим Юрійович, студент групи 43

Сачук Юрій Володимирович, к.ф.-м.н., ст. викладач

Волинський національний університет ім. Лесі Українки

Актуальність дослідження. Зорові образи для людини є основою сприйняття навколишнього світу. Більш ніж 90% інформації людина отримує за допомогою зору. Більше того обсяги зорової інформації, яку доводиться отримувати, сприймати і аналізувати, постійно зростають.

Людина за допомогою зору розпізнає об'єкти, сприймає їх розміри, форму і розташування в просторі. У наш час цим активно користуються, використовуючи зображення практично у всьому, і чим краще буде якість зображення, чим краще воно буде піднесено, тим більше уваги на нього звернуть люди і тим більше інформації засвоять, адже набагато приємніше дивитися на красиву, яскраву фотографію.

Завдяки сучасним технологіям сьогодні вже в кожному смартфоні є якісна камера, що дозволяє робити фотографії з високою роздільною здатністю. Та з появою якісних камер на смартфонах появилось потреба у можливості оперативно обробити знімок. Яким би якісним і вдалим фото не вийшло, воно може стати ще краще, якщо його правильно відредагувати. Це призвело до появи різноманітних програмних засобів обробки зображень. Вони надають багаті можливості перетворення і поліпшення даних.

Застосований метод. Застосунок для обробки цифрових зображень розробляється для мобільних пристроїв на базі Android, тому доцільно використовувати мову розмітки XML для побудови інтерфейсу програми (для опису макетів використовуваних компонентів та їх атрибутів) та мову для створення функціоналу – Java.

Результати роботи. В результаті досліджень наукових видань, літератури, інтернет-ресурсів було розроблено мобільний застосунок для обробки цифрових зображень.

Мобільний додаток складається з 2 основних вікон. Початкового вікна, на якому користувач може обрати фото з галереї або ж зробити знімок. Та основного вікна, на якому розташовано – основний елемент, де відображається фото, обране на початковому екрані; панель інструментів для обробки зображення; кнопки повернутися назад, зберегти зображення, відмінити та повернути останню дію.

Функціонал для даного додатку реалізовує обрізання та повертання зображення; застосування фільтрів на фото; корекцію фото; додавання, переміщення та редагування тексту та смайлів на фото; малювання графічних елементів на зображенні; також дозволяє відмінити та повернути останню дію; збереження обробленого зображення у галерею пристрою.

Висновки. У процесі роботи було досліджено методи та алгоритми обробки цифрових зображень. Також розглянуто основні принципи роботи із методами створення мобільних додатків на базі Android, досліджено можливості та властивості мови програмування Java для розробки функціоналу та розширюваної мови розмітки XML для опису макетів використовуваних компонентів.

Результатом проведеного дослідження є створений мобільний додаток, який дозволяє користувачам обрізати та повертати фото, добавляти текст та стікери(смайлики) на зображення, динамічно змінювати їх розмір та розміщення на зображенні, застосувати фільтри на зображення, виконувати корекцію фото, а саме змінювати яскравість, тон, насиченість та контраст, малювати графічні об'єкти на фотографії, зберігати оброблене фото у галерею.

Список використаної літератури

1. Гонсалес Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес — М. : Техносфера, 2012. — 1104 с.
2. Techopedia [Електронний ресурс] — Режим доступу : <https://www.techopedia.com/definition/24012/pixel>.
3. Красильников Н. Цифровая обработка 2D- и 3D-изображений/ Н. Красильников. — С-Пб. : БХВ-Петербург, 2011. — 608 с.
4. Дейтел П. Android для разработчиков. / П. Дейтел — СПб. : Питер, 2016. — 512 с.
5. Приоров, А.Л. Цифровая обработка изображений: учебное пособие / А.Л. Приоров. — Ярославль. : ЯрГУ, 2007. — 235 с.

РОЗРОБКА ДИСТАНЦІЙНОЇ СИСТЕМИ
У НАВЧАЛЬНОМУ КУРСІ «ІНФОРМАТИКА»

Коробчинський Кирил Петрович, к.т.н., ст. викладач каф. 304
Сухорукова Інна Віталіївна, студент групи 335а ст
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»

Питання розробки дистанційних курсів, як елементів навчального процесу є актуальною задачею для будь якого навчального закладу. Це особливо актуально в нинішніх умовах поширення вірусу COVID-19, для виконання навчання, контролю і повторення матеріалів навчальних курсів зокрема пов'язаних з інформаційними технологіями.

Були виконані дослідження з вибору платформи для навчання курсу «Інформатика». Серед найпоширеніших є iSpring Learn, LMS thorphill, LMS Moodle, LMS Google Classroom була обрана LMS Moodle, яка розгорнута на web-сервері кафедри математичного моделювання та штучного інтелекту. Серед переваг даної системи є можливість використання не тільки через веб-браузери, а й розгортання на мобільні пристрої.

Більшість уваги спрямовано на використання комп'ютерних технологій для відображення необхідних матеріалів курсу, збереження зроблених робіт та перевірки знань учнів. Були розглянуті методи і моделі використання дистанційних систем та відповідно розробленої моделі відбувається формування курсу. Під час розробки використано модульний принцип, тобто розробляємо цілі блоки уроків по кожній темі, де один урок плавно переходить в інший, зберігаючи при цьому смисловий ланцюжок структури теми (рис. 1).

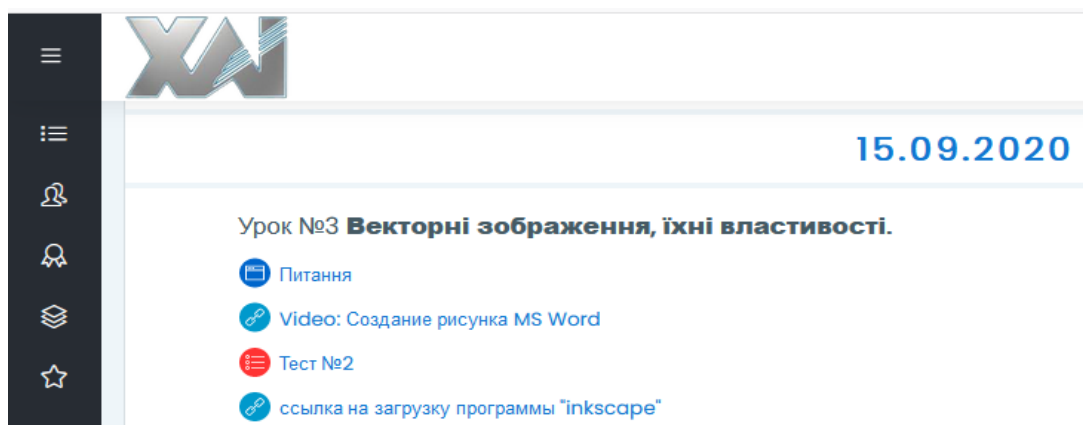


Рис. 1. Тема №3 розробленої системи навчання до курсу «Інформатика».

На сьогоднішній день тестування є одним з кращих способів перевірки знань. Тому для визначення рівня знань школярів у курсі були використані тести. Нажаль більшість сприймає тести, тільки як перевірку

знань, та для отримання оцінки. Наша ж мета, не тільки визначити хто, що запам'ятав, а ї заохотити до цікавого навчання та вивчення матеріалу.

Для реалізації поставленої мети, навчання розбите на декілька блоків. Кожен блок містить у собі теоретичну частину та тести. Тести можуть бути як з однією відповіддю, так і з декількома, а також на співвідношення, та інтерактивні. Ми використовували такі види тестів:

- Розпізнання – місять варіанти відповідей, з яких потрібно обрати один або декілька
- Упізнання – де відповіді «вірно» або «не вірно»
- Співвідношення – де пропонується знайти спільне або відмінне в об'єктах, співвідносячи їх за властивостями, параметрами, класами тощо.
- Завдання – де потрібно вставити слово, або навести на правильне поле.

Кожен учень має свій обліковий запис, це дозволяє виконувати оцінювання кожного елементу курсу зокрема за кожен тест отримує оцінку, яка потім заноситься до бази даних – журналу.

У роботі досліджуються відповіді учнів відповідно критеріїв валідності, репрезентативності, адаптованості, дискримінативності та формується рекомендації для викладача рекомендації щодо змінення тестових питань.

Характерною ознакою тестових завдань є міра складності. Тому, складаючи тест, треба звернути увагу на важкість кожного запитання, яка вимірюється процентом правильних відповідей, даних учнями за визначений час. До тесту включаються ті запитання, на які правильно відповідала більша кількість учнів. Тест вважається надто легким, коли на всі запитання одержано від усіх учнів правильні відповіді; надто складним, коли кожен з учнів на них не відповів. Як перші, так і другі, тести незадовільні, їх не можна використовувати. З тестів усуваються лише ті запитання, на які одержано не більш як 80-85% і не менш як 10-15% правильних відповідей.

У принципі, кращі учні повинні відповідати на всі запитання, на які відповіли й слабші учні. Запитання, на які правильні відповіді дають слабші учні, а сильніші не дають, мають бути усунуті з тесту, як такі, що не відповідають його загальному змісту.

Опрацьовуючи тест, треба ретельно аналізувати кожне запитання, зокрема, їх сукупність.

Метод тестів дає змогу отримати кількісні показники успішності учнів, які можна математично обробляти. Тестування дає досить точну картину засвоєння учнями навчального матеріалу. Це ще раз доводить, що метод тестування можна застосовувати при тематичному, поточному та оперативному контролі навчально-пізнавального процесу.

АВТОМАТИЗОВАНА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ЗА КАТЕТЕР-АСОЦІЙОВАНИМИ ІНФЕКЦІЯМИ

Короткий Вадим Сергійович, студент групи-365

Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського «ХАІ»

Автоматизована інформаційна система, як система управління, тісно пов'язується, як з системами збереження та видачі інформації, так і з іншою - з системами, що забезпечують обмін інформацією в процесі управління. Вона охоплює сукупність засобів та методів, що дозволяють користувачу збирати, зберігати, передавати і обробляти відібрану інформацію.

Сучасна людина щодня в усіх сферах життєдіяльності взаємодіє з комп'ютерними технологіями. З розвитком технологій збільшується і рівень взаємодії. Одним з найпоширеніших проявів взаємодії є перехід від паперових носіїв журналів до електронних баз даних з окремими обліковими записами.

Було створено web-додаток для використання в лікарнях та мед. закладах. Web-додаток дозволяє мед. персонал, додавати до бази даних інформацію про пацієнта щодо встановлення катетерів, отримувати інформацію щодо встановлених катетерів в режимі реального часу та отримувати сповіщення через обраний час про необхідність видалення або заміни катетеру.

Програмне забезпечення:

Для створення веб-інтерфейсу додатку було використано програмне забезпечення:

1) Subline Text – пропріетарний текстовий редактор, на створений на мові програмування Python. Підтримує велику кількість мов програмування і має можливість підсвічування синтаксису

2) php My Admin – веб-додаток з відкритим кодом, написаний на мові PHP і представляє собою веб-інтерфейс для адміністрування СУБД MySQL. Php My Admin дозволяє через браузер і не тільки здійснювати адміністрування сервера My SQL, запускати команди SQL і переглядати вміст таблиць і баз даних.

3) MySQL – вільна реляційна система управління базами даних. Розробка та підтримка сайта My SQL здійснює корпорація Oracle. Гнучкість СУБД MySQL забезпечується підтримкою великої кількості типів таблиць: користувачі можуть вибрати як таблиці типу MyISAM, що підтримують повнотекстовий пошук, так і таблиці InnoDB, що підтримують транзакції на рівні окремих записів.

У роботі розглянуто проблему процесу виникнення катетер-асоційованих інфекцій. Проаналізована специфіка діяльності медперсоналу щодо контролю використання катетерів. Програмний продукт був розроблений в середовищі Subline Text, php My Admin на мовах php та MySQL.

**Науковий керівник – Чумаченко Д.І., к.т.н., доцент, доцент кафедри 304*

ПАРАЛЕЛЬНЕ ПРОГРАМУВАННЯ У PYTHON ЗА ДОПОМОГОЮ MULTIPROCESSING І SHARED ARRAY

Кривцов Сергій Олегович, аспірант

Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського «ХАІ»

Однією з особливостей Python є GIL – Global Interpreter Lock. GIL не дозволяє в одному інтерпретатор Python ефективно використовувати більше одного потоку. Існує думка, що однопоточні програми при наявності GIL працюють набагато ефективніше. Але наявність GIL означає, що паралельні обчислення з використанням безлічі потоків і загальної пам'яті неможливі. А це досить сильне обмеження в сучасному світі. В роботі розглянуто підхід до подолання обмежень GIL, заснований на multiprocessing і shared array. Цей спосіб дозволяє досить просто і ефективно використовувати процеси та пам'ять, що розділяється для прозорого паралельного програмування в стилі безлічі потоків і загальної пам'яті.

Як приклад розглянемо наступну задачу. У тривимірному просторі задані N точок v_0, v_1, \dots, v_N . Потрібно для кожної пари точок обчислити функцію, залежну від відстані між ними. Результат буде являти собою матрицю $N \times N$ зі значеннями цієї функції. В якості опції візьмемо наступну: $f = r^3/12 + r^2/6$. Цей тест, насправді, не такий вже і синтетичний. На обчисленні таких функцій від відстані заснована RBF інтерполяція, яка використовується в багатьох областях обчислювальної математики.

У цій завданні кожен рядок матриці може обчислюватися незалежно. З кожних кількох рядків матриці сформуємо незалежні роботи і помістимо їх в чергу завдань (рис. 1).

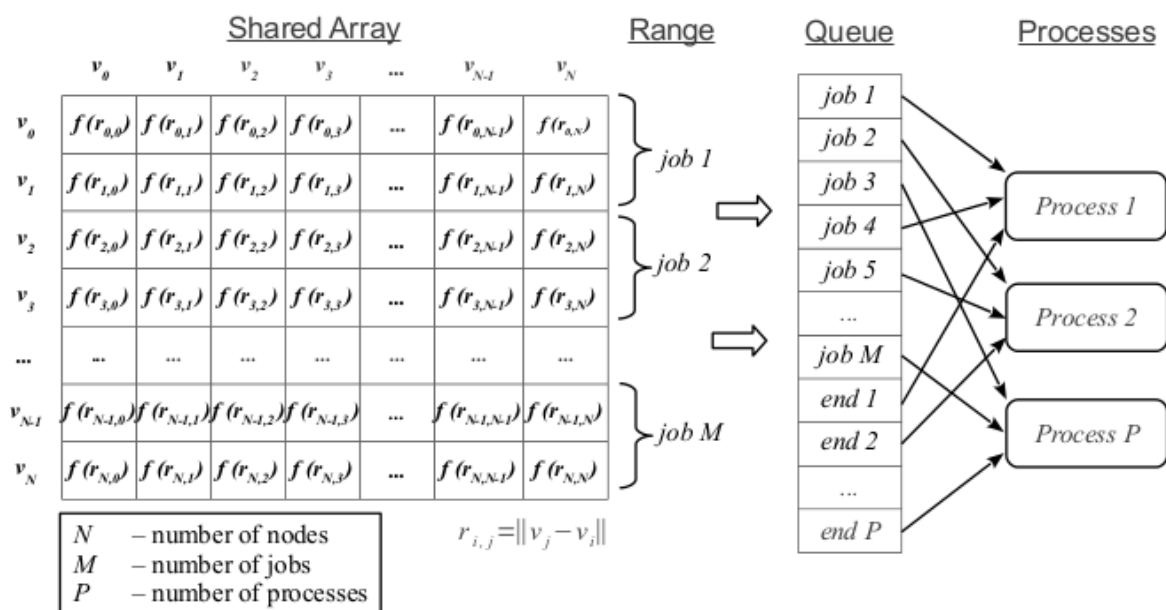


Рисунок 1 – Спосіб паралелізації.

Запустимо кілька процесів. Кожен процес буде брати з черги наступне завдання на виконання, поки не зустрине спеціальне завдання з кодом «end». В цьому випадку процес буде закінчувати свою роботу.

У реалізації на Python у нас будуть два основних методи: `mpCalcDistance (nodes)` і `mpCalcDistance_Worker (nodes, queue, arrD)`. Метод `mpCalcDistance (nodes)` приймає на вхід список вузлів, створює область спільної пам'яті, готує чергу завдань і запускає процеси. Метод `mpCalcDistance_Worker (nodes, queue, arrD)` це обчислювальний метод, який працює у власному потоці. Він приймає на вхід список вузлів, чергу завдань і область спільної пам'яті.

Середовище для виконання тесту: двоядерний процесор, Ubuntu 12.04, 64bit.

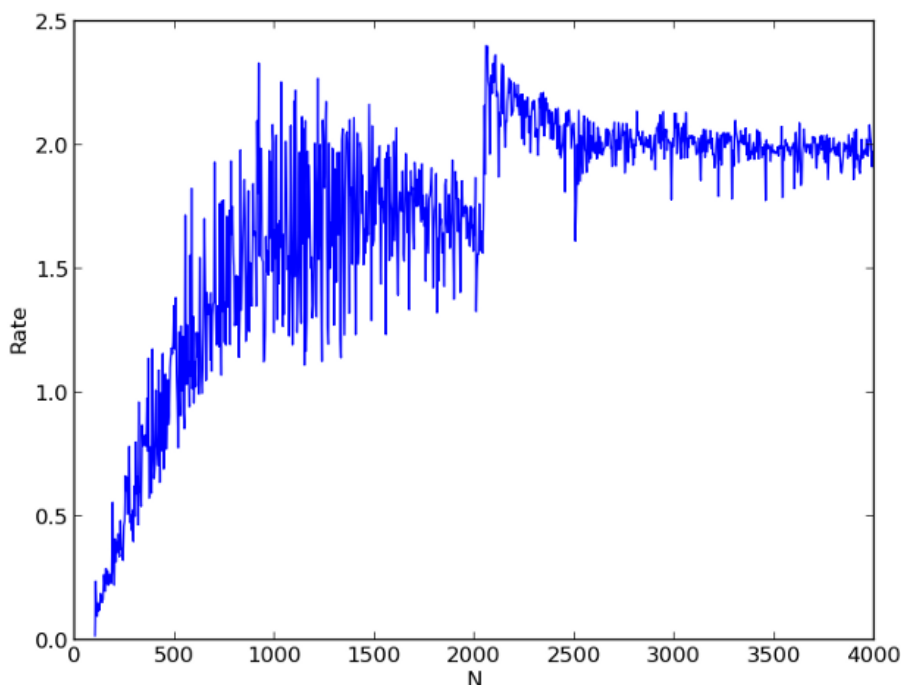


Рисунок 2 – Відношення часу однопоточного розрахунку до двопоточного.

Вочевидь (рис. 2), що починаючи з $N = 500$ ми отримуємо вже істотне прискорення розрахунків. В районі числа $N = 2000$ у багатопотоковому розрахунку коефіцієнт прискорення перевищує 2. Це можливо пояснити ефектом кеша. У багатопотоковому варіанті дані для кожного завдання повністю вміщуються в кеш. А в однопоточному вже ні.

Виконано в рамках проєкту Національного фонду досліджень України 2020.02/0404 «Розробка інтелектуальних технологій оцінки епідемічної ситуації для підтримки прийняття управлінських рішень у сфері біобезпеки населення».

РОЗРОБКА ВЕБ-ЗАСТОСУНКУ ПРОГНОЗУВАННЯ ТРИВАЛОСТІ ДРЕНУВАННЯ У ПАЦІЄНТІВ ІЗ ЗАХВОРЮВАННЯМ ЖОВЧНИХ ПРОТОКІВ

Мазорчук К.К.¹, Чумаченко Д.І.¹, Сочнева А.Л.²

¹*Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського*

²*Харківський національний медичний університет*

Одним з найбільш частих проявів захворювань жовчних протоків є стриктури або стенози. Вони можуть мати злоякісну, запальну та травматичну етіологію, а також супроводжуватись синдромом механічної жовтяниці, що є основним фактором, який заважає лікарям проводити оперативні втручання та ефективно лікувати пацієнтів, оскільки існують великі ризики ускладнень. Тому часто в процесі лікування обговорюється доцільність попереднього дренивання жовчних протоків. Лікарі найчастіше застосовують два способи дренивання: антеградний та ретроградний із різними способами встановлення дренажу. Вибір методу лікування залежить від багатьох факторів, таких як вік пацієнта, тип новоутворень, наявність хронічних захворювань, тривалість механічної жовтяниці, тощо. Але після прийняття рішення про метод лікування важливо визначити, наскільки дренивання жовчних протоків буде ефективним і спрогнозувати тривалість такого дренивання.

За роки лікування таких пацієнтів накопичено достатній досвід та статистичні дані, які дозволили розробити моделі та методи прогнозування тривалості дренивання для різних груп пацієнтів [1,2]. Але досить серед інструментів лікарів немає автоматизованої системи визначення терміну дренивання, яка дозволила б на основі основних діагностичних характеристик пацієнтів визначити, скільки днів триватиме дренивання і наскільки буде знижено рівень білірубіну пацієнта відповідно до днів дренивання.

Розробка такого інструментарію у вигляді веб-застосунку дозволить лікарям не тільки оперативно приймати рішення щодо доцільності дренивання, але й зберігати дані пацієнтів, оновлювати клінічну базу даних та мати оперативний доступ до інформації.

Метою даної роботи є розробка веб-застосунку прогнозування тривалості дренивання у пацієнтів із захворюванням жовчних протоків. Для досягнення мети необхідно було вирішити наступні завдання: обґрунтувати вибір методів та моделей прогнозування тривалості дренивання пацієнтів із захворюванням жовчних протоків, розробити алгоритмічні моделі та вибрати відповідний програмний засіб для розробки веб-застосунку.

На першому етапі було проаналізовано процес дренивання у пацієнтів із захворюванням жовчних протоків. Залежність тривалості дренивання від рівня білірубіну є нелінійною і для різних груп пацієнтів

може відрізнятися швидкість зниження білірубіну. Тому пацієнтів було поділено на три групи за клінічним діагнозом та різними умовами протікання хвороби, а процес зниження білірубіну у часі представлено як дискретний, оскільки вимірювання рівня білірубіну робиться у дискретні періоди часу. Маючи такі вихідні умови було обрано квазі-Пуассонівський розподіл для моделювання тривалості декомпресії з урахуванням основної змінної – рівня білірубіну після дренування у часі, а для прогнозування обґрунтовано використання пуассонівської регресійної моделі, яка має вигляд:

$$\log(Y_i) = \beta_1 \times X_i + \beta_0$$

де Y_i – залежна змінна, у даному випадку це рівень загального білірубіну до тривалості дренування, тобто швидкість зниження білірубіну, β_0, β_1 – коефіцієнти моделі регресії, X_i – діагностичні фактори пацієнтів (тривалість дренування та різні рівні жовтяниці).

Далі на базі розробленої моделі було побудовано алгоритмічні моделі та запропоновано проект веб-застосунку прогнозування тривалості дренування у пацієнтів із захворюванням жовчних протоків. Для реалізації веб-застосунку було обрано вільне середовище R та пакет `shiny`, які дозволяють як вирішити завдання розрахунку потрібних параметрів, так і візуалізацію результатів.

Так, з використанням функції `glm` пакету `stats` було побудовано три моделі прогнозування тривалості дренування, за допомогою функцій пакету `plotly` було реалізовано динамічні графіки, а пакету `dplyr` зроблено основні перетворення даних до потрібного формату. Функції пакету `shiny`, `shinythemes` і `shinydashboard` дозволили розробити дружній інтерфейс веб-застосунку.

Таким чином, розроблений веб-застосунок прогнозування тривалості дренування у пацієнтів із захворюванням жовчних протоків дозволить лікарям не тільки оперативно приймати рішення щодо доцільності дренування, але й зберігати дані пацієнтів, оновлювати клінічну базу даних та мати оперативний доступ до інформації.

Список використаних джерел:

1. Бойко В.В., Авдосьєв Ю.В., Сочнева А.Л. Особливості діагностики захворювань гепатикохоledоху, ускладнених механічною жовтяницею. Медицина: сьогодні та завтра. 2017; 1(74): 45-53;
2. Бойко В.В., Авдосьєв Ю.В., Сочнева А.Л., Мазорчук М.С. Вибір об'єму оперативного лікування у пацієнтів із захворюваннями гепатикохоledоху, ускладненими механічною жовтяницею. Міжнародний медичний журнал. 2018; 24(1): 93: 33-38

ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА МЕРЕЖЕВОГО СЕРВІСУ ОБЛІКУ ДОМАШНІХ ВИТРАТ

*Малаховський Захарій Іванович, студент групи 43,
Сачук Юрій Володимирович, кандидат фізико-математичних наук
Волинський національний університет ім. Лесі Українки*

Актуальність дослідження. На сьогоднішній час в світі актуальним є автоматизація обліку витрат та доходів, тому що людям легше ввести дані та отримати одразу усі розрахунки, а-ніж рахувати усе своїми силами, затрачаючи на це чимало часу. На даний момент майже усі користуються банківськими картками, також здійснюють покупки в інтернеті, особливо у період карантину, тому цей сервіс надає можливість автоматично розраховувати прихід та розхід коштів, та звітність за певний період.

Застосований метод. Оскільки при розробці даного продукту потрібно досягти максимальної швидкодії та простоти в використанні, вирішено використати технології, які дозволяють максимально оптимізувати проект під час розробки.

Однією із технологій є 1С.

Переваги 1С:

- об'єктно-орієнтована мова. Фахівці 1С:Підприємство розробили допоміжні інструменти, що спрощує роботу з конфігураціями
- Єдина технологічна платформа;
- Забезпечує високу стандартизацію розробки, масштабованість проектів і швидке впровадження сучасних технологій в прикладні рішення;
- Програмні продукти дозволяють вести діяльність з їх урахуванням.

Результати роботи. В результаті досліджень наукових видань, інтернет ресурсів було вирішено розробити конфігурацію бази даних обліку домашніх фінансів, та опублікувати її на веб сервері за допомогою ІІС (Internet Information Services), основними перевагами якої є простота, зручність в використанні та швидкодія та РНР, який надає можливість поєднати базу із веб формою. Вирішено розробити систему ролей, на основі яких користувачі зможуть виконувати лише ті дії, які їм дозволені в межах сервісу.

Сервіс обліку домашніх витрат складається з восьми основних модулів:

- Авторизація/реєстрація;
- користувачі;
- Категорії доходів;
- Категорії витрат;
- Рахунки;
- Головної форми;
- Вид рухів коштів;

- Обліку залишку на балансі;

Висновки. У процесі роботи було досліджено методи розробки програмного забезпечення за допомогою 1С, інструментальні та технічні аспекти розробки ІІS (Internet Information Services). Було висвітлено поняття конфігурація, методи розробки конфігурації, поняття бази та методи її проектування.

Результатом роботи є мережевий сервіс обліку домашніх витрат, який складається з двох частин: конфігурація бази 1С та веб форма на РНР. В залежності від наданої ролі, користувач може виконувати певні дії, наприклад, додавати нових користувачів, редагування робочого столу та інше.

Список використаної літератури

1. Форум infostart — Режим доступу: <https://infostart.ru/>.
2. Сайт howknow1c — Режим доступу: [https:// howknow1c. ru /](https://howknow1c.ru/).
3. Ажеронок В.А. Разработка управляемого интерфейса / М. Радченко, А. Островерх. – Москва: ПИТЕР, 2014. – 336 с.
4. Радченко М. Г., Хрусталева Е. Ю. 1С:Предприятие 8.3 практическое пособие разработчика/ Ю. Хрусталева.– Москва: 1С-паблишинг, 2013. – 943с
5. Хрусталева Е. Ю. Разработка Сложных отчетов в "1С:предприятии 8" / Е. Ю. Хрусталева. – Москва: 1С-паблишинг, 2013. – 943 с.

ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА АРІ ДЛЯ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ

Сачук Ю.В., к.ф.-м.н., старший викладач

Мнацаканов С. О., студент групи КНІТ-43

Падалко А.М., к.ф.-м.н., доцент

Волинський національний університет ім. Лесі Українки, Луцьк, Україна

Актуальність. На сьогодні неможливо побудувати успішний бізнес без сучасних технологій. Розробити новий зручний у використанні та швидкий сайт це дуже актуальна робота. Якщо зручність у більшій частині залежить від дизайну сайту, то що стосовно функціоналу, все залежить від АРІ. Швидкість відображення товару, ефективний пошук, надання можливості клієнту інтеграції його програмного продукту з іншими - базові функції, відсутність яких унеможлиблює користування даним програмним продуктом.

Мета роботи полягає у реалізації програмного додатку на основі мікросервісної архітектури, контейнеризації та демонстрації архітектури за допомогою Kubernetes.

Завдання дослідження - створити розробку АРІ для інтернет-магазину на основі Kubernetes.

Результати дослідження. Мікросервісна архітектура це один із методів реалізації програмних засобів. Замість того, аби реалізувати весь функціонал у одному проекті, ми його розбиваємо на декілька менших підпроектів, кожен з яких виконує свою роль.

При початку створення АРІ, зазвичай не виникають проблеми з його розширенням, але з часом вимоги бізнесу зростають, що приводить до впровадження функціоналу, який може порушити працездатність продукту. Для того, щоб забезпечити хоча б часткову відмовостійкість та спростити роботу з програмним продуктом, пропонуємо запускати кожен сервіс окремо.

Компіляція програмного засобу та подальший його запуск буде відбуватись за допомогою Docker контейнерів, якими буде керувати Kubernetes.

Для того, щоб забезпечити надійність розробленого сервісу, потрібно знати скільки продукт потребує ресурсів.

Kubernetes де-факто став стандартом для управління сервісами. Даний програмний засіб використовується у всьому світі, практично у всіх великих компаніях. Це платформа для автоматизації управління сервісами, яка має дуже потужний АРІ та має безліч об'єктів та компонентів.

Висновок. Реалізовано програмний додаток на основі мікросервісної архітектури, контейнеризації та демонстрації архітектури за допомогою Kubernetes. Даний програмний продукт допоможе швидко та ефективно масштабувати, оновлювати та керувати за допомогою консольного інтерфейсу, або через веб-інтерфейс.

Список використаної літератури

1. Введення в теорія інформації / Укладачі : Курко А.М., Решетник В.Я. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017 – 108 с.
2. Іващенко П.В. Основи теорії інформації: навч. посіб. / П.В. Іващенко –Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2015. – 53 с.
3. The Linux Foundation. Kubernetes [Електронний ресурс] / The Linux Foundation – Режим доступу до ресурсу: <https://kubernetes.io/docs/concepts/architecture/controller/>.
4. Scott Johnston. Docker [Електронний ресурс] / Scott Johnston – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.docker.com/get-started/overview/>.
5. Дмитрий Столяров. Автомасштабування та керування ресурсами Kubernetes [Електронний ресурс] / Дмитрий Столяров // Флант. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://habr.com/ru/company/flant/blog/459326/>.

РОЗРОБКА ВЕБ-ДОДАТКУ «БІБЛІОТЕКА»

Михальчук Ярослав Олегович, студент групи 43

Яцюк Світлана Володимирівна, к.ф.-м.н., доцент

Волинський національний університет ім. Лесі Українки

Актуальність дослідження. На сьогоднішній час в світі актуальним є відмова від паперових документів та перенесення всіх даних в цифровий формат, оскільки для суспільства набагато зручніше та швидше знайти потрібну інформацію в Інтернеті, а-ніж шукати потрібні папери в архівах або книги в бібліотеках. Технології, якими володіє людство на даний момент, дозволяють «діджиталізувати» інформацію, зберігати її протягом невизначених термінів, надають можливість пошуку за багатьма критеріями та подання інформації користувачу в зручному вигляді

Застосований метод. Оскільки при розробці даного програмного продукту потрібно досягти максимальної швидкодії та простоти в використанні, вирішено використати технології, які дозволяють максимально оптимізувати проект під час розробки.

Одними з таких технологій є React та Express.

Переваги React:

- велика кількість документації;
- наявність великої кількості допоміжних бібліотек;
- оптимізація під час процесу розробки;
- гнучкість під час процесу розробки.

Переваги Express:

- наявність великої кількості допоміжних інструментів;
- можливість взаємодіяти з різними базами даних;
- можливість вибору методики проектування та розробки.

Результати роботи. В результаті досліджень наукових видань, інтернет ресурсів було вирішено розробити SPA (Single Page Application), основними перевагами якого є простота, зручність в використанні та швидкодія та RestFul API, яке надає можливість користувачу взаємодіяти з серверної частиною додатку, а також надає можливість використання сторонніх API, наприклад Telegram Bot API . Вирішено розробити систему ролей, на основі яких користувачі зможуть виконувати лише ті дії, які їм дозволені в межах додатку.

Додаток «Бібліотека» складається з шести основних модулів:

- аутентифікація;
- користувачі;
- категорії;
- автори;
- книги;
- профіль.

Висновки. У процесі роботи було досліджено методи розробки програмного забезпечення за допомогою React та Express, інструментальні та технічні аспекти розробки Single Page Application. Було висвітлено поняття SPA, методи розробки SPA, поняття RestFul API та методи його проектування.

Результатом роботи є програмний додаток «Бібліотека», який складається з двох частин: SPA та RestFul API. В залежності від наданої ролі, користувач може виконувати певні дії, наприклад, додавання та редагування книги, редагування та видалення іншого користувача та інше.

Список використаної літератури

1. Документація React. — Режим доступу: <https://uk.reactjs.org/>.
2. Документація Express. — Режим доступу: <https://expressjs.com/>.
3. Бенкс А. React и Redux. Функциональная веб-разработка / А. Бенкс, П. Ева. – Минск: ПИТЕР, 2018. – 336 с.
4. Браун И. Веб-разработка с применением Node и Express / Итан Браун. – Санкт-Петербург: ПИТЕР, 2018. – 336 с.
5. Мартин Р. Чистая архитектура / Роберт Мартин. – Санкт-Петербург: ПИТЕР, 2019. – 352 с.

СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОЇ ОПЛАТИ ПРОЇЗДУ

Сачук Ю. В., к.ф.-м.н., ст. викл. каф. комп'ютерних наук та кібербезпеки;
Моссур Тетяна Сергіївна, студентка групи 43

Волинський національний університет ім. Лесі Українки

Актуальність. Потреба населення в мобільності росте з кожним роком, що обумовлено доступністю матеріальних благ, розвитком транспортної інфраструктури, трансформацією соціокультурних взаємовідносин суспільства та ін. Потреба в щоденних пересуваннях в великих містах задовольняється на 50-60% за допомогою громадського транспорту. Згідно опитувань громадської думки комфортність пересування в автобусі є одним з найважливіших факторів для пасажирів при виборі між особистим та громадським транспортом. Зручність оплати проїзду є головним показником комфортності пересування.

Автоматизована система оплати проїзду (АСОП) дозволяє суттєво збільшити якість послуг в сфері пасажирських перевезень. Вона дозволяє швидко та безпечно оплатити проїзд без застосування готівки (що у зв'язку із пандемією є досить актуальним), ефективно боротися з безквитковим проїздом, а також отримувати детальні дані про перевезення пасажирів.

Мета дослідження. Метою роботи є впровадження автоматизованої системи контролю оплати проїзду при здійсненні міських перевезень.

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання:

1. Проаналізувати принцип роботи і основні переваги впровадження автоматизованої системи контролю оплати проїзду
2. Виявити переваги від впровадження автоматизованої системи контролю оплати проїзду для пасажирів
3. Самостійно розробити автоматизовану систему оплати проїзду

Висновок. У процесі роботи було досліджено широкий спектр можливостей використання АСОП на транспортному підприємстві при перевезенні пасажирів, оцінено переваги даної системи.

В результаті було створено систему автоматизованої оплати проїзду на платформі програмування PHP із застосуванням каскадної моделі розробки та протестовано за допомогою локального веб-сервера OpenServer на базі Windows.

Список використаної літератури:

1. Автоматизированная система оплаты и контроля проезда в коммунальном пассажирском транспорте г. Минска [Електронний ресурс].
2. Безруков, А. Ю. Система контроля оплаты проезда АСКОП [Текст]: посібник / А. Ю. Безруков. — М., 2013. — 23 с.
3. Бойко Ю. О. Впровадження автоматизованої системи контролю оплати проїзду із мобільним модулем NFC на громадському транспорті / Ю. О. Бойко // Технологический аудит и резервы производства. - 2015. - № 4(2). - С. 24-29.

КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА ПРИКЛАДІ ТЕСТУВАННЯ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ

Мудренко Максим Євгенович, студент

ДВНЗ «Ужгородський національний університет», Україна

Мета дослідження полягає у огляді основ тестування, в особливостях тестування мобільних додатків, можливості автоматизації їх тестування та інструментів, які використовуються для цього.

Системи з програмним забезпеченням є невід'ємною частиною нашого життя, від бізнес-додатків (таких як банківське програмне забезпечення) до споживчих товарів (таких як автомобілі). Багато людей мали досвід використання програмного забезпечення, яке не працювало так, як очікувалося. Програмне забезпечення, що не працює коректно, може призвести до багатьох проблем, включаючи втрату грошей, часу або ділової репутації, і стати причиною травми або смерті. Тестування програмного забезпечення - це спосіб оцінити його якість та знизити ризик його відмови.

На сьогоднішній день тестування програмного забезпечення є невід'ємною частиною будь-якого проекту. Тестування мобільних додатків – це окремий напрям в забезпеченні якості програмного забезпечення. Враховуючи те, що з кожним днем кількість мобільних додатків зростає з шаленою швидкістю, можна зрозуміти що попит на тестувальників, які мають навички їх тестування, теж великий.

Автоматизація тестування допомагає вирішити одразу декілька проблем - в тому числі якщо мова йде про мобільні додатки. Замість того щоб вручну проводити рутинні трудомісткі процедури, тестувальники можуть делегувати значну їх частину фреймворкам. Автоматизація спрощує перевірку і допомагає прискорити регресійне тестування, а також дає можливість використовувати раніше недоступні типи тестування.

В дослідженні було поставлено задачу автоматизувати тестування деякого додатку. Для виконання цієї задачі було обрано безкоштовний кросплатформенний інструмент – Appium, через його можливість тестування без доступу до початкового коду. Об'єктом тестування було обрано відомий безкоштовний додаток для комунікації – Discord. Було вирішено написати автоматизовані тести для таких компонентів додатку як: форма входу в аккаунт, можливість виходу з нього, меню вибору статусу профілю.

Для написання автоматизованих тестів була обрана мова програмування Java та мобільна платформа Android.

*Науковий керівник – Маляр М.М., професор, доктор технічних наук,
викладач факультету математики та цифрових технологій*

РОЗРОБКА ВЕБ-ДОДАТКУ «СПИСОК ЗАВДАНЬ» З ВИКОРИСТАННЯМ REACT

*Яцюк С. М., к.пед.н., доцент кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки,
Невірець І. А., студентка 4 курсу факультету ІТ і математики
Падалко К. А. студентка 2 курсу факультету ІТ і математики
Волинський національний університет імені Лесі Українки*

Актуальність дослідження. Сучасні веб-додатки мають складний користувацький інтерфейс. Тому постає актуальне завдання з розробки веб-додатку «Список завдань» необхідний для того щоб візуально бачити свої цілі, оптимально використовувати час та бути більш організованим. Він допоможе не пропустити важливе, а також систематизувати Ваш час.

Мета дослідження. Розробити веб-додаток «Список завдань» використовуючи JavaScript бібліотеку React.

Завдання дослідження - створювати веб-додаток «Список завдань», придатний для планування часу та оптимально його використовувати.

Результати дослідження. Саме компанія «Facebook» розробила найпопулярнішу JavaScript бібліотеку React для своїх внутрішніх цілей і опублікувала, як Open Source бібліотеку, вона стала доступною для всіх розробників. Такі компанії як: «Instagram», «Facebook», «Netflix», «Yahoo» використовують її як основу. React спрощує створення інтерактивних інтерфейсів. Потрібно лише описати, як різні частини інтерфейсу виглядають у кожному стані вашого додатку і вона ефективно оновить та відрендерить лише потрібні компоненти, коли ваші дані зміняться. Переваги: легкість у вивченні, прискорює розробку вашого сайту, має найбільш розвинену систему доповнень і інструментів, швидка взаємодія з віртуальним DOM, можливість використовувати на стороні сервера.

Веб-додаток складається з 4-х основних компонентів. Головні компоненти – це додавання списку та завдань які потрібно виконати. Користувач може обрати колір значка для списку та добавляти завдання і це все автоматично зберігається в базі даних серверу. Наприклад ви зможете візуально бачити, які прочитати книжки, що вивчити по даній темі, або яку покупку здійснити.

Висновки. Розроблено «Список завдань», який дозволяє користувачам списки завдань, необхідних для планування свого часу та оптимального його використання.

Список використаної літератури

1. Мельник Р. Програмування веб-застосувань (фронт-енд та бек-енд) / Роман Мельник. – Львівська політехніка, 2018. – 264 с.
2. Стефанов С. React.js. Быстрый старт. / Стефанов Стоян., 2017. – 264 с.
3. Браун Е. Изучаем JavaScript: руководство по созданию современных веб-сайтов. 3-е издание. / Етан Браун– 2020. – 232 с.
4. Бенкс А. / Книга React и Redux. Функциональная веб-разработка. / Алекс Бенкс – 2018. – 132 с.

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ НАВЧАННЯ
ВМІННЯМ СКЛАДАТИ SQL-ЗАПИТИ

Олифіренко Сергій Володимирович

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»

Дослідження було проведено з метою підвищення ефективності процесу навчання студентів мові структурованих запитів до баз даних – SQL із використанням ефективних у точності, швидкості та адаптивних методів, моделей та програмного забезпечення. Для досягнення цієї мети були визначені та реалізовані наступні завдання.

1. Вперше був розроблений метод комп'ютерного аналізу SQL-запитів, який дає можливість надійно класифікувати запити користувачів як рішення поставлених SQL-задач, що відрізняється високою гнучкістю при виникненні нових задач, а також уникненням помилок 1-го та 2-го роду.

2. Удосконалено модель класифікації, призначених для користувача запитів в системах комп'ютерного навчання SQL за рахунок введення перевірок запиту на оптимальність і за допомогою реальної бази даних, що дає можливість кваліфіковано та ранжовано оцінювати вміння користувача.

3. Отримав подальший розвиток метод q-грам за допомогою його адаптації до задачі визначення схожості еталонного і реального SQL-запитів, що дозволяє організувати внутрішній цикл навчання і видачу детальних підказок.

4. Отримали подальший розвиток методи реалізації зовнішнього та внутрішнього циклів навчання за рахунок їх використання в новій предметній області - навчання SQL, що дає принципову можливість підвищення рівня вмінь щодо формування SQL-запитів для кожного користувача.

При розробці адаптивних циклів навчання, заснованих на принципах сигнально-параметричної діагностики систем та сучасних педагогічних принципах, методи реалізації зовнішнього та внутрішнього циклів навчання отримали подальший розвиток завдяки їх використанню в новій предметній області - вивченні SQL, що підвищило вміння формування SQL-запитів для кожного користувача.

ІНФРАСТРУКТУРА СХОВИЩА ДАНИХ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ЕПІДЕМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

*Пирогов Павло Андрійович**, студент групи 345а

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»

Хмарна система зберігання даних, або зберігання даних як послуга – це абстрактне поняття, яке відповідає системі зберігання даних, яку можна адмініструвати за вимогою через спеціальний інтерфейс. Цей інтерфейс абстрагує і місцезнаходження системи. Хмарні інфраструктури зберігання даних утворюють нові архітектури, які підтримують різні рівні обслуговування поверх потенційно великої групи користувачів і географічно розподілених накопичувачів.

Загальна архітектура дає змогу виділити деякі характеристики сучасної хмарної архітектури зберігання даних. Розглянемо детальніше кожен з цих характеристик з аналізом її впливу на архітектуру сховища даних.

Керованість. Хмарова система зберігання має бути самокерованою. Повинна мати можливість додавати нові накопичувачі та знаходити і автоматично виправляти помилки.

Метод доступу. Загальноприйнятими є API Web-сервіс реалізованих на принципах REST, що оснований на об'єктно-орієнтованій схемі, розробленій поверх протоколу HTTP. Проблема API Web-сервісів полягає в тому, щоб скористатися хмаровою системою зберігання потребує інтеграції з додатком.

Продуктивність. Можна аналізувати з багатьох аспектів, але основне – це переміщення даних. Проте існує проблема в транспортному протоколі TCP. TCP керує потоком даних на основі підтвердження прийому пакетів з віддаленого вузла. Втрата або затримка пакетів дозволяють керувати перевантаженням, що ще більше обмежує продуктивність для уникнення глобальних мережових проблем. TCP підходить для переміщення невеликих даних, але для доставки великих обсягів даних – час обміну даними збільшується.

Кількість користувачів. Це стосується різних рівнів хмарової системи зберігання, від рівня додатка, до рівня зберігання. Використання багатьма користувачами поширюється на мережову інфраструктуру, яка з'єднує користувачів з накопичувачами, забезпечуючи гарантовану якість обслуговування і виділену смугу пропускання для конкретного користувача.

Масштабованість. Можливість нарощувати ресурси зберігання це поліпшує економічну ефективність для користувача. Масштабованість повинна забезпечуватися не тільки для самої системи зберігання, але й для її пропускну здатності.

Управління. Здатність контролювати і управляти тим, як зберігаються дані, і пов'язаними з цим витратами. Постачальники хмарових послуг пропонують засоби управління, які забезпечують користувачам підвищений контроль над витратами.

Ефективності зберігання. Це важлива характеристика інфраструктури зберігання, враховуючи акцент на економію. Щоб зробити систему зберігання ефективнішою, потрібно зберігати більше даних. Рішенням є скорочення обсягу даних. Є два способи: стиснення і вилучення всіх дублікатів даних.

Вартість. Одна з найпомітніших особливостей хмарового зберігання даних. Це економія на придбанні накопичувачів, їх енергопостачання, ремонт, а також на управління зберіганням. Якщо розглядати хмарове зберігання з цього погляду, воно може виявитися вигідним за певних умов.

Таблиця 1 – Характеристики хмарної архітектури зберігання даних

Характеристика	Опис	Було обрано для реалізації
Керованість	Здатність керувати системою за наявності мінімальних ресурсів	Самокерованість
Метод доступу	Протокол, через який надаються послуги хмарового зберігання даних	Web-сервіс реалізованих на принципах REST
Продуктивність	Вимірюється пропускну здатністю і часом затримки	TCP, тому що дані не великі
Кількість користувачів	Підтримка багатьох користувачів	Велика кількість користувачів
Масштабованість	Можливість поступового нарощування для задоволення нових вимог або обробки підвищеного навантаження	Масштабованість системи та пропускну здатності
Управління	Можливість управляти системою – зокрема, вибираючи вартість, продуктивність або інші характеристики	Статистика по використанню
Ефективності зберігання	Міра ефективності використання накопичувачів	Стиснення і вилучення всіх дублікатів даних.
Вартість	Міра вартості зберігання даних	Ціна за гігабайт.

* Виконано в рамках проєкту Національного фонду досліджень України 2020.02/0404 «Розробка інтелектуальних технологій оцінки епідемічної ситуації для підтримки прийняття управлінських рішень у сфері біобезпеки населення».

РОЗРОБКА МОБІЛЬНОЇ СИСТЕМ "Я КУЛІНАР"

Яцюк Світлана Миколаївна, кандидат педагогічних наук, доцент

Падалко Ніна Йосипівна, кандидат педагогічних наук, доцент

Положенцева Катерина Володимирівна, студентка 4 курсу кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки ВНУ ім. Лесі Українки

Актуальність. Використання мобільних систем набуває великого поширення в сучасних умовах карантину. Спілкування за допомогою цих засобів дозволяє уникати прямого контакту між людьми, а отже мінімізувати зараження. З іншого боку актуальність розробки мобільної системи "Я кулінар" полягає в просуванні послуг і товарів в наш непростий час.

Мета роботи – інструментальними засобами веб-інтерфейсу розробити мобільну систему "Я кулінар".

Для досягнення заданої мети потрібно виконати наступні завдання роботи:

- дослідити принципи роботи з методами створенням веб-інтерфейсу та технології створення веб-додатків;
- розробити та провести тестування мобільної системи "Я кулінар".

Об'єкт дослідження – системи "Я кулінар"

Предмет дослідження – технології створення веб-додатків.

Результат дослідження – Ми розробити мобільну систему для того, щоб користувач міг ввести назву страви, її вид, інгредієнти, спосіб приготування та, за бажанням, додати фото. Введені дані будуть відображатися у віконці, як нотатка. Для розробки цієї програми було використане середовище Brackets та мови програмування JavaScript, HTML, CSS, MySQL, PHP.

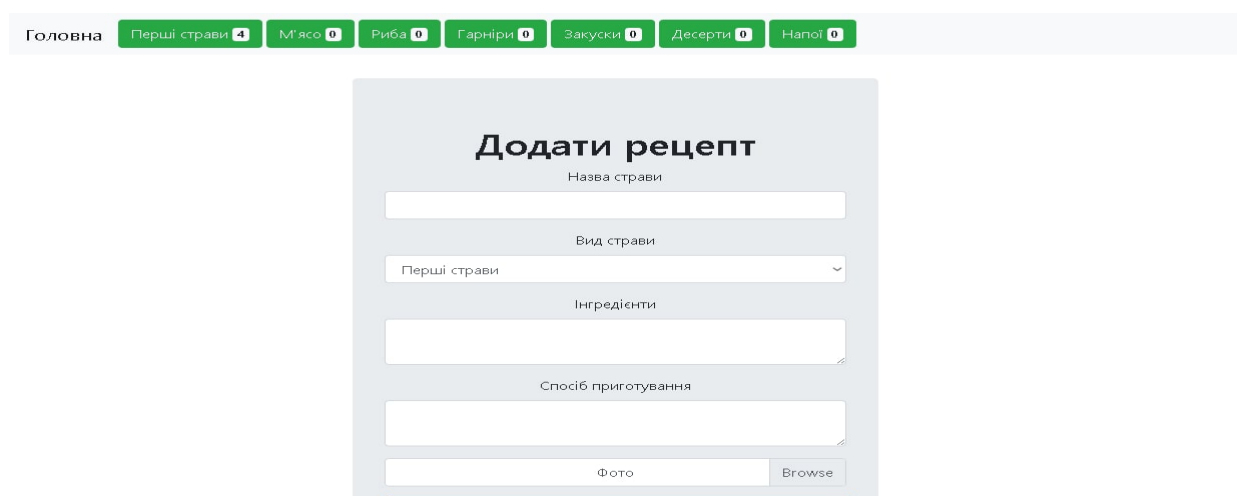


Рис. 1 – Інтерфейс мобільної система "Я кулінар"

Висновки У процесі виконання роботи досліджено аспекти розробки веб-форм за допомогою засобів Web-технологій.

Розроблено засобами Web-технологій мобільну систему "Я кулінар", яка відзначається наступними перевагами: зв'язок з іншими сайтами, для використання інформації, вдосконалення програмного коду, введення нових функцій до програмного засобу, вдосконалення інтерфейсу.

Список використаної літератури

1. Тидвелл Д. Разработка пользовательских интерфейсов / Дженифер Тидвелл. – Санкт-Петербург: ПИТЕР, 2008. – 416 с.
2. Harris A. HTML, XHTML, & CSS All-in-One For Dummies®, 2nd Edition / Andy Harris. – 111 River Street Hoboken: Wiley Publishing, 2011. – 1043 p.
3. Лабберс П. HTML5 для профессионалов: мощные инструменты для разработки современных приложений / П. Лабберс, Б. Олберс, Ф. Салим. – Киев: ООО "И.Д. Вильямс", 2011. – 271 с.
4. HTML Tutorial [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.w3schools.com/html>.
5. Роббинс Д. HTML5, CSS3 и JavaScript. Исчерпывающее руководство / Дженифер Роббинс. – Москва: ЭКСМО, 2014. – 528 с.

РОЗРОБКА WEB-ЗАСТОСУВАННЯ З МОНІТОРИНГУ КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ ЛУЦЬКА

*Сачук Юрій Володимирович, к.ф.- м.н., ст. викладач
Пономаренко Олег Вікторович, студент групи 43
Волинський національний університет ім. Лесі Українки*

Актуальність. В результаті спалаху вірусу COVID-19, люди провели значну частину свого часу у домішках. Більшість країн закрили кордони і єдине, що залишається для нас, це безпечний туризм Україною. Саме тому, ми вирішили створити сайт для швидкого та зручного ознайомлення із культурною спадщиною міста Луцьк.

Мета роботи – дослідити та розробити WEB-застосування з моніторингу культурної спадщини Луцька.

Результат роботи – В результаті досліджень літератури та інтренет-ресурсів було створено landing page (лендінг) з моніторингу культурної спадщини Луцька.

Висновки. У ході проведеного дослідження було розглянуто поняття лендінгу, також у розробці програмного продукту було використано мову таблиць стилів CSS та її бібліотеку Bootstrap. Для розробки функціоналу було використано мову програмування JavaScript. З її допомогою було розроблена анімація сайту, а також додаткові елементи інтерфейсу.

Список використаної літератури

1. w3schools.com [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.w3schools.com/html/default.asp>
2. Будилов В.А. JavaScript, XML и объектная модель документа / Будилов В.А. — СПб. : Наука и техника, 2001. — 291 с.
3. Рейсиг Дж. JavaScript. Профессиональные приемы программирования / Дж. Рейсиг. — СПб. : Питер, 2008. — 352 с.
4. Центральный Javascript-ресурс. Учебник с примерами скриптов. Форум. Книги и многое другое. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://learn.javascript.ru/>
5. Создание Landing Page Бесплатный онлайн-курс, который научит создавать эффективные посадочные страниц. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://tilda.education/landing-page-course>

ГЕНЕРАТОР ФРАКТАЛІВ

Приймак Анастасія Олегівна, студентка групи КНІТ-43

Яцюк С.М., к.ф.-м.н., доцент

Волинський національний університет ім. Лесі Українки

З такими видами комп'ютерної графіки як векторна і растрова, ми стикаємося чи не на кожному кроці. Але мало хто чув про ще один вид цієї ланки – фрактальна графіка. Згідно означення фрактал – це геометрична фігура, що володіє властивістю самоподібності, окремі елементи якої наслідують властивості попередніх структур. Простими словами, кожна частина всієї фігури подібна на всю фігуру загалом [1].

Побудова фрактальної композиції полягає не в малюванні чи перетворюванні, а в програмуванні. Фрактальна графіка не часто використовується, оскільки зобразити нею можна далеко не все, але має неабияку перевагу в тому, що не використовує багато оперативної пам'яті [2]. Все ж таки, це не якийсь нагромаджений об'єкт, а просто математичні формули і розрахунки, з певними заданими властивостями. Застосування фрактальної графіки поширене в неймовірно різних сферах діяльності: від звичайних абстрактних зображень – до моделювання природних явищ та аналізу коливання курсу валют [3]. На мою думку, вибір даного виду комп'ютерної графіки, є найдоречнішим в умовах створення веб-додатків, мобільних програм, ігор і багатьох інших продуктів програмного забезпечення.

Наведені вище міркування обумовлюють актуальність дослідження.

Метою роботи є розробка веб-сторінки, з допомогою якої можна буде згенерувати потрібний фрактал, задати йому стильові властивості та отримати формулу для подальшого застосування, або завантажити, трансформувавши в формат растрової графіки.

Для створення проекту було обрано мову програмування JavaScript. Оскільки це веб-сторінка, для задання гіпертекстової розмітки використовувалася мова HTML, та CSS – для стилізації. Додатково в інструментарії використовувалася бібліотека JQuery для легкого отримання доступу до елементів сторінки та керування обробниками подій. Аби сприяти візуалізації всіх змін виконаної роботи, застосовується елемент canvas з базового набору мови HTML.

На відміну від інших безкоштовних онлайн-засобів генерації фракталів, дана програма дасть можливість побачити не тільки вихідне зображення, але й те, яким чином усе працює і звідки береться. Додаток буде простим у використанні та носитиме здебільшого навчальний та ознайомлюючий характер з детальним поясненням всіх етапів роботи. Проте, створене зображення можна буде зберегти або ж використати код або властивості в інших проектах (фонові зображення для ігор і т.п.).

З огляду на інші програмні продукти, такі як ХаoS, Fractorama, Fractive, які написані здебільшого на мові програмування РНР, можна сказати, що для пересічного користувача, або початківця у вивченні фрактальної графіки, буде важко зрозуміти суть цієї методики. Проте, розглянутий в роботі проект, дасть перше уявлення, зацікавленість та поштовх у подальшому дослідженні теми.

Висновок: Отже, виходячи з того, що розвиток фрактальних технологій на сьогоднішній день – одна з прогресуючих галузей науки, даний проект є важливим у реалізації, так, як може викликати заохочення багатьох початківців та пересічних користувачів досліджувати дану тему. Як зазначалося, фрактальні технології використовуються не тільки в комп'ютерній графіці. Можливо, якщо вченим вдасться докопатися до суті, людина почне набагато краще розуміти цей світ.

Література

1) Абілева К. Что такое фрактал? [Електронний ресурс] / Катерина Абілева // OYLA. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://oyla.xyz/article/cto-takoe-fraktal>.

2) Маценко В.Г. Комп'ютерна графіка: Навчальний посібник. – Чернівці: Рута, 2009 – 343 с.

3) Бондаренко С. Загадочный беспорядок: история фракталов и области их применения [Електронний ресурс] / Сергей Бондаренко // 3DNews. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: <https://3dnews.ru/754657>

РОЗРОБКА ДОДАТКА ДЛЯ ЧИТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ КНИГ

Радюк Володимир, студент групи 43

Сачук Юрій Володимирович, к.ф.-м.н., ст. викладач

Волинський національний університет ім. Лесі Українки

Актуальність дослідження. Термін «електронна книга» з'явився не так давно, але сьогодні важко уявити сучасне життя без цього надзвичайно важливого винаходу. Електронна книга – це версія паперової книги у електронному форматі, її легко можна відкрити на будь-якому пристрої за допомогою спеціальних програм. Її переваги над паперовою дуже суттєві: тепер не потрібно носити важкі та великі підручники, можна просто завантажити тисячі книжок на свій комп'ютер або смартфон. Як свідчить статистика, у 2018 р. кількість проданих електронних книг значно перевищила такі ж показники паперових книг та надалі продовжує стрімко зростати. Сьогодні електронні видання присутні у всіх сферах нашого життя: робота, дозвілля, навчання, медицина, наука, тощо.

Проте, незважаючи на велику кількість існуючих додатків для читання електронних книг, проблема розробки нових додатків, які б відмінно налаштовувались, забезпечували максимальний комфорт для очей при читанні та не створювали зайвих труднощів при використанні залишається актуальною. Тому, розробка додатка для читання електронних книг є актуальною та доцільною та сприятиме розширенню сфери застосування таких видань.

Застосований метод. Додаток для читання електронних книг розрахований для використання на комп'ютерах з операційною системою Windows, тому доцільно було використати мову програмування C++. Також невід'ємною частиною проекту було використання мов XML та HTML.

Результати роботи. В результаті досліджень наукових видань, літератури, інтернет-ресурсів було створено додаток для читання електронних книг “RADIUK reader FB2”, головними перевагами якого є зручність та простота в користуванні.

Висновки. У процесі виконання курсової роботи було досліджено усі популярні формати для читання електронних книг. Також проведено дослідження можливостей та властивостей мови програмування C++ при розробці додатку для ОС Windows, мови розмітки XML та HTML та середовище програмування QtCreator, були вибрані засоби для реалізації додатку для читання електронних книг та виконана його програмна реалізація.

Результатом проведеної діяльності стала розробка додатку для читання електронних книг “RADIUK reader FB2”.

Список використаної літератури

1. Книжковий ринок України 2019 [Електронний ресурс] — Режим доступу: http://www.library.univ.kiev.ua/ukr/for_lib/konf-2019-1/stepurn.pdf.
2. Д. П. Грибов. FictionBook — бібліотека и формат на основе XML. Краткая характеристика формата и обзор библиотеки на его основе — СПб. : ПИТЕР, 2012. — 528 с.
3. Полубенцева, М. С/С++. Процедурное программирование / М. Полубенцева. - М.: БХВ-Петербург, 2014. - 448 с.
4. Книга про HTML [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://htmlbook.ru/>
5. М. Шлее «Qt 5.3. Профессиональное программирование на С++», БХВ-Петербург, 2015

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МУРАШИНОГО АЛГОРИТМУ ДЛЯ
РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ КОМІВОЯЖЕРА

Річко Д.І., студентка 4 курсу

Падалко А.М., к.ф.-м.н., доцент

Волинський національний університет ім. Лесі Українки

Актуальність. При розгляді завдань оптимізації важливу роль відіграє дослідження альтернативних методів і алгоритмів розв'язування задач, що приводять до результату, і встановлення серед них найкращого.

Методи і прийоми оптимізації дозволяють широко використовувати обчислювальну техніку, що в теперішній час особливо актуально. Отже, завдання програмної реалізації мурашиного алгоритму розв'язання задачі комівояжера для знаходження оптимального шляху є актуальним.

Мета роботи - створення програмного продукту для наочного уявлення роботи мурашиного алгоритму при знаходженні оптимального шляху, на прикладі задачі комівояжера.

Для досягнення мети були поставлені такі завдання: на основі вивчення існуючих методів вирішення задачі комівояжера, програмно реалізувати алгоритм оптимізації наслідуванням мурашиної колонії, використовуючи середовище програмування QT Creator розробити відповідне програмне забезпечення.

Об'єкт дослідження – мурашиний алгоритм.

Предмет дослідження – середовище програмування QT Creator засноване на мові програмування C++ .

За допомогою наочної демонстрації роботи алгоритмів можна забезпечити більш високий рівень розуміння методів вирішення завдань оптимізації. Важливо, щоб при проведенні обчислювальних експериментів була можливість не тільки продемонструвати роботу алгоритму на прикладі, а й модифікувати алгоритм, дозволяючи побачити різницю в рішенні задачі при використанні різних підходів, а також можливість зміни вихідних даних для демонстрації роботи одного алгоритму в різних умовах.

Завдання комівояжера дозволяє отримати рішення з використанням різних алгоритмів. Одним з найбільш ефективних алгоритмів вважається алгоритм оптимізації наслідуванням мурашиної колонії (ant colony optimization) [4].

Програмна реалізація та візуалізація даного алгоритму дозволять реалізувати графі і продемонструвати механізм дії мурашиного алгоритму розв'язання задачі комівояжера .

Висновки. В результаті аналізу ефективності різних алгоритмів розв'язання задачі комівояжера для її реалізації обраний мурашиний алгоритм. Розглянуті відомі модифікації алгоритму. Розроблено програму на мові C++, що реалізує роботу мурашиного алгоритму. Програмна розробка дозволяє продемонструвати користувачеві принцип роботи мурашиного алгоритму пошуку оптимальних результатів.

Список використаних джерел

1. Муравьиные алгоритмы / Хабрахабр [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/105302/> -
2. Сігал І.Х. Введення в прикладне дискретне програмування: моделі та обчислювальні алгоритми // М.: ФІЗМАТЛІТ, 2003. — 240 с.
3. Борозни В.О. Дослідження рішення задачі комівояжера // [Журнал] Вісник Астраханського державного технічного університету.серія: Управління, обчислювальна техніка та інформатика. 2009. № 2. С. 147 -151.
4. Штовба С.Д. Мурашині алгоритми// [Журнал] Exponenta Pro2003. 4. С. 70-75.

СТВОРЕННЯ ВЕБ ДОДАТКУ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ
*Сачук Юрій Володимирович, кандидат фіз.-мат. наук, ст. викл. кафедри
комп'ютерних наук та кібербезпеки*

*Солоха М. В., студент 4 курсу факультету інформаційних технологій і
математики*

Волинський національний університет ім. Лесі Українки

Актуальність дослідження. Web додатки набирають шалену популярність у сучасних реаліях, з кожним днем з'являється все більше і більше нових технологій які дозволяють простіше вирішувати складні задачі, які колись потребували довгого часу проектування та розробки, але в основі всіх цих бібліотек та фреймворків лежать фундаментальні науки такі як Чисельні методи

Багато задач у прикладних розділах фізики, економіки, хімії, електроніки потребують графічного та доступного інтерфейсу. Тому, такі технології як PWA(Progressive web application) та Vue.js дозволяють візуалізувати складні чисельні методи для звичайних користувачів

Мета дослідження. Розробити веб додаток для вивчення іноземних мов.

Застосовуваний метод. Vue.js – це фреймворк на JavaScript, який допомагає нам створювати веб сторінки з використанням MVVM (Model-View-ViewModel). Фреймворк не використовується для роботи з Back-end тому його можна легко інтегрувати і будь який проект і використовувати в зв'язці з багатьма бібліотеками. Але з іншого боку Vue.js є чудовим вибором для створення SPA (Single-Page Application) з використанням різних сучасних веб технологій, також .

Отже, зараз ми поговоримо про кілька особливостей Vue.js:

Одна із головних особливостей цього фреймворка є реактивність, що дозволяє нам просто і без ніяких проблем керувати нашим продуктом. Vue перелистує всі поля додатку і створює замість них прості JavaScript об'єкти (пари геттерів і сеттерів), за допомогою Object.defineProperty. Наслідком цього є реактивні дані які легко відслідковуються. Всі компоненти мають змогу відстежити зміни своїх даних і знають коли і які компоненти потрібно ре-рендерети. Ця особливість є шляхом вирішення багатьох проблемних ситуацій, які виникають при створенні додатка.

Результати роботи. В результаті досліджень наукових видань, літератури, інтернет-ресурсів було обрано створити веб-додаток для вивчення іноземних мов, основне завдання - створювати спеціальні картки, щоб ви могли вивчати нові іноземні слова.

Веб-додаток складається з таких основних функцій:

1. Створення нових карток
2. Видалення карток
3. Редагування

4. Тасування

Висновки. В результаті даної роботи ми дослідили 2 методи сортування масивів, їх ефективність в різних задачах, простоту і переваги. Також глибоко написали програму для вивчення іноземних мов з використанням надсучасних технологій розробки, що дало нам можливість побачити як і куди рухаються веб технології, яку роль відіграють чисельні методи в розробці Веб програм і чи є майбутнє у PWA в поєднанні з JavaScript. Для створення кросплатформних додатків краще за все використовувати Vue.js в поєднанні з технологією PWA. Що дозволяє легко взаємодіяти з клієнтською стороною системи.

Список використаної літератури

1. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навчальний посібник. – К., 2005. с. 6-31
2. Комп'ютерна література Дональд Е. Кнут: Мистецтво програмування. Том 3. Сортування і пошук (2-е видання). – с.120-164;
3. Калиткин Н.Н. Численные методы: учеб. пособие. — 2-е изд., исправленное. — СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – с.143-170;

РОЗРОБКА МУЛЬТИМЕДІЙНОГО САЙТУ З ВИКОРИСТАННЯМ WORDPRESS

Сацук Валерія Валеріївна, студентка групи 43
Сачук Юрій Володимирович, к.ф.-м.н., ст. викладач
Волинський національний університет ім. Лесі Українки

Актуальність дослідження. Актуальність питання розробки персонального сайту за два десятиліття з моменту презентації технологій World Wide Web не тільки не згасає, а ще більше набирає свою популярність. Перший сайт містив тільки заголовок, текст і посилання, але повною мірою міг продемонструвати можливості протоколу передачі даних HTTP, системи присвоєння адрес URL і гіпертекстової розмітки HTML. Відтоді змінилась структура сайтів, їх наповнення і значення у різних сферах діяльності людини. Активно використовується графіка, медіаконтент, вітається інтерактивність та динамічність, використовується персоніфікація і різні способи отримання зворотного зв'язку. Велика увага почала приділятися змісту, зовнішньому вигляду, структурі, оформленню, навігації тощо.

Застосовуваний метод. Сучасні CMS використовуються вкрай широко. Без них складно обійтись будь-якій компанії, яка виходить на Інтернет-майданчики і потребує власний сайт. На відміну від спеціалізованих ІТ-компаній, які володіють професійними командами фахівців, більшість непрофільних організацій не можуть забезпечити собі створення ресурсу з нуля і тому застосовують поширені CMS ресурси для розробки типового сайту. Це рішення для тих, хто потребує ресурс із стандартним набором функцій, наприклад, сайт-візитка, блог, сайт е-комерції тощо.

Однією з найпопулярніших CMS є WordPress. Вона безкоштовна, широко розповсюджена і пристосована до потреб різних варіантів веб-ресурсів, від простого блогу до складного інформаційно-розважального веб-порталу. У числі її переваг:

- простота налаштування і управління;
- наявність великої кількості тем для оформлення і плагінів;
- постійна підтримка спільнотою розробників;
- можливість розробки ресурсу під вимоги необхідних завдань.

Результати роботи. В результаті досліджень наукових видань, літератури, інтернет-ресурсів обрано вид сайту — бізнес ресурс, основне завдання якого приваблювати клієнтів для подальшого візиту у кав'ярню та ознайомлення їх із меню, фотографіями страв, напоїв, тощо.

Сайт кав'ярні «Cheeky Sparrow» складається з 5 основних сторінок. Головна сторінка сайту містить всю основну інформацію про кав'ярню. Вона складається з заголовку, меню навігації, основного змісту, деякої контактної інформації, форми онлайн бронювання столиків та карти.

Висновки. У процесі роботи було досліджено інструментальні та технічні аспекти розробки веб-сайтів за допомогою засобів WordPress. Зокрема, було висвітлено поняття сайту, класифікація сайтів, методи розробки веб-ресурсів, можливості WordPress та його інтерфейс.

Результатом проведеного дослідження є створений мультимедійний сайт методами WordPress, який дозволяє користувачам оцінити можливості кав'ярні ще до візиту в неї, а також переглянути фото-галерею, прочитати цікаву статтю про каву, знайти місцезнаходження на вбудованій у сайт мапі.

Список використаної літератури

1. Web-browser history. — Режим доступу: https://broadbandnow.com/internet/w/wi_browse.htm.
2. Basic Usage of WordPress. — Режим доступу: <https://wordpress.org/support/category/basic-usage/>
3. Купер Н. Как создать сайт. Комикс-путеводитель по HTML, CSS и WordPress / Нейт Купер., 2014. – 264 с.
4. Грачёв А. Создаем свой сайт на WordPress. Быстро, легко и бесплатно / Андрей Грачёв. – Санкт-Петербург: Питер, 2010. – 272 с.
5. Номейн А. Оптимизация сайта на WordPress под поисковые системы / Алексей Номейн. – Москва: Издательские решения, 2017. – 14 с.

АНАЛІЗ ТА РОЗРОБКА ЗАСОБІВ ТЕСТУВАННЯ
ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ КОНТЕНТОМ (CMS)

Соловей Катерина Валеріївна, студентка групи 565вМ*

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»

На сьогоднішній день використання CMS є одним з найефективніших способів для створення сайтів.

CMS (Content Management System, з англ. Система керування контентом) - це програмне забезпечення, яке дозволяє управляти змістом сайту: створювати і публікувати пости, змінювати дизайн, розміщувати віджети, редагувати елементи сторінок, додавати та змінювати функціонал і т. д.

Тільки близько 5-10% від загального часу завантаження доводиться на серверну частину. Весь час, що залишається йде на загрузку клієнтської архітектури. В середньому 40% користувачів залишають сайт, якщо час завантаження перевищує 3 [1]: якщо за цей час сайт завантажується у 90% користувачів, то інтернет-ресурс працює швидко, якщо ні - то користувач просто покине цей сайт.

Для визначення максимальної пропускної здатності, необхідно провести тестування навантаження.

З метою виявлення найбільш ефективної безкоштовної CMS системи буде проведено навантажувальне тестування. Для цього знадобиться заздалегідь завантажене програмне забезпечення Apache Jmeter та розробити додаток для взаємодії користувача з готовим інструментом. Також додаток зможе візуалізувати результати тестування.

Для вибору CMS були проаналізовані статистичні дані від ресурсу iTrack.ru на березень 2020 року [2]. Вони наведені на рис. 1.

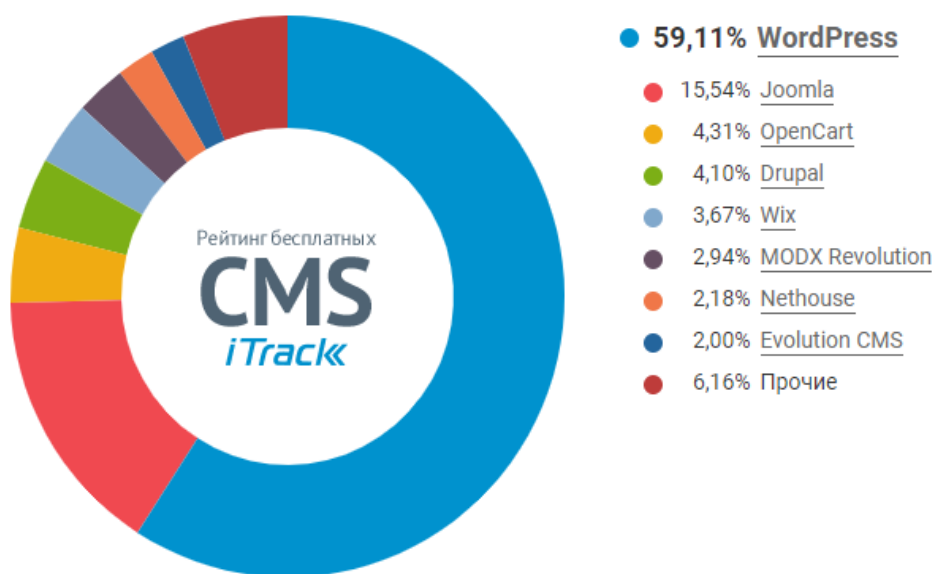


Рис. 1 - Рейтинг безкоштовних CMS

Серед безкоштовних CMS лідируючі позиції займають WordPress (54,27%) і Joomla (14,26%).

Для досліджень в даній роботі буде використовуватися такий тип сайту, як блог, т.я. він є одним з найпопулярніших типом сайтів в Інтернеті. Серед CMS вибір був зроблений на користь WordPress і Joomla як найпопулярніших і поширених систем, а також Drupal. Вона була обрана тому що за статистичними даними досліджень ресурсу itrack.ru у 2020 році її популярність пішла вгору.

За результатами тестування буде визначена система с найбільшою пропускною здатністю та найменшою кількістю відмов, тобто помилок при відправленні запиту.

Список використаної літератури:

- 1) Час завантаження сайту - вплив на настрої користувачів [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://blog.getgoodrank.ru/vremya-zagruzki-sajta-vliyanie-na-nastroenie-polzovatelej>
- 2) Рейтинг CMS за 2020 год [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://itrack.ru/research/cmsrate/#!cms-free-tab>

**Науковий керівник – Боярчук А.В., к.т.н., доцент каф. 503.*

ЗАСТОСУВАННЯ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ PYTHON ПРИ РОЗРОБЦІ
WEB-ДОДАТКА НА ПРИКЛАДІ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ

Широкорад Максим Володимирович, студент групи 345А*

Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського «ХАІ»

Розвиток Інтернету та поява електронної комерції спричиняють значні зміни в економіці та ведуть до зміни традиційних питань економічної торгівлі. У широкому розумінні електронна комерція - це підприємницька діяльність, яка здійснює комерційні операції із застосуванням електронних засобів обміну даними. Більше того, електронна комерція охоплює комерційні операції, а саме способи взаємодії між покупцем і продавцем, що здійснюються за допомогою інформаційної мережі Інтернет і супроводжуються передачею прав на використання товару або послуги, тобто процес продажу супроводжується електронним документом та функціонуванням електронних платіжних систем.

Для роботи будь-якого web-додатку потрібна взаємодія програм, які по їх фізичному розташуванню можна розділити на серверну частину та клієнтську частину. Клієнтська частина являє собою програму, яка працює на стороні клієнта, тобто програма, за допомогою якої користувач відкриває сайт, власне web-браузер. Серверна частина – це програма, яка знаходиться на сервері, потужний комп'ютер, який ніколи не вимикається і завжди підключений до мережі, і віддає користувачеві потрібну інформацію за запитом. Серверна частина є основною програмою, що забезпечує роботу сайту, розробка такої програми і має на увазі створення сайту.

В даній роботі за серверну мову програмування було обрано Python, універсальна сучасна мова програмування високого рівня, з використанням фреймворку Django, який дозволяє швидко створювати безпечні, а головне якісні веб-сайти з розвинутою підтримкою адміністрування. Саме така зв'язка є надзвичайно популярним в даний момент. За об'єктно-реляційну систему управління базами даних було надано перевагу PostgreSQL. Перевагами цієї бази даних є висока надійність і продуктивність, вміння створювати, зберігати та видавати складні структури даних, а також відкритий вихідний код. PostgreSQL вважається хорошим рішенням для складних операцій з великими обсягами даних, що добре підходить для розробки web-додатку.

Вимоги до серверної частини програмного забезпечення:

- 1) Автентифікація і авторизація.
- 2) Адміністрування.
- 3) Зручна картка товару.
- 4) Пагінація сторінок.
- 5) Реалізація кошика покупця.

- 6) Модулі оплати, що реалізують всі платіжні можливості.
- 7) Система пошуку товарів на сайті.
- 8) Фільтрування товарів за характеристиками.
- 9) Відображення новинок, найпопулярніших товарів.
- 10) Відображення рекомендованих товарів.
- 11) Можливість ділитися товаром.
- 12) Зворотній зв'язок.

Графічний інтерфейс web-додатку описується мовою розмітки гіпертексту – HTML. Ця мова описує структуру web-сторінки. Художнє оформлення web-сторінок описується таблицями стилів - CSS. Для анімації графічного інтерфейсу використовуються додаткові технології: мова програмування JavaScript, яка дає можливість реалізовувати складну поведінку web-сторінки, та бібліотека jQuery, яка значно спрощує і прискорює написання JavaScript коду. Використання бібліотеки jQuery в розробці web-сайту є характерною ознакою сучасного сайту і, в даний час, є необхідним елементом. Також використовується технологія AJAX, яка дозволяє нам завантажувати дані без оновлення сторінки.

Вимоги до клієнтського програмного забезпечення:

- 1) Адаптивний дизайн.
- 2) Локалізація.
- 3) Повнофункціональний перегляд з допомогою наступних браузерів: Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera;

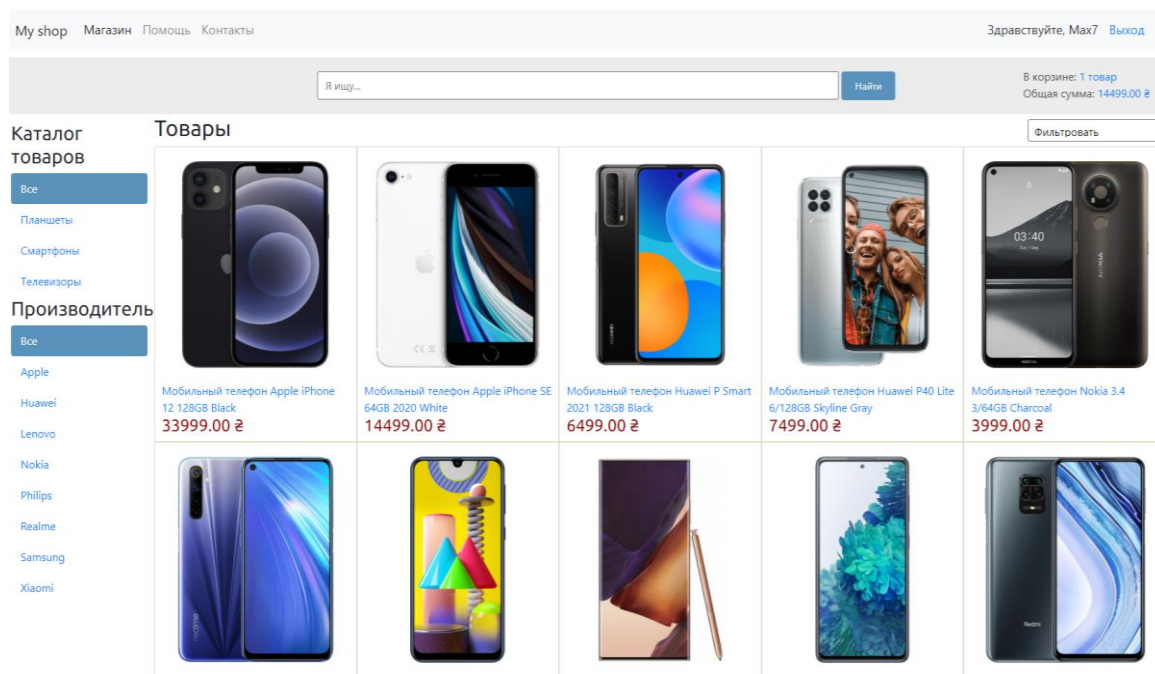


Рис 1. Интерфейс головной сторінки web-сайта.

**Науковий керівник – Коробчинский К.П., к.т.н., ст. викл. каф. 304.*

APPLICATION OF ESTIMATES OF COEFFICIENTS OF GENERALIZED
ATOMIC WAVELETS EXPANSIONS TO IMAGE PROCESSING

Viktor Makarichev, Associate Professor of Department 405

Vladimir Lukin, Head of Department 504

Iryna Brysina, Associate Professor of Department 405

National Aerospace University "Kharkiv Aviation Institute"

In the current research, we consider generalized atomic wavelets, which were introduced in [1]. This system of functions is applied in discrete atomic compression (DAC) of digital images [2]. We note that DAC is a lossy image compression algorithm. Different metrics of quality loss can be used to evaluate distortions, which are produced by lossy compression. One of them is maximum absolute deviation (MAD):

$$\text{MAD} = \max_{i=1,2,\dots,n} |x_i - y_i|,$$

where (x_1, x_2, \dots, x_n) and (y_1, y_2, \dots, y_n) are the original data and the reconstructed data, respectively. One of the key features of MAD-metric is high sensitivity to even minor distortions. Therefore, it is especially relevant if near lossless image compression is desired. The aim of this research is to obtain technique for controlling quality loss, which is provided by the algorithm DAC, measured by MAD.

Consider some data presented by the function $d(x)$. Application of generalized atomic wavelets provides the following expansion:

$$d(x) = \sum_{k=1}^n \ell_k(x),$$

where n is the depth of expansion and $\ell_k(x)$ is a linear combination of shifts of the wavelet $w_k(x)$: $\ell_k(x) = \sum_j \omega_{k,j} w_k(x - 2^{k+1}j/N)$, $N \neq 0$. Here, the system of functions $\left\{ w_k(x - 2^{k+1}j/N) \right\}$ constitutes a basis of the linear space of shifts of the generalized Fup-functions [1].

If we quantize wavelet coefficients $\omega_{k,j}$, we obtain the function $\tilde{d}(x)$, which is an approximation of the original data $d(x)$.

Consider the set of positive numbers $\{\delta_1, \dots, \delta_n\}$. It follows from the properties of the generalized Fup-functions and generalized atomic wavelets that if we apply the following quantization and dequantization procedures:

$$\xi_{k,j} = \text{Round} \left(\omega_{k,j} \cdot \frac{N^2}{\delta_k 2^{2k+1}} \right) \text{ and } \tilde{\omega}_{k,j} = \xi_{k,j} \cdot \frac{\delta_k 2^{2k+1}}{N^2},$$

then $\max_{x \in R} |d(x) - \tilde{d}(x)| \leq \delta_1 + \dots + \delta_n$. This inequality provides estimate of quality loss measured by MAD-metric. Indeed, if the function $d(x)$ describes the data (x_1, x_2, \dots, x_n) and the function $\tilde{d}(x)$, which is obtained from $d(x)$ by the applying the process given above, describes the data (y_1, y_2, \dots, y_n) , then

$$\text{MAD} \leq \delta_1 + \dots + \delta_n. \quad (1)$$

We see that loss of quality measured by MAD can be controlled by selecting appropriate values of $\{\delta_k\}$.

Now, consider experimental results. In Fig. 1, four test digital images are presented. Each was them was compressed by DAC with different settings. In Table 1, the obtained results are given (we note that $\text{UBMAD} = \delta_1 + \dots + \delta_n$ is an upper bound of MAD).



Fig.1. Test remote sensing images

Table 1. Results of compression of test images

UBMAD	16	25	32	50	86	110	158	170	206
MAD (average)	3,25	5	6,25	10,5	18	21,75	32,5	36,25	44,75
MAD (maximum)	4	5	7	12	20	26	34	38	49

The inequality (1) provides an upper estimate of quality loss measured by MAD. We see that the difference between the right and the left parts is significant. Therefore, the correction coefficient c should be used to obtain more precise results: $\text{MAD} \leq c \cdot (\delta_1 + \dots + \delta_n)$. From Table 1, it follows that $c = 0,25$.

So, the estimate (1) in combination with application of correction coefficient provides quality loss control mechanism that can be used to obtain a desired quality in terms of MAD-metric.

References

1. Brysina I.V., Makarichev V.O. Generalized atomic wavelets [Text] // Radioelectronic and Computer Systems. – 2018. – No. 1 (85). – P. 23-31.
2. Lukin V., Brysina I., Makarichev V. Discrete Atomic Compression of Digital Images: A Way to Reduce Memory Expenses [Text] // Advances in Intelligent Systems and Computing, Integrated Computer Technologies in Mechanical Engineering. – 2020. – Vol. 1113. – P. 492-502.

ЛІНІЙНА ОПТИМІЗАЦІЯ НА МНОЖИНАХ КОМБІНАТОРНИХ
КОНФІГУРАЦІЙ ВЕКТОРІВ ТА ЇЇ ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ

Батов Дмитро Олександрович, студент групи 365

*Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«ХАІ»*

Перед нами була поставлена задача створення програмного продукту, що автоматизує розв'язання лінійної задачі оптимізації на композиційних образах, пов'язаних з перестановками і кортежами. Композиційні образи, особливо ті, що залучають множину сполучень як базову, ще недостатньо досліджені, тому для розв'язання поставленої задачі пропонується використати наступну схему: для композиційних образів, властивості лінійних функцій на яких ще не досліджено, використати метод повного перебору, доки ефективних методів пошуку оптимального значення ще не знайдено. Ці результати можна використовувати для виявлення нових властивостей композиційних образів. Для композиційних образів, що є декартовим добутком множин, розв'язки лінійних задач на яких відомі, таких, як множина перестановок, розміщень і сполучень з необмеженими повтореннями, пропонується реалізовувати відповідні поліноміальні алгоритми, і повний перебір застосовувати лише для верифікації результатів.

Було розроблено програмний продукт, котрий здатен генерувати такі комбінаторні множини, як множини кортежів та перестановок, а також їх композиційні образи. Також програма здатна знаходити точки екстремуму для лінійної задачі на цих комбінаторних множинах за поліноміальний час та повним перебором, при цьому в методі використано угорський метод та дослідженні екстремальні властивості комбінаторних множин кортежів перестановок, перестановок кортежів та перестановок перестановок, занурених у Евклідов простір.

**Науковий керівник – Пічугіна Оксана Сергіївна,
д.ф.-м.н., доцент каф. математичного моделювання
та штучного інтелекту ХАІ*

ВЕРИФИКАЦІЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ИСПАРЕНИЯ СЖИЖЕННОГО ТОКСИЧНОГО ГАЗА

Скоб Юрий Алексеевич, к.т.н., доцент кафедры 304

Брисов Сергей Игоревич, студент гр. 345а

Халтурин Владимир Александрович, к.ф.-м.н., доцент кафедры 304

Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»

Наряду с валидацией математической модели относительно результатов физического эксперимента, реализацию ее в виде программного кода подвергают верификации, одним из инструментов которой является проверка поведения математической модели на расчетных сетках различной густоты. Математическая модель должна давать устойчивое решение, которое приближается к «точному».

Вычислительный эксперимент проводился для сценария аварийного пролива сжиженного цианистого водорода с образованием пятна круглой формы с центром (18 м; 18 м) и радиусом 8 м на площадке квадратного сечения 60 х 60 м у земли. Испарение происходит с поверхности пятна с постоянной интенсивностью $1,19 \text{ кг/с/м}^2$, которая определяется для скорости ветра 3 м/с для степенного профиля с коэффициентом 0,4 и температуры воздуха 293 К. Испарение прекращалось через 3 с. Ветер набегал под углом 45° к продольной оси. Параметры безопасности контролировались в точках P0 (35 м; 35 м) и P1 (55 м; 55 м).

Образование токсичного облака и его рассеяние моделировалось с помощью компьютерной системы «Fire». Нестационарные поля массовой концентрации примеси использовались для получения распределения условной вероятности смертельного поражения человека (рис. 1)

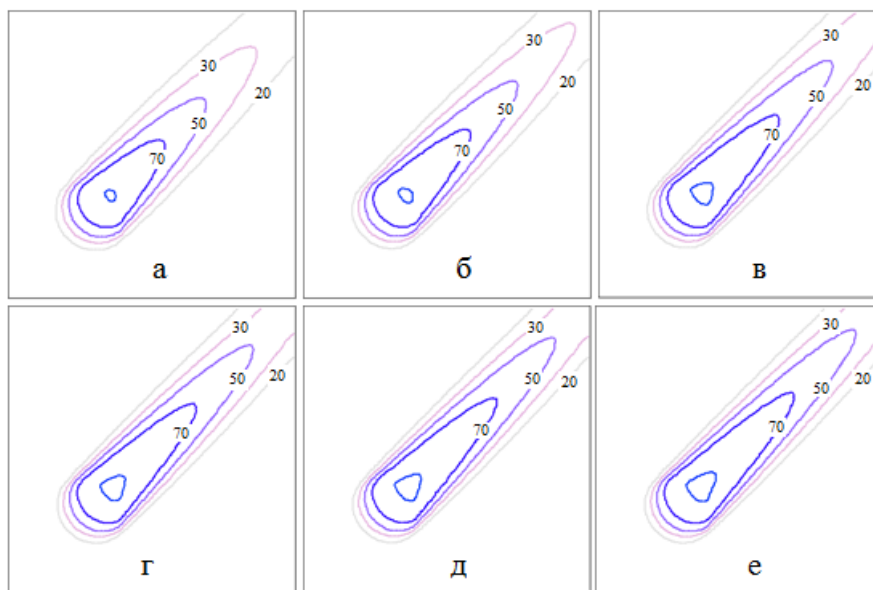


Рис. 1. Поля вероятности поражения: а-е – варианты V1-V6 сетки

Вычислительная сетка последовательно сгущалась в вариантах от V1 до V8: 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240 и 270 ячеек, соответственно. Изменение условной вероятности летального исхода в контрольных точках в зависимости от варианта разбиения пространства представлено на рис. 2.

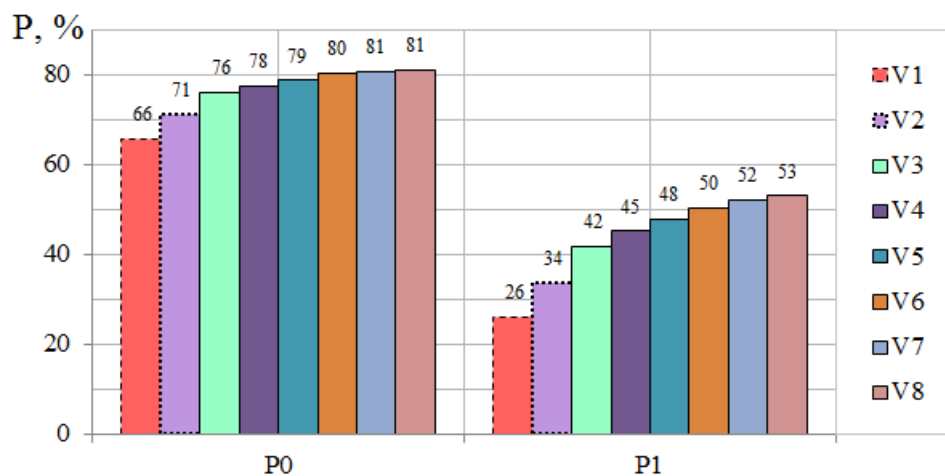


Рис. 2. Диаграмма вероятности смертельного токсического поражения человека в контрольных точках P0 и P1: V1-V8 – варианты густоты расчетной сетки

Замерялась также такая важная характеристика безопасности, как площадь зоны, в которой вероятность смертельного исхода была больше 50% (рис. 3).

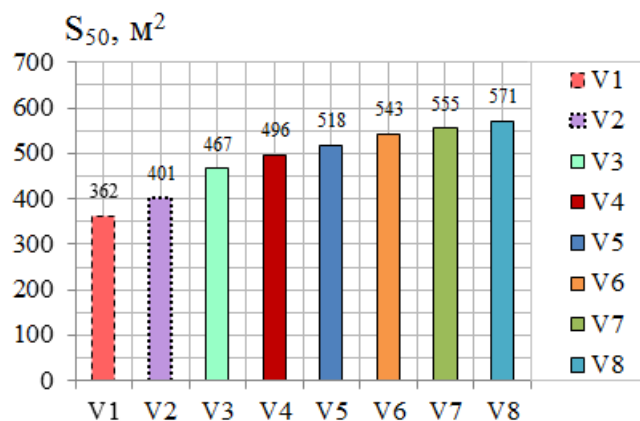


Рис. 3. Диаграмма площади опасной зоны S50 в контрольных точках P0 и P1: V1-V8 – варианты густоты расчетной сетки

Выводы. Сравнение полей вероятности поражения, вероятностей в контрольных точках и площадей опасных зон для сеток различной густоты позволяет сделать вывод об устойчивости разработанной математической модели испарения и рассеяния токсичного вещества и программного кода который ее реализует и очевидной постепенной сходимости к единому решению с увеличением густоты вычислительной сетки. Видно, что более мелкая сетка дает более точное описание физического процесса, что позволяет сделать вывод об адекватности математической модели.

ЧИСЛЕННАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СХЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ ГАРАЖНОГО ПОМЕЩЕНИЯ ПРИ АВАРИЙНОЙ УТЕЧКЕ ВОДОРОДНОГО ТОПЛИВА

Скоб Юрий Алексеевич, к.т.н., доцент кафедры 304

Вольская Анастасия Дмитриевна, студент гр. 365

Халтурин Владимир Александрович, к.ф.-м.н., доцент кафедры 304

Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»

Схема расположения вентиляционных проемов вытяжной вентиляции в гаражном помещении играет важную роль для эффективной вытяжки аварийной утечки газообразного водородного топлива, т. к. водород является очень взрывоопасным газом с широкими пределами концентрации воспламеняемости.

Моделировались процессы механической вентиляции помещения с одним проемом P0 естественной вентиляции и тремя возможными проемами вытяжки с постоянной производительностью P1-P3 (рис. 1). По центру помещения располагалось облако водорода со стехиометрической концентрацией.

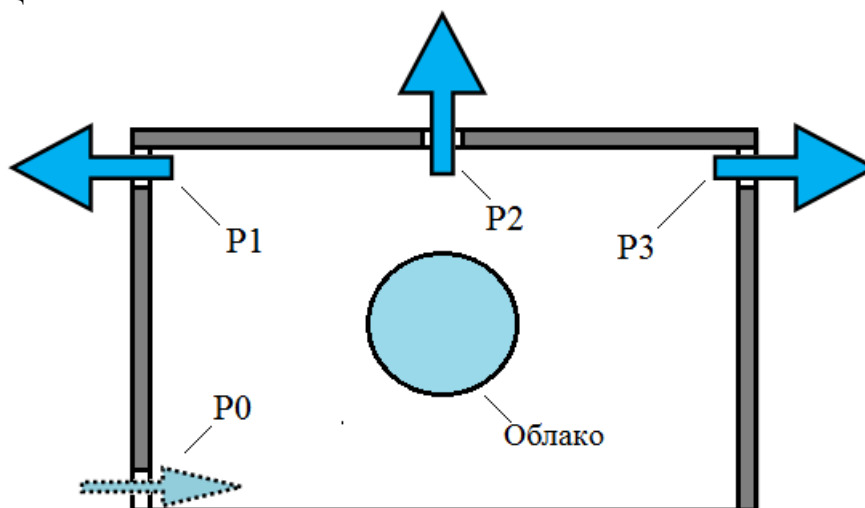


Рис. 1. Схема вентиляции помещения: P0 – проем естественной вентиляции; P1-P3 – места вытяжных проемов механической вентиляции

Варианты V1-V7 различных схем механической вентиляции представляли собой различные сочетания присутствия «+» или отсутствия «-» вытяжки в местах их возможного расположения P1-P3 (табл. 1).

Таблица 1. Варианты схем вентиляции

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7
P1	+	-	-	+	-	+	+
P2	-	+	-	+	+	-	+
P3	-	-	+	-	+	+	+

Получены характеристики различных схем вентиляции с точки зрения уменьшения массы водорода в пределах воспламеняемости (рис. 2).

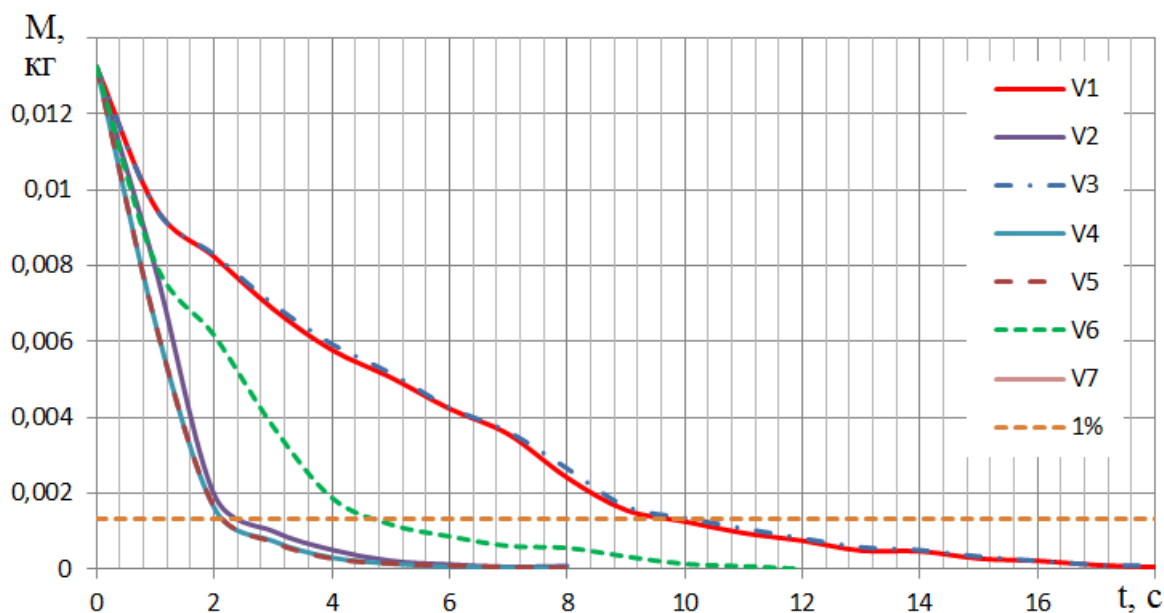


Рис. 2. Динамика изменения массы водорода в пределах воспламеняемости для вариантов V1-V7 схем механической вентиляции

Сравнение эффективности схем вентиляции выполнялось спомощью параметра времени t , за которое масса водорода в пределах воспламеняемости составит 1% от начальной массы (рис. 3).

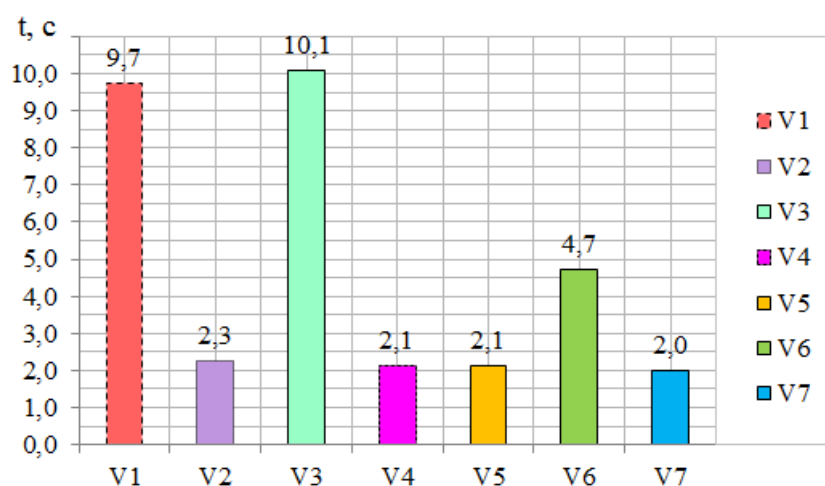


Рис. 3. Время вытяжки 99% массы водорода в пределах воспламеняемости для вариантов V1-V7 схем механической вентиляции

Выводы. Получено, что наиболее эффективными схемами вытяжки водорода являются схемы V2, V4, V5, V7, в которых присутствует вытяжка P2, а наименее эффективными – V1, V3 с одной боковой вытяжкой. Промежуточное место заняла схема V6 с двумя боковыми вытяжками. Предпочтительной является схема V2 как одна из наиболее эффективных и наименее энергозатратная.

ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЛЬЕФА МЕСТНОСТИ НА ПОСЛЕДСТВИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЗРЫВНОЙ ВОЛНЫ

Скоб Юрий Алексеевич, к.т.н., доцент кафедры 304

Емельяненко Евгений Сергеевич, студент группы 345а

Халтурин Владимир Александрович, к.ф.-м.н., доцент кафедры 304

Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»

Математическое моделирование процессов движения газоз-воздушных смесей с химическим взаимодействием позволяет получить информацию о нестационарном трехмерном изменении полей избыточного давления во всех расчетных точках пространства со сложным рельефом местности с целью извлечь параметры ударной и импульсной нагрузки на организм человека, находящегося на определенном рабочем месте в момент аварийного взрыва газовой смеси. Затем, используя математический аппарат пробит-анализа, можно оценить вероятностные характеристики последствий воздействия ударной волны и сделать выводы о мерах смягчения этого воздействия.

Рассматривался мгновенный взрыв водородо-воздушной смеси с образованием полусферического облака радиусом продуктов сгорания 2,88 м с давлением 9 бар и 3400 К. На расстоянии 7 м от эпицентра взрыва располагалась контрольная точка замера нагрузки от ударной волны. Рассматривались варианты V1-V5 размещения ее по горизонтали: +4, +2, 0, -2, -4 м относительно горизонтали эпицентра аварии. На рис. 1-3 представлена информация, необходимая для вероятностной оценки влияния ландшафта местности на уровень последствий взрыва.

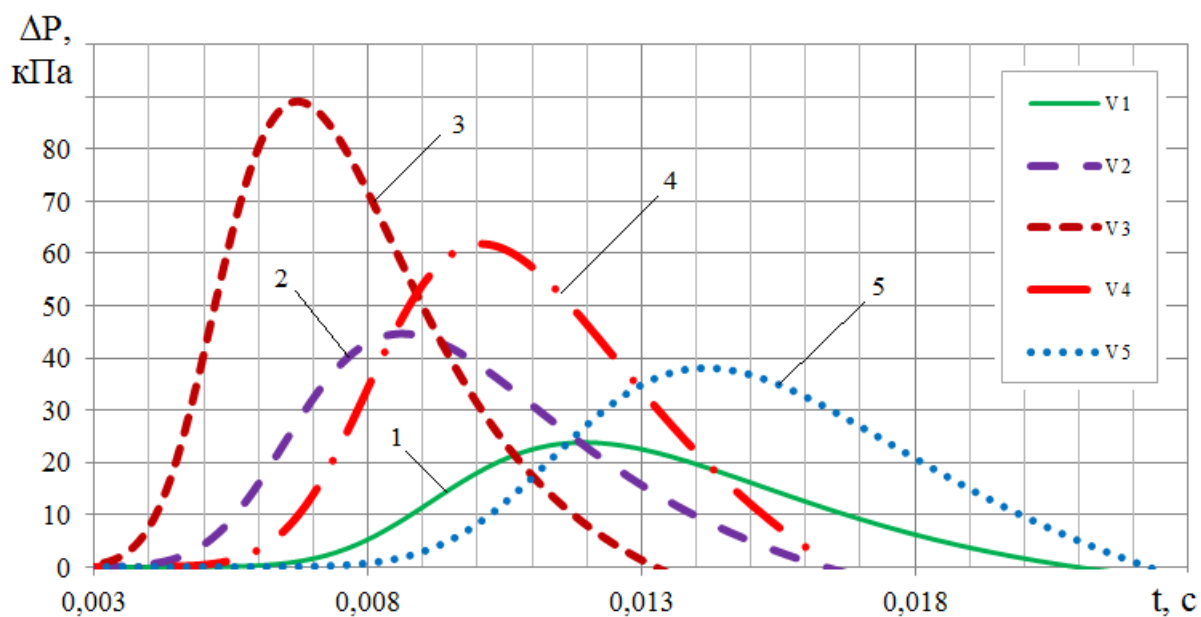


Рис. 1. Динамика изменения избыточного давления в контрольной точке: 1-5 варианты V1-V5 ландшафта местности

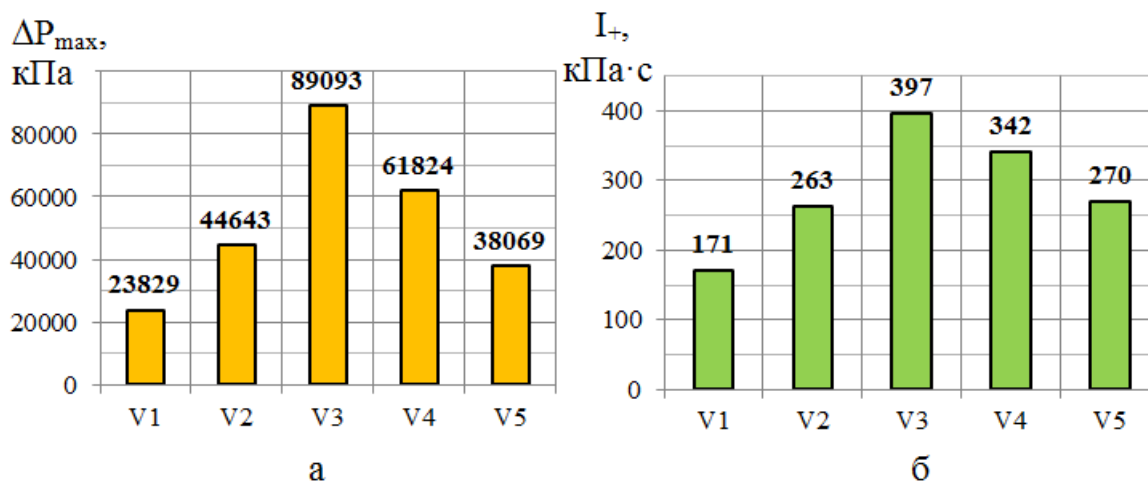


Рис. 2. Диаграммы ударной (а) и импульсной (б) нагрузок в контрольной точке: V1-V5 – варианты ландшафта

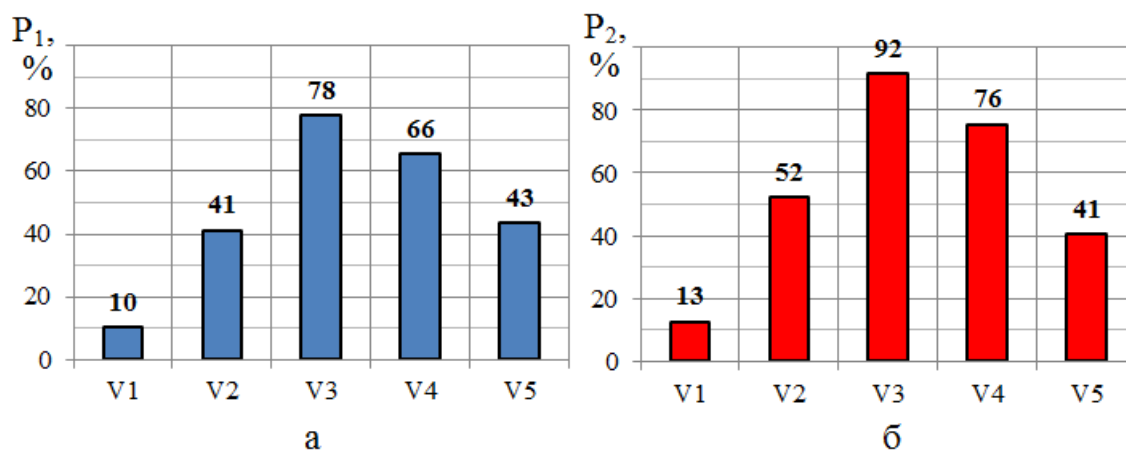


Рис. 3. Диаграммы условной вероятности поражения человека:
а – летальный исход; б – разрыв барабанных перепонок;
V1-V5 – варианты ландшафта

Выводы. Проведен численный анализ влияния ударной волны, возникшей в результате аварийного взрыва газо-воздушной смеси на промышленной площадке с разными вариантами расположения рабочего места персонала относительно эпицентра возможного взрыва. В результате математического моделирования распространения ударной волны в приземном слое атмосферы над местностью со сложным рельефом получены трехмерные поля давления в пространстве, извлечена нестационарная зависимость максимального избыточного давления в контрольной точке для различных вариантов ландшафта местности. На основе пробит-анализа получены зависимости ударной и импульсной нагрузки от вариантов расположения контрольной точки. Получено, что заглубление или подъем рабочего места относительно горизонта эпицентра взрыва приводит к снижению вероятности негативных последствий влияния взрывной волны на организм человека.

ПОВНІ РОЗВ'ЯЗКИ ДЕЯКИХ ОПТИМІЗАЦІЙНИХ ЗАДАЧ ТА ЇХ
ЗАСТОСУВАННЯ У МЕТОДАХ МЕЖ ТА ГІЛОК ЛІНІЙНОЇ
КОМБІНАТОРНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ

*Кістанов Дмитро Володимирович, студент групи 335аст
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»*

Традиційно під розв'язком задачі оптимізації

$$f(x) \rightarrow \text{extr}, \quad (1)$$

$$x \in M \subset \mathbb{R}^n \quad (2)$$

пара $\langle x^*, z^* = f(x^*) \rangle$, де x - вектор Евклідова простору, а z^* - значення цільової функції у цій точці. У практичних задачах буває доцільним шукати не просто точку, на якій досягається екстремум цільової функції, а множину X^* усіх таких точок, тобто повний розв'язок задачі оптимізації $\langle X^*, z^* \rangle$, де $X^* = \{x \in M : f(x) = z^*\}$.

У даній роботі розглядається задача лінійної умовної комбінаторної оптимізації на множині E векторів розміщень або векторів перестановок, що має вигляд (1), (2):

$$M = \{x \in E \subset \mathbb{R}^n : Ax \leq b\}. \quad (3)$$

Особливістю даних множин є те, що для безумовної задачі комбінаторної оптимізації (1),

$$x \in E \quad (4)$$

деякий оптимальний розв'язок може бути легко знайдено. Обґрунтовано, що і повний її розв'язок цієї задачі можна знайти за поліноміальний час.

Планується програмно реалізувати пошук повних розв'язків задачі (1), (4) і подальше їх застосування у горизонтальному методі розв'язання задачі (1)-(3) на множинах векторів розміщень та перестановок з повтореннями і без повторень.

Даний метод відноситься до методів гілок та меж, де при галуженні використовується можливість декомпозиції цих задачі на скінченну множину задач меншої вимірності того самого комбінаторного типу, а при побудові оцінок застосовуються повні розв'язки допоміжних безумовних задач комбінаторної оптимізації і саме ними обмежується область пошуку. Це дозволяє очікувати на отримання оптимальних розв'язків за придатний час для задач більшої вимірності, ніж було досі.

**Науковий керівник – Пічугіна Оксана Сергіївна, д.ф.-м.н., доцент каф. 304.*

ЧИСЛЕННАЯ ОЦЕНКА БЕЗОПАСНЫХ ГАБАРИТОВ ЗАЩИТНОЙ СТЕНЫ ПРИ ВЗРЫВЕ ВОДОРОДА

Скоб Юрий Алексеевич, к.т.н., доцент кафедры 304

Копейченко Александр Константинович, студент гр. 365

Халтурин Владимир Александрович, к.ф.-м.н., доцент кафедры 304

Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»

Рассматривалась проблема определения габаритов (высоты и ширины) защитной стены, которая позволит снизить вероятность поражения человека в контрольной точке до заданного значения (например, 30%). Стена устанавливалась между эпицентром взрыва и местом возможного расположения человека. Облако водорода стехиометрической концентрации представляло собой полусферу радиусом 2,88 м. Использовалась модель мгновенный взрыва с учетом химического взаимодействия.

Было проведено три серии расчетов: V1.x (для «бесконечно» высокой стены с различной шириной), V2.x (для «бесконечно» широкой стены с различной высотой) и V3.x (для стены с «оптимальным» соотношением габаритов). Серии V1.x и V2.x позволили выявить «оптимальное» соотношение высоты к ширине стены $k = W_y / W_x \approx 0,52$ и провести серию расчетов V3.x для стены с этим соотношением габаритов. В результате были получены фазы сжатия ударных волн (рис. 1).

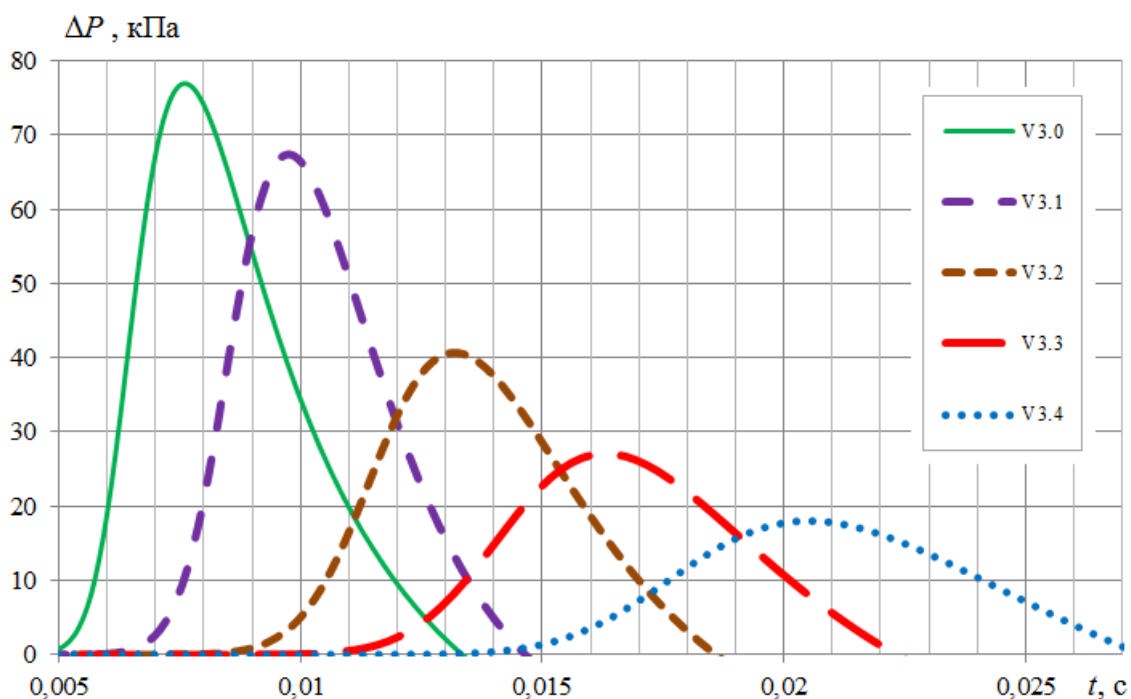


Рис. 1. Изменение избыточного давления по времени в контрольной точке для эксперимента V3.x

Пробит-анализ ударных волн серии V3.x, позволил определить ударно-импульсную нагрузку, пробит-функции для смертельного поражения и разрыва барабанных перепонок и условные вероятности поражения в контрольной точке (табл. 1) для стены различных габаритов.

Таблица 1. Параметры безопасности для эксперимента V3.x

Параметр	V3.0	V3.1	V3.2	V3.3	V3.4
$P_1, \%$	47,1	35,7	16,0	6,7	2,4
$P_2, \%$	86,6	80,5	45,4	18,5	4,5
$I_+, \text{кПа}\cdot\text{с}$	280,9	248,9	192,9	156,2	127,8
$\Delta P_{\max}, \text{кПа}$	76860	67397	40668	27094	18010
Pr_1	4,92	4,63	4,01	3,50	3,02
Pr_2	6,11	5,86	4,88	4,10	3,31
$W_x, \text{м}$	0	2,2	4,2	5,8	7,8

Полученный тренд изменения вероятности поражения от ширины стены (связанной с высотой соотношением k) позволяет фактически решать обратную задачу безопасности (рис. 2).

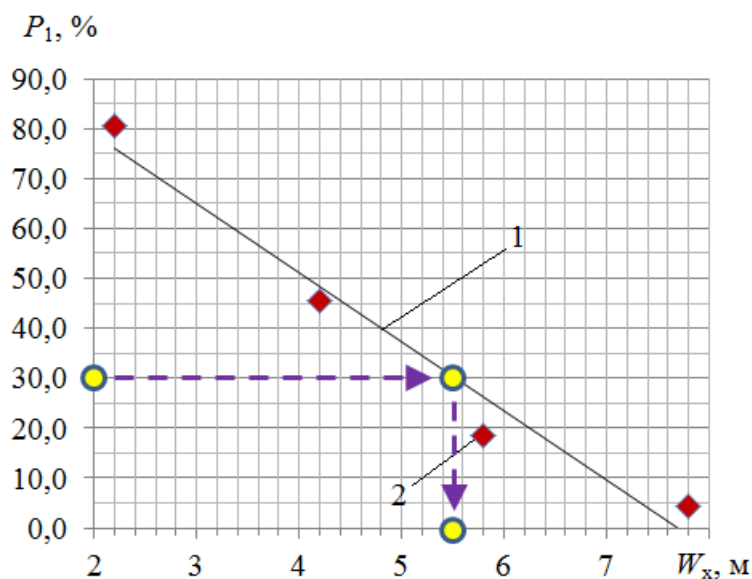


Рис. 2. Зависимость вероятности разрыва барабанных перепонок от ширины «оптимальной» стены для эксперимента V3.x: 1 – расчет; 2 – линейный тренд

Выводы. Использована решение серии прямых задач безопасности для получения зависимости условной вероятности поражения человека в контрольной точке в зоне воздействия взрывной волны от габаритов защитной стены «оптимального» соотношения. Имея заданную вероятность поражения (например, 30%) , можно, используя полученный тренд (рис. 2) определить «безопасные» габариты защитной стены.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВИСОКОПРОДУКТИВНОГО МОНІТОРИНГУ
ПРОМИСЛОВИХ ПРИСТРОЇВ ЗА ПРОТОКОЛАМИ MODBUS RTU ТА
MODBUS TCP

*Лехман Данило Ігорович **, студент групи 565вМ
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«ХАІ»

У промисловій автоматизації для побудови єдиного інформаційного і керуючого середовища використовують промислові мережі, що зв'язують територіально розподілені датчики, виконавчі механізми, промислові контролери та інші інтелектуальні пристрої. Однією з найбільш поширених та використовуваних у даний момент є промислова мережа Modbus. Різновиди даної промислової мережі, такі як Modbus RTU та Modbus TCP, все ще займають лідируючі позиції для вирішення задач промислової автоматизації, незважаючи на багато більш сучасних спеціалізованих мереж та протоколів, що з'явилися в останні десятиліття.

Для моніторингу пристроїв у мережі Modbus існує багато різноманітних рішень, таких як спеціалізовані Modbus-монітори, OPC сервери з підтримкою даного протоколу, SCADA системи тощо. Проведений аналіз показав, що більшість з існуючих відносно простих рішень мають суттєві обмеження щодо швидкодії та не завжди можуть бути використані для вирішення завдань високопродуктивного моніторингу. Рішення, розраховані на значно складніші системи, відповідно мають вищу складність і більшу вартість. Крім того, комплексні рішення забезпечують сумісність між різними інтерфейсами і т. ін., однак з підвищенням складності системи суттєво знижується її продуктивність. За необхідності роботи з невеликою системою, що використовує дані лише від Modbus-сумісних пристроїв, можна досягти значно більшої продуктивності при менших затратах, використовуючи вузькоспрямоване програмне забезпечення.

Метою даної роботи є дослідження можливих варіантів вирішення задачі високопродуктивного моніторингу промислових пристроїв та створення програмного забезпечення для отримання даних з промислових мереж Modbus з найбільшою продуктивністю, що надаватиме функціональність для конфігурування та моніторингу опитування, дорозрахунків значень, роботи у фоні у декілька потоків, збереження даних до бази даних та їх подальший перегляд через веб-інтерфейс.

** Науковий керівник – Бабешко Є.В., к.т.н, доцент*

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ГРАВІТАЦІЙНОГО ПОШУКУ ДЛЯ МІНІМІЗАЦІЇ ВАРТОСТІ ПРОВЕДЕННЯ БАГАТОФАКТОРНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

Малкова Ганна Вікторівна *, аспірантка кафедри 303
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»

При реалізації промислового експерименту головним завданням є отримання максимального об'єму корисної інформації про вплив окремих факторів виробничого процесу за умови проведення мінімальної кількості дорогих спостережень за найкоротший проміжок часу.

Розроблено та досліджено метод гравітаційного пошуку для оптимізації матриці планування експерименту з трьома факторами. У методі використовуються аналогії руху твердих тіл внаслідок їх гравітаційної взаємодії, його реалізація полягає у перестановці рядків матриці та знаходження мінімального значення вартості перестановки по відношенню до першого рядка матриці. При дослідженні фотоелектричних перетворювачів кутових переміщень у якості факторів, що впливають на процес, доцільно обрати: x_1 – кут відхилення центральної осі випромінюючого елемента (далі – ВЕ) від центральної осі приймаючого елемента (далі – ПЕ), x_2 – інтервал між центральними осями ВЕ та ПЕ, x_3 – дистанція між ВЕ та ПЕ. Напруга U , мВ є параметром оптимізації [1].

Було зроблено порівняльний аналіз методів, що раніше використовувались для оптимізації цього процесу. У таблиці показано результати дослідження.

Таблиця – Порівняльна характеристика методів

Метод оптимізації	Вартість, у.о.	Виграш, разів
Початковий план	47,9	
Гравітаційний пошук	31,7	1,51
Аналіз перестановок рядків	39,8	1,2
Рою частинок	34,9	1,37
Табу-пошук	35,1	1,36

Результати досліджень показали, що метод гравітаційного пошуку дає виграш у вартості, порівняно з раніше розробленими методами.

Список використаних посилань

1. Кошевой Н. Д., Костенко Е.М. Оптимальное по стоимостным и временным затратам планирование эксперимента: монография. Полтава: изд. Шевченко Р.В., 2013. 317 с.

* Науковий керівник – Кошовий М.Д., д.т.н., професор, завідувач каф. 303.

ОПТИМАЛЬНЕ РОЗМІЩЕННЯ ЕЛІПСІВ В КРУГОВІЙ І ЕЛІПТИЧНІЙ
ОБЛАСТЯХ

Марченко Владислав Віталійович, студент 365 групи
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»

На сьогоднішній день і в доступному для огляду майбутньому в різних сферах виробництва виникають і будуть виникати проблеми ресурсо- та енергозбереження, пов'язані з завданнями розкрою і упаковки. До таких завдань відносяться:

- завдання оптимального розкрою матеріалу на заготовки довільної форми, які вирішуються при виробництві виробів в машинобудівній, авіабудівній, суднобудівній, текстильній, шкіряній, деревообробній, меблевої та багатьох інших галузях промисловості;
- завдання компоновання: вантажів в різноманітного виду контейнери, схем генеральних планів промислових підприємств, двигунів, радіоелементів на платах і т.д. ;
- завдання розподілу: від пам'яті обчислювальних машин до ділянок, ліси, призначені для вирубки та посадки.

Є набір еліпсів $E_1 \in I = \{1, 2, \dots, n\}$. Кожному дий еліпс заданий великої і малої півосями a_i і b_i . Вважаємо, що початок власної системи координат E_i знаходиться в центрі його симетрії. Положення E_i в просторі визначається вектором і (x_i, y_i, α_i) , де (x_i, y_i) - вектор трансляції, і α_i - кут повороту.

В якості контейнера розглядається область $\Omega = \{E, C, R\}$, що характеризується вектором змінних метричних характеристик ρ , де E - еліпс, заданою ний великої і малої півосями h_{a_i} і h_{b_i} , h - коефіцієнт гомотетії; C - коло радіуса r .

Вважаємо, що власна система координат контейнера Ω - фіксована. Залежно від виду контейнера (області розміщення) розглядаються наступні функції мети:

6. $F = \max(\rho(x_i, y_i))$, якщо C , де $i=1..n$.

7. $F = \sum_{i=1}^n \rho(x_i, y_i)$, якщо E .

Основними обмеженнями поставленого завдання є:

1. неперетинання еліпсів:

$$\text{int } E_i(v_i) \cap \text{int } E_j(v_j) = \emptyset, i < j \in I_n$$

2. включення еліпсів в область розміщення:

$$E_i(v_i) \subset [?][?] \Leftrightarrow \text{int } E_i(v_i) \cap \text{int } [?][?]^* = \emptyset$$
$$i \in I_n, [?][?]^* = R^2 \setminus \text{int } [?][?]$$

Нехай $z = (x_1, y_1, \alpha_1, \dots, x_n, y_n, \alpha_n) \in R^N$ - вектор змінних. R^N - арифметичне Евклідовому простір розмірності N , де $N = 3 \cdot n$.

Функція пошуку площі перетину двох еліпсів $\mu(S_j \cap S_i)$ виконується за допомогою пошуку перетинання еліпсів функцією *intersection* та підрахунку площі функцією *area* з бібліотеки *shapely* на *python*. Для вирішення завдання оптимізації використовувався модуль *optimize* з бібліотеки *scipy*. Для оптимізації був обраний метод Пауелла в функції *minimize* з модулю *optimize*, критерій зупинки ϵ дорівнював 10^{-6} .

На рисунку 1 зображено початкове розміщення, на рисунку 2 зображено рішення розміщення в колі:

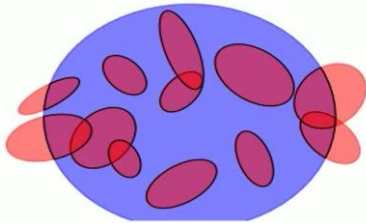


Рис. 1 Початкове розміщення

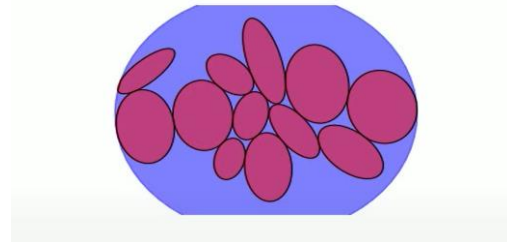


Рис. 2 Розміщення в колі

На рисунку 3 зображено початкове розміщення, на рисунку 4 зображено рішення розміщення в колі:

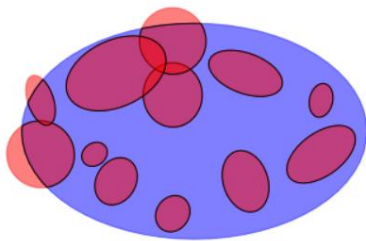


Рис. 3. Початкове розміщення

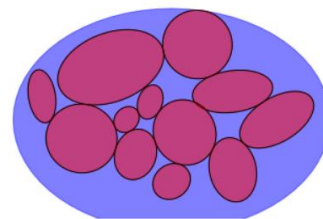


Рис. 4 - Початкове розміщення

Запропоновані в роботі засоби аналітичного опису основних обмежень розміщення з застосуванням методу ρ -функцій, дозволили представити задачу оптимальної упаковки еліпсів у вигляді завдання негладкою оптимізації та були успішно виконані.

*Науковий керівник – Яковлев С.В., д.ф.-м.н., професор, професор кафедри математичного моделювання та штучного інтелекту ХАІ

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАДАЧ ОПТИМІЗАЦІЇ ДІЄТИ І МЕНЮ І ЇХ
КОМБІНАЦІЇ З ПРАКТИЧНИМИ ЗАСТОСУВАННЯМИ

Михаліна Валентина Віталіївна, студентка групи 345

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»

Задача про дієту (ЗД) - одне з відомих практичних застосунків лінійного програмування. Ця проблема в різних постановках широко висвітлюється в літературі. Вона формулюється по-різному в залежності від області її застосування, чи то перспективне планування розвитку громадського харчування і харчової промисловості або планування централізованого забезпечення харчуванням дитячих установ, військових організацій, госпіталів і т. д.

Найпростіша постановка ЗД - визначити оптимальну кількість споживання наявних продуктів, якщо відомо, що різні продукти містять поживні речовини, вітаміни, мікроелементи та інші харчові компоненти в відомих пропорціях. Задано також мінімальну необхідну кількість щоденного споживання кожного харчового компонента. Знаючи запаси різних продуктів і вартість кожного з них, треба скласти план харчування, який при мінімальних витратах задовольняє всі потреби людини у споживанні харчових компонентів.

Загальна задача про оптимальну дієту формулюється так: скласти такий план споживання харчових продуктів, щоб його загальна вартість була мінімальною і при цьому виконувалися обмеження на кількість спожитих продуктів харчування.

Всі відомі в літературі задачі, пов'язані з плануванням раціону, можна умовно розділити на два класи – задачі про дієту (ЗД) і задачі про меню (ЗМ). Як зазначено, ЗД націлена на пошук плану споживання продуктів харчування. Мета ЗМ полягає в тому, щоб скласти план приготування страв за певними рецептами, відповідно її розв'язком є булевий масив, що вказує, який рецепт, в якості якої страви і в який прийом їжі використати.

Ми об'єднуємо ці дві групи задач в нову задачу дієти і меню (ЗДМ), метою якої є пошук найекономнішого меню страв, що задовольняє стандартні обмеження задач про меню і дієту.

Планується розробити програмне забезпечення і провести обчислювальний експеримент по перевірці коректності і працездатності запропонованої ЗДМ – моделі.

**Науковий керівник – Пічугіна Оксана Сергіївна,
д.ф.-м.н., доцент каф. 304.*

ЧИСЛЕННАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СКОРОСТИ ВЕТРА НА ПОСЛЕДСТВИЯ ИСПАРЕНИЯ ПРОЛИВА ТОКСИЧНОГО ВЕЩЕСТВА

Скоб Юрий Алексеевич, к.т.н., доцент кафедры 304

Панов Александр Васильевич, студент гр. 365а

Халтурин Владимир Александрович, к.ф.-м.н., доцент кафедры 304

Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»

Ветровая обстановка в приземном слое атмосферы влияет на интенсивность испарения аварийного пролива сжиженного токсичного вещества и формирования опасной зоны токсичного поражения человека. Моделировалось испарение с пятна заданного контура для различных вариантов V1-V5 ветра: 3, 5, 7, 9, 11 м/с. Ветер набегал под углом 45° к продольной оси пространства, которое у земли являлось квадратной площадкой 60 x 60 м. По диагонали на расстояниях 35, 55 и 75 м от начала координат располагались контрольные точки P0, P1 и P2. Получены поля вероятности поражения у земли (рис. 1) и ее значения в контрольных точках (рис. 1) для различной скорости набегающего ветра.

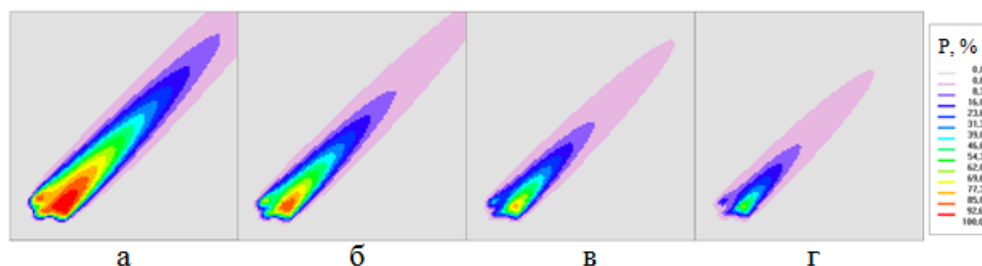


Рис. 1. Поле условной вероятности смертельного поражения у земли: а-г – для вариантов V1-V4, соответственно

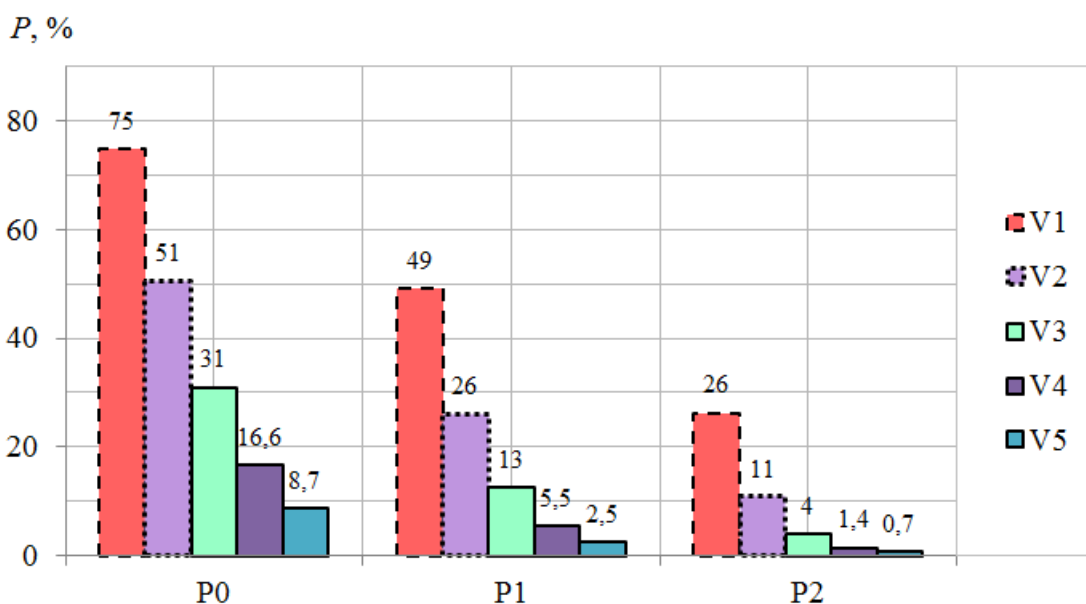


Рис. 2. Вероятность поражения в точках P0-P2 для вариантов V1-V5

Оценивалась також площа опасной зони S_{50} , в которой вероятность поражения превышала 50% (рис. 3), на основании которой была построена зависимость масштаба вероятного смертельного поражения человека (площади опасной зоны) в результате ингаляции токсичного вещества от скорости ветра (рис. 4).

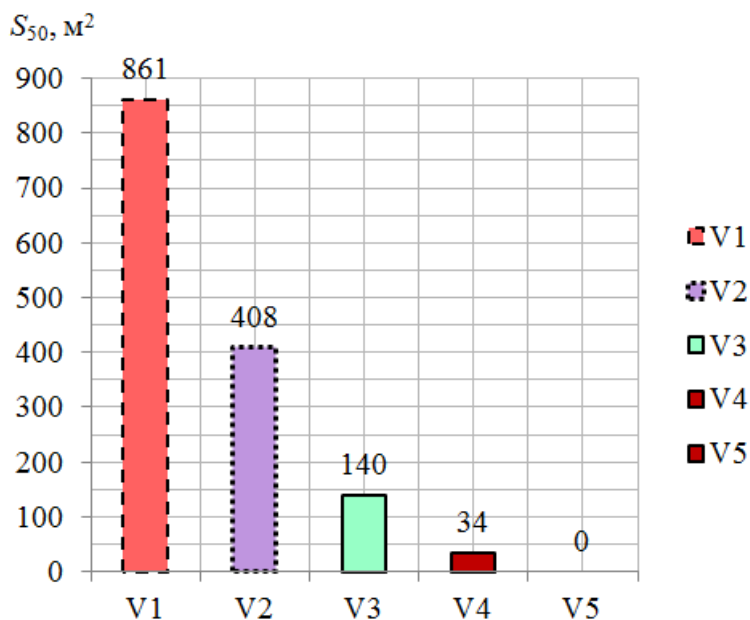


Рис. 3. Диаграмма площади опасной зоны у земли для вариантов V1-V5

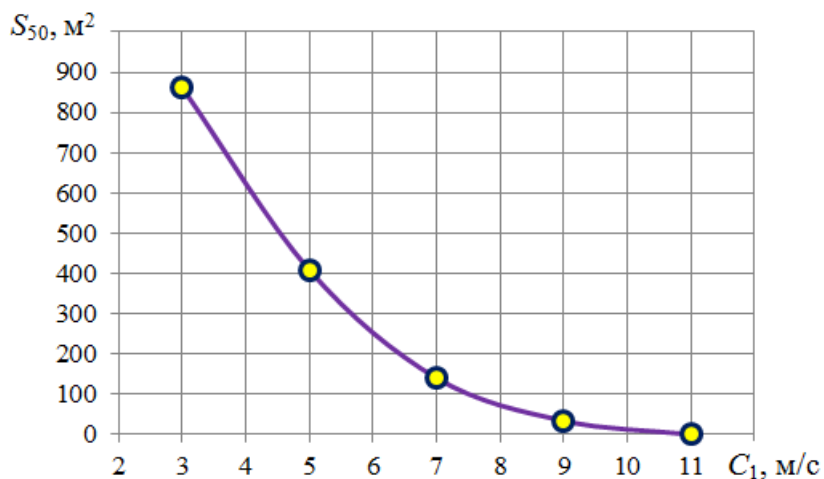


Рис. 4. Зависимость площади опасной зоны у земли от скорости ветра

Выводы. В результате математического моделирования рассеяния токсичного облака, образовавшегося после испарения аварийного пролитого сжиженного токсичного вещества, получена зависимость масштаба условного вероятного поражения человека в зоне аварии, которая позволяет экспертам по безопасности делать прогноз последствий подобного рода аварий для различной ветровой обстановки.

МОДЕЛЮВАННЯ РУХОМИХ ОБ'ЄКТІВ У СЕРЕДОВИЩІ
UNREAL ENGINE

Пант Й.С., студентка

ДВНЗ «Ужгородський національний університет», Україна

Світовий ринок медіаспоживання стрімко змінюється, телебачення всіляко витісняється захопливими інтернет-технологіями та комп'ютерними іграми. За останні 20-30 років ігри кардинально змінилися, пройшли шлях від ігрових автоматів у магазинах до складних комп'ютерних систем.

За даними асоціації розважального програмного забезпечення (ESA), середній досвід сучасних гравців становить близько 13 років [1]. Всі вони вже давно звикли до того, що рік від року комп'ютерні ігри стають все складнішими, цікавими й захопливими. Щоб задовольнити такі потреби користувачів, розробникам необхідно постійно розвивати наявні системи ігрового штучного інтелекту.

Перш за все варто розрізнити штучний інтелект, розробкою якого займаються вчені, від того інтелекту, який народжується в студіях ігрових розробників. Це абсолютно різні речі, які практично не мають нічого спільного крім назви.

У традиційних дослідженнях в галузі штучного інтелекту метою є створення моделі природного інтелекту, хоча і штучними засобами. Штучний інтелект – це властивість інтелектуальних систем виконувати творчі функції, які традиційно вважаються прерогативою людини.

Справжня мета штучного інтелекту в іграх полягає в імітації розумної поведінки, в наданні гравцеві переконливого, правдоподібного завдання. По своїй суті, ігровий штучний інтелект не є нічим, крім набору правил типу «якщо <умова>, тоді <дія>». У підсумку, створюється досить непогана ілюзія реакцій і раціонального людського мислення. Оскільки це лише набір виконуваних команд, то чим він ширший і продуманий, тим реалістичніше відчувається неігрові персонажі (від англ. Non-Player Character, NPC).

Для створення ігор використовують ігрові рушії. Ігровий рушій (ІР) – це одночасно інструментарій для створення гри і її базове програмне забезпечення. Це кілька підсистем, які повинні працювати узгоджено. В ці підсистеми входить: рендеринг (комп'ютерна візуалізація), анімація, фізика, звук, система скриптів, штучний інтелект і т.д. ІР використовують

різні архітектури управління даними це впливає на логіку середовища, його правила, малювання об'єктів і застосовність його до інших ігор. Частенько відокремити гру від її ІР досить складно цьому сприяє система прописаних ігрових механік.

Найпопулярнішими є такі ігрові рушії: Unreal Engine, CryEngine та Unity.

У нашому дослідженні завдання полягає в моделюванні рухомого об'єкта суперника для головного гравця гри у перегони. Для цього було вибрано середовище Unreal Engine 4, в якому була побудована модель суперника на основі технології Spline.

Література

1. ESA Essential Facts 2011 [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://etcjournal.files.wordpress.com/2011/11/esa_ef_2011.pdf

Науковий керівник – Повідайчик М.М., доцент, к.е.н, декан факультету математики та цифрових технологій.

ПОКРИТТЯ СКЛАДНОЇ ОБЛАСТІ ЕЛІПТИЧНИМИ ОБ'ЄКТАМИ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ

Семененко Євгеній Михайлович, студент групи 365
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«ХАІ»

Питання покриття складної області еліптичними об'єктами, є актуальними для різних галузей. В роботі розглядаються методи рішення наступних задач:

- знаходження точок перетину;
- знаходження площі сектору еліпса;
- знаходження площі перетину двох еліпсів;
- розв'язання рівнянь 1-го – 4-го порядку;
- знаходження площі перетину складної області та еліпса;
- розрахунок загальної площі покриття;
- вирішення задачі оптимізації.

Результатом роботи є математична модель задачі покриття складної області сукупністю об'єктів, що мають форму еліпса за критерієм максимізації площі, що покривається. Було сформовано вхідні дані для подальшої їх обробки й отримання результатів, виведено загальну формулу, та розроблено програмний продукт.

$$\sum_{i=1}^n M(S_i) - \sum_{i=1}^n M(S_0 \cap S_i) + \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n M(S_i \cap S_j). \quad (1)$$

де S_0 – площа складної області;

S_i – площа еліптичних об'єктів;

$S_0 \cap S_i$ – площа перетину еліптичних об'єктів та складної області;

$S_i \cap S_j$ – площа попарного перетину еліптичних об'єктів.

*Науковий керівник – Яковлев С. В., д.ф.–м. наук, професор,
професор кафедри математичного моделювання та
штучного інтелекту ХАІ.*

ДОСЛІДЖЕННЯ КРИПТОГРАФІЧНИХ ГЕШ-ФУНКЦІЙ ДЛЯ СИСТЕМ
КОРПОРАТИВНОГО ЦИФРОВОГО ПІДПISУ

Узун Ілля Святославович, студент групи AI-172у

Мутєв Олександр Васильович, студент групи ЗАI-141

Болтьонков Віктор Олексійович, к.т.н., доцент кафедри ІС

Одеський національний політехнічний університет

В умовах інтенсифікації дистанційної роботи, що пов'язана з пандемією, багато компаній приділяють більше уваги захисту інформації в процесі корпоративного документообігу. Зокрема особливого значення набула обов'язкова наявність цифрового підпису (ЦП) на всіх внутрішніх електронних документах. При цьому деякі компанії не бажають користуватися існуючою в державі інфраструктурою цифрових підписів, а створюють свої корпоративні системи ЦП. З метою економії апаратно-програмного ресурсу при створенні подібних систем головна увага приділяється двом критеріям якості цифрового підпису – його криптозахищеності та швидкодії при використанні економічного комп'ютерного ресурсу. В цьому аспекті досить актуальним є порівняльний аналіз дослідження різних систем ЦП на рівні програмної реалізації.

Невід'ємним і суттєвим компонентом систем ЦП є криптографічна геш-функція, оскільки власне ЦП накладається не на самий документ, а на дайджест, сформований геш-функцією від документу. Якщо криптозахищеність геш-функцій доводиться теоретично при їх прийнятті на рівні стандарту, то швидкодію потрібно досліджувати експериментально на різних програмно-апаратних платформах.

Мета роботи – дослідження швидкодії різних стандартів геш-функцій із застосуванням створеного програмного застосування.

В Україні прийнятий державний стандарт на ЦП ДСТУ 4145-2002 [1], яким власне не регламентується геш-функція, що використовується для ЦП. Прийнятий новий стандарт геш-функції Кируна [2] ще не набув популярності. Тому у приватних користувачів найбільш привабливими залишаються стандартні геш-функції США [3]. Особливо привабливою з точки зору криптозахищеності є SHA-3, що побудована за новою глибоко-подібною архітектурою Кессак.

Розроблено програмне застосування на мові Python, що дозволяє програмно імітувати геш-функції MD5, SHA1, SHA2, SHA3, Blake2a та Blake2b. Екранна форма застосування наведена на рис.1. Застосування дає змогу оцінювати порівняльні часові витрати на формування дайджесту і тим самим отримувати оцінку швидкодії геш-функцій. На вхід подається документ типового розміру 32 КБ, який застосовується в електронному документообігу. Оцінки швидкодії проводилися на платформі: ОС Windows 10 Pro, CPU: Intel Core, RAM: 8GB.

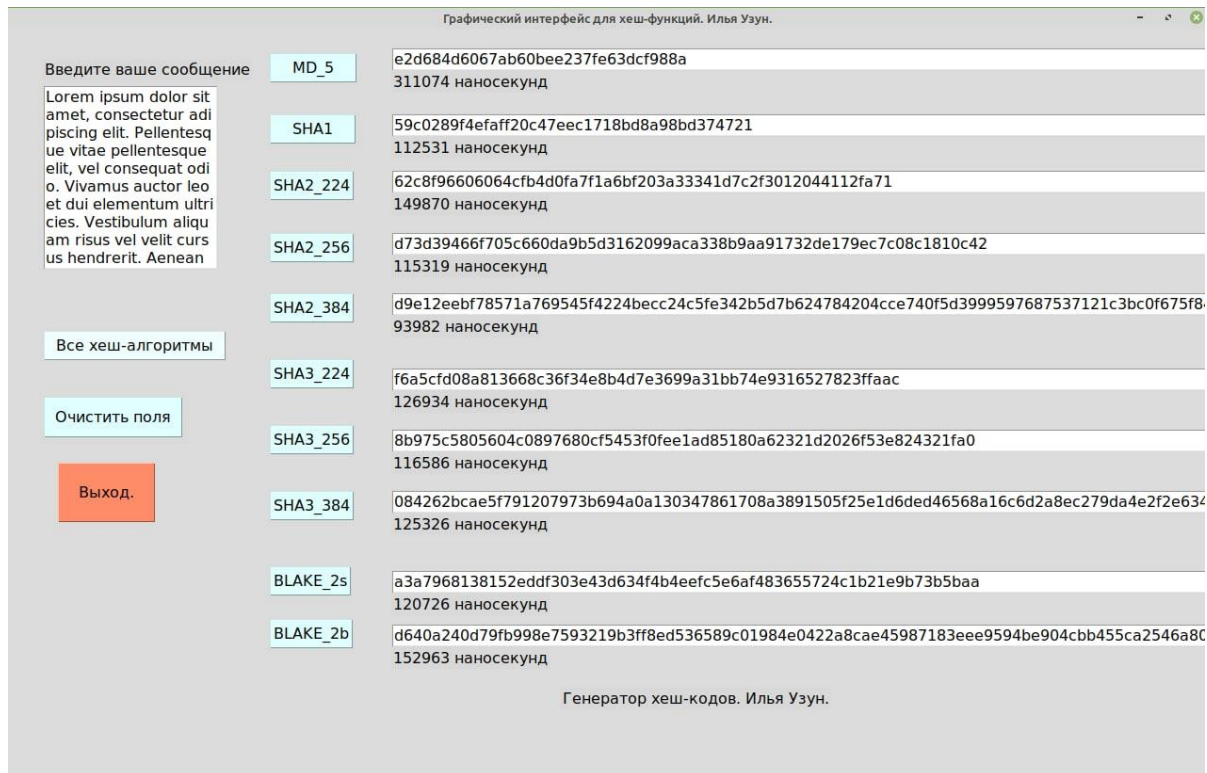


Рис. 1. Екранна форма розробленого застосування

Встановлено, що обчислення геш-функції SHA-3 (Кессак), яка має найвищу на сьогодні криптозахисність, у порівнянні з іншими хеш-функціями не викликає додаткових часових витрат.

Висновки. Розроблено програмний додаток для дослідження швидкодії сучасних геш-функцій, які є невід'ємним компонентом сучасних систем цифрового підпису. Досліджено швидкодію різних геш-функцій сімейств SHA та BLAKE при формуванні дайджесту типового документу. Встановлено, що геш-функція SHA-3 виконується на економічній обчислювальній платформі без додаткових часових витрат. Це дозволяє рекомендувати її для використання в корпоративних системах цифрового підпису.

Список використаної літератури:

1. Державний стандарт України ДСТУ 4145 – 2002. Інформаційні технології. Криптографічний захист інформації. Цифровий підпис, що ґрунтується на еліптичних кривих. Формування та перевірка. – К.: Держстандарт України, 2003. – 39 с.
2. Національний стандарт України ДСТУ 7564:2014. Інформаційні технології. Криптографічний захист інформації. Функція гешування. К.: Мінекономрозвитку України, 2015. – 35 с.
3. Бобало Ю. Я. Інформаційна безпека. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019. – 580 с.

ФЕНОМЕН МАГНІТНОЇ ЛЕВІТАЦІЇ ДЛЯ СТВОРЕННЯ БЕЗПЕЧНОЇ
ЗЛІТНО-ПОСАДКОВОЇ СМУГИ ЛІТАКА

Хорощак Катерина Сергіївна, студентка групи 320

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»

В даний час літак визнаний найбезпечнішим видом транспорту в світі. Переміщення літаком стало основним, швидким і найбільш зручним способом. Але, на жаль, багато людей страждають аерофобією. Страх польотів є причиною серйозних незручностей. У більшості випадків це пов'язано зі страхом людей потрапити в авіакатастрофу.

Статистика найбільших авіакатастроф в світі за 1947-2020 роки показує, що всього зазнало краху 115 пасажирських літаків. З яких 37 авіакатастроф відбулися на злітно-посадковій смузі (ЗПС). Це приблизно 32,2% від усіх катастроф. Враховуючи, що причиною 34,8% авіакатастроф - є людський фактор і погані погодні умови, 19,1% - технічна несправність літального апарату (ЛА), 7,8% - зникнення з радарів, 6,1% - терористична атака або саботаж.

Задля покращення світової ситуації та підвищення безпеки авіарейсів пропонується вдосконалити літальні апарати та злітно-посадкові смуги. Звертаючись до фізики можна застосувати феномен магнітної левітації для створення безпечної злітно-посадкової смуги. Ця інновація може перемінити хід авіації в цілому. Даній системі можна знайти застосування як у воєнній, так й у цивільній авіаційній сфері.

Перевагою магнітної злітно-посадкової смуги – є те, що ця система може не тільки допомогти літакам безпечно злітати і приземлятися, використовуючи значно менше палива і полегшуючи завдання газотурбінним двигунам (ГТБ). Вона також повинна забезпечити швидкий розгін ЛА при значному скороченні довжини злітно-посадкової смуги. При заходженні на посадку літальному апарату не знадобиться ЗПС великої протяжності, 1-1,5 кілометра буде вдосталь. Окрім цього, літальний апарат не буде вступати в контакт з поверхнею ЗПС, тим самим технічний знос – мінімальний. Фактично, у подальшому розвитку можна і взагалі відмовитися від шасі. Магнітна злітно-посадкова смуга може функціонувати за допомогою альтернативних джерел електроенергії (вітрогенератори, сонячні панелі і т.п.), тобто ця система економічно вигідна, мало витратна та не потребує серйозного технічного обслуговування.

Принцип роботи магнітної злітно-посадкової смуги і літального апарату, який утримується магнітної подушкою можна розглянути на прикладі потягу «Маглев», котрий зображено на рис. 1. Маглев – потяг на магнітній підвісці, що приводиться в рух та керується магнітними силами. Він, на відміну від традиційних поїздів, у процесі руху не торкається поверхні рейки. Оскільки між потягом і напрямною поверхнею є проміжок,

сила тертя не діє, і єдиною гальмівною силою є сила аеродинамічного опору. Потяг левітує за рахунок відштовхування однакових полюсів магнітів і, навпаки, притягання різних полюсів. Рух здійснюється лінійним двигуном, розташованим або на потязі, або на залізничній дорозі, або і там, і там.

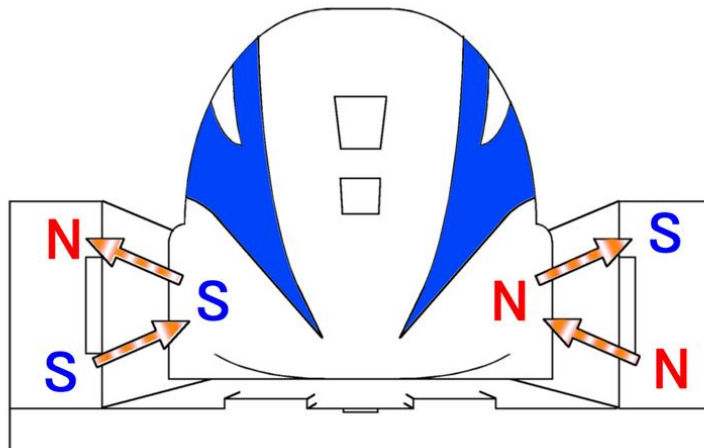


Рис. 1. Маглев – потяг на магнітній підвісці. Принцип роботи.

У використанні даного принципу на злітно-посадковій смузі система роботи мало чим буде відрізнятися від залізниць Маглева. Відмінність полягає у тому, що замість рейкового полотна, електромагніти будуть вбудовуватися в поверхню ЗПС, і електричний струм, при проходженні по ним, буде або загальмовувати повітряні судна при заході на посадку, або прискорювати їх при виконанні зльоту. Тобто, надпровідні матеріали розміщуються внизу ЛА й взаємодіють з котушками в формі вісімки, які розміщені на ЗПС. Коли котушки відчують змінення магнітного поля руху надпровідників (в міру руху ЛА), індукуються два струма, які протидіють зміні магнітного поля: один, який створює реактивне магнітне поле, котре протидіє полюсу надпровідних магнітів, і один над цим створює полюс, який привертає його. Таким чином, дві сили працюють разом для досягнення левітації над ЗПС.

Список використаної літератури:

1. Eisuke Masada, “The First 100 Years of MAGLEV”, MAGLEV 2011, the 21st International Conference on Magnetically Levitated Systems and Linear Drives, October 10-13, 2011, Daejon, Korea.
2. Hyung-Woo Lee, Ki-Chan Kim, and Ju Lee, “Review of Maglev Train Technologies”, IEEE Transactions On Magnetics, VOL. 42, NO. 7, July 2006.
3. Th. Tielkes, « Aerodynamic Aspects of Maglev Systems », Proc. Maglev 2006, Dresden, 2006.

DEVELOPMENT OF INTELLIGENT MULTIAGENT MODEL OF
COVID-19 EPIDEMIC PROCESS

Herasymova Arina, student of group 365a

National Aerospace University "Kharkiv Aviation Institute"

It is undeniable that the recent COVID-19 epidemic has changed the world in which we live. Now, more than ever, we have a constant flow falls conflicting news and inconsistent policies. Technical terms such as exponential growth, social distancing and logarithmic graphs, is now widely used on television and in social networks.

Mathematical and computational approaches are important tools for understanding epidemic patterns and evaluating disease control policies. The aim of the work was to conduct a comprehensive review of epidemic models, to get an idea of modeling and simulation of epidemics and to develop an intelligent multi-agent model of the epidemic process COVID-19.

There are 3 classifications of epidemic models for epidemic modeling: mathematical models, complex network models and agent-based models. Since our work requires an analysis of the macroscopic patterns of the spread of the epidemic, it will be appropriate to use mathematical models of the spread of the virus. Mathematical models include the SIR (susceptible, infectious and recovered) model, the SIS (susceptible, infectious and susceptible) model, and the SEIR (susceptible, infectious and recovered) model. Since people, after an illness, are immune to COVID-19 and can get sick twice, in one case because they acquire immunity, and in the other because they have died, the model that suits us is SIR.

The goal of the SIR model is to find a series of equations to calculate, at a given time t , how many people are in each compartment. So the SIR model tries to find a definition for $S(t)$, $I(t)$ and $R(t)$. And it is best defined as a series of differential equations:

$$\begin{aligned}\frac{\partial S}{\partial t} &= -\beta \frac{SI}{N} \\ \frac{\partial I}{\partial t} &= \beta \frac{SI}{N} - \gamma I, \\ \frac{\partial R}{\partial t} &= \gamma I \\ N &= S + I + R,\end{aligned}$$

where β – determines how often the interaction between susceptible and infected people leads to a new infection;

γ – is the rate at which infected people recover (or die) and move to a distant compartment.

Since the rate of recovery is different for all people, we will take the average value $\gamma = 0.1$. Now using these formulas we can simulate the evolution of the SIR model for $\beta = 0.6$ (fig.1) and $\beta = 0.2$ (fig.2).

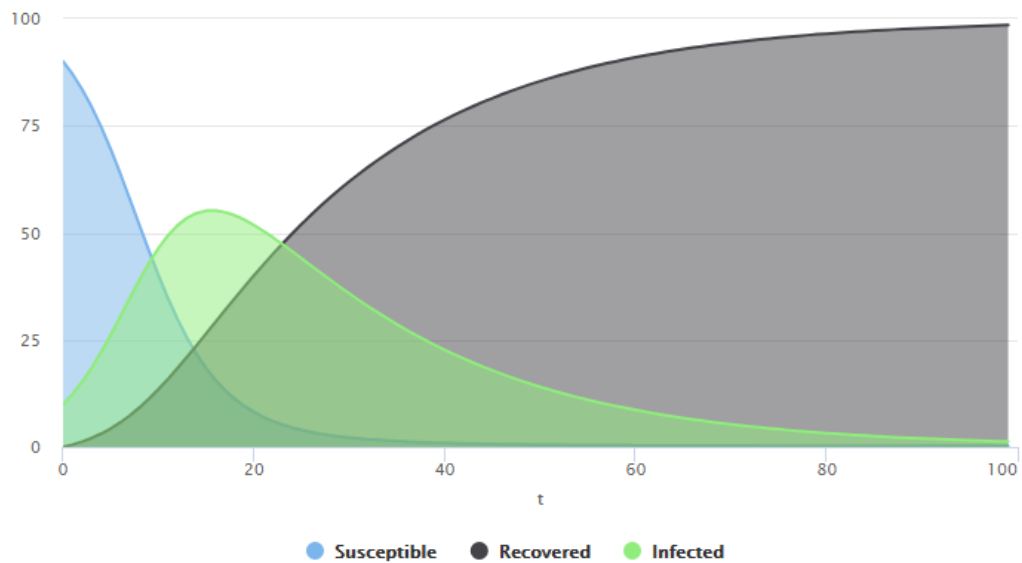


Fig. 1. Simulation of SIR – model when $\beta = 0.6$.

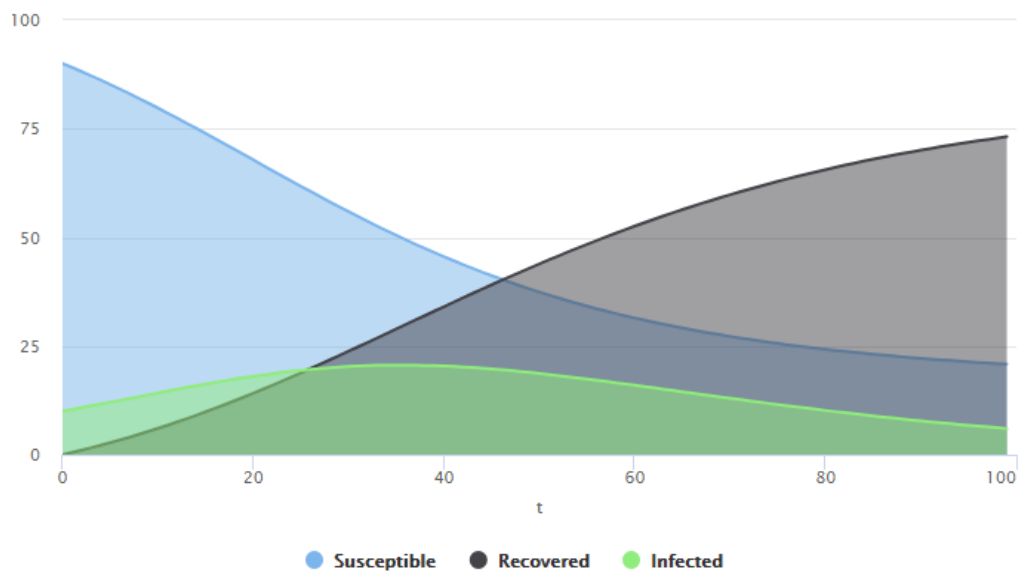


Fig. 2. Simulation of SIR – model when $\beta = 0.2$.

So, after simulating the epidemic process of COVID-19, you can see that in the absence of isolation measures for infected people ($\beta = 0.6$), the peak of diseases will be very large and almost all people will get sick. And if isolation measures are observed ($\beta = 0.2$), the peak of diseases will not be so large the number of infected will not be so significant.

**Scientific advisor – Chumachenko D.I., Ph.D.,
Associate Professor of dep. 304.*

APPLICATION OF MACHINE LEARNING METHODS
FOR TIME SERIES FORECASTING

Kapusta Darina, student of group 345

National Aerospace University "Kharkiv Aviation Institute"

Forecasting is the ability to predict what will happen in the future on the basis of analysis of past and current data. Time series forecasting is considered one of the most applied data science techniques that is used in different industries such as finance, supply chain management, production, and inventory planning. The predictive models based on machine learning found wide implementation in time series projects required by various businesses for facilitating predictive distribution of time and resources.

Machine learning forecasting methods have been used to predict weather conditions for a rather long time, relying on data from weather stations and satellites, while predicting the growth of epidemics is based solely on the human factor, and still requires a lot of effort to improve. Therefore, in the light of the events of the last year, we have developed a software product for predicting the dynamics of the growth of epidemics of various diseases.

Infectious disease is a leading threat to public health, economic stability, and other key social structures. Efforts to mitigate these impacts depend on accurate and timely monitoring to measure the risk and progress of disease. Traditional, biologically-focused monitoring techniques are accurate but costly and slow. That's why, our goal is to create a simple, understandable and accessible application for everyone, which won't only help medical workers make decisions to stop the spread of infection, but also show other people the possible alignment of events if they don't adhere to the rules to eliminate the growth of the epidemic.

To automate the forecasting process in this work, the following forecasting methods were used: linear regression, polynomial regression, support vector machine, Holt's linear trend method and also a forecasting model called AUTO ARIMA. We have used several methods in order to make the forecast results more accurate, as none of the methods can give an absolutely accurate result. For implementation of our program we used Python, as it consistently ranks first in world research on working with data. Python contains a large number of built-in libraries such as SciKit-Learn, SciPy, pandas, which are widely used in machine learning while working with large datasets.

Epidemic forecasting is still in its infancy and is a growing field with great potential. Although predictive algorithms cannot eliminate medical uncertainty, they are already improving the allocation of scarce medical resources, helping to prevent patients from being hospitalized and prioritizing patients fairly. Early warning systems, which once took years to build, can now be quickly developed and optimized based on real data, just as deep learning neural networks regularly provide state-of-the-art image recognition capabilities previously considered impossible.

INTELLIGENT INFORMATION TECHNOLOGY FOR TUTORING
ALGORITHMIC THINKING

Lukashov Vladyslav, student of group 365-a
National Aerospace University "Kharkiv Aviation Institute"*

An important component of training the competencies of various specialists is the focus on making effective decisions. Therefore it is necessary to teach algorithmic thinking and reference decision-making algorithms in various fields of human activity. Currently, there are training systems for acquiring programming skills, and at the same time there is an acute shortage of tools that would allow to acquire and improve the skills of various user groups in the field of algorithmization.

The purpose of the work is to increase the efficiency and individualization of training in an algorithmic approach to decision making through the development and implementation of an intelligent computer web system that teaches the compilation of algorithms in the form of flowcharts.

In the work we used the method of intellectual computer training in algorithmic thinking of various user groups through deep diagnosis and adaptive prompts.

The proposed method are implemented in the intelligent tutoring system prototype, the work of which is demonstrated on the example of training medical staff, aircraft pilots and students in three different subject areas. The experimental operation of the system has shown its effectiveness in the areas considered.

As the examples that demonstrate the effectiveness of the method we consider the algorithm of actions of medical personnel to destroy narcotic drugs and psychotropic substances.

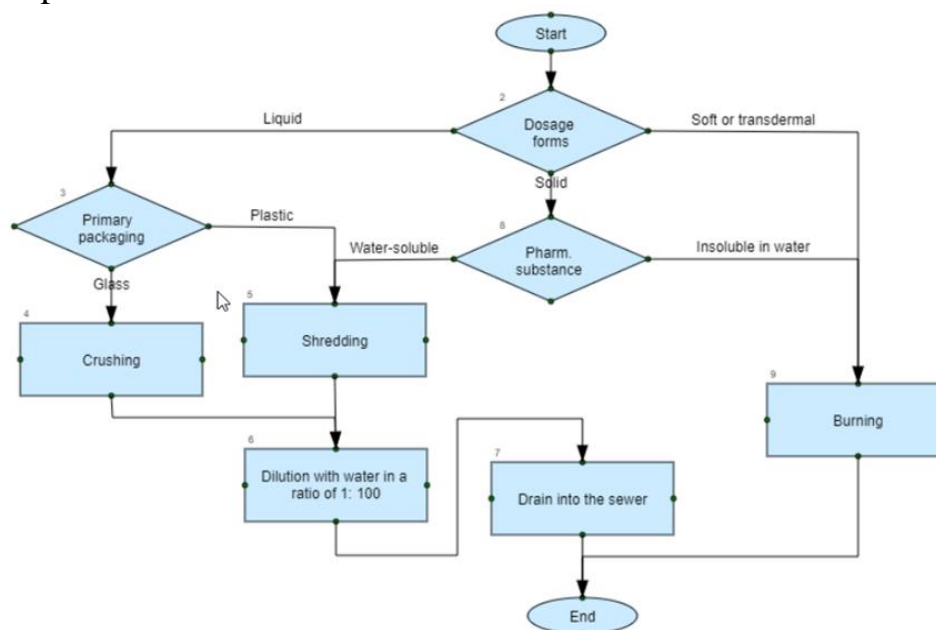


Fig. 1. A reference solution to the algorithm of the medical staff actions

At the first call the student's page loads many blocks previously set by the teacher from the repository, and provides the ability to select the necessary blocks and sequentially transfer them to the main canvas adding connections. After clicking on the "Check solution" button the student's decision is sent for verification. The verification takes place in several stages. At the first stage, a comparison is made with the reference solution in terms of the number of nodes and connections (fig. 2). And if it does not match, then there is no point making the other checks. At the second stage, the comparison is based on the type of node, its contents, as well as the index that corresponds to the solution step.

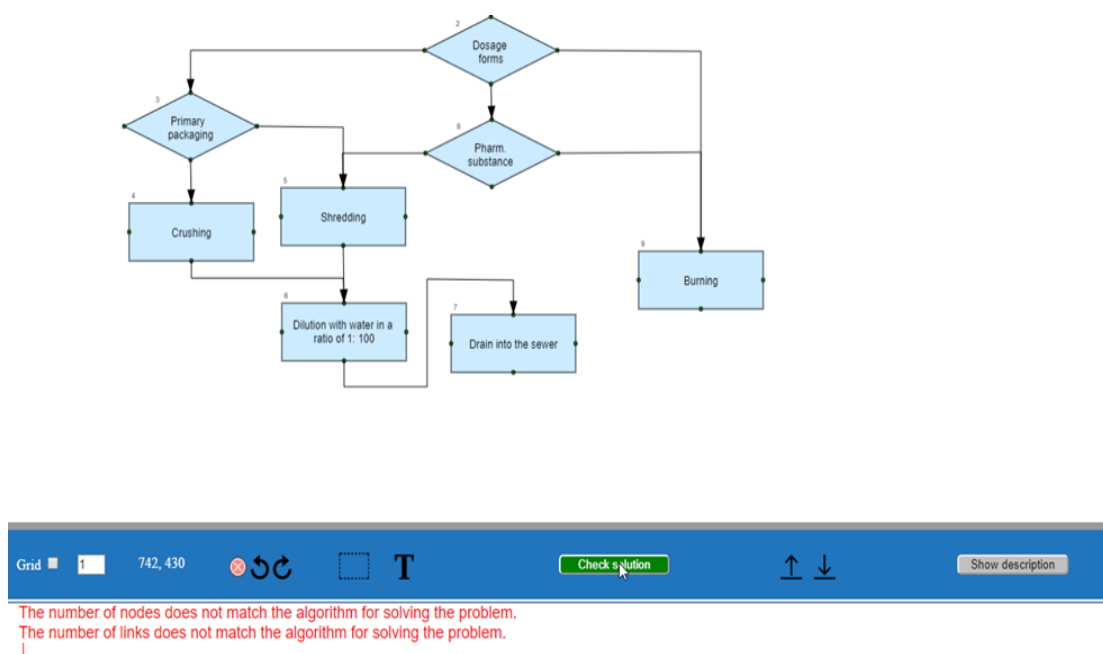


Fig. 2. Diagnostic messages in medical staff training mode

The scientific novelty of the research lies in the fact that for the first time an information technology teaching the development of algorithms in the form of flowcharts based on new models and the method of intelligent computer learning has been created.

From a scientific point of view the information technology of training in the compilation of algorithms in the form of flowcharts based on new models and methods is one of major interest. In practical terms the developed prototype of a web system for adaptive training in algorithms with the potential to expand the circle of users and problem areas is of great value.

**Scientific advisor – Chukhray A.G., Doctor of Technical sciences,
professor, head of the department 304.*

APPLICATION OF MACHINE LEARNING METHODS TO COVID-19
EPIDEMIC PROCESS SIMULATION

Alireza Mohammadi, student of group 365

National Aerospace University "Kharkiv Aviation Institute"

Simulation and forecasting of the epidemic have been done based on various forecasting techniques and different data sources. These techniques are categorized into four main types:

- 1) Big data.
- 2) Social media/other communication media data.
- 3) Stochastic theory/mathematical models.
- 4) Data science/machine learning techniques.

Nowadays machine learning techniques are used worldwide for predictions due to their accuracy. Researchers have done predictions based on datasets that are available and used the best ML model as per the dataset. Various machine learning models have been implemented on coronavirus pandemic datasets of countries around the globe so far by different researchers. Generally, these models are categorized into two types of intelligent and statistical.

Intelligent models including Multilayer Perceptron, Hidden Markov Model, Hierarchical Bayes Model, Long Short-Term Memory (LSTM), etc. give a good trend for forecasting based on available datasets with a high rate of precision, they are complicated to implement and require specific well-structured datasets, though.

This research is based on Linear Regression and SIR models to analyze the available datasets and present a practical understanding of the trend, which as a result will lead to the ability to forecast the cases in upcoming days. Statistical models including Regression and its sub models such as Linear Regression, ARIMA (Auto-Regressive Integrated Moving Average), VAR (Vector Auto Regression), SVR (Support Vector Regression), etc. are typically easier to implement than other models. They are capable to give a comprehensive view of the trend but not fully covering specific cases and major changes caused by an external factor.

Another statistical model which a famous epidemiologic model and is modest to implement nevertheless more efficient in considering external stimuli and sudden changes towards forecasting the trend is SIR (Susceptible, Infected, Recovered) and its sub models which present the trend with a higher rate of precision in forecasting future cases of COVID-19.

Regression analysis is a form of predictive modeling technique that investigates the relationship between dependent and independent variables. In statistics, linear regression is a linear approach to modeling the relationship between a scalar response (or dependent variable) and one or more explanatory variables (or independent variables).

Given a data set of n statistical units, a linear regression model assumes that the relationship between the dependent variable y and y and the p -vector of regressors x is linear. This relationship is modeled through a disturbance term or error variable ϵ - an unobserved random variable that adds noise to the linear relationship between the dependent variable and regressors.

Based on our model if the current situation with all rules and restrictions follows a steady state, we can expect the end of death cases in next year. Although the model doesn't include unanticipated events such as inventing COVID19 vaccine, loosen or strengthen the restrictions, the influence of changing seasons and etc., This model helps us to have a comprehensive understanding of when we can expect the end of pandemic for 2021.

SIR is a simple model that considers a population that belongs to one of the following states:

- 1) Susceptible (S). The individual hasn't contracted the disease, but she can be infected due to transmission from infected people.
- 2) Infected (I). This person has contracted the disease.
- 3) Recovered/Deceased (R).

The disease may lead to one of two destinies: either the person survives, hence developing immunity to the disease or the person is deceased.

The SIR model and its extended modifications, a mathematical model in various forms have been used in previous studies to model the spread of COVID-19 within communities. The SIR model we introduce here is given by the same simple system of three ordinary differential equations (ODEs) as the classic SIR model and can be used to gain a better understanding of how the virus spreads within a community of variable populations in time when surges occur. Importantly, it can be used to make predictions of the number of infections and deaths that may occur in the future and provide an estimate of the time scale for the duration of the virus within a community. It also provides us with insights on how we might lessen the impact of the virus, which is nearly impossible to discern from the recorded data alone. Consequently, our SIR model can provide a theoretical framework and predictions that can be used by government authorities to control the spread of COVID-19.

**Scientific Advisor – Chumachenko D., Ph.D., Associate Professor of
Mathematical modelling and artificial intelligence department.*

ПРОГРАМНИЙ ЗАСІБ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ МОБИ SQL

Ачкасов Денис Сергійович *, студент групи 345

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»

Навчання є невід'ємною частиною нашого життя, майже кожна людина вчилася, вчиться або буде вчитися у школі, інституті, тощо. Комусь подобається навчатися, комусь - ні, для когось це одна із найважливіших речей у житті, а хтось вважає що це - зовсім непотрібна річ. Але не можна не погодитись, що без навчання, не можна обійтись.

Вчитель – людина, яка передає свої знання учням і хто як не він, може краще за всього, когось, чомусь навчити. Звісно, для того щоб навчити учня, як можна найкраще, треба більше проводити з ним індивідуальної роботи, але в сучасних реаліях, це майже не можливо. У школах, інститутах на одного вчителя може випадати близько 10, 20, а то і більше ніж 30 учнів, яких він має чомусь навчити і часу для того щоб індивідуально дізнатися кому чогось не вистачає, з ким яку тему потрібно підтягнути – звісно не вистачає.

У своєму дипломному проєкті я хочу запропонувати ідею веб додатку “Sqltor”, за допомогою якого процес навчання спроститься та стане більш ефективним ніж зараз. “Sqltor” – додаток, за допомогою якого людина зможе навчатися дисципліни «Бази даних», а саме вчити особливості та синтаксису СУБД – SQL, однієї з найпопулярніших систем управління базами даних. Додаток передбачає можливість як створювати курси так і проходити їх.

Бази даних – також невід'ємна частина нашого життя, вони є майже скрізь і знання з цієї дисципліни, ніколи не будуть зайвими. Ця дисципліна викладається на багатьох спеціальностях в університетах, але в основному для майбутніх програмістів.

За допомогою додатку, викладачу буде простіше викладати цю дисципліну, тому що процес буде майже автоматизований. А використання додатку у веб-формі спростить доступ до нього, бо зараз майже у кожній людині є доступ в інтернет, а також, майже у кожному інституті є комп'ютерні класи з доступом в інтернет.

Я вважаю, що за подібним програмним навчанням у школах, університетах та у будь-якому іншому місті – майбутнє і скоро подібні засоби навчання будуть використовуватися всюди.

**Науковий керівник – Чухрай А.Г., д.т.н., професор каф. 304.*

МУЛЬТИАГЕНТНА МОДЕЛЬ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ
ЗАХВОРЮВАНOSTI НА КІР

Богданов Сергій Олександрович, студент групи 365а

Чумаченко Дмитро Ігорович, доцент кафедри 304

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»

Впродовж 2019 року в Україні зареєстровано понад 57000 випадків кору. Це становить більше половини від загального числа, зареєстрованого в Європейському регіоні Всесвітньою організацією охорони здоров'я за цей час. Тому вчасне реагування, стримування та впровадження своєчасних адекватних науково обґрунтованих заходів зі стримування епідемії кору в Україні є актуальною задачею.

Математичне моделювання є ефективним інструментом у прийнятті превентивних рішень лікарями-епідеміологами. Епідемічний процес кору моделювався з використанням безлічі різних типів моделей, від чисто математичних до просторово явних. Математичне моделювання епідемій було предметом ряду досліджень за останнє сторіччя. Формулювання цих класичних моделей епідемії дозволяє моделювати події, для яких лабораторні експерименти не можуть бути легко проведені. Враховуючи стрімке зростання потужності персональних комп'ютерів виникає спокуса будувати дуже складні моделі, щоб максимально відповідати даним. Однак підгонка найскладнішою моделі не завжди є найкращим рішенням. Чим складніше модель, тим складніше інтерпретувати її результати. Крім того, якщо модель занадто складна, розробник моделі може не мати у своєму розпорядженні достатню інформацію в даних, щоб розрізнити можливі значення параметрів моделі.

Саме тому для моделювання епідемічного процесу кору обрано мультиагентний підхід. Він дозволяє легко вносити зміни в модель на індивідуальному рівні, а загальна поведінка системи формується завдяки взаємодії її об'єктів один з одним та із середовищем. Основне припущення цього виду моделей полягає в тому, що популяція, в якій активний патогенний агент, включає різні підгрупи людей, і вони досліджують часову динаміку епідемічного процесу.

Результати побудованої мультиагентної моделі розповсюдження захворюваності на кір дають уявлення про застосування моделі для розрахунку співвідношень сприйнятливих / інфікованих в певні періоди часу на заданій території, завдяки її здатності відображати прогресування захворювання на основі взаємодії людей. Одним з кількох важливих результатів моделювання є визначення факторів, що впливають на епідемічний процес, та виявлення відсотку населення, яке потрібно вакцинувати, щоб повністю елімінувати захворюваність на кір в Україні. Адекватність моделі, перевірена на реальних даних дозволяє розв'язати цю задачу.

ПОРІВНЯННЯ АЛГОРИТМІВ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ К-СЕРЕДНІХ І С-СЕРЕДНІХ З ВИРІШЕННЯМ ПРОБЛЕМИ ВІДНОВЛЕННЯ ПРОПУЩЕНИХ ЗНАЧЕНЬ

Бородай Руслан Русланович, студент групи 335а*

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»

Кластеризація – це поділ множини вхідних векторів на групи (кластери) за ступенем «схожості» один на одного. Для того, щоб порівнювати об'єкти, необхідно мати критерій, на підставі якого буде відбуватися порівняння. Як правило, таким критерієм є відстань між об'єктами.

Алгоритм k-середніх – впорядкування множини об'єктів в порівняно однорідні групи [1-2]. Мета методу – розділити n спостережень на k кластерів, так щоб кожне спостереження належало до кластера з найближчим до нього середнім значенням. Метод базується на мінімізації суми квадратів відстаней між кожним спостереженням та центром його кластера, тобто функції. Перевагами: простота та швидкість виконання, більш зручний для кластеризації великої кількості спостережень. Недоліки: результат класифікації залежить від випадкових початкових позицій кластерних центрів, алгоритм чутливий до викидів, які можуть викривлювати середнє, кількість кластерів повинна бути заздалегідь визначена дослідником.

Алгоритм нечіткої кластеризації (метод с-середніх) називають FCM-алгоритмом (Fuzzy Classifier Means, Fuzzy C-Means) [1-2]. Метою алгоритму кластеризації є автоматична класифікація множини об'єктів, які задаються векторами ознак у просторі ознак. Алгоритм визначає кластери і відповідно класифікує об'єкти. Кластери представляються нечіткими множинами, і, крім того, межі між кластерами також є нечіткими. FCM-алгоритм кластеризації припускає, що об'єкти належать усім кластерам з певною функцією приналежності. Ступінь приналежності визначається відстанню від об'єкта до відповідних кластерних центрів. Даний алгоритм ітераційно обчислює центри кластерів і нові ступені приналежності об'єктів. Основна перевага – визначення ймовірності того, що об'єкт належить до того чи іншого кластеру. Недоліки такі, як у k-середніх, але завдяки нечіткому розбиттю вони не є суттєвими.

Відновлення даних в даній програмі відбувається за допомогою інтерполяції. Одним з найкращих методів інтерполяції є імпутація простим середнім значенням, де пропущене значення заміщується середньоарифметичним значенням всього стовбця для цього використано бібліотеку «scikit-learn», клас «SimpleImputer». Вхідні дані отримуються у вигляді медичної викладки (файлу.xlsx або.xls). Для створення графічного інтерфейсу використовується бібліотека «Tkinter». Для створення графіків

використовується бібліотека «Matplotlib». Для роботи з даними використовується бібліотека «Pandas».

У роботі використано базу даних CardiologyCategorical.xls [3]. Кожен приклад представляє окремих пацієнтів та їхні різні медичні характеристики разом із класифікацією діабету. Кількість екземплярів: 303. Кількість атрибутів – 14.

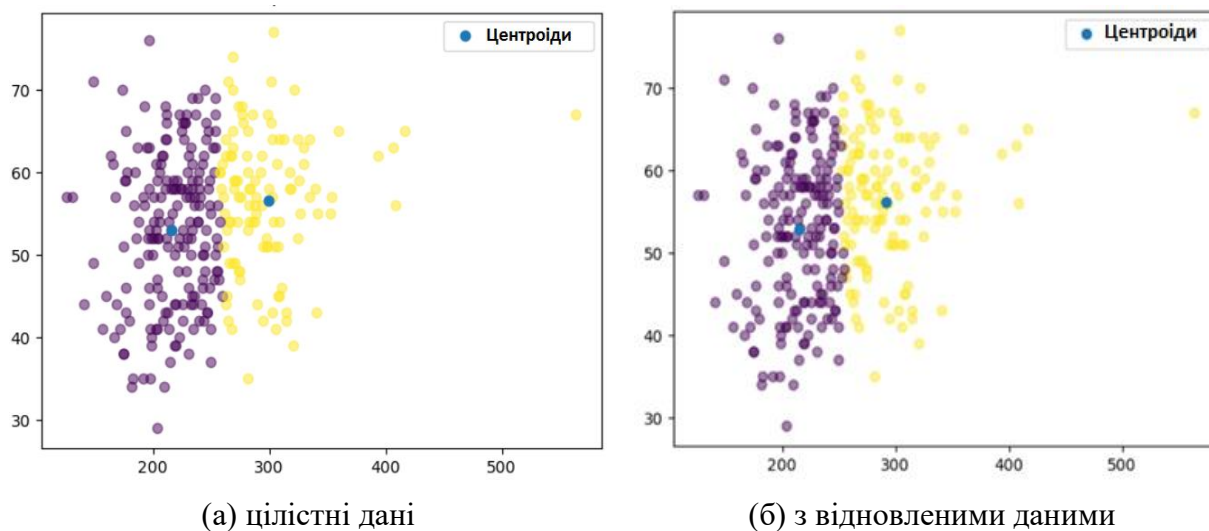


Рисунок 1 – Графік c-means кластеризації

В результаті роботи можливо зробити висновок – помітна невелика розбіжність між алгоритмами k-means і c-means в центрі графіку (рис. 1) на даних, що були відновлені. Тобто результати кластеризації на вихідних даних та з використанням відновлених даних (1% від всіх значень стовпця) відрізняються не суттєво.

Список використаної літератури

1. Raschka, Sebastian, and Vahid Mirjalili. Python Machine Learning, 3rd Ed. Packt Publishing, 2019. 770 p. ISBN 1789955750.
2. Géron, Aurélien. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems, Edition 2. O'Reilly Media, Inc. 2019. 856 p. ISBN 9781492032595.
3. Supplemental Excel Data Sets [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://mercury.webster.edu/aleshunus/Data%20Sets/Supplemental%20Excel%20Data%20Sets.htm>.

**Виконано в рамках проєкту Національного фонду досліджень України 2020.02/0404 «Розробка інтелектуальних технологій оцінки епідемічної ситуації для підтримки прийняття управлінських рішень у сфері біобезпеки населення».*

ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ДІАГНОЗУ НА ДІАБЕТ ВІД БІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЛЮДИНИ

*Буткевич Микола Віталійович *, студент групи 355*

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»

Робота присвячена актуальній проблемі – визначення діагнозу пацієнта за його біологічними даними. В даній роботі розглядається залежність біологічних даних і захворювання на діабет.

Ця тема актуальна, тому що, проблема встановлення попереднього діагнозу пацієнта, ще до безпосередніх аналізів, є дуже важливою у сфері медицини, але встановити залежність між біологічними показниками які не являються фактичною діагностикою і діагнозом практично не можливо. Саме тут на допомогу лікарям і пацієнтам повинна прийти автоматизована система прийняття рішень, яка на основі великого об'єму даних, а саме попередніх діагнозів інших пацієнтів, дає відповідь на питання про захворювання на діабет даного пацієнта за його біологічними показниками, з визначеною точністю.

Враховуючи медичні дані, які ми можемо зібрати про людей, ми повинні бути в змозі краще прогнозувати, наскільки ймовірно, людина страждає на виникнення діабету, а тому діяти належним чином, щоб допомогти. Ми можемо почати аналізувати дані та експериментувати з алгоритмами, які допоможуть нам вивчити виникнення діабету у індіанців Піми.

Кожен рядок містить в собі данні зібрані відносно конкретного пацієнта. Відповідно кожна колонка відповідає певній характеристиці:

- Pregnancies - Кількість вагітностей
- Glucose - Концентрація глюкози в плазмі а 2 години при пероральному тесті на толерантність до глюкози
- BloodPressure - Діастолічний артеріальний тиск у мм рт.ст.
- SkinThickness - Товщина складової шкіри трицепса в мм
- Insulin - 2-годинний сироватковий інсулін в мю / мл
- BMI - Індекс маси тіла, виміряний як вага в кг / (висота в м) ²
- DiabetesPedigreeFunction - Функція роду діабету
- Age - Вік у роках
- Outcome - Діагноз, де 1 означає, що пацієнт хворий, 0-здоровий

Для аналізу вхідних даних обрахуємо кореляційну матрицю



Рисунок 1. Кореляційна матриця побудована по критерію Пірсона

Проводячи додаткові дослідження було зроблено висновки та оптимізовано данні для побудови моделі машинного навчання.

XGBoost - це оптимізована розподілена градієнтно-посилювальна бібліотека, розроблена, щоб бути високоефективною, гнучкою та портативною. Він реалізує алгоритми машинного навчання в рамках Gradient Boosting. XGBoost забезпечує паралельне підсилення дерев (також відоме як GBDT, GBM), яке швидко та точно вирішує багато проблем науки про дані. Той самий код працює на основних розподілених середовищах і може вирішити проблеми, що перевищують мільярди прикладів.

Результати роботи програмного забезпечення мають достатньо високу точність в середньому в діапазоні 70-80%. Це дозволяє передбачити розвиток цукрового діабету або діагностувати захворювання зібравши лише основні показники пацієнта з достатньо високою ймовірністю. В разі реалізації аналогічного програмного забезпечення для промислових компаній з достатньо великим набором статистичних даних можна використовувати результати, що ми отримали в процесі виконання цієї роботи. Також в такій ситуації можна проводити аналіз схильності пацієнта до інших хвороб після аналогічних досліджень на залежність від деяких характеристик або амбулаторних досліджень пацієнта.

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ
ЩОДО ЕПІДЕМІОЛОГІЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ КАТЕТЕР-
АСОЦІЙОВАНОЇ ІНФЕКЦІЇ СЕЧОВИВІДНИХ ШЛЯХІВ

Гозбенко Валерія Сергіївна¹, студентка 345а групи

Чумаченко Тетяна Олександрівна², професор, д.мед.н.

¹Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»

²Харківський національний медичний університет

З метою попередження виникнення та поширення внутрішньолікарняних інфекцій в лікувальних установах повинні своєчасно і в повному обсязі проводитися запобіжні заходи. Нові технології допомагають значно зменшити ймовірність допущення помилки людиною. Автоматизація процесів зберігає життя та здоров'я пацієнтів.

Одним з цих заходів є розробка методу епідеміологічної діагностики катетер-асоційованої інфекції сечовивідних шляхів. Шляхом збору інформації про пацієнтів та за допомогою спеціально розроблених формул вирішується задача епідеміологічної діагностики. Створення медичної системи підтримки прийняття рішення надає змогу встановити реальну епідемічну ситуацію та прийняти заходи для її покращення. Тому завдання розробки інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень щодо епідеміологічної діагностики катетер-асоційованої інфекції сечовивідних шляхів, яку можна застосовувати в лікувально-профілактичному закладі, має важливе науково-практичне значення і є надзвичайно актуальною.

Метою дослідження була розробка інформаційної системи підтримки-прийняття рішень для епідеміологічної діагностики катетер-асоційованої інфекції сечовивідних шляхів, а об'єктом дослідження було епідемічне благополуччя лікувально-профілактичного закладу стосовно катетер-асоційованої інфекції сечовивідних шляхів.

Важливість правильного встановлення епідеміологічної ситуації у зберіганні життя та здоров'я пацієнтів, а також зменшення збитків країни, які з'являються внаслідок поширення інфекцій і загострення епідеміологічної ситуації. Процес встановлення наявності інфекції непростий, а встановлення реальної загрози нестабільної ситуації у лікувально-профілактичному закладі завдяки розробленій системі проходить значно швидше, потребуючи лише ввести зібрані дані та отримати результат.

Інформаційна система реалізована за допомогою сучасних веб-технологій, що робить її швидкою та зручною у використанні. Програма пройшла декілька етапів тестування у процесі самої розробки, та наразі вона тестується фахівцями Харківського національного медичного університету.

ЗАСТОСУВАННЯ ДЕРЕВ РІШЕНЬ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ
КЛАСИФІКАЦІЇ НА ПРИКЛАДІ ЗАХВОРЮВАНOSTI НА ДІАБЕТ

Дудкіна Тетяна Василівна, студентка групи 345а*

Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського «ХАІ»

Мета класифікації полягає в тому, щоб спрогнозувати мітку класу (Class label), яка являє собою вибір з певного списку можливих варіантів. Класифікація поділяється на бінарну класифікацію (binary classification), яка є окремим випадком поділу на два класи та мультикласову класифікацію (multiclass classification), коли в класифікації бере участь більше двох класів.

Для написання коду для побудови дерева рішень було використано середовище розробки Spyder. Для зчитування даних з таблиці було використано бібліотеку Pandas. Також було використано бібліотеку машинного навчання Scikit-learn, яка містить у собі необхідні функції для роботи з деревами рішень [1-2].

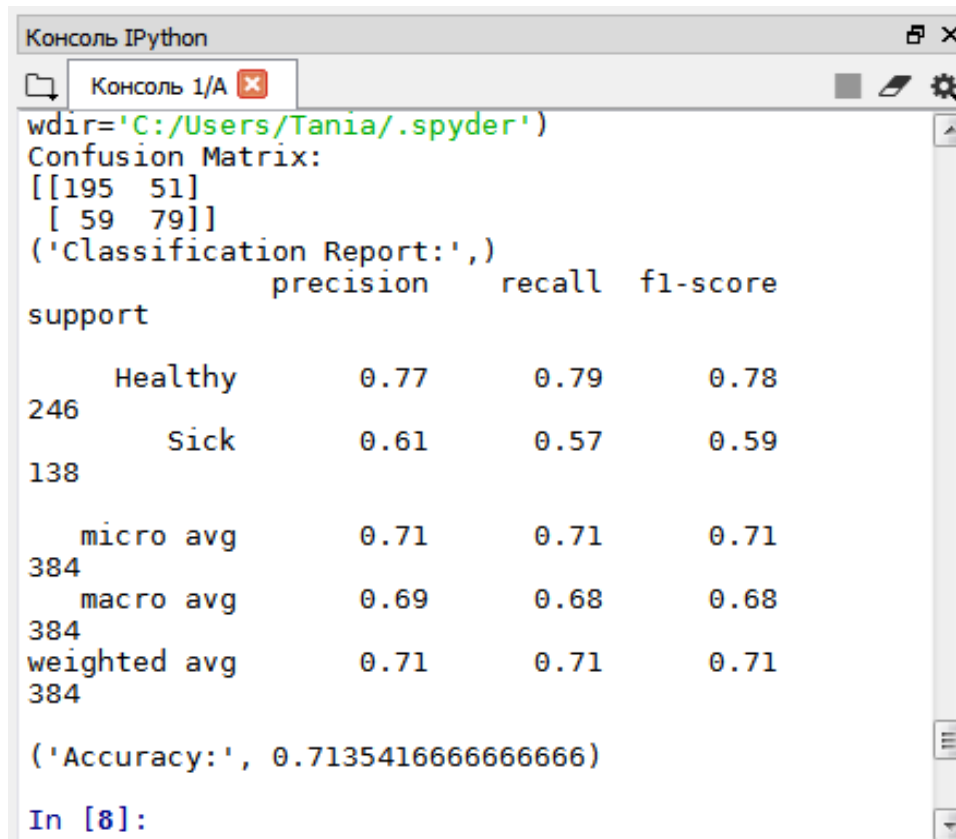
У роботі використано базу даних Pima Indians Diabetes DataBase (рис. 1). Кожен приклад представляє окремих пацієнтів та їхні різні медичні характеристики разом із класифікацією діабету. Кількість екземплярів: 768. Кількість атрибутів – 9 (такі як Pregnancies, PG Concentration, Diastolic BP, Tri Fold Thick, Serum Ins, Body Mass Index, Diabetes Pedigree Function, Age, Diabetes).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Pregnancies	PG Concentration	Diastolic BP	Tri Fold Thick	Serum Ins	BMI	DP Function	Age	Diabetes
2	6	148	72	35	0	33,6	0,627	50	Sick
3	1	85	66	29	0	26,6	0,351	31	Healthy
4	8	183	64	0	0	23,3	0,672	32	Sick
5	1	89	66	23	94	28,1	0,167	21	Healthy
6	0	137	40	35	168	43,1	2,288	33	Sick
7	5	116	74	0	0	25,6	0,201	30	Healthy
8	3	78	50	32	88	31	0,248	26	Sick
9	10	115	0	0	0	35,3	0,134	29	Healthy
10	2	197	70	45	543	30,5	0,158	53	Sick
11	8	125	96	0	0	0	0,232	54	Sick
12	4	110	92	0	0	37,6	0,191	30	Healthy

Рисунок 1 – Pima Indians Diabetes DataBase

Данні було розділено на дві частини – данні для навчання та данні для тестування. Наступним кроком є навчання моделі за допомогою класу DecisionTreeClassifier, з бібліотеці Scikit-learn. Далі робиться прогноз, також необхідно отримати оцінку точності, звіт про класифікацію та матрицю помилок. Останнім кроком є візуалізація дерева рішень, використовуючи функцію export_graphviz з модуля tree. Вона записує файл у форматі .dot, який є форматом текстового файлу, призначеним для опису графіків. Є можливість обрати колір вузлів, щоб виділити клас, який

набрав більшість в кожному вузлі, і передати імена класів та ознак, щоб дерево було правильно розмічено [1-2].



```
Консоль IPython
Консоль 1/A
wdir='C:/Users/Tania/.spyder')
Confusion Matrix:
[[195  51]
 [ 59  79]]
('Classification Report:',)
support      precision    recall  f1-score
Healthy      0.77       0.79       0.78
246
Sick         0.61       0.57       0.59
138
micro avg    0.71       0.71       0.71
384
macro avg    0.69       0.68       0.68
384
weighted avg 0.71       0.71       0.71
384
('Accuracy:', 0.7135416666666666)
In [8]:
```

Рисунок 2 – Результати для даних розділених у відношенні 70% та 30%

В ході роботи було проаналізовано три варіанти співвідношень поділу даних: 70% на 30%, 50% на 50%, 30% на 70%. Отримано оцінки точності класифікації: 0.65, 0.71, 0.54 відповідно. Такі результати можливо пояснити проблемою «перенавчання моделі».

Список використаної літератури

1. Рашка С. Python и машинное обучение / пер. с англ. А. В. Логунова. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 418 с.: ил.
2. Мюллер, Андреас, Гвидо, Сара. Введение в машинное обучение с помощью Python. Руководство для специалистов по работе с данными. : Пер. с англ. – СПб. : ООО “Альфа-книга”, 2017. – 480 с. : ил. – Парал. тит. англ.

**Науковий керівник – Меньяйлов Є. С., ст.викл. каф. 304.*

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДО
ДОСЛІДЖЕННЯ КАТАСТРОФИ «ТИТАНІК»

Лоцкіна Юлія Сергіївна *, студент групи 355

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»

На момент виходу «Титаніка» на трансатлантичну трасу на його борту було 1316 пасажирів і 908 членів екіпажу (за даними Міністерства торгівлі Великобританії). Катастрофа забрала життя, за різними даними, від 1495 до 1635 осіб. Ці дані говорять про те, що людей, що вижили під час аварії корабля було значно менше.

На борту корабля були люди різних верст населення, різного віку. Ми розглянемо, від чого могла залежити ймовірність вижити в катастрофі. Для цього ми розглянемо набір даних, що містить інформацію для 891 пасажирів з 12 змінними. Метою даного дослідження буде виявити кореляції чи будь-які змінні з виживанням пасажирів.

Змінні, які, здається, можуть бути пов'язані з виживанням людини на борту Титаніка, і це буде досліджено:

- 1) стать (соціальна конвенція може пощадити жінок);
- 2) клас населення (пасажирів вищого класу могли надавати перевагу, а також каюти пасажирів вищого класу були ближче до палуби човна, де розміщувались рятувальні човни);

Для початку розглянемо вплив статі на ймовірність виживання. Набір даних містить інформацію про 577 чоловіків, 468 з яких загинули, що становить 81,1 % смертності чоловіків з відомих нам під час катастрофи. З жінками інша ситуація, з 314 жінок загинуло 81, що становить 25,7% загинувших під час аварії корабля. З цього можна зробити висновок про те, що найбільше смертей, в абсолютних показниках та у відсотках, було серед чоловіків (Рис. 1).

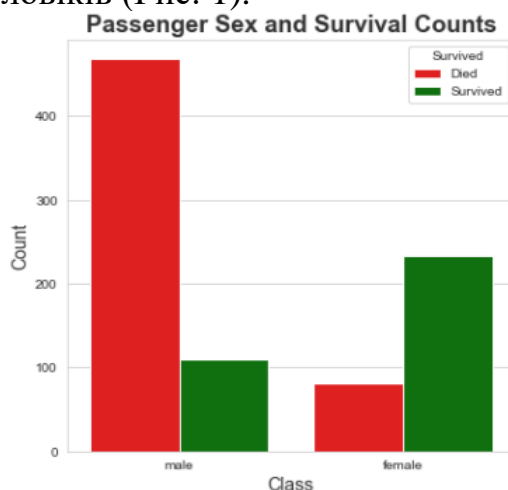


Рис. 1. Відношення статі до кількості врятованих

Для перевірки даного висновку використаємо критерій узгодженості Пірсона, а саме висунемо гіпотезу: смертність чоловіків та жінок

становить 0,62 для кожної статі. Дана гіпотеза не має підтвердження своєї істини, саме тому, після проведення перевірки, можна з впевненістю підтвердити висновок: виживання, засноване на статі, не випадково - надзвичайно мала вірогідність того, що ця закономірність була помічена випадково. Якщо пасажир - жінка, вона, швидше за все, вижила, ніж її чоловік.

Тепер розглянемо вплив класу на виживання в катастрофі. До першого класу пасажирів Титаніку входило 216 пасажирів, 80 з яких загинули, що становить 37% смертності. Другий клас містив 184 пасажирів – 97 загинуло, що означає 52,7% загиблих. В третьому класі пасажирів загинуло 372 людини з 491, це 75,7% загиблих (Рис. 2).

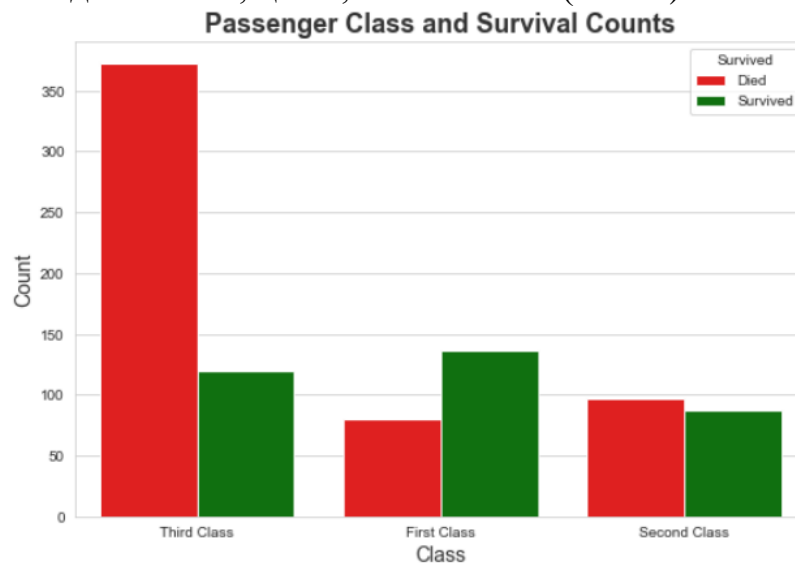


Рис. 2. Вплив класу населення на виживання при катастрофі Титаніку

Одразу відчувається різниця між відсотковим співвідношенням загиблих в нижчих класах та високих, однак перевіримо припущення за допомогою критерія узгодженості Пірсона. Для цього ми перевіримо гіпотезу, про те що смертність пасажирів 1-го класу, 2-го класу та 3-го класу становить 0,62 для кожного класу. Дане припущення не має підтвердження, оскільки смертність для класів різна. Після перевірки маємо можливість зробити висновок: виживання на основі класу не випадково - надзвичайно незначна ймовірність того, що ця закономірність була помічена випадково. Чим вищий клас пасажира, тим більша ймовірність виживання пасажира.

Було досліджено дві змінні (характеристики пасажирів) з точки зору їхнього відношення до виживання: статі та класу. Стать пасажирів корелює з виживанням: жінки частіше виживають, ніж чоловіки. Клас пасажирів корелює з виживанням: чим вищий клас пасажира, тим більша ймовірність того, що він або вона вижили.

*Науковий керівник –Чумаченко Д.І., доцент каф. 304.

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА МОДЕЛЮВАННЯ ІНФЕКЦІЙНИХ
ЗАХВОРЮВАНЬ НА ОСНОВІ КОМПАРТМЕНТНИХ МОДЕЛЕЙ

Горанина Сергій Ігорович, студент групи 365,

Базілевич Ксенія Олексіївна, доцент кафедри математичного
моделювання та штучного інтелекту*

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»

В сучасному світі, коли кожна людина чула про вірус Covid-19, а багато хто зіштовхнувся із ним особисто, моделювання динаміки цього захворювання є актуальним завданням. За даними університету Джона Хопкінса [1], Україна займає 17 сходинку в топі лідерів за виявленими випадками вірусу. Отже розробка сценаріїв розвитку хвороби є важливим кроком для прийняття мір по стримуванню епідемії.

Модель SIR (Susceptible, Infected, Recovered) є базовою для опису поширення інфекційних захворювань і була запропонована в 1920-х роках шотландськими епідеміологами В. Кермаком і А. Маккендриком. Згідно SIR, населення розподіляється на три групи: сприйнятливі (S), інфіковані (заражені) (I) і ті, які одужали (R). З плином часу можливі переходи із S в I (зараження) та із I до R (одужання або смерть). SIR-модель перестає працювати, якщо необхідно враховувати більше даних. Наприклад, різну щільність населення в різних районах або різні шляхи передачі інфекції. Через ці недоліки модель SIR багаторазово допрацьовувалась.

Сьогодні існує ціла група моделей, розроблених на базі SIR-моделі [2]:

1) SIRS: «сприятливі – інфіковані – одужали – сприятливі». Модель для опису динаміки захворювань із тимчасовим імунітетом, наприклад – малярія, ОРЗ;

2) SEIR: «сприятливі – ті, які контактували із хворим – інфіковані – одужали». Модель для опису розповсюдження захворювань із інкубаційним періодом, наприклад – кір;

3) SIS: «сприятливі – інфіковані – сприятливі». Модель для опису розповсюдження захворювання, до якого імунітет не застосовується, наприклад – застуда;

4) MSEIR: «Із імунітетом з народження – сприятливі – ті, які контактували із хворим – інфіковані – одужали». Модель, яка враховує імунітет дітей, придбаний внутрішньоутробно, наприклад – кір;

5) SIRD: «сприятливі – інфіковані – одужали – загиблі». Модель яка враховує загиблих, наприклад – covid-19.

В даній роботі розглядаються усі ці моделі та деякі їх модифікації, наприклад SEIR-HCD, де до звичайних класів SEIR моделі додаються H (госпіталізовані), C (в критичному стані), D (загиблі), що значно покращує результати моделювання. Ця модифікація використовується для прогнозування Covid-19. Чим більше параметрів у моделі – тим краще буде

точність прогнозування, але разом із тим одночасно зростає складність методу та варіативність даних, що потребуються для моделювання.

В результаті дослідження на основі розглянутих математичних моделей були побудовані алгоритмічні моделі, що були реалізовані у програмних модулях. На рисунку 1 наведено графіки прогнозування епідемії для класів сприйнятливі (Susceptible), ті, які контактували із хворим (Exposed), заражені (Infected), ті, які одужали (Recovered), госпіталізовані (Hospitalised), в критичному стані (Critical), загиблі (Deceased).

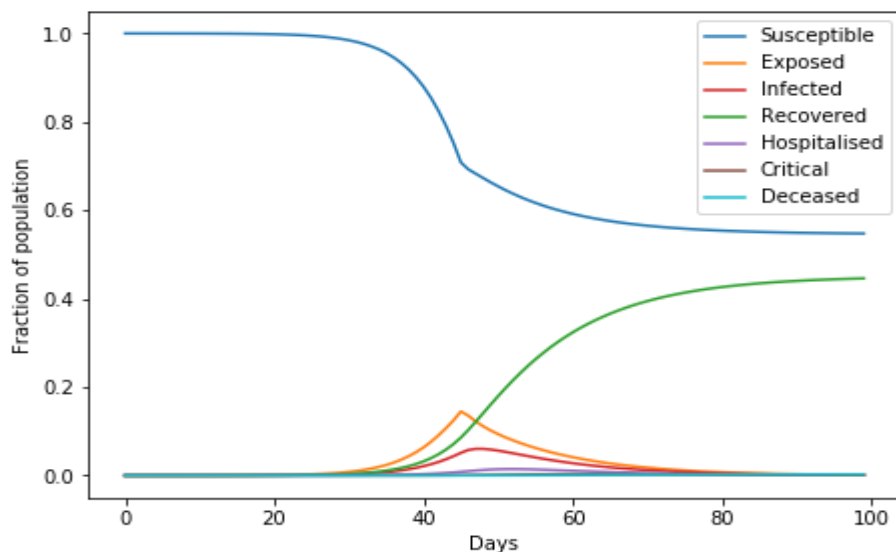


Рисунок 1 – Приклад вихідних даних програмного модуля.

Була проведена оцінка точності отриманих результатів методом порівняння їх з історичними даними.

Список літератури:

1. Johns Hopkins University & Medicine [Electronic resource]: Coronavirus resource center, Access Mode:<https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
2. N. B. Noll. COVID-19 Scenarios: an interactive tool to explore the spread and associated morbidity and mortality of SARS-CoV-2 [Text] / N. B. Noll, I. Aksamentov, V. Druelle [and other], 2020. – medRxiv 2020.05.05.20091363 – DOI: 10.1101/2020.05.05.20091363

* Виконано в рамках проекту Національного фонду досліджень України 2020.02/0404 «Розробка інтелектуальних технологій оцінки епідемічної ситуації для підтримки прийняття управлінських рішень у сфері біобезпеки населення».

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ОПОРНИХ ВЕКТОРІВ
ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ КЛАСИФІКАЦІЇ

Носач Ігор Юрійович, студент групи 335а*

Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського «ХАІ»

Метод опорних векторів (англ. SVM, support vector machine) – набір схожих алгоритмів навчання з учителем, що використовуються для задач класифікації та регресійного аналізу [1-2]. Належить сімейству лінійних класифікаторів і може також розглядатися як спеціальний випадок регуляризації по Тихонову. Особливою властивістю методу опорних векторів є невпинне зменшення емпіричної помилки класифікації і збільшення зазору, тому метод також відомий як метод класифікатора з максимальним зазором.

Для заданого набору тренувальних зразків, кожен із яких відмічено як належний до однієї чи іншої з двох категорій, алгоритм тренування будує модель, яка відносить нові зразки до однієї чи іншої категорії, що є наймовірнішим бінарним лінійним класифікатором

Основна ідея методу – переклад вихідних векторів в простір більш високої розмірності і пошук гіперплощини, що розділяю, з максимальним зазором в цьому просторі. Дві паралельні гіперплощини будуються по обидва боки гіперплощини, що розділює класи. Розділюючою гіперплощиною буде гіперплощина, що максимізує відстань до двох паралельних гіперплощин. Алгоритм працює в припущенні, що чим більша різниця або відстань між цими паралельними гіперплощинами, тим менше буде середня помилка класифікатора.

Переваги: алгоритм працює з простором ознак як великого так і невеликого обсягу; так як алгоритм зводиться до вирішення задачі квадратичного програмування в опуклій області, то таке завдання завжди має єдине рішення. Недоліки: довгий час навчання (для великих наборів даних); нестійкість до шуму: викиди в навчальних даних стають опорними об'єктами і безпосередньо впливають на побудову розділюючої площини.

Список використаної літератури

1. Рашка С. Python и машинное обучение / пер. с англ. А. В. Логунова. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 418 с.: ил.
2. Мюллер, Андреас, Гвидо, Сара. Введение в машинное обучение с помощью Python. Руководство для специалистов по работе с данными. : Пер. с англ. – СПб. : ООО “Альфа-книга”, 2017. – 480 с. : ил. – Парал. тит. англ.

**Науковий керівник – Меньяйлов Є. С., ст.викл. каф. 304.*

МУЛЬТИАГЕНТНИЙ ПІДХІД ЯК ІНСТРУМЕНТ МОДЕЛЮВАННЯ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ

Падалко Галина Анатоліївна, аспірантка*

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»

З ростом популярності соціальних мереж для осіб, які приймають рішення, стає все більш важливим аналізувати і розуміти еволюцію цих мереж, щоб визначити потенційні можливості для бізнесу. На жаль, розуміння соціальних мереж, які зазвичай є складними і динамічними, - непросте завдання.

Мультиагентне моделювання і аналіз поведінки користувачів у соціальних мережах мають симбіотичні відносини в області обчислювальної соціальної науки. За допомогою мультиагентного підходу можна описати індивідуальні взаємодії, з яких виникають соціальні паттерни, та проводити динамічний аналіз таких поведінкових паттернів.

Сьогодні мультиагентні моделі в своїй більшості реалізовані у вигляді об'єктно-орієнтованих комп'ютерних програм. Вони складаються з автономних агентів, які можуть сприйматися як окремі комп'ютерні об'єкти. У агентів є три особливості: вони поведуться і взаємодіють відповідно до заданих наборів правил, мають когнітивні здібності обробляти інформацію і, таким чином, створюють своє власне середовище. Ключовим питанням при моделюванні соціальних мереж є визначення моделі поведінки і механізмів пізнання агента. Процес розробки агентів має спиратися на якісні емпіричні дані, які визначаються поведінкою агента. Мультиагентні моделі соціальних мереж, які претендують на актуальність для соціальних наук, повинні припускати правдоподібну поведінку на індивідуальному рівні, та якщо такі моделі служать генераторами соціальних мереж, то одна з вимог полягає в тому, щоб вони могли пояснити, як працює мережа. Отже, модель повинна демонструвати конструктивно обґрунтовані механізми і процеси.

Мультиагентні моделі соціальних мереж зазвичай аналізуються на основі набору гіпотез. Один із способів перевірки гіпотез – це спостереження за графіками часових рядів для набору показників. При аналізі агентно-орієнтованих соціальних мереж важливим питанням є розуміння ролі соціальних процесів в обмеженні динаміки створюваних мереж. Мета агентних соціальних мереж – вивчити траєкторії даних, що моделюються, і зрозуміти явища, що моделюються. Це дозволяє уникнути недоліків стохастичних моделей для динамічних соціальних мереж, де існуючі дані використовуються для підгонки моделей і оцінки параметрів.

**Науковий керівник – Яковлев С.В., д.ф.-м.н., професор, професор кафедри математичного моделювання та штучного інтелекту ХАІ.*

ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ КЛАСИФІКАЦІЇ

Подзега Дмитро Геннадійович, студент групи 345а*

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»

Класифікація – задача поділу безлічі спостережень (об'єктів) на групи, звані класами, на основі аналізу їх формального опису. При класифікації кожна одиниця спостереження відноситься до певної групи або номінальної категорії, на основі деякої якісної властивості.

У якості вхідних даних можуть виступати різноманітні за своєю природою об'єкти: числові данні, символи тексту, зображення, зразки звуків. Кількість нейронів на виході у таких мереж дорівнює кількості визначених класів.

Для вирішення задачі класифікації використовуються такі архітектури штучних нейронних мереж:

1) Навчання з учителем: перцептрон, згорткові нейронні мережі, ймовірнісні нейронні мережі.

2) Навчання без учителя: мережі адаптивного резонансу, нейронна мережа Кохонена.

3) Змішане навчання: рекурентні нейронні мережі, мережі радіально-базисних функцій, імпульсні нейронні мережі, мережі зустрічного поширення.

Перцептрон являє собою примітивний тип НМ, що модулює роботу головного мозку. Має внутрішні класифікації (одношарова, багатошарова). Застосовується широко, а також зазвичай у зв'язці з іншими архітектурами. У задачі класифікації застосовується при лінійній роздільності об'єктів класифікації.

Згорткова нейронна мережа від самого початку націлена на аналіз зображень. Ґрунтується на операції згортки зображень та агрегування (виділення з зображень ознак). Має деякі різновиди згідно модифікацій. Має виключно високу ефективність для роботи з зображеннями, але не має чітких рекомендацій щодо побудови мережі для вирішення нової конкретної задачі.

Ймовірнісні нейронні мережі також вважається типом НМ для вирішення задач класифікації. Особливість: щільності ймовірностей приналежності класам оцінюється за допомогою так званої ядерної апроксимації. Переваги даної мережі: швидкодія та ймовірнісний сенс значень вихідних нейронів.

Основна ідея мереж адаптивного резонансу полягає в тому, що розпізнавання образів є результатом низхідних очікувань і висхідній сенсорної інформації. Причому низхідні очікування приймають форму знайомих прототипів або зразків, які потім порівнюються з реальними властивостями об'єкта. Це порівняння лежить в основі міри категоріальної

приналежності. Коли різниця між очікуванням і спостереженням не перевищує певний поріг («пильність») спостережуваний об'єкт вважається об'єктом, що належить до певної категорії. Таким чином система пропонує рішення проблеми пластичності/стабільності, тобто проблеми придбання нового знання без порушення вже існуючого.

Мережа Кохонена – ще одна ШНМ розрахована на навчання без вчителя. Перш за все такий тип мережі розрахований на вирішення задач кластеризації, але це не заважає пристосувати цю мережу для задачі класифікації. Назва мережі характеризується тип, що вона має шар Кохонена (шар лінійних елементів), після проходження якого вихідні дані обробляються по принципу «переможець забирає усе».

Рекурентні нейронні мережі – клас нейронних мереж, де зв'язки між елементами утворюють спрямовану послідовність, мережі з циклами, які добре підходять для обробки послідовностей. Існує багато різновидів, рішень і конструктивних елементів рекурентних нейронних мереж. Останнім часом найбільшого поширення набули мережі з довготривалою і короткочасною пам'яттю (LSTM) і керований рекурентний блок (GRU). Рекурентні мережі можуть використовувати свою внутрішню пам'ять для обробки послідовностей довільної довжини, тому вони можуть бути застосовані в таких завданнях, де щось цілісне розбите на частини, наприклад: розпізнавання рукописного тексту або розпізнавання мови.

Мережі радіально-базисних функцій – НМ прямого поширення, які містять прихований шар радіально симетричних нейронів. Такий вид НМ широко використовується у різних сферах, зокрема у класифікації.

Імпульсні нейронні мережі – НМ 3-го покоління, відрізняються тим, що нейрони в ній обмінюються імпульсами однакової амплітуди. На виході видають також імпульси. Тому такі НМ мають різні специфічні моделі нейронів, представлення інформації, архітектуру. Імпульсні НМ мають ряд переваг та широкий спектр сфер використання, але має і недоліки: не існує досконалого методу навчання, недоцільно використовувати в системах з малим числом нейронів.

Мережі зустрічного поширення складаються з двох прихованих шарів: шару нейронів Кохонена і шару нейронів Гроссберга. Навчання мережі виконується з вчителем, але шар Кохонена фактично працює без вчителя. Такий тип НМ найкраще підходить для різноманітних задач неточної апроксимації, але деякі пристосування та маніпуляції дозволяють використовувати його у задачах класифікації.

Слід ще зазначити, що на даний момент існує багато різноманітних архітектур нейронних мереж, а також їх комбінувань, які показують свої плюси та мінуси у рішенні визначених задач. На сьогоднішній день не існує чітко сформованих шаблонів використання штучних нейронних мереж для їх застосування.

**Науковий керівник – Меньяйлов Є. С., ст.викл. каф. 304.*

ЗАСТОСУВАННЯ МОДЕЛЕЙ SIR I SEIR ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ
ЕПІДЕМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Ротань Аделіна Андріївна, студентка групи 345

Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського «ХАІ»

Моделювання є основним методом досліджень у всіх галузях знань та науково обґрунтованим методом оцінок характеристик складних систем, що використовується для прийняття рішень в різних сферах соціальної діяльності. Системи, які існують та проектуються, можна ефективно досліджувати за допомогою математичних моделей.

На сьогодні створено значну кількість таких теоретично обґрунтованих моделей популяційної динаміки. Вони спираються на математичний апарат статистики та теорії ймовірності. Загальним недоліком існуючих моделей є низька точність побудови прогнозу, а також його короткостроковість. У цій роботі розглянемо SIR і SEIR моделі.

Модель SIR була вперше використана Кермак і Маккендрік у 1927 році та згодом застосовувалася до безлічі захворювань, особливо до повітряно-крапельним дитячих хвороб з довічним імунітетом після одужання, таким як кір, епідемічний паротит, краснуха і коклюш. S, I і R представляють кількість сприйнятливих, інфікованих і людей, які видужали, а $N = S + I + R$ - загальна популяція.

Якщо течія інфекції нетривала (раптовий спалах) в порівнянні з тривалістю життя людини та хвороба не смертельна, життєву динаміку (народження і смерть) можна ігнорувати. У детермінованій формі модель SIR може бути записана як наступне звичайне диференціальне рівняння (ЗДР):

$$\begin{aligned}\frac{dS}{dt} &= -\frac{\beta SI}{N} \\ \frac{dI}{dt} &= \frac{\beta SI}{N} - \gamma I \\ \frac{dR}{dt} &= \gamma I\end{aligned}$$

де $N=S+I+R$ - загальна чисельність населення.

Моделі SIR зазвичай використовуються для вивчення кількості людей, які страждають інфекційним захворюванням, в популяції. Модель ділить кожної людини в популяції на одну з наступних трьох груп:

1. Сприйнятливі (S) – люди, які ще не були інфіковані і потенційно можуть заразитися інфекцією.
2. Інфекційні (I) – люди, які в даний час інфіковані (активні випадки) і потенційно можуть заразити інших, з якими контактують.
3. Ті, що одужали (R) – люди, які одужали (або померли) від хвороби і, таким чином, несприйнятливі до подальших інфекцій.

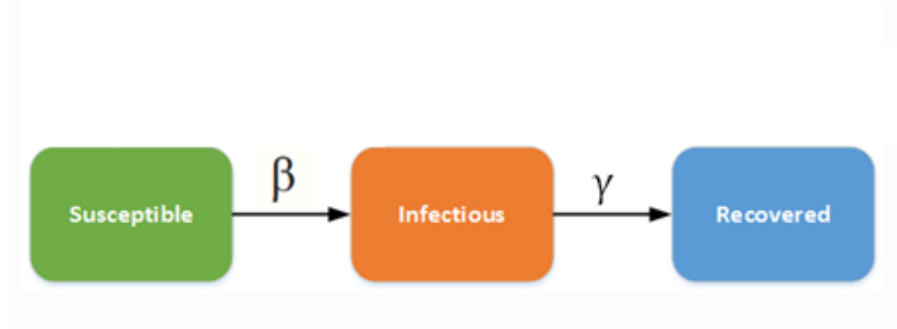


Рис. 1. Модель SIR

SEIR модель. Багато захворювань мають латентну фазу, під час якої людина інфікована, але ще не заразна. Цю затримку між придбанням інфекції й інфекційним станом можна включити в модель SIR, додавши латентну / підвернуту впливу популяції E і дозволивши інфікованим (ще не заразним) людям переміщатися з S в E та з E в I.

Оскільки затримка захворювання уповільнює початок інфекційного періоду індивідуума, вторинне поширення від інфікованого відбудеться в більш пізній час у порівнянні з моделлю SIR. Отже, включення більш тривалого періоду очікування призведе до більш повільного початкового росту спалаху. Однак, оскільки модель не включає смертність, базове репродуктивне число не змінюється.

Спостерігається повний хід спалаху. Після початкового швидкого зростання епідемія виснажує вразливе населення. Зрештою вірус не може знайти достатньо нових сприйнятливих людей та вимирає. Введення інкубаційного періоду не змінює кумулятивного числа інфікованих індивідів.

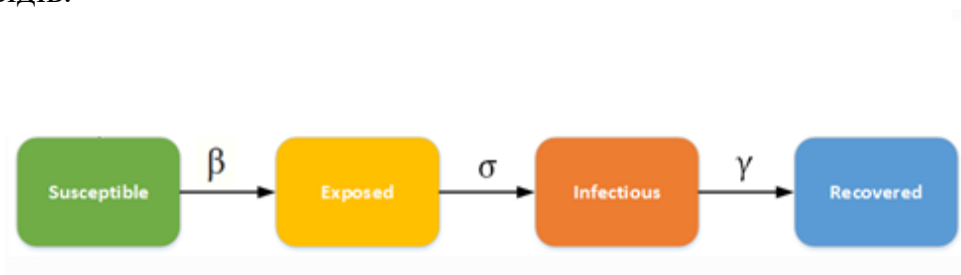


Рис. 2. Модель SEIR

У цій роботі були розглянуті два підходи до моделювання епідемій: SIR і SEIR, їх відмінності та збіги.

**Науковий керівник – Чумаченко Д.І., к.т.н., доцент, доцент кафедри математичного моделювання та штучного інтелекту ХАІ*

КЛАСТЕРНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДОМ К-СЕРЕДНІХ

Скіцан Ольга Дмитрівна, студентка групи 355а

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»

Кластерний аналіз (англ. Data clustering) — задача розбиття заданої вибірки об'єктів (ситуацій) на підмножини, звані кластерами, так, щоб кожен кластер складався з схожих об'єктів, а об'єкти різних істотно суттєвих кластерів відрізнялися.

Задача кластеризації відноситься до статистичної обробки. Кластерний аналіз — це багатовимірна статистична процедура, що виконує збір даних, що містять інформацію про вибірку об'єктів, і яка упорядковує об'єкти в порівняно однорідні групи (кластери) (Q-кластеризація, або Q-техніка, власне кластерний аналіз). Кластер — група елементів, що характеризуються загальною спільною властивістю, головна ціль кластерного аналізу — знаходження груп схожих об'єктів у вибірці.

Сфера використання кластерного аналізу, через його універсальності, дуже широка. Кластерний аналіз застосовують в економіці, маркетингу, археології, медицині, психології, хімії, біології, державному управлінні, філології, антропології, соціології та інших областях.

Ось кілька прикладів застосування кластерного аналізу:

- 1) медицина - класифікація захворювань, їх симптомів, способів лікування, класифікація груп пацієнтів;
- 2) маркетинг - завдання оптимізації асортиментної лінійки компанії, сегментація ринку по групах товарів або споживачів, визначення потенційного споживача;
- 3) соціологія - розбиття респондентів на однорідні групи;
- 4) психіатрія - коректна діагностика груп симптомів є вирішальною для успішної терапії;
- 5) біологія - кластеризація організмів по групі;
- 6) економіка - кластеризація суб'єктів РФ по інвестиційній привабливості.

Існує величезна безліч алгоритмів для кластеризації даних.

Загальноприйнятою класифікації методів кластеризації не існує, але можна виділити ряд груп підходів

- 1) імовірнісний підхід
- 2) підходи на основі систем штучного інтелекту
- 3) логічний підхід
- 4) теоретико-графовий підхід
- 5) ієрархічний підхід

Один з найпоширеніших алгоритмів кластеризації - метод кластеризації методом k-середніх.

Метод k-середніх - це метод кластерного аналізу, мета якого є поділ спостережень (з простору) на k кластерів, при цьому кожне спостереження відноситься до того кластеру, до центру (центроїду) якого воно найближче.

В якості запобіжного близькості використовується Евклідова відстань:

$$\rho(x, y) = \|x - y\| = \sqrt{\sum_{p=1}^n (x_p - y_p)^2}, \text{ где } x, y \in R^n$$

Отже, розглянемо ряд спостережень $(x^{(1)}, x^{(2)}, \dots, x^{(m)})$, $x^{(j)} \in R^n$.

Метод k-середніх розділяє m спостережень на k груп (або кластерів) ($k \leq m$) $S = \{S_1, S_2, \dots, S_k\}$, щоб мінімізувати сумарне квадратичне відхилення точок кластерів від центроїдів цих кластерів:

$$\min \left[\sum_{i=1}^k \sum_{x^{(j)} \in S_i} \|x^{(j)} - \mu_i\|^2 \right], \text{ где } x^{(j)} \in R^n, \mu_i \in R^n$$

μ_i - центроїд для кластера S_i .

Отже, якщо міра близькості до центроїда визначена, то розбиття об'єктів на кластери зводиться до визначення центроїдів цих кластерів. Число кластерів k задається дослідником заздалегідь.

Розглянемо початковий набір k середніх (центроїдів) μ_1, \dots, μ_k в кластерах S_1, S_2, \dots, S_k .

На першому етапі центроїди кластерів вибираються випадково або за певним правилом (наприклад, вибрати центроїди, максимізує початкові відстані між кластерами).

Потім центр ваги кожного i-го кластера переобчислюють за таким правилом:

$$\mu_i = \frac{1}{s_i} \sum_{x^{(j)} \in S_i} x^{(j)}$$

Таким чином, алгоритм k-середніх полягає в переобчислення на кожному кроці центроїда для кожного кластера, отриманого на попередньому кроці.

Отже, ще раз підкреслимо деякі особливості методу k-середніх:

Як метрики використовується Евклідова відстань

Число кластерів заздалегідь не відомо і вибирається дослідником заздалегідь

Якість кластеризації залежить від початкового розбиття.

**Науковий керівник – Чумаченко Д.І., к.т.н., доцент, доцент кафедри математичного моделювання та штучного інтелекту ХАІ.*

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ НАВЧАННЯ
ВМІННЯМ АЛГОРИТМІЗАЦІЇ

Талавиря Ігор Анатолійович, студент 365 групи

Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ»

Сучасний етап розвитку суспільства характеризується впровадженням інформаційних технологій в усі сфери людської діяльності. Нові інформаційні технології справляють істотний вплив на сферу освіти. Відбуваються фундаментальні зміни в системі освіти викликані новим розумінням цілей, освітніх цінностей, а також необхідністю переходу до безперервної освіти, розробкою і використанням нових технологій навчання, пов'язаних з оптимальним побудовою і реалізацією навчального процесу. Рішення завдання на комп'ютері неможливо без створення алгоритму. Спостерігаючи за діяльністю викладача можна помітити точну і сувору послідовність більшості навчальних дій, операцій і прийомів. Шляхом створення, фіксування алгоритмів можна відтворити та вдосконалити процес навчання.

Отримавши завдання, у вигляді написання коду, студент поступово стикається з труднощами в котрих йому необхідна підтримка у вигляді поштовхів в потрібному напрямку, підказок що до оптимізації або покращення відповіді. Звісно після необхідно оцінити студента відштовхуючись від його рішень та кінцевого результату.

За допомогою методу діагностування на лексичному рівні цей процес можна автоматизувати. Для цього код розбивається на лексеми. Далі створюється таблиця заміни змінних і констант. Таблиця змінних заповнюється в порядку надходження змінних, запис містить тип і номер по порядку. Аналогічно заповнюються константи, тип і номер по порядку. Після необхідно передавати на вхід діагностування таблицю відповідності змінних і констант. Код на вході містить одну лексему в рядку, а змінні і константи замінюються. У процесі діагностування знаходиться відповідність між змінними тестової і еталонної програм. Нехай обидві програми - еталонна і реальна - пройшли лексичний аналіз і для кожної зберігається масив лексем. Тоді можна ввести іншу метрику - мінімальна відстань редагування між масивами лексем двох програм. Матриця відстаней для даного прикладу представлена наступною таблицею. Після діагностування проводиться підстановка відповідних змінних і виводиться підказка та оцінюється робота студента. Навчаючи студентів з використанням методу діагностування алгоритмів можна точніше оцінювати відштовхуючись виключно від їх здібностей.

**Науковий керівник – Чухрай А. Г. д-р техн. наук, зав.каф. 304*

КЛАСТЕРНИЙ АНАЛІЗ ЗАХВОРЮВАНОСТІ НА COVID-19
В УКРАЇНІ

*Федулов Кирило Андрійович, студент групи 365,
Базілевич Ксенія Олексіївна*, доцент кафедри математичного
моделювання та штучного інтелекту
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»*

Дослідницька спільнота усього світу намагається дослідити медичний, економічний та соціологічний вплив пандемії COVID-19, Україна не є виключенням, а задача аналізу захворюваності є актуальною. Для вирішення цієї задачі у роботі запропоновано використовувати методи Data Mining, зокрема кластерний аналіз. Основна ідея кластерного аналізу – виділення серед безлічі даних груп, всередині яких елементи в певній мірі схожі. В рамках такого аналізу відбувається певна класифікація досліджуваних даних за рахунок розподілу їх по групах. Ці групи впорядковані ієрархічно і структуру таких одержаних після аналізу кластерів можна представити у вигляді дерева.

У даній роботі було розглянуто існуючі методи кластеризації, проведено їх аналіз та порівняння, і реалізовано метод к-середніх. Основні переваги методу: простота використання, швидкість використання, зрозумілість і прозорість алгоритму. Метод к-середніх розбиває безліч елементів векторного простору на заздалегідь відоме число кластерів k . Необхідно мінімізувати середньоквадратичне відхилення на точках кожного кластера. Основна ідея полягає у тому, що на кожній ітерації обчислюють центр мас для кожного кластера, отриманого на попередньому кроці, потім вектори розбиваються на кластери знову відповідно до того, який з нових центрів виявився ближчим за обраною метрикою. Алгоритм завершується, коли на певній ітерації не відбувається зміни кластерів. У результаті дослідження на основі розглянутої математичної моделі була побудована алгоритмічна модель, що реалізована у програмних модулях на Python. Розрахунки було проведено на даних університету Джона Хопкінса [1].

Список літератури:

1. Johns Hopkins University & Medicine [Electronic resource]: Coronavirus resource center, Access Mode:<https://coronavirus.jhu.edu/map.html>

** Виконано в рамках проекту Національного фонду досліджень України 2020.02/0404 «Розробка інтелектуальних технологій оцінки епідемічної ситуації для підтримки прийняття управлінських рішень у сфері біобезпеки населення».*

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТРИЧНОГО АЛГОРИТМУ ДЛЯ АВТОМАТИЧНОЇ
КЛАСИФІКАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ МЕДИЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ

Шевченко Сергій Сергійович*, студент групи 365

Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського «ХАІ»

Мета класифікації складається у прогнозуванні для об'єкту мітки класу, яка являє собою вибір з певного списку можливих варіантів. Метод k-найближчих сусідів – метричний алгоритм для автоматичної класифікації об'єктів або регресії. У разі використання методу для класифікації об'єкт присвоюється тому класу, який є найбільш поширеним серед k-сусідів даного елемента, класи яких вже відомі.

Алгоритм k найближчих сусідів є досить прямолінійним і може бути описаним наступними кроками:

– Обрати число k і метрику відстані(найчастіше використовується Евклідова відстань).

– Знайти k найближчих сусідів зразка, який ми хочемо класифікувати.

– Присвоїти мітку класу, до якого відноситься більша частина сусідів зразка.

Залежно від обраної метрики відстані, алгоритм знаходить в тренувальному наборі даних k зразків, які є найбільш схожими до об'єкту, клас якого треба спрогнозувати. Мітка класу нової точки даних потім визначається класом, до якого відноситься більша кількість його сусідів.

У роботі використано базу даних Pima Indians Diabetes DataBase (рис. 1). Кожен приклад представляє окремих пацієнтів та їхні різні медичні характеристики разом із класифікацією діабету. Кількість екземплярів: 768. Кількість атрибутів – 9 (такі як Pregnancies, PG Concentration, Diastolic BP, Tri Fold Thick, Serum Ins, Body Mass Index, Diabetes Pedigree Function, Age, Diabetes).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Pregnancies	PG Concentration	Diastolic BP	Tri Fold Thick	Serum Ins	BMI	DP Function	Age	Diabetes
2	6	148	72	35	0	33,6	0,627	50	Sick
3	1	85	66	29	0	26,6	0,351	31	Healthy
4	8	183	64	0	0	23,3	0,672	32	Sick
5	1	89	66	23	94	28,1	0,167	21	Healthy
6	0	137	40	35	168	43,1	2,288	33	Sick
7	5	116	74	0	0	25,6	0,201	30	Healthy
8	3	78	50	32	88	31	0,248	26	Sick
9	10	115	0	0	0	35,3	0,134	29	Healthy
10	2	197	70	45	543	30,5	0,158	53	Sick
11	8	125	96	0	0	0	0,232	54	Sick
12	4	110	92	0	0	37,6	0,191	30	Healthy

Рисунок 1 – Pima Indians Diabetes DataBase

В класифікаторі KNeighbors бібліотеки Sklearn є два важливих параметри: кількість сусідів і міра відстані між точками даних. Використання невеликої кількості сусідів працює добре, але оптимальне значення цього параметра можна підібрати для кожної ситуації, побудувавши графік точності при різних k . Щодо міри відстані між точками даних, найчастіше використовується Евклидова відстань, яка добре працює в багатьох ситуаціях. В класифікаторі ця відстань використовується за замовчуванням.

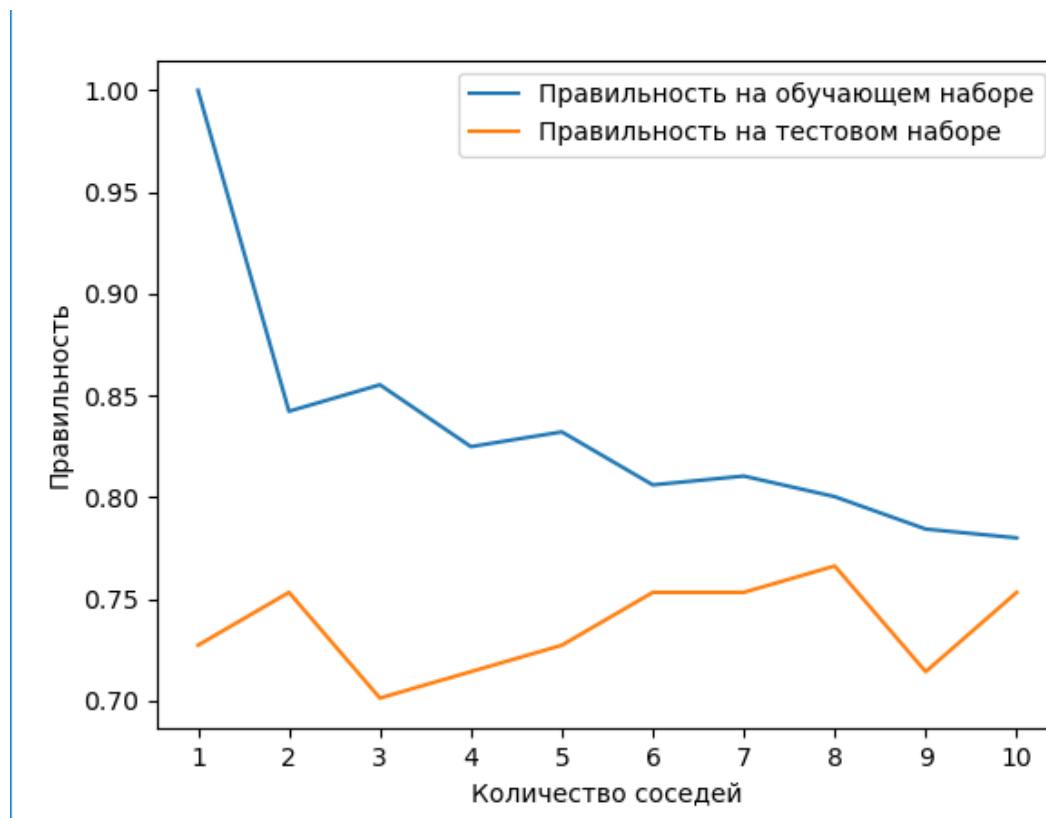


Рисунок 2 – Графік точності обчислення алгоритму при різних k

Точність класифікації (рис. 2) при такому розподілі даних складає 0.8.

Список використаної літератури

1. Рашка С. Python и машинное обучение / пер. с англ. А. В. Логунова. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 418 с.: ил.
2. Мюллер, Андреас, Гвидо, Сара. Введение в машинное обучение с помощью Python. Руководство для специалистов по работе с данными. : Пер. с англ. – СПб. : ООО “Альфа-книга”, 2017. – 480 с. : ил. – Парал. тит. англ.

**Науковий керівник – Базілевич К. О., к.т.н., доц. каф. 304.*

ЗМІСТ

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ 3

ПРОГРАМА КОНФЕРЕНЦІЇ 4

СЕКЦІЯ 1.

КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Аюпов Р.О., Заволодзько Г.Е.

Застосування NoSQL в сервісі Web аналітики 12

Большов О.О.

Інструментальний засіб для відстежування
та управління портфелями криптовалют 13

Борисенко О.С.

Алгоритмічна та програмна модернізація
сайту кафедри математичного моделювання
та штучного інтелекту ХАІ 15

Веремко Ю.П., Яцюк С.М.

Побудова інформаційної системи безпеки
Web-ресурсів і додатків 16

Галкіна О.В., Маслова П.Ю.

Застосування технологій дистанційного навчання
у курсі «Веб-програмування» 18

Гецько С.В.

Система управління спортивними закладами 20

Гордійчук Г.П., Яцюк С.В.

Розробка веб-додатку документообігу факультету 22

Сачук Ю.В., Касянчук О.В.

Розробка клієнт-серверної утиліти передачі повідомлень 24

Яцюк С.М., Падалко Н.Й., Клестова Д.М.

Розробка конструктора тестів засобами веб інтерфейсу
з підключенням баз даних 25

Коришко М.Ю., Сачук Ю.В.

Проектування мобільного застосунку для
обробки цифрових зображень 27

Коробчинський К.П., Сухорукова І.В.

Розробка дистанційної системи у
навчальному курсі «Інформатика» 29

<i>Короткий В.С.</i> Автоматизована інформаційна система контролю за катетер-асоційованими інфекціями	31
<i>Кривцов С.О.</i> Паралельне програмування у Python за допомогою Multiprocessing і Shared Array	32
<i>Мазорчук К.К., Чумаченко Д.І., Сочнева А.Л.</i> Розробка веб-застосунку прогнозування тривалості дренування у пацієнтів із захворюванням жовчних протоків	34
<i>Малаховський З.І., Сачук Ю.В.</i> Проектування та розробка мережевого сервісу обліку домашніх витрат	36
<i>Сачук Ю.В., Мнацаканов С. О., Падалко А.М.</i> Проектування та розробка API для Інтернет-магазину	38
<i>Михальчук Я.О., Яцюк С.В.</i> Розробка веб-додатку «Бібліотека»	40
<i>Сачук Ю.В., Моссур Т.С.</i> Система автоматизованої оплати проїзду	42
<i>Мудренко М.Є.</i> Контроль якості програмного забезпечення на прикладі тестування мобільних додатків	43
<i>Яцюк С. М., Невірець І. А., Падалко К. А.</i> Розробка веб-додатку «Список завдань» з використанням React	44
<i>Олифіренко С.В.</i> Інтелектуальна інформаційна технологія навчання вмінням складати SQL-запити	45
<i>Пирогов П.А.</i> Інфраструктура сховища даних для моделювання епідемічних процесів	46
<i>Яцюк С.М., Падалко Н.Й., Положенцева К.В.</i> Розробка мобільної систем «Я кулінар»	48
<i>Сачук Ю.В., Пономаренко О.В.</i> Розробка веб-застосування з моніторингу культурної спадщини Луцька	50
<i>Приймак А.О., Яцюк С.М.</i> Генератор фракталів	51

<i>Радюк В., Сачук Ю. В.</i> Розробка додатка для читання електронних книг	53
<i>Річко Д.І., Падалко А.М.</i> Програмна реалізація мурашиного алгоритму для розв'язання задачі комівояжера	55
<i>Сачук Ю.В., Солоха М. В.</i> Створення веб додатку для вивчення іноземних мов	57
<i>Сащук В.В., Сачук Ю.В.</i> Розробка мультимедійного сайту з використанням Wordpress	59
<i>Соловей К.В.</i> Аналіз та розробка засобів тестування ефективності систем керування контентом (CMS)	61
<i>Широкорад М.В.</i> Застосування мови програмування Python при розробці Web-додатка на прикладі інтернет-магазину	63

СЕКЦІЯ 2.
ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА, СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ

<i>Makarichev V., Lukin, V., Brysina I.</i> Application of estimates of coefficients of generalized atomic wavelets expansions to image processing	65
<i>Батов Д.О.</i> Лінійна оптимізація на множинах комбінаторних конфігурацій векторів та її практичне застосування	67
<i>Скоб Ю.А., Брисов С.И., Халтурин В.А.</i> Верификация математической модели испарения сжиженного токсичного газа	68
<i>Скоб Ю.А., Вольская А.Д., Халтурин В.А.</i> Численная оценка эффективности схемы вентиляции гаражного помещения при аварийной утечке водородного топлива	70
<i>Скоб Ю.А., Емельяненко Е.С., Халтурин В.А.</i> Численное исследование влияния рельефа местности на последствия воздействия взрывной волны	72
<i>Кістанов Д.В.</i> Повні розв'язки деяких оптимізаційних задач та їх застосування у методах меж та гілок лінійної комбінаторної оптимізації	74

<i>Скоб Ю.А., Конейченко А.К., Халтурин В.А.</i> Численная оценка безопасных габаритов защитной стены при взрыве водорода	75
<i>Лехман Д.І.</i> Дослідження високопродуктивного моніторингу промислових пристроїв за протоколами Modbus RTU та Modbus TCP	77
<i>Малкова Г.В.</i> Застосування методу гравітаційного пошуку для мінімізації вартості проведення багатофакторного експерименту	78
<i>Марченко В.В.</i> Оптимальне розміщення еліпсів в круговій і еліптичній областях	79
<i>Михаліна В.В.</i> Програмна реалізація задач оптимізації дієти і меню і їх комбінації з практичними застосуваннями	81
<i>Скоб Ю.А., Панов А.В., Халтурин В.А.</i> Численная оценка влияния скорости ветра на последствия испарения пролива токсичного вещества	82
<i>Панн Й.С.</i> Модельовання рухомих об'єктів у середовищі Unreal Engine	84
<i>Семененко Є.М.</i> Покриття складної області еліптичними об'єктами та їх застосування	86
<i>Узун І.С., Мутєв О.В., Болтьонков В.О.</i> Дослідження криптографічних геш-функцій для систем корпоративного цифрового підпису	87
<i>Хорощак К.С.</i> Феномен магнітної левітації для створення безпечної злітно-посадкової смуги літака	89

СЕКЦІЯ 3.
СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ, МЕТОДИ І ЗАСОБИ
ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

<i>Herasymova A.</i> Development of intelligent multiagent model of COVID-19 epidemic process	91
-----------------------------------------------------------------------------------------------------	----

<i>Kapusta D.</i> Application of machine learning methods for time series forecasting	93
<i>Lukashov V.</i> Intelligent information technology for tutoring algorithmic thinking	94
<i>Alireza Mohammadi</i> Application of machine learning methods to COVID-19 epidemic process simulation	96
<i>Ачкасов Д.С.</i> Програмний засіб навчання студентів мові SQL	98
<i>Богданов С.О., Чумаченко Д.І.</i> Мультиагентна модель розповсюдження захворюваності на кір	99
<i>Бородай Р.Р.</i> Порівняння алгоритмів кластеризації K-середніх і C-середніх з вирішенням проблеми відновлення пропущених значень	100
<i>Буткевич М.В.</i> Використання нейронних мереж для визначення залежності діагнозу на діабет від біологічних показників людини	102
<i>Гозбенко В.С., Чумаченко Т.О.</i> Інтелектуальна система підтримки прийняття рішень щодо епідеміологічної діагностики катетер-асоційованої інфекції сечовивідних шляхів	104
<i>Дудкіна Т.В.</i> Застосування дерев рішень для вирішення задач класифікації на прикладі захворюваності на діабет	105
<i>Лоцкіна Ю.С.</i> Застосування методів машинного навчання до дослідження катастрофи «Титанік»	107
<i>Горанина С.І., Базілевич К.О.</i> Інформаційна система моделювання інфекційних захворювань на основі компартментних моделей	109
<i>Носач І.Ю.</i> Використання методу опорних векторів для вирішення задачі класифікації	111

<i>Падалко Г.А.</i> Мультиагентний підхід як інструмент моделювання соціальних мереж	112
<i>Подзега Д.Г.</i> Застосування нейронних мереж для вирішення задач класифікації	113
<i>Ротань А.А.</i> Застосування моделей SIR і SEIR для прогнозування епідемічних процесів	115
<i>Скіцан О.Д.</i> Кластерний аналіз методом к-середніх	117
<i>Талавиця І.А.</i> Інтелектуальна інформаційна технологія навчання вмінням алгоритмізації	119
<i>Федулов К.А., Базілевич К.О.</i> Кластерний аналіз захворюваності на COVID-19 в Україні	120
<i>Шевченко С.С.</i> Застосування метричного алгоритму для автоматичної класифікації об'єктів медичної діагностики	121
ЗМІСТ	123

Матеріали
III Міжнародної науково-практичної конференції
ІТ-професіоналів та аналітиків комп'ютерних систем,
«**ProfIT Conference**»
(8 – 10 грудня 2020)

ТОВ «Планета-Прінт» 61002, м. Харків, вул. Багалія, 16
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
серія ДК № 4568 від 17.06.2013 р.

Підп. до друку 07.12.2020 р. Формат 60x84 1/16. Папір офсетний.
Ум. друк. арк. 5,41 Наклад 100 прим. Зам. № 07/122020

Друк ФОП Заночкин Д. Л., м. Харків, вул. Плеханівська, 16

Стипендіальна програма «Завтра.UA»

Завтра.UA – перша приватна загальнонаціональна програма в Україні, метою якої є сприяти формуванню та зміцненню нового покоління інтелектуальної та ділової еліти країни, яка стане генератором майбутніх змін. Фонд Віктора Пінчука обирає найталановитіших студентів України та надає їм фінансову підтримку для продовження навчання та реалізації проектів соціального й бізнес спрямувань.

Програма також є платформою для індивідуального розвитку, налагодження нових зв'язків, спілкування, обміну досвідом та інформацією. За 14 років існування програми «Завтра.UA» її стипендіатами стали вже понад 2 500 студентів з усієї країни.

Долучайся до найбільшої молодіжної спільноти «Завтра.UA» і, як стипендіат, ти зможеш:

- отримувати щомісячну стипендію 2240 грн протягом року;
- познайомитися з такими ж розумними та активними молодими людьми як ти сам на Молодіжному форумі «Завтра.UA» у Києві;
- створити власний проект, зібрати круту команду та отримати фінансування на його реалізацію;
- зустрітись зі світовими лідерами на публічних лекціях;
- стати учасником Форуму молодих лідерів у рамках Щорічної зустрічі Ялтинської Європейської Стратегії (YES);
- брати участь у літніх молодіжних таборах;
- отримувати практичний досвід під час волонтерства на проектах Фонду Віктора Пінчука (в тому числі подіях, що проходять у Давосі в дні Всесвітнього економічного форуму), YES та PinchukArtCentre;
- і, врешті, стати частиною однієї з найбільшої спільноти, студенти якої постійно підтримують один одного!

Приєм прийом заявок на участь у конкурсі відкрито на сайті програми zavtra.in.ua до 18 грудня 2020 року. Взяти участь у конкурсі можуть студенти 3-6 курсів денної форми навчання українських ЗВО – університетів, академій та інститутів. Детальні умови участі можна знайти на сайті програми в розділі «Конкурс».

Навчання може бути дистанційним, а стипендія від програми «Завтра.UA» – ні!

Не вагайся, реєструйся, найкращий час для змін – саме зараз!

 [Zavtra.UA](https://www.facebook.com/zavtra.ua)

 [@zavtra.ua.official](https://www.instagram.com/zavtra.ua.official)

ЗАВТРА UA
СТИПЕНДІАЛЬНА ПРОГРАМА
ФОНДУ ВІКТОРА ПІНЧУКА

