

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ ТА ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ ПІДСУМКОВОЇ
НАУКОВОЇ СТУДЕНТСЬКОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

м. Ужгород | 17 травня 2023 року

УДК 51+001

Підсумкова студентська наукова конференція факультету математики та цифрових технологій ДВНЗ «УжНУ»: наукова конференція для здобувачів освіти, збірник тез доповідей. Ужгород, 17 травня 2023 року. Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2023. 62 с.

У збірнику представлено стислий виклад доповідей і повідомлень поданих на Підсумкову студентську наукову конференцію факультету математики та цифрових технологій ДВНЗ «УжНУ». Тези доповідей та повідомлень подані в авторському варіанті. Відповідальність за представлений матеріал несуть автори та їх наукові керівники.

Підготовка матеріалів до друку: Синявська О. О.

© ДВНЗ «УжНУ», 2023

© Автори публікацій, 2023

ЗМІСТ

Секція №1 «МАТЕМАТИКА, СЕРЕДНЯ ОСВІТА (МАТЕМАТИКА)».....	6
<i>Бігар Н.</i> Методика вивчення раціональних рівнянь та нерівностей.....	7
<i>Бойко А.</i> Симетричні многочлени та їх застосування.	8
<i>Брич Н.</i> Вивчення тіл обертання у шкільному курсі математики	10
<i>Волощук М.</i> Методика навчання учнів розв'язуванню текстових задач з математики.....	11
<i>Данча Н.</i> Методи розв'язування систем раціональних рівнянь та нерівностей у курсі математики середньої школи.	12
<i>Довгій А.</i> Вивчення числових послідовностей в шкільному курсі математики.	13
<i>Микоряк М.</i> Створення бізнес-додатку для Android в середовищі Kotlin.....	14
<i>Мудранинець М.</i> Застосування дистанційних освітніх технологій під час вивчення математики в школі	15
<i>Панько Д.</i> Застосування системи GeoGebra при розв'язуванні деяких задач вищої математики.	16
<i>Пап О.</i> Розвиток графічної грамотності учнів при вивченні шкільного курсу математики	17
<i>Підгірська М.</i> Дослідження методів розв'язування рівнянь і нерівностей, що містять знак модуля.....	18
<i>Сані М А.</i> Узагальнення і систематизація знань учнів за темою "Рівняння і нерівності"	19
<i>Сойма В.</i> Методика розв'язування раціональних рівнянь третіх степенів	20
<i>Фалес А.</i> Метод математичної індукції та його модифікації	21
<i>Фельбаба А.</i> Методика розв'язування сюжетних задач у шкільному курсі математики при підготовці до ДПА.....	22
<i>Ціпак Г.</i> Про вивчення рівнянь і нерівності, що містять модуль у поглибленому курсі алгебри основної школи	23
Секція №2 «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА».....	24
<i>Баник А.</i> Застосування математичних моделей та методів візуалізації у VR застосунку для лікування користувачів з тривожно-фобічними розладами ...	25

<i>Вовчок І.</i> Застосування графічного моделювання в прикладних задачах	27
<i>Габорець О.</i> Практичне застосування алгоритмів штучного інтелекту для медичної діагностики використовуючи бібліотеки мови програмування Python	29
<i>Герич В.</i> Розробка інформаційно-аналітичної системи для прогнозування часових рядів	31
<i>Дідик Г.</i> Методи машинного навчання для реалізації моделей прогнозування	32
<i>Жмака К.</i> Порівняльна характеристика еволюційних алгоритмів	33
<i>Зінченко М.</i> Методи сентимент аналізу	34
<i>Крічфалушій О.І.</i> Задача розпізнавання спаму	35
<i>Онищак Н.</i> Моделі прогнозування демографічної ситуації в Україні	36
<i>Паращак І.</i> Архітектура системи рекомендацій книг	38
<i>Пендлишак Т.</i> Моделі визначення стресу в машинному навчанні	39
<i>Рябицька М.</i> Візуалізація даних в Python	40
<i>Сарваді Д.</i> Деякі методи аналізу великих даних	41
<i>Скляр А.</i> Перспективи застосування моделей ШІ у правовій сфері	43
<i>Скорондяк С.</i> Автоматизація створення тестових завдань з математики	44
<i>Стойка О.</i> Застосування засобів штучного інтелекту в маркетинговій діяльності	46
<i>Шимон А.</i> Розробка та реалізація веб-сайту Todo для ефективного планування та організації завдань	47
<i>Шміляк В.</i> Застосування Power BI в бізнес-інформатиці	48
<i>Шміляк В.</i> Розробка мобільного розвиваючого застосунку для дітей "Інтерактивне вивчення математики"	49
Секція №3 «СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ»	56
<i>Базелюк Л.</i> Орієнтований граф і його основні поняття	51
<i>Бібіка А., Бібіка Ю.</i> SEO аналіз УжНУ та деяких його сторінок	52
<i>Галь О.</i> Використання фреймворків комп'ютерного бачення Mediapipe	53
<i>Головачко В.</i> Розробка інформаційної системи для збору та аналізу даних веб-ресурсів засобами Javascript	55

<i>Довганич І., Мудренко С. Розробка інформаційної системи мережі ювелірних магазинів</i>	<i>56</i>
<i>Кобаль Т.А. Сучасні фреймворки та бібліотеки та реалізації елементів комп'ютерного зору у додатках</i>	<i>57</i>
<i>Курей О.Ю. Технології візуалізації у відеоіграх</i>	<i>58</i>
<i>Мілюченко О., Бровді В. Згорткові нейронні мережі (Convolutional neural networks, CNN)</i>	<i>59</i>
<i>Чіка К. Процедурна генерація світів у іграх</i>	<i>61</i>

**Секція №1 «МАТЕМАТИКА, СЕРЕДНЯ ОСВІТА
(МАТЕМАТИКА)»**

Керівник секції: канд. фіз.-мат. наук, доц. Синявська Ольга
Олександрівна

МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ РІВНЯНЬ ТА НЕРІВНОСТЕЙ

Бігар Надія Михайлівна, bihar.nadiya@student.uzhnu.edu.ua

3 курс, спеціальність 014.04 Середня освіта (Математика)

Науковий керівник: ст. викл. Рего В.Л.

Актуальність теми «Методика вивчення раціональних рівнянь та нерівностей» полягає в тому, що сформовані здобувачами освіти уміння та навички знадобляться їм при розв'язуванні ірраціональних, логарифмічних, показникових і тригонометричних рівнянь та нерівностей.

Предметом дослідження є методика розв'язування раціональних рівнянь та нерівностей.

Зміст дослідження:

- 1) Проаналізовано методичну літературу зі вказаної теми;
- 2) Викладено основні теоретичні відомості, теореми і формули, які стосуються даної теми;
- 3) Розглянуто такі методи розв'язування раціональних рівнянь та нерівностей: метод пониження степеня, метод невизначених коефіцієнтів, метод заміни змінних, метод інтервалів, розв'язування нерівностей, які містять знак модуля, розв'язування рівнянь та нерівностей з параметрами, аналітичний метод розв'язування раціональних нерівностей.
- 4) Наведено низку прикладів розв'язування раціональних рівнянь та нерівностей вказаними вище методами.

Дослідження підтверджують те, що успішність вивчення курсу раціональних рівнянь та нерівностей значною мірою залежить від організації навчального процесу [1].

Лише за розв'язання достатньо великої кількості раціональних рівнянь та нерівностей і ознайомленні з різними методами та прийомами їх розв'язання можна набути необхідних умінь і навичок [2].

Література

1. Власенко О. І. Методика викладання математики. Загальні питання: навчальний посібник. Київ: Вища школа, 1974. 208 с.
2. Демець Т., Кметюк С. Раціональні рівняння, нерівності та їх системи. Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2012. 72 с.

СИМЕТРИЧНІ МНОГОЧЛЕНИ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ В ШКОЛІ

Бойко Ангеліна Іванівна, boiko.anhelina@student.uzhnu.edu.ua

3 курс, спеціальність 014.04 Середня освіта (Математика)

Науковий керівник: к.ф-м.н., доц. Шапочка І. В.

Симетричні многочлени є важливою частиною алгебричної теорії та математичної освіти в школі. Вони відіграють важливу роль в розвитку математичного мислення учнів та їх здатності розв'язувати задачі. Розглянемо детальніше, як симетричні многочлени можуть бути використані в шкільному навчанні.

Вивчення основних понять. Основні поняття, пов'язані з симетричними многочленами, такі як многочлени, симетричні многочлени, перестановки та інваріанти, можуть бути введені на уроках алгебри та геометрії у старших класах школи. Це допоможе учням розвивати їх розуміння алгебричної теорії та відкрити нові області математики.

Розв'язування алгебраїчних рівнянь. Симетричні многочлени можуть бути використані для розв'язування алгебраїчних рівнянь, наприклад рівнянь вищих степенів. Застосування теорії симетричних многочленів дозволяє учням спрощувати та розв'язувати такі рівняння, використовуючи методи, які менш складні, ніж традиційні методи.

Комбінаторика. Симетричні многочлени також можуть бути використані в комбінаториці, коли учні розв'язують задачі, пов'язані з розташуванням об'єктів або розглядають комбінації та перестановки. Вони допомагають учням знайти кількість можливих варіантів розташування об'єктів та вивчити властивості перестановок.

Геометрія та тригонометрія. В геометрії та тригонометрії симетричні многочлени можуть бути використані для вивчення властивостей фігур, їх симетрії та інваріантності. Застосування симетричних многочленів може спростити розв'язування задач, пов'язаних з відстанями, кутами та пропорціями. Наприклад, методи симетричних многочленів можуть допомогти учням знайти відстань між точками на площині або обчислити кут між прямими лініями.

Теорія чисел. Симетричні многочлени також можуть бути використані в теорії чисел для вивчення цілочисельних розв'язків рівнянь та їх властивостей. Вони допомагають учням зрозуміти властивості чисел, такі як дільники, прості числа та складні числа, а також допомагають у розв'язуванні задач, пов'язаних з цілочисельними розв'язками рівнянь.

Розвиток критичного мислення. Вивчення симетричних многочленів сприяє розвитку критичного мислення та аналітичних навичок учнів. Розгляд задач, пов'язаних з симетричними многочленами, допомагає учням навчитися шукати шаблони та закономірності, вирішувати складні проблеми та аналізувати різні підходи до розв'язування задач.

Підготовка до вищої освіти. Вивчення симетричних многочленів в школі допомагає учням підготуватися до вищої освіти, особливо для тих, хто планує займатися математикою, науками або інженерією. Знання про симетричні многочлени є корисним для засвоєння більш складних математичних концепцій та методів, що використовуються в університетських програмах.

В цілому, симетричні многочлени є важливою частиною шкільної математичної освіти. Вони можуть бути використані в різних аспектах навчання та допомагають учням розвивати навички критичного мислення, аналітичного розв'язування проблем та інтердисциплінарного зв'язку. Вивчення симетричних многочленів також може підготувати учнів до вищої освіти та успішної кар'єри в різних галузях.

Використання технологій та ресурсів. Сучасні технології та ресурси можуть бути використані для поліпшення вивчення симетричних многочленів у школі. Інтерактивні програми, комп'ютерні моделі та відеоуроки можуть допомогти учням краще зрозуміти

поняття симетричних многочленів та їх застосування. Викладачі можуть розвивати свої власні матеріали або використовувати доступні онлайн ресурси для підтримки навчання.

Розвиток творчих та інноваційних навичок. Вивчення симетричних многочленів може також сприяти розвитку творчих та інноваційних навичок учнів. Учні можуть досліджувати нові ідеї, розробляти власні методи розв'язування задач та шукати нові застосування симетричних многочленів у різних контекстах. Такий підхід до навчання допомагає учням стати більш гнучкими та адаптивними до змін у світі знань та технологій.

У відповідь на вивчення симетричних многочленів та їх застосування в школі, учні отримують цінний фундамент знань та навичок, які стануть їм в нагоді в майбутньому. Вони можуть розвивати критичне мислення, аналітичні, комунікативні та творчі навички, які допоможуть їм працювати в різних професійних областях та вивчати нові ідеї. Симетричні многочлени та їх застосування також можуть виробляти позитивне ставлення до математики, підтримувати самостійне навчання та допомагати учням зрозуміти взаємозв'язок між різними дисциплінами.

Література

1. Кравчук М. П. *Вибрані праці з математики*. К.: Наукова думка, 2003. 640 с.
2. Мальцев В. В. *Вступ до вищої математики*. Львів: Світ, 2016. 420 с.
3. Погорелов А. В. *Геометрія: підручник для студентів вищих навчальних закладів*. К.: Наукова думка, 2010. 532 с.
4. Корнієнко М. Ф., Тарасенко О.В. *Задачі з математичного аналізу*. Харків: Харківський національний університет, 2017. 448 с.

ВИЗНАЧЕННЯ ПЛОЩІ ПОВЕРХНІ ТІЛА ОБЕРТАННЯ ЗА МІНКОВСЬКИМ

Брич Наталія Андріївна, brych.nataliia@student.uzhnu.edu.ua

2 курс, спеціальність 014.04 Середня освіта (Математика)

Науковий керівник: к. ф.-м. н., доц. Шапочка І. В.

Ідея використати розгортку для обчислення площі поверхні тіла (як для циліндра чи конуса) є неприйнятною в загальному випадку. Наприклад, сферу неможливо розгорнути на площину, тому площу сфери визначають інакше. Виявляється, означення площі сфери можна розвинути й узагальнити для довільних поверхонь у просторі. Пропоную ознайомитись з теорією опуклих тіл, започаткованою Германом Мінковським з означеннями обкутуючого шару та площі поверхні.

Означення 1. [1] Обкутуючим шаром завтовшки h поверхні Φ називають множину точок, які розташовані від поверхні Φ на відстані, не більшій ніж h .

Точки обкутуючого шару розміщені з обох боків поверхні. Такий підхід дає змогу не перейматися тим, з якого боку поверхні розміщено точки обкутуючого шару. Наприклад, обкутуючим шаром завтовшки h сфери радіуса r , де $h < r$, із центром O буде множина точок кулі радіуса $r + h$ із центром O , які не лежать усередині кулі радіуса $r - h$ із тим самим центром (рис. 1).



Рис. 1

Позначимо S_Φ – площу поверхні Φ , V_h – об'єм обкутуючого шару завтовшки h поверхні Φ . Оскільки точки обкутуючого шару розміщено з обох боків поверхні Φ , то має місце наближена рівність $S_\Phi \approx \frac{V_h}{2h}$.

Зрозуміло, що чим меншою є величина h , тим точнішою є записана наближена рівність. Спираючись на цю рівність, уведено означення площі поверхні.

Означення 2. [1] Площею поверхні Φ називають границю відношення $\frac{V_h}{2h}$ при h , що прямує до нуля, де V_h – об'єм обкутуючого шару завтовшки h цієї поверхні, тобто

$$S_\Phi = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{V_h}{2h}.$$

Це означення запропонував один із видатних математиків свого часу – Герман Мінковський.

Література

1. Геометрія: початок вивч, на поглиб, рівні в 8 кл., проф рівень : підруч, для 11 кл. закладів загальної середньої освіти / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номіровський, В. В. Полонський та ін. Харків : Гімназія, 2019. 240 с.

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ УЧНІВ РОЗВ'ЯЗУВАННЮ ТЕКСТОВИХ ЗАДАЧ З МАТЕМАТИКИ

Волощук Мирослава Ігорівна, voloshchuk.myroslava@student.uzhnu.edu.ua

2 курс, спеціальність 014.04 «Середня освіта (Математика)»

Науковий керівник: *д.ф.-м.н., доц. Сливка-Тилищак Г.І.*

Загальна методика розв'язування текстових задач включає: етапи розв'язування, способи (прийоми), види задач, мотиви вибору способу виконання на основі аналізу тексту задачі, предметні знання: поняття, визначення термінів, правила, формули, логічні прийоми, операції. За результатами аналізу задачі коротко записується текст завдання з використанням умовних позначень.

Після того, як ці завдання будуть конкретно визначені в короткій примітці, слід приступити до аналізу взаємозв'язків і зв'язків між цими даними. Для цього текст перекладається на мову різних типів графічних моделей: малюнків, схем, графіків, таблиць, символічних зображень, формул, рівнянь тощо. Інтерпретація тексту як моделі дозволяє виявити особливості та зв'язки, які важко виявити під час читання тексту.

Уміння розв'язувати текстові задачі часто є критерієм оволодіння рівнем математичних знань, тому що дає змогу не лише перевірити якість засвоєння теоретичного матеріалу на рівні відтворення, а й визначити вміння логічно мислити. За чіткою схемою задачі можна проаналізувати її зміст та знайти найбільш оптимальний шлях її розв'язання. Тому використання текстових задач у шкільній математиці позитивно впливає на поглиблення математичних знань.

У роботі розглянуто ряд текстових задач різної складності та детальне їх розв'язування.

Література

1. Бурда М. І. Зміст шкільної математики як предмет методичного дослідження. «ІТМ*плюс – 2015», м. Суми.
2. Генсіцька-Антонюк Н. О. Процес розв'язування текстових математичних задач як засіб розумового виховання учнів. Інноватика у вихованні. 2016. Вип. 4. С. 135-141. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/inuv_2016_4_17 (дата звернення: 03.01.2023)
3. Королук О. М. Практикум із розв'язування задач шкільного курсу математики. Текстові задачі : навчально-методичний посібник. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2020. 68 с.

СИСТЕМИ РАЦІОНАЛЬНИХ РІВНЯНЬ ТА НЕРІВНОСТЕЙ У КУРСІ МАТЕМАТИКИ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ

Данча Неля Михайлівна, dancha.nelya@student.uzhnu.edu.ua

4 курс, спеціальність 014.04 «Середня освіта (Математика)»

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доц. Синявська О.О.

Рівняння в шкільному курсі алгебри займають провідне місце. На їх вивчення відводиться порівняно часу більше, ніж на будь-яку іншу тему шкільного курсу математики. Сила теорії рівнянь в тому, що вона не тільки має значення для пізнання природних законів, але і служить конкретним практичним цілям. Більшість задач по просторових формах і кількісних відносинах реального світу зводиться до розв'язування різних видів рівнянь, зокрема систем рівнянь. Навчившись їх розв'язувати, можна знайти відповіді на різні питання з науки і техніки. Також для формування вміння розв'язувати рівняння велике значення має самостійна робота учнів при навчанні розв'язування рівнянь.

Тема "Нерівності" займає важливе місце в курсі алгебри. Вона багата за змістом, за способами та прийомів розв'язування нерівностей, за можливостями її застосування при вивченні ряду інших тем шкільного курсу математики. Це пояснюється тим, що рівняння і нерівності широко використовуються в різних розділах математики, у вирішенні важливих прикладних задач.

Системи рівнянь та нерівностей з двома змінними вивчаються у шкільному курсі математики, згідно із Навчальною програмою з математики для 5-9 класів для загальноосвітніх навчальних закладів [1]. Розглядаються також системи лінійних рівнянь та рівнянь другого степеня з двома змінними. Щодо останніх, то увага зосереджується на системах, де одне рівняння – другого степеня, а друге – першого степеня.

Розв'язати систему рівнянь чи нерівностей означає знайти всі її розв'язки або довести, що їх немає.

Основними методами розв'язування системи раціональних рівнянь та нерівностей є: метод підстановки, метод додавання, метод множення, графічний спосіб розв'язування. Останній метод ефективний у тих випадках, коли треба знайти кількість розв'язків або достатньо знайти їх приблизно, оскільки координати точок перетину не завжди виявляються цілими числами, що ускладнює знаходження правильної відповіді [2].

Література

1. Програма: Навчальна програма для учнів 5 - 9 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України. Київ, 2012.; зі змінами 2015; оновлена 2017. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalniprogrami/navchalni-programi-5-9-klas> (дата звернення: 02.05.2023).
2. Матеріали уроку «Системи двох рівнянь із двома змінними – 1». URL: https://lms.e-school.net.ua/asset-v1:UIED+Algebra-9th-grade+2020+type@asset+block@%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%B5%D0%B1%D1%80%D0%B0_9%D0%BA%D0%BB_12%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%BA.pdf (дата звернення: 02.05.2023).

ВИВЧЕННЯ ЧИСЛОВИХ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ В ШКІЛЬКОМУ КУРСІ МАТЕМАТИКИ

Довгій Адріана Василівна, dovhii.adriana@student.uzhnu.edu.ua

2 курс, спеціальність 014.04 «Середня освіта (Математика)»

Науковий керівник: *д. ф.-м. н., доц. Сливка-Тилищак Г. І.*

Послідовності є одним з важливих понять у математиці. Відомо, що прогресії є одним із випадків числових послідовностей та вивчаються в курсі алгебри 9 класу. Незважаючи на те, що цій темі приділяється не так багато уваги, вона сприяє формуванню в учнів наступних навичок: правильне вживання буквеної символіки; складання буквених виразів та формул; здійснювати числові підстановки у формулах; виконувати відповідні обчислення. Математика створює інструменти, які допомагають описувати та структурувати різні речі, які нас оточують. Одним із таких інструментів – це числова послідовність.

Саме числові послідовності розглядаються як окремі випадки функції. Числова послідовність є функцією натурального аргументу. Поняття числової послідовності виникло і розвинулося набагато раніше ніж наука про функції.

В даний час прогресії розглядаються як окремий випадок числових послідовностей. Слово “прогресія” латинського походження (*progressio*), буквально означає “рух вперед” і вперше зустрічається у римського вченого Боеція (V-VI ст.), спочатку під прогресією розуміли будь-яку числову послідовність, побудовану за правилом, що дозволяє необмежено продовжувати її в одному напрямку, наприклад, послідовність натуральних чисел, їх квадратів і кубів. Наприкінці середніх віків та на початку нового часу цей термін перестає бути загальноживаним. У XVII столітті, наприклад, Дж. Грегорі вживає замість прогресії термін “ряд”, а інший відомий англійський математик, Дж. Валліс, застосовує для нескінченних рядів термін “нескінченні прогресії”. Саме прогресії є відображенням світу, що нас оточує, тому дана тема є важливою для вивчення в школі. Прогресії застосовуються в таких науках, як: фізика – під час вивчення тіл, що вільно падають чи рухаються рівноприскорено; економіка та банківська справа – під час виплати відсотків та надання кредитів; у техніці – під час виготовлення обладнання. Виявляється, що геометрична прогресія відіграє важливу роль у машинобудуванні. За законом геометричної прогресії побудовано розмірність металорізальних верстатів та інструментів, встановлено нормальні діаметри і довжини в машинобудуванні. Тому геометрична прогресія становить математичну основу стандартизації різноманітної промислової продукції. В архітектурі, будівельній справі використовуються колони. Вони мають форму зрізаного конуса, а сила тиску в горизонтальних шарах колони зростає у напрямку до нижньої основи. Для збереження рівномірності від тиску довжини колони потрібно збільшувати площі її поперечних перерізів. Площі поперечних перерізів, рівновіддалених один від одного, становлять геометричну прогресію.

У роботі розглядаються арифметична та геометрична прогресія, проаналізовано матеріал, що подається у шкільних підручниках та розв’язано ряд прикладів з даної тематики.

Література

1. Баран О. І. Математичні мініатюри / Гол. ред. І.С. Маркова. Х.: Основа, 2003. 96 с.
2. Шмигевський М. В. Видатні математики. Х.: Основа, 2004. 174 с.
3. Навчальна програма з математики для 5-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів. 2017. С. 27-29.

СТВОРЕННЯ БІЗНЕС-ДОДАТКУ ДЛЯ ANDROID В СЕРЕДОВИЩІ KOTLIN

Микоряк Марина Василівна, mykoryak.maryna@student.uzhnu.edu.ua

3 курс, спеціальність 111 «Математика»

Науковий керівник: ст. викл. Семчишин Г. Я.

У сучасному світі розробка мобільних додатків стала важливою складовою сфери інформаційних технологій. Мобільні пристрої стали необхідними супутниками нашого повсякденного життя, а їх додатки стали потужним інструментом для забезпечення ефективної комунікації, розваг, освіти та, звичайно ж, бізнесу. З кожним роком зростає попит на якісні та ефективні додатки, які задовольняють потреби користувачів і надають зручний та привабливий інтерфейс.

Kotlin – сучасна мова програмування, яка широко використовується для розробки мобільних, веб- та серверних додатків. Її було створено компанією JetBrains з метою замінити Java як основну мову розробки для платформи Android [1]. Kotlin поєднує в собі властивості функціонального та об'єктно-орієнтованого програмування, що дозволяє розробникам писати більш компактний та ефективний код. Однією з її головних переваг є сумісність з Java, що дозволяє поступово переносити існуючі Java-проекти на Kotlin без необхідності переписування коду з нуля.

За допомогою мови програмування Kotlin було створено бізнес-додаток «Тайм менеджер» в Android Studio. Функціонал додатку складається з можливості додавання планів як на тиждень (точніше 6 днів), так і на день. Окремо для зручності створено кнопки «ДОДАТИ ЗАВДАННЯ» і «ПЛАН НА СЬОГОДНІ» (рис. 1). Звісно, найголовнішим атрибутом є сам планер, де у нас є можливість додавати і редагувати події у вигляді «відкритого блокноту» (рис. 2).



Рисунок 1



Рисунок 2

Література

1. Andrew Bailey, David Greenhalgh and Josh Skeen. *Kotlin Programming: The Big Nerd Ranch Guide*. Big Nerd Ranch, 2021. 909 p.

ЗАСТОСУВАННЯ ДИСТАНЦІЙНИХ ОСВІТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ В ШКОЛІ

Мудранинець Марія Михайлівна, mudranynets.mariya@student.uzhnu.edu.ua

4 курс, спеціальність 014.04 «Середня освіта (Математика)»

Науковий керівник: *к. ф.-м. н. Варга Я. В.*

Розвиток комп'ютерних технологій призводить до змін в усіх сферах життя та діяльності людей. В системі освіти великого значення набули дистанційні освітні технології, що стали широко застосовуватися під час дистанційного навчання.

Дистанційні освітні технології – це технології, які передбачають навчання та засвоєння знань на відстані, за допомогою електронних засобів комунікації та інформаційних технологій. Вони можуть включати в себе використання відео-конференцій, віртуальних дошок, інтерактивних аркушів та інших методів, які дозволяють учням навчатися та здобувати знання без потреби бути фізично присутніми в класі.

Дистанційні освітні технології, практично, інтегрують більшість існуючих методів навчання і надають їм вищого освітньо-технологічного рівня [1].

Для організації ефективного навчання необхідно враховувати, що учні нового покоління вимагають постійної зорової стимуляції, швидкого динамічного освітнього процесу [2].

Використання наочних засобів на уроках математики робить навчання більш доступним для засвоєння. Під час дистанційного навчання доцільно використовувати віртуальні дошки (Jamboard, Classroomscreen), що надають вчителю широких можливостей для зрозумілого подання матеріалу та дозволяють демонструвати складні процеси. Систематичне використання інтерактивної дошки на уроках дозволяє: створювати власну освітню траєкторію для кожної дитини; формувати інформаційну культуру учнів; здійснювати реалізацію соціального замовлення, обумовленого інформатизацією суспільства; здійснювати системну інтеграцію предметних галузей [3].

Для більшого залучення та формування мотивації учнів варто використовувати онлайн платформи для створення тестів та інтерактивних аркушів (Kahoot!, ClassTime, Wizer.me та WordWall), що забезпечують швидкий зворотний зв'язок та зацікавлюють вивчати математику.

Література:

1. Биков В.Ю. Дистанційна освіта: актуальність, особливості і принципи побудови, шляхи розвитку та сфера застосування // Інформаційне забезпечення навчально-виховного процесу: інноваційні засоби і технології: Колективна монографія. К.: Атіка, 2005. 252 с., с. 77-92.
2. Жалдак М.І. Математика з комп'ютером. Посібник для вчителів/ М.І. Жалдак, Ю.В. Горошко, Є.Ф. Вінниченко. 2-ге вид. К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2009. 282 с.
3. Ботузова Ю., Новікова А. Використання інтерактивної дошки на уроках математики// Наукові записки/Ред.кол.:В.Ф.Черкасов, В.В.Радул, Н.С.Савченко та ін. Випуск 168 Серія: Педагогічні науки.– Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім.В.Винниченка, 2018. С.47-52.

ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМИ GEOGEBRA ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ ДЕЯКИХ ЗАДАЧ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

Панько Діана Іванівна, panko.diana@student.uzhnu.edu.ua

2 курс, спеціальність 014.04 «Середня освіта (Математика)»

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доц. Синявська О.О.

Ми живемо в період стрімкого розвитку інтернет-технологій, які дають можливість ширше і змістовніше зрозуміти математичні процеси. Сьогодні кожен хто по справжньому любить математику, вивчає математику, займається математичною науковою роботою повинен вміти використовувати відповідне програмне забезпечення. Застосування систем комп'ютерного моделювання таких, як наприклад Desmos і GeoGebra у математичному аналізі допомагає користувачу унаочнити і спростити складні для уявлення математичні задачі.

Значна частина завдань, що виникають у вищій математиці вимагають неабияких знань, вмінь та навичок роботи із різноманітними функціями та їх графіками. Задачі такого типу можна зустріти як при вивченні функцій однієї та багатьох змінних, у задачах диференціального числення, про застосування похідної для дослідження функції, у задачах про геометричне та фізичне застосування визначеного інтегралу, а також інших задачах інтегрального числення функції однієї та багатьох змінних. Застосування різних графічних калькуляторів допомагає студенту перевірити себе після розв'язання таких завдань, побудувати графічну модель для кращого розуміння принципів розв'язання.

GeoGebra дає можливість створювати «живі креслення» для використання в геометрії та алгебрі, програма володіє багатьма можливостями для роботи з функціями (побудова графіків, обчислення коренів, екстремумів, інтегралів тощо) за рахунок команд вбудованої мови (яка дає змогу керувати і геометричними побудовами) [1, 3].

Програма написана М. Хохенвартером мовою Java. Має багатомовний інтерфейс (більше ніж 50 мов світу), у тому числі українську. На відміну від багатьох інших програм Geogebra є проста у використанні, не вимагає клопіткого і довготривалого вивчення принципів роботи. Також вона має широкі можливості щодо спільної роботи з об'єктами, об'єднання в групи, спільного доступу до завдань, до розробок інших користувачів тощо.

Дана програма працює в режимі on-line на комп'ютері, планшеті або смартфоні, а також у вигляді додатку для гаджетів. Вона має постійно обновлювану базу методичних і дидактичних матеріалів у вільному доступі є форум користувачів.

GeoGebra – це онлайн-сервіс, що дозволяє створювати різні графіки за введеною користувачем формулою функції. Сама функція вписується в лівий стовпець, а графік автоматично будується у правій частині екрану. Ідея GeoGebra полягає в інтерактивному поєднанні геометричного, алгебраїчного та числового уявлення. Можна створювати конструкції з точками, векторами, лініями, кінчними перерізами, а також математичними функціями, а потім динамічно змінювати їх [3].

Література

1. Графічний калькулятор GeoGebra.URL: <https://www.geogebra.org/?lang=uk> (дата звернення: 12.05.2023).
2. Ефективність використання GeoGebra під час дистанційної форми навчання. URL: <https://naurok.com.ua/efektivnist-vikoristannya-geogebra-pid-chas-distanciyno-formi-navchannya-338892.html> (дата звернення: 12.05.2023).
3. Клеопа І.А. Застосування ІГС GEOGEBRA при вивченні вищої математики студентами технічних ЗВО. *Науковий вісник Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії ім. Тараса Шевченка. Серія «Педагогічні науки»*. 2022. Вип. 14. С. 40-48.

РОЗВИТОК ГРАФІЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ШКІЛЬНОГО КУРСУ МАТЕМАТИКИ

Папп Олена Олександрівна, papp.olena@student.uzhnu.edu.ua

4 курс, спеціальність 014.04 «Середня освіта (Математика)»

Науковий керівник: *к. ф.-м. н. Варга Я. В.*

В сучасній освіті все ширше застосовується подання інформації у вигляді графічних залежностей, як найбільш економічних, наочних і змістовних. Графічні методи передачі інформації використовуються в різних сферах візуальної комунікації з метою кращого засвоєння інформації учнями. Графіки, малюнки та креслення є простим та ефективним методом подання інформації у вигляді графічних зображень.

Особлива роль у розвитку графічної грамотності в школі належить малюванню, кресленню і геометрії. При вивченні математики у процесі побудови геометричних креслень, графіків функцій, застосування графічних способів розв'язування задач учні засвоюють теоретичні основи графічних побудов.

Мета дослідження – на основі аналізу наукової літератури розкрити поняття «графічна грамотність», визначити, в яких розділах шкільного курсу математики найбільша увага приділяється розвитку графічної грамотності, а також застосовувати ефективний засіб для розв'язання задач з використанням комп'ютерних технологій.

Графічна культура – це вміння читати різноманітні графічні зображення (креслення, схеми, малюнки, графіки тощо), вміння їх будувати (виконувати) за допомогою різноманітних креслярських інструментів, а також від руки і на око, вміння акуратно, раціонально оформлювати записи, моделювати й конструювати графічні ситуації, оперувати графічними об'єктами на ЕОМ [1].

Можна виділити чотири групи задач, кожна з яких відповідає етапам формування прийомів читання та побудови рисунків та графіків функцій: задачі, спрямовані на актуалізацію графічних уявлень (планіметричних та стереометричних фігур та їх властивостей, функцій), задачі на виконання частинних операцій, задачі на відпрацювання прийому загалом, та задачі, які відображають найбільш складні випадки застосування цих прийомів [1].

Використання комп'ютерних технологій надають безліч можливостей для розвитку графічної грамотності. Ефективність використання комп'ютера під час вивчення математики значною мірою залежить від спеціальних програмних засобів, які дають змогу поєднати обчислювальні можливості з графічним поданням результатів; дають можливість економити навчальний час; озброюють учнів ефективними наочними методами розв'язування задач [2].

Процес пошуку наочних засобів розвитку графічної грамотності привів до вивчення можливостей системи динамічної математики GeoGebra. Можливості програми GeoGebra дозволяють ефективно використовувати її у процесі вивчення математики з різною метою – за її допомогою можна швидко створити якісні зображення математичних об'єктів (графіки функцій, графіки рівнянь, геометричні фігури, формули, діаграми, тощо).

Література:

1. Моторіна В. Г. Технологія підготовки вчителя математики до уроку: Навчальний посібник для студентів фізико-математичних факультетів педагогічних навчальних закладів. Друге доповнене і виправлене видання Х.: Видавець Іванченко І. С., 2012. 318 с.
2. Насадик М.Я., Використання динамічної моделі GeoGebra на уроках математики. Методична розробка. Тлумач, 2022 23 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ РІВНЯНЬ І НЕРІВНОСТЕЙ, ЩО МІСТЯТЬ ЗНАК МОДУЛЯ

Підгірська Марія Іванівна, pidhirska.mariia@student.uzhnu.edu.ua

2 курс, спеціальність 014.04 «Середня освіта (Математика)»

Науковий керівник: к.ф.-м. н., доц. Тегза А. М.

В математиці, дуже важливою характеристикою числа, в полі як дійсних так і комплексних чисел є поняття його абсолютної величини. Яку також прийнято називати модулем числа. Модуль – одна з найцікавіших та значущих тем у математиці. Вона є обов'язковою для вивчення у шкільному курсі математики. Дана тема є актуальною, тому що завдання з модулем часто зустрічаються на уроках і олімпіадах, на державній підсумковій атестації і зовнішньому незалежному оцінюванні. А також, як показує практика, для багатьох учнів ця тема є досить незрозумілою і важкою для засвоювання.

Дана науково-дослідна робота містить детальний аналіз поступового вивчення та застосування абсолютної величини у шкільній програмі математики. А саме, у 6 класі дітей вперше починають ознайомлювати з цим поняттям під час вивчення теми «Додавання та віднімання раціональних чисел», за допомогою якого формулюються правила дій над раціональними числами. У 8 класі при вивченні властивостей арифметичного квадратного корення учням також пояснюють його тісний взаємозв'язок з абсолютною величиною числа. А вже у 9 класі при вивченні теми «Степінь з натуральним показником»: розглядають властивості n -го степеня, де звісно також використовується модуль числа.

$$\text{Наприклад: } \sqrt[n]{x^{2m}} = \begin{cases} \sqrt[n]{x^m}, & \text{якщо } m - \text{парне.} \\ \sqrt[n]{|x^m|}, & \text{якщо } m - \text{непарне.} \end{cases}$$

На цьому вивчення і засвоєння модуля числа не закінчується, далі в 9-11 класах дані знання повторюються й закріплюються вже в інших темах. Наприклад, в 10 класі доводиться користуватися модулем дійсного числа під час вивчення теорії границь. Де дане питання розглядається більш ґрунтовно. Абсолютна величина зустрічається при дослідженні функцій на обмеженість, при побудові графіків тощо.

Абсолютна величина широко застосовується в різноманітних областях математики, різних розділах фізико-математичних і технічних наук. Наприклад, в математичному аналізі одне з перших і фундаментальних понять, є поняття границі, воно в свою чергу містить у собі поняття абсолютної величини числа. А от у механіці основним первісним поняттям є поняття вектора, важливою характеристикою якого є його абсолютна величина. Також, абсолютне значення визначається для комплексних чисел, кватерніонів, упорядкованих кілець, полів і векторних просторів. Модуль тісно пов'язаний з поняттям величини, відстані і норми.

Метою даної роботи було систематизувати знання про абсолютну величину, дослідити методи, за допомогою яких можна розв'язувати рівняння і нерівності, що містять знак модуля, описати їх застосування, визначити які з них є найбільш раціональні, вивчити і закріпити набуті раніше знання, узагальнити і запам'ятати основні поняття, методи та їх дослідження.

Література

1. М. І. Шкіль, Т. В. Колесник, В. М. Котлова. Вища математика: підруч. для студ. вищ. пед. навч. закл.: у 2 кн./ Кн.1. Київ, Либідь, 2010. 592с.
2. М. Ф. Бондаренко, В. А. Дікарев, О. Ф. Мельников, В. В. Семенець, Л. Й. Шклярів. Математика для підготовки вступників до вузів. Навч. посібник // Харків: "Компанія СМІТ 2002. 1120 с.
3. М. І. Шкіль, З. І. Слєпкань, О. С. Дубинчук. Алгебра і початки аналізу: Підруч. для 10-11 кл. загальноосвіт. навч. закладів. 2-ге вид. К.:Зодіак ЕКО, 2000. 608 с

УЗАГАЛЬНЕННЯ І СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ЗНАНЬ УЧНІВ ЗА ТЕМОЮ «РІВНЯННЯ І НЕРІВНОСТІ»

Сані Агнеса Василівна, sani.ahnesa@student.uzhnu.edu.ua

4 курс, спеціальність 014.04 «Середня освіта (Математика)»

Науковий керівник: к.ф.-м.н. Бортош М.Ю.

Тема «Рівняння і нерівності» – це одна із найцікавіших і багатогранних тем з математики; вона обов'язкова для вивчення в шкільному курсі алгебри. Рівняння і нерівності часто зустрічаються у задачах, розглянутих на уроках, олімпіадах і в завданнях зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО) з математики. Отже, розгляд цієї теми дуже важливий.

Проаналізувавши завдання зовнішнього незалежного оцінювання, бачимо, що щороку учасникам пропонується розв'язувати не тільки прості, лінійні або квадратні рівняння і нерівності, а і завдання з модулем і параметром різного рівня складності. Саме тому важливо узагальнити і систематизувати знань учнів з теми „Рівняння і нерівності”, показати основні типи рівнянь і нерівності (лінійні, квадратні, ірраціональні, показникові, логарифмічні, тригонометричні), різні методи та способи їх розв'язування.

В математичній науці існує кілька підходів до означення поняття рівняння залежно від понять, через які воно трактується. Основні з них означають рівняння через вираз, функцію і предикат. Вибір підходу до означення рівняння в школі залежить від вікових особливостей учнів і рівня їхньої підготовки, від форми навчання (факультативи, класи з поглибленим вивченням предмета) та від інших факторів [1].

Аналізуючи шкільні підручники, можна зробити висновок: застосовуючи як метод наслідків, так і метод рівносильних перетворень при розв'язуванні рівняння і нерівності, зміна області визначення може призвести до появи сторонніх коренів або втрати коренів, тому важливо знаходити ОДЗ або зробити перевірку коренів; розв'язання нестандартних рівнянь і нерівностей зводиться, зрештою, до розв'язання відомих опорних рівнянь і нерівностей, які мають формули розв'язання; в шкільній програмі з математики вивчення відповідних рівнянь та нерівностей пов'язується з вивченням властивостей відповідних функцій [2].

Загального методу розв'язування рівнянь та нерівностей немає, однак можна виділити окремі методи, що використовують при розв'язуванні різних типів рівнянь та нерівностей. Методи, які ми можемо використати для багатьох типів рівнянь є:

- Метод розкладання на множники;
- Метод заміни змінної;
- Застосування властивостей функцій.

Універсальними методами розв'язування нерівностей, наприклад є:

- Метод рівносильних перетворень;
- Метод інтервалів;
- Застосування властивостей функцій.

Література

1. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: підруч. К.: «Зодіак-ЕКО», 2000. 512 с.
2. Мерзляк А. Г. Алгебра і початки аналізу. Профільний рівень: підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти. Х.: Гімназія, 2019. 352 с.

МЕТОДИКА РОЗВ'ЯЗУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ РІВНЯНЬ ТРЕТІХ СТЕПЕНІВ

Сойма Вікторія Віталіївна, soima.viktoriiia@student.uzhnu.edu.ua

2 курс, спеціальність 014 «Середня освіта (Математика)»

Науковий керівник: *к. ф.-м. н., доц. Сливка-Тилищак Г.І.*

Рівняння третіх степенів зустрічаються в багатьох галузях математики, фізики, інженерії та інших наукових дисциплінах. Розв'язування кубічних рівнянь має велике практичне значення, оскільки вони можуть бути використані для моделювання складних фізичних процесів та задач з різних галузей науки.

Метою даної роботи є дослідження різних методів, які дозволяють знайти корені кубічного рівняння. Також порівняння ефективності та точності різних методів розв'язання кубічних рівнянь, що дозволить визначити найбільш підходящий метод для конкретних задач.

У даній роботі розглядаються різні методи розв'язування рівнянь третіх степенів такі як:

- двохчленне кубічне рівняння;
- розкладання на множники;
- пониження степеня рівняння;
- зворотні (симетричні) рівняння;
- метод невизначених коефіцієнтів;
- теорема Вієта для кубічних рівнянь;
- метод заміни;
- формула Кардано;
- використання монотонності функції;
- графічний метод.

Література

1. Саушкін О.Ф. Рівняння вищих степенів, методи їх розв'язання та контрольні індивідуальні завдання: навч. посіб. К.: КНУН, 1999. 100 с.
2. Бевз Г.П. Методика навчання математики: Навчальний посібник для інститутів. К.: Вища школа, 1989. 367 с.
3. Каплан Я.П. Рівняння. К.: Вища школа, 1990. 406 с.
4. Бурда М.І., Колесник Т.В. Математика. Підручн. для 10 класу загальноосв. навч. закл. К.: «Зодіак –ЕКО», 2010. 289 с.

МЕТОД МАТЕМАТИЧНОЇ ІНДУКЦІЇ ТА ЙОГО МОДИФІКАЦІЇ

Фалес Андріана Юріївна, fales.andriana@student.uzhnu.edu.ua

2 курс, спеціальність 014.04 «Середня освіта (Математика)»

Науковий керівник: *д.ф.-м.н., доц. Сливка-Тилищак Г.І.*

Індукція – метод міркування, який полягає у виведенні загальних висновків з розгляду окремих випадків (саме слово «індукція» означає наведення).

Це дослідницький метод, який веде до узагальнень на підставі експериментів і спостережень фактів, а також формулювання та перевірки гіпотезу. У фізиці, хімії, біології широко використовуються апеляція до спостереження і досвіду, індуктивні міркування. Роль індуктивних висновків в експериментальних науках дуже велика. Вони дають ті положення, з яких потім шляхом дедукції робляться подальші умовиводи. У математиці індукція часто дозволяє вгадати формулювання теорем, а в ряді випадків і накреслити шляхи доведень [1].

У роботі розглянуто основні методи математичної індукції та його модифікації, а саме: математична індукції в розв'язуванні задач на подільність чисел, спосіб математичної індукції в розв'язуванні задач на доведення нерівностей, застосування методу математичної індукції в задачах на підсумовування і для доведення тотожностей [2].

Проведено порівняльний аналіз методів, де висвітлені сильні сторони кожного із них. В роботі також наведено аналіз кількох шкільних підручників, де вивчаються метод математичної індукції та його модифікації [3].

У роботі наведено ряд прикладів на розв'язування математичної індукції та його модифікації.

Література

1. Алгебра і початки аналізу : проф. рівень: підруч. для 10 кл. закл. заг. серед. освіти/ Мерзляк А.Г., Номіровський Д. А., Полонський В. Б., Якір М. С. Х. : Гімназія, 2010. 416 с.
2. Мерзляк А.Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Алгебра: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів. Х. : Гімназія, 2017. 272 с
3. Бевз Г. П., Бевз В. Г., Владімірова Н. Г. Алгебра і початки аналізу : проф. рівень: підруч. для 10 кл. закл. заг. серед. освіти. К. : Видавничий дім «Освіта», 2018. 336 с.

МЕТОДИКА РОЗВ'ЯЗУВАННЯ СЮЖЕТНИХ ЗАДАЧ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ МАТЕМАТИКИ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ДО ДПА

Фельбаба Анастасія Михайлівна, felbaba.anastasiya@student.uzhnu.edu.ua

4 курс, спеціальність 014.04 «Середня освіта (Математика)»

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доц. Синявська О.О.

Сюжетні задачі – це достатньо ефективний засіб засвоєння учнями різних понять, методів, формул, теоретичних відомостей із шкільної математики. Вони сприяють розвитку пізнавальної діяльності учнів, розвитку компетенцій, прищепленню учням умінь і навичок у практичних застосуваннях математики у різних сферах.

Сюжетні задачі є невід'ємною частиною шкільної програми з математики для учнів 7-9 класів різних профілів навчання, зокрема програми державної підсумкової атестації (ДПА) з математики.

Поняття «задача» є складним, багатогранним і має різноманітні визначення не тільки в математиці, але й в психології, інформатиці, педагогіці, в методиках навчання різних наук тощо. У математиці задачу прийнято визначати через її структурні елементи. У методиці навчання математики під математичною задачею розуміють будь-яку вимогу обчислити, побудувати довести або дослідити що-небудь, що стосується просторових форм чи кількісних співвідношень, або запитання, рівносильне такій вимозі [11].

Сюжетна задача – це математична задача, в якій описано деякий життєвий сюжет, а саме кількісний бік реальних процесів, явищ та ситуацій, і міститься вимога знайти шукану величину за даними в задачі величинами та зв'язками між ними [2].

В залежності від цілей класифікації вибирають основу для її проведення, і на цій основі отримують ті чи інші групи сюжетних задач, об'єднаних або методом розв'язання, або кількістю дій, необхідних для розв'язування, або схожий сюжет тощо. В залежності від вибраної основи задачі можна класифікувати [2]: по кількості дій, які необхідно виконати для знаходження розв'язку; по відповідності кількості даних і шуканих; по фабулі задачі; по способу розв'язання та ін.

Основні типи сюжетних задач: задачі на рух; задачі на розрахунок роботи; задачі на відсотки; задачі на суміші, сплави і розчини; задачі економічного змісту; задачі на встановлення залежностей; задачі, пов'язані з життям та побутом.

Етапи процесу розв'язування сюжетної задачі [2]:

1. Ознайомлення з задачею. Аналіз тексту задачі.
2. Пошук розв'язування задачі.
3. Реалізація плану розв'язування задачі. Запис розв'язування та відповіді.
4. Робота над задачею після її розв'язання.

Кожну задачу можна розв'язати «по діям», оперуючи заданими числовими значеннями величин і відношеннями між ними. Це – арифметичний спосіб розв'язування [1].

За умовою задачі також можна скласти рівняння або систему рівнянь, а вже їх допомогою одержати відповідь. Такий спосіб розв'язування задач називають алгебраїчним [1].

Література

1. Корольок О. М. Практикум із розв'язування задач шкільного курсу математики. Текстові задачі : навчально-методичний посібник. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2020. 68 с.
2. Скворцова С. О. Методична система навчання розв'язування сюжетних задач учнів початкових класів: монографія. Одеса: Астропринт, 2006. 696 с.

ПРО ВИВЧЕННЯ РІВНЯНЬ І НЕРІВНОСТІ, ЩО МІСТЯТЬ МОДУЛЬ У ПОГЛИБЛЕНОМУ КУРСІ АЛГЕБРИ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

Ціпак Ганна Володимирівна, tsipak.hanna@student.uzhnu.edu.ua

2 курс, спеціальність 014.04 «Середня освіта (Математика)»

Науковий керівник: д.ф.-м.н., доц. Сливка-Тилищак Г.І.

Модуль – це одна з найцікавіших та багатогранних тем у математиці. Вона обов'язкова для вивчення і у шкільному курсі математики. Це питання досить актуальне, тому що завдання з модулем часто зустрічаються на уроках математики, олімпіадах, на ЗНО.

У шкільній програмі математики тема «Вивчення рівнянь і нерівностей, що містять модуль» розглядається в профільних класах та в класах з поглибленим вивченням математики, але вона не розкрита повністю. Поняття «модуля числа» згідно з діючою програмою та базових підручників вводиться у курсі математики загальноосвітньої школи у шостому класі. Але уваги розв'язанню завдань даної тематики приділяється занадто мало, як у шостому, так і у старших класах. Базові підручники містять лише окремі задачі на модуль числа.

У роботі розглянуто основні методи розв'язування рівняння і нерівностей, що містять модуль у поглибленому курсі алгебри основної школи, а саме: за означенням; за допомогою геометричного змісту, графіків та методом інтервалів [1].

Проведено порівняльний аналіз методів, де висвітлені сильні сторони кожного із них. В роботі також наведено аналіз кількох шкільних підручників, де вивчаються рівняння і нерівності, що містять модуль у поглибленому курсі алгебри основної школи [2].

У роботі наведено ряд прикладів на розв'язування рівнянь та нерівностей, що містять модуль різної складності та із застосуванням різних методів [3].

Література

1. Алгебра і початки аналізу : проф. рівень: підруч. для 10 кл. закл. заг. серед. освіти / Мерзляк А.Г., Номіровський Д. А., Полонський В. Б., Якір М. С. Х.: Гімназія, 2010. 416 с.
2. Мерзляк А.Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Алгебра: підруч. для 8 кл. з поглибленим вивченням математики загальноосвіт. навч. закладів. 2-ге вид., доп. Х. : Гімназія, 2021. 383 с.
3. Матеріали з методики та технології для вчителів. *Урок.ОСВІТА.UA.* веб-сайт. URL: http://osvita.ua/school/lessons_summary/edu_technology/

Секція №2 «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

Керівник секції: к.т.н., доц. Мулеса Павло Павлович

ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ТА МЕТОДІВ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ У VR ДОДАТКУ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ КОРИСТУВАЧІВ З ТРИВОЖНО-ФОБІЧНИМИ РОЗЛАДАМИ

Баник Андрій Вікторович, andrii.banyk@uzhnu.edu.ua

аспірант 2 курсу, спеціальність 113 «Прикладна математика»

Науковий керівник: к.т.н., доц. Мулеса П.П.

Тривожно-фобічні розлади є одними з найбільш поширених психічних розладів у світі. Ці розлади можуть суттєво впливати на якість життя людини та здатність до нормальної поведінки в щоденному житті.

Розглянемо розробку VR додатку, який слугує хорошим допоміжним методом у лікуванні людей з апіфобією (боязнь бджіл/ос). Для його реалізації було використано ігровий рушій Unity. Основною платформою були обрані мобільні окуляри віртуальної реальності Google Cardboard. Це дає змогу запускати застосунок на більшості Android-смартфонах. Додаток дозволяє користувачам з апіфобією навчитися відчувати безпеку та контроль під час відтворення ситуацій, які зазвичай викликають страх чи тривогу.

Наявна можливість спробувати 6 рівнів на вибір. Всі вони відбуваються в одному приміщенні, проте відрізняються інтенсивністю ситуацій у яких користувач стикається з присутністю ос. Наприклад, на перших двох рівнях можна лише чути неприємні звуки комах за вікном. Вже на третьому рівні, оса деякий час кружляє в кімнаті, а також сідає на різні предмети. В подальших рівнях, кількість комах збільшується, та вони все ближче й ближче підлітають до користувача. Згодом, навіть сідають на віртуальну модель руки, яку ніби простягає користувач. Все це зможе поступово зменшити прояви фобії.

Траскторії які описують рух комах були реалізовані з використанням Кривих Безьє (1). Тобто це параметрична крива, вигляду:

$$B(t) = \sum_{i=0}^n b_{i,n}(t)P_i, t \in [0,1], \quad (1)$$

де P_i – опорні вершини, $b_{i,n}(t)$ – поліноми Бернштейна, базисні функції кривої Безьє,

$$b_{i,n}(t) = \binom{n}{i} t^i (1-t)^{n-i}.$$

Також існує рекурсивна формула побудови кривих Безьє

$$B_{P_0 P_1 \dots P_n}(t) = (1-t)B_{P_0 P_1 \dots P_{n-1}}(t) + tB_{P_1 P_2 \dots P_n}(t).$$

Вони зазвичай використовуються у векторній графіці, для моделювання гладких кривих, які можна масштабувати до нескінченності. Для кожної осі на рівні були виставлені опорні вершини, використовуючи які у вищезгаданій формулі (1) ми можемо порахувати позицію комах в будь який момент часу.

Подальші дослідження даної теми та створення додатків подібного призначення може принести неабияку користь. Подібні додатки можуть містити інші функції які допомагають користувачам з тривожно-фобічними розладами. Наприклад, можна уявити, додаток з функцією дихальної гімнастики, що дозволяє користувачеві зосередитися на своєму диханні та зменшити рівень тривоги. Або ж з функція позитивних підказок, які допомагають зняти стрес та зосередитися на позитивних моментах. Іншим з напрямків для подальших досліджень може бути використання машинного навчання для аналізу емоцій користувачів та підлаштування віртуального середовища для кращого підходу до кожного конкретного користувача. Це може

покращити ефективність таких додатків. Іншою з можливих ідей для подібних додатків може бути лікування пацієнтів з тривожними розладами, пов'язаними з літаками та подорожами. Віртуальна реальність може відтворювати ситуації, пов'язані з літаками, аеропортами та подорожами, де користувачі можуть тренуватись у розвитку своїх стратегій управління стресом та тривогою.

Усі ці ідеї можуть бути реалізовані в подібних додатках з використанням математичних моделей та методів візуалізації у віртуальній реальності. Застосування таких додатків може стати ефективним інструментом для лікування різних тривожних розладів та фобій.

Література

1. Powers M. B., Emmelkamp P. M. G. Virtual reality exposure therapy for anxiety disorders: a meta-analysis. *Journal of anxiety disorders*. 2008. Vol. 22, no. 3. P. 561–569. URL: <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2007.04.006> (date of access: 13.05.2023).
2. Virtual reality exposure therapy for social anxiety disorder: a systematic review and meta-analysis / T. Horigome et al. *Psychological medicine*. 2020. Vol. 50, no. 15. P. 2487–2497. URL: <https://doi.org/10.1017/s0033291720003785> (date of access: 13.05.2023).
3. Учасники проєктів Вікімедіа. Крива Безье – вікіпедія. *Вікіпедія*. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Крива_Безье (дата звернення: 13.05.2023).

ЗАСТОСУВАННЯ ГРАФІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧАХ

Вовчок Іван Михайлович, ivan.vovchok@uzhnu.edu.ua

аспірант 2 курсу, спеціальність 113 «Прикладна математика»

Науковий керівник: *к.т.н., доц. Мулеса П.П.*

Одним з найважливіших завдань при роботі з інформацією є правильне її подання. Як відомо, людський мозок краще сприймає дані, якщо вони належним чином структуровані.

З розвитком інформаційних технологій поліпшуються і способи візуалізації цих даних, збільшується кількість інструментів та засобів, за допомогою яких можна представити різні типи інформації.

Одним з найбільш швидко прогресуючих областей в цьому напрямку є веб-простір. На фоні подій, котрі відбулися в світі протягом останніх декількох років, онлайн-сервіси та ресурси значно збільшили свої користувачські бази та почали активніше інтегрувати новітні технології на своїх платформах.

Цей розвиток охопив і освітні ресурси, оскільки по всьому світу більшість навчальних закладів в тій чи іншій мірі переходили на дистанційну форму навчання. Завдяки цьому з'явилося багато нових сервісів, котрі роблять навчальний процес онлайн зручнішим та продуктивнішим.

Проте, все ще залишаються моменти, коли під деякі потреби викладача або студента немає зручного онлайн-ресурсу або наявні на ринку сервіси не надають потрібних інструментів.

В числі таких і необхідність у графічному моделюванні даних. В онлайн-просторі доступні деякі служби, котрі дозволяють працювати з візуалізацією та моделюванням, але вони охоплюють тільки невелику частину всіх наявних потреб і не надають достатньої гнучкості при роботі з ними.

В ролі універсального рішення може бути розглянута бібліотека Ant Design Charts [1], котра містить в собі велику кількість готових до використання компонентів, серед яких можна підібрати найбільш оптимальний варіант, спираючись на дані, котрі необхідно візуально представити, а також на їхню структуру.

Ant Design Charts [2] є бібліотекою для найпопулярнішого в світі JavaScript-фреймворка під назвою React [3]. Завдяки цьому бібліотека також стала дуже популярною, оскільки вигідно відрізняється масштабами і потужністю серед конкурентів.

Однією з головних переваг є простота у використанні і якісна документація, в якій надана вся необхідна інформація для роботи з усіма компонентами, серед яких лінійні та нелінійні графіки, діаграми, шкали прогресу, графи, ієрархічні структури, графіки розподілу та відношень, гістограми і багато інших.

Такий широкий набір компонентів дозволяє підібрати найкращий варіант в кожній окремій ситуації під будь-які потреби. Разом з цим, компоненти можна змінювати, налаштовувати та поєднувати між собою для створення більш складних структур [4].

Для використання компонента потрібно імпортувати його з середовища бібліотеки в наявний React-застосунок, представити дані, що потрібно візуалізувати, у вигляді масиву об'єктів відповідної структури та створити об'єкт конфігурації, котрий визначатиме вигляд компонента та його функціонал. Після цього готовий компонент можна використовувати як окремий або інтегрувати його в інші компоненти вищого рівня.

Цей підхід є однаковим для більшості компонентів, а різниця в роботі з ними проявляється у різних вимогах до структури масиву з вхідними даними та різними властивостями об'єкта конфігурації.

Універсальність та стандартизованість бібліотеки робить її простою в освоєнні та використанні, вона може бути застосована викладачами в демонстраційних цілях та студентами в навчальних.

Література

1. Ant.design. URL: <https://ant.design/> (дата звернення 14.05.2023)
2. Charts.ant.design. URL: <https://charts.ant.design/> (дата звернення 14.05.2023)
3. Reactjs.org. URL: <https://uk.reactjs.org/> (дата звернення 14.05.2023)
4. Github.com. URL: <https://github.com/> (дата звернення 14.05.2023)

ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ МЕДИЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ, ВИКОРИСТОВУЮЧИ БІБЛІОТЕКИ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ PYTHON

Габорець Олександр Васильович, haborets.oleksandr@student.uzhnu.edu.ua

1 курс, спеціальність 113 «Прикладна математика»

Науковий керівник: к.т.н., доц. Мулеса П.П.

Як відомо, штучний інтелект широко застосовується у медичній галузі, зокрема для діагностики.

Метою нашого дослідження було створення моделі машинного навчання, яка на основі медичних даних пацієнта виявляє в нього ризик розвитку діабету.

Для тренування моделі були використані медичні дані про хворих на діабет, які знаходяться у вільному доступі на платформі Kaggle (посилання: <https://www.kaggle.com/datasets/iammustafatz/diabetes-prediction-dataset>).

	gender	age	hypertension	heart_disease	smoking_history	bmi	HbA1c_level	blood_glucose_level	diabetes
gender	1.000000	-0.030369	0.014381	0.077886	0.089199	-0.023023	0.020044	0.017196	0.037623
age	-0.030369	1.000000	0.251163	0.233352	-0.036228	0.337378	0.101343	0.110679	0.257999
hypertension	0.014381	0.251163	1.000000	0.121253	-0.027231	0.147679	0.080941	0.084436	0.197811
heart_disease	0.077886	0.233352	0.121253	1.000000	0.027568	0.061203	0.067591	0.070071	0.171718
smoking_history	0.089199	-0.036228	-0.027231	0.027568	1.000000	-0.042111	-0.005439	-0.003801	-0.011916
bmi	-0.023023	0.337378	0.147679	0.061203	-0.042111	1.000000	0.083017	0.091310	0.214377
HbA1c_level	0.020044	0.101343	0.080941	0.067591	-0.005439	0.083017	1.000000	0.166831	0.400696
blood_glucose_level	0.017196	0.110679	0.084436	0.070071	-0.003801	0.091310	0.166831	1.000000	0.419587
diabetes	0.037623	0.257999	0.197811	0.171718	-0.011916	0.214377	0.400696	0.419587	1.000000

Рис 1. Кореляційна матриця датасету.

Під час обробки даних був врахований незбалансований розподіл елементів цільової ознаки. Для цього застосували алгоритм SMOTE (Synthetic Minority Oversampling Technique), який згенерував потрібну кількість додаткових синтетичних елементів на основі закономірностей класу, представників якого було менше у вибірці. В результаті ми отримали нову вибірку, в якій однакова кількість елементів обох класів.

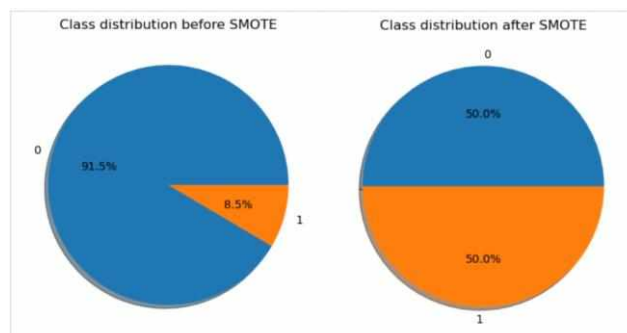


Рис 2. Розподіл елементів цільової ознаки до і після застосування SMOTE.

Після подальшої обробки даних (кодування категоріальних даних, поділу вибірки на окремі частини для тренування та валідації) і тренування на них моделі машинного навчання XGBoost ми одержали такі результати:

```
Accuracy of XGBoost on validation data : 0.9840774786605384
XGBoost recall on validation data : 0.9703436200481506
```

Тобто точність запропонованої моделі становить 98.4%, а чутливість дорівнює 97%.

Посилання на Jupyter Notebook, що містить повний код, розміщений на платформі Kaggle: <https://www.kaggle.com/code/alexhaborets/diabetes-prediction-with-oversampling>

Література

1. Aurélien Géron (2019). Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems (2nd edition). Sebastopol (USA): O'Reilly Media.
2. SMOTE for Imbalanced Classification with Python. URL: <https://machinelearningmastery.com/smote-oversampling-for-imbalanced-classification/> (дата звернення 13.05.2023)

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЧАСОВИХ РЯДІВ

Герич Вадим Юрійович, vadym.herych@uzhnu.edu.ua

аспірант 1 курсу, спеціальність 113 «Прикладна математика»

Науковий керівник: *к.ф.-м.н., доц. Рейтій О.К.*

Попри існування в сучасності великої кількості методів прогнозування, існує проблема підбору конкретного способу для конкретної задачі, адже кожен з них має свої переваги та недоліки. До цього часу єдиної моделі, що задовольняла будь-якій поставленій задачі, краще за кожен з інших знайомих нам методів не існує. Підібрати конкретний метод до конкретної задачі можливо за допомогою порівняння похибки результату прогнозування за різними моделями [1]. Провести подібний розбір для дослідника – задача може і не надважка, проте така, що відніме багато дорогоцінного часу, тому ідея створення програмного забезпечення (ПЗ), що замість дослідника визначило б найбільш підходящу модель є актуальною і важливою.

Для автоматизації вирішення цієї проблеми пропонується розробити ПЗ, що на основі аналізу часових рядів визначала б, котрий із запрограмованих в ньому методів є найкращим в контексті специфіки задачі, і застосовувала б його для реального прогнозу. Окрім цього, в результаті виконання користувач матиме змогу побачити діаграми з візуалізацією так званих «тестових прогнозів», адже специфіка часового ряду може бути непостійною і фінальний вердикт повинен приймати дослідник. Для реалізації ідеально підходить мова програмування Python, адже для неї існує велика кількість розроблених бібліотек з готовими рішеннями для певних математичних задач, зокрема sklearn, pandas та numpy.

Алгоритм програми полягає в наступному: вибірка з даними поділяється на дві – навчальну і тестову. Провести одночасний аналіз всіх відомих методів прогнозування – достатньо ресурсозатратна справа, тому слід для початку обрати певну кількість різних за своєю сутністю алгоритмів, що попередньо повинні підходити для проведення прогнозу наявних даних. В реалізованому ПЗ розглядаються наступні моделі: naive model, SMA (simple moving average), WMA (weighted moving average), EMA (exponential moving average), Holt model, Winters model, Holts-Winters model, multiple regression model, ARIMA (autoregressive integrated moving average). За кожною з обраних моделей прогнозування, яка будується на основі навчальної вибірки, розраховується похибка за тестовою вибіркою, а саме RMSE (root mean square error), MAD (mean average deviation), MSE (root square error), MAPE (mean absolute percentage error). Модель з найменшою похибкою і буде найкращою для конкретної задачі. Володіючи цією інформацією ми побудуємо максимально точний прогноз для генеральної вибірки.

Програмне забезпечення, в основі якого лежить такий підхід, було протестовано на реальних даних, взятих з сайту «Державної служби статистики України»[2], і підтвердило свою ефективність.

Література

1. Грабовецький, Б. Є. . Економічне прогнозування і планування: навч. посіб. для студ. екон. спец. / Б. Є. Грабовецький ; Вінницький держ. технічний ун-т. Вінниця : ВДТУ, 2001. 163 с
2. Сайт державної служби статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення 10.05.2023)

МЕТОДИ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗУВАННЯ

Дідик Анна Євгенівна, didyk.anna@student.uzhnu.edu.ua

2 курс, спеціальність 113 «Прикладна математика»

Науковий керівник: к. т. н., доцент Мулеса П.П.

Машинне навчання – один з методів функціонування штучного інтелекту, а саме – практичної реалізації його можливостей шляхом створення алгоритмів для виявлення закономірностей під час аналізу великих даних, та їх подальше використання для самонавчання [1].

Адекватне та обґрунтоване вирішення завдань прогнозування в умовах формування системи стратегічного планування, в даний час набуває особливої актуальності, виконуючи важливу роль при реалізації проектів та прийнятті управлінських рішень. Прогнозування в машинному навчанні стосується виходу алгоритму після його навчання на історичному наборі даних і застосування до нових даних під час прогнозування ймовірності певного результату.

Методи машинного навчання для реалізації моделей прогнозування можна поділити на кілька категорій:

1) *Навчання з учителем (supervised learning)*. Цей метод передбачає наявність набору даних, де кожен вхідний параметр має відповідний вихідний параметр. Модель навчається на цьому наборі даних, щоб зробити прогноз для нових вхідних параметрів. До методів навчання з учителем відносяться лінійна регресія, дерева рішень, нейронні мережі та інші.

2) *Навчання без учителя (unsupervised learning)*. Цей метод передбачає наявність набору даних без відповідного вихідного параметру. Модель навчається на цьому наборі даних, щоб виявити корисні закономірності та залежності між вхідними параметрами. До методів навчання без учителя відносяться кластеризація, зменшення розмірності даних та інші.

3) *Підсилене навчання (reinforcement learning)*. Цей метод передбачає наявність агента, який взаємодіє з динамічним середовищем, щоб досягти максимальної вигоди. Модель навчається на цих взаємодіях, щоб знайти оптимальні стратегії дій для агента. До методів підсиленого навчання відносяться Q-навчання, SARSA та інші.

4) *Глибинне навчання (deep learning)*. Цей метод передбачає використання нейронних мереж з багатьма шарами. Також дозволяє розпізнавати складні залежності між вхідними та вихідними параметрами та забезпечує високу точність прогнозування [2].

Література

1. Машинне навчання. URL: <https://nachasi.com/tech/2019/01/31/yak-pratsyuyue-machine-learning/> (дата звернення: 05.05.2023).
2. Методи машинного навчання. URL: <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/machine-learning> (дата звернення: 10.05.2023).

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕВОЛЮЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ

Жмака Каміла Валеріївна, zhmake.kamila@student.uzhnu.edu.ua

1 курс, спеціальність 113 «Прикладна математика»

Науковий керівник: *к. т. н., доцент Мулеса П.П.*

Для симуляції еволюційних процесів існує безліч алгоритмів штучного інтелекту: генетичний алгоритм, еволюційні стратегії, еволюційне програмування, генетичне програмування тощо. Всі еволюційні алгоритми засновані на основних біологічних процесах у популяціях: відбору, репродукції, відтворення та мутації. Відрізняються вони між собою генетичним представленням, тобто врахуванням різноманітних критеріїв пристосування, які впливають на прийняття рішень індивідами. Також подібні між собою методи можуть відрізнятися конкретною прикладною природою проблеми, для якої вони застосовуються. Щоб продемонструвати наочні відмінності між еволюційними алгоритмами, складемо коротку характеристику найпопулярніших із них:

Генетичні алгоритми – метод, який використовується для вирішення задач оптимізації. Послідовністю кроків у такому алгоритмі буде створення початкової популяції, відбір, розмноження, мутації. Особливість даного метода в тому, що у розмноженні та мутаціях він використовує схрещення, тобто рекомбінацію генетичного матеріалу обох батьків. В обчисленнях оперує двійковими векторами.

Еволюційні стратегії дещо схожі з генетичним алгоритмом, але мутації та схрещення особин у них відбуваються перед відбором, а також оперують векторами дійсних чисел.

Генетичне програмування – алгоритм, який використовують у машинному навчанні. Його особливість полягає в тому, що “індивідом”, який буде піддаватись мутаціям, є сама програма.

Еволюційне програмування - алгоритм, що фокусується на адаптації індивіда, а не на генетичній інформації. Тобто крок зі схрещенням тут опускається, а замість нього імітується безстатеве розмноження з мутаціями. Застосовується для покращення функціонування нейронних мереж.

Можна зробити висновок, що підходи дійсно відрізняються між собою та використовуються для вирішення задач різного роду, хоча й всі вони мають у своїй основі теорію еволюції. На даному етапі розвитку грань між деякими алгоритмами стає менш відчутною, що дає змогу використовувати їх у найрізноманітніших сферах.

Література

1. Субботін С. О., Олійник А. О., Олійник О. О. Неітеративні, еволюційні та мультиагентні методи синтезу нечіткологічних і нейромережних моделей: Монографія/ Під заг. ред. С. О. Субботіна. Запоріжжя: ЗНТУ, 2009. 375 с.
2. Гладков Л. А., Курейчик В. В, Курейчик В. М. и др. Биоинспирированные методы в оптимизации: монография. М : Физматлит, 2009. 384 с.

МЕТОДИ СЕНТИМЕНТ АНАЛІЗУ

Зінченко Марина Олександрівна, zinchenko.maryna@student.uzhnu.edu.ua

2 курс, спеціальність 113 «Прикладна математика»

Науковий керівник: к.т.н., доц. Кондрук Н.Е.

Сентимент аналіз – це метод аналізу тексту, який дозволяє визначати емоційну окресленість, тон та настрій. Він використовується для визначення того, наскільки позитивним, негативним або нейтральним є відгук користувача [1].

Розглянемо статистичні методи, які використовують в машинному навчанні для автоматичного визначення настрою тексту.

1. Bag of Words (мішок слів) – це техніка, що дозволяє представити текст у вигляді множини слів без зв'язку з порядком слів або синтаксичним значенням. Тобто, у тексті визначається кількість входжень кожного слова, і кожне слово стає окремим стовпцем у матриці, яка використовується для аналізу настроїв [2].

2. Pointwise Mutual Information (PMI) – це статистична міра, яка використовується для визначення залежності між двома словами в тексті. Вона розраховується шляхом порівняння імовірності вживання двох слів разом з їх імовірністю вживання окремо. Якщо значення PMI високе, то вважається, що два слова взаємодіють між собою, тобто мають спільний сенс.

3. Semantic Space Models – це техніка, що дозволяє представити слова у вигляді векторів у просторі відповідно до їх значень та взаємодії з іншими словами в тексті. Слова, які часто з'являються поруч, будуть розташовані ближче одне до одного у векторному просторі, що дозволяє здійснювати аналіз настроїв, використовуючи відстань між векторами [2].

4. Deep Learning – це метод машинного навчання, який використовує нейронні мережі з багатьма шарами для аналізу настроїв. Такі мережі можуть навчитися визначати настрої тексту, використовуючи набір прикладів тексту з відомим настроєм.

5. Latent Semantic Analysis, LSA – основна ідея полягає у тому, щоб розглядати текст як матрицю, де кожен рядок відповідає окремому документу, а кожен стовпець - окремому слову. Елемент матриці містить кількість входжень слова у документ, що відповідає даному рядку. LSA застосовує метод головних компонентів для зменшення розмірності цієї матриці, що дозволяє зберегти найбільш важливі семантичні зв'язки між словами та документами. Після, LSA використовує косинусну схожість – це дозволяє визначити, наскільки близько знаходяться два слова (або документи) за значенням, не зважаючи на їх точний текстовий зміст.

Сентимент аналіз є широко використовуваною технікою для визначення емоційного відгуку людей на різні події та об'єкти. У зв'язку з тим, що все більше користувачів виражають свої думки та відчуття в Інтернеті, використання сентимент аналізу стає все більш важливим для компаній, які хочуть відстежувати свою репутацію в мережі та підтримувати зв'язок зі своїми клієнтами.

Література

1. Pavaloaia, V.D., Teodor, E.M., Fotache, D., Danilet, M. (2019). Opinion mining on social me-dia data sentiment analysis of user preferences. Sustainability. [URL: https://www.mdpi.com/2071-1050/11/16/4459](https://www.mdpi.com/2071-1050/11/16/4459) (дата звернення 12.05.2023)
2. Thematic. Sentiment Analysis: Comprehensive Beginners Guide [URL: https://getthematic.com/sentiment-analysis/](https://getthematic.com/sentiment-analysis/) (дата звернення 12.05.2023)

ЗАДАЧА РОЗПІЗНАВАННЯ СПАМУ

Крічфалушій Олександр Іванович, krichfalushii.oleksandr@student.uzhnu.edu.ua

2 курс, спеціальність 113 «Прикладна математика»

Науковий керівник: к.т.н., доц. Кондрук Н.Е.

Сучасна електронна пошта є одним з найпоширеніших способів зв'язку. Проте, її використання приваблює недобросовісних рекламодавців, спамерів та інших зловмисників. Саме тому на сьогоднішній день спам є однією з серйозних загроз для користувачів електронних скриньок. Спам – це повідомлення, яке надсилається великій групі одержувачів без їх згоди, зазвичай містить рекламу товарів, послуг або бізнес-можливостей. Не зважаючи на багаторічну боротьбу зі спамом та досягнення успіхів у дослідженні і протидії, ця проблема залишається актуальною й досі. Один з ефективних методів боротьби зі шкідливими інформаційними повідомленнями – це методи машинного навчання.

Для розпізнавання електронних листів та класифікації їх як спам існують такі алгоритми, як метод наївного Баєса, метод k -найближчих сусідів та ін. Розглянемо ці два методи на прикладі. Метод наївного Баєса – це імовірнісний алгоритм машинного навчання, його ідея полягає в імовірності появи слів. Якщо деякі слова часто зустрічаються у спамі, але не у легітимних листах, то вхідний лист, ймовірно, є спамом. Тобто Баєсівський класифікатор працює на основі залежних подій і ймовірності того, що подія станеться у майбутньому, можна виявити за попереднім виникненням цієї ж події. Баєсівський фільтр повинен бути навчений працювати ефективно. Кожне слово має певну імовірність виникнення у спамі чи легітимних листах у базі даних. Якщо сумарна імовірність слів перевищує певний поріг, фільтр віднесе лист до однієї з категорій: спам або легітимна пошта. Основними перевагами даного класифікатора є малий час навчання та висока точність. З недоліків можна виділити вразливість до атак з підбором «хороших» слів [1].

Один з найпростіших з усіх алгоритмів машинного навчання є метод k -найближчих сусідів. Більшість голосів від найближчих сусідів використовуються для класифікації об'єкта, що дозволяє віднести його до класу, який є найбільш поширеним серед найближчих сусідів. Зазвичай, значення k є невеликим додатнім цілим числом. У випадку, коли $k = 1$, об'єкт просто призначається класу найближчого сусіда. Для визначення сусідів використовується набір об'єктів з відомими правильними класифікаціями. Цей набір можна розглядати як навчальний для алгоритму, хоча немає потреби в явному кроці навчання. Для ідентифікації сусідів об'єкти подаються у векторному вигляді у багатовимірному просторі ознак. Зазвичай використовується евклідова відстань, але можуть використовуватись інші метри відстані, наприклад, відстань Манхеттенська.

У класифікаторі k NN не відбувається побудова моделі класифікації на основі даних, але замість цього проводиться класифікація шляхом порівняння тестового екземпляру з K навчальними прикладами і вибирається група, до якої він належить, в залежності від схожості з K найближчими сусідами. Метод має перевагу в тому, що його реалізація є простою і він стійкий до аномалій та викидів. Однак має недоліки, такі як потреба в усіх прикладах для класифікації нового прикладу та необхідність зберігати великий обсяг навчальних даних [2].

Література

1. Machine learning methods for spam e-mail classification. URL: <http://surl.li/gydza> (дата звернення: 11.05.2023).
2. Огляд основних підходів до розпізнавання спаму методами машинного навчання. URL: <https://is.gd/Hd6oYk> (дата звернення: 11.05.2023).

МОДЕЛІ ПРОГНОЗУВАННЯ ДЕМОГРАФІЧНОЇ СИТУАЦІЇ В УКРАЇНІ

Онищак Назарій Михайлович, nazarii.onyshchak@uzhnu.edu.ua

аспірант I курсу, спеціальність 113 «Прикладна математика»

Науковий керівник: к.е.н., доц. Шаркаді М.М.

Демографічне прогнозування все ще залишається однією з головних складових вдалої політики держави. Демографічне прогнозування сприяє обізнаності населення щодо старіння, призводить до змін у галузях пенсійного забезпечення, охорони здоров'я та економіки, вартості природних ресурсів та інших невід'ємних складових політики держав світу.

Ще до часів пандемії статистика демонструвала невтішне зменшення українського народонаселення. Криза, проблеми у сферах безкоштовної освіти та медицини, війна на сході – все це фактори, які сприяють виїзду наших громадян. За даними аналізу міграційної статистики урядом, з 2010 року майже 10% українців покинули країну, що складає 4 мільйони осіб і є дуже високим показником. Водночас народжуваність кожен рік зменшується, а статистики розлучень досягає все вищих показників. Кількість людей похилого віку зростає та за прогнозом демографічного департаменту може досягти 37% до 2050 року [1].

Російське вторгнення до України може "зацементувати" трагічну долю української демографії. Хоча невідомо, як розвиватиметься війна, коли та як вона закінчиться, вона вже значно впливає на населення України, зокрема через намагання агресора захопити частину української території. Історія свідчить, що демографічний вплив війни значний не лише під час війни, а й протягом наступних десятиліть. Ця війна може бути особливо спустошливою через довоєнну ситуацію: населення країни вже скорочувалося, народжуваність і тривалість життя були низькими порівняно з її сусідами.

Метою роботи є побудова демографічного прогнозу населення України. Моделювання населення виконане з використанням логістичної моделі, яка розширена міграційним фактором.

Демографічний вплив війни на Україну вже помітний, і він руйнівний для країни, яка мала слабкий демографічний профіль.

Хоча довгострокові ефекти неможливо передбачити, перспектив тривалої демографічної трагедії важко уникнути.

Можна сподіватися, що демографічна стійкість країни, яку підштовхують до межі російське вторгнення та війна, зміцниться духом, і що нові покоління українців збудують майбутнє, на яке вони заслуговують.

Більш позитивна демографічна перспектива, потрібна для економічного відновлення та відбудови країни, повинна базуватися на політиках, що сприятимуть щонайменше відновленню рівня народжуваності.

Основою таких політик є підтримка гендерної рівності та сімей, значні інвестиції в охорону здоров'я та зниження смертності, покращення людського капіталу.

Крім того, потрібна активна імміграційна політика, яка поверне українців та привабить працівників з інших країн, щоб заповнити прогалини у статеві-віковій структурі населення. Ця політика має підтримувати кількість та якість робочої сили. Демографія буде важливим елементом відбудови сильної України.

Розглянуто різні математичні моделі прогнозування приросту населення, за допомогою яких проведено аналіз демографічної ситуації України. Основною моделлю, що використовувалась є модифікована модель Ферхюльста (логістична модель з міграційним

фактором) [2]. Модель було адаптовано для України і побудовано, щодо кількості населення України:

$$\frac{dP}{dt} = rP \left(1 - \frac{P}{K}\right) + Q,$$

де P – кількість населення в регіоні, r – коефіцієнт зростання, K – ємність екологічної ніші, Q – фактор міграції.

Вибір моделі обумовлено тим, що основні чинники, які впливають на негативний приріст населення – міграційні процеси та зменшення народжуваності.

Міграційний приріст будемо перераховувати кожен рік за формулою:

$$\text{Міграційний приріст} = \frac{\text{Кількість іммігрантів} - \text{Кількість мігрантів}}{P_{\text{середнє}}} * 1000,$$

де $P_{\text{середнє}}$ – прогнозована кількість осіб за попередній період.

Література

1. Україна стане "країною пенсіонерів" до 2050 року - прогноз ООН. Ліга. Фінанси – 28 січня 2021 р. URL: <https://finance.liga.net/pension/novosti/ukraina-stanet-stranoy-pensionerov-k2050-godu-prognoz-oon> (дата звернення 10.05.2023)
2. Fransisca D. C., Paath D.K., Marbun P., Mohd I.B. Developing Website-Based Logistic Models with Migration Factors for Population Prediction. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*. Vol.9, 2019.

АРХІТЕКТУРА СИСТЕМИ РЕКОМЕНДАЦІЙ КНИГ

Паращак Інна Володимирівна, parashchak.inna@student.uzhnu.edu.ua

2 курс, спеціальність 113 «Прикладна математика»

Науковий керівник: к. т. н., доц. Кондрук Н.Е.

Рекомендаційна система – це підклас інформаційної системи, яка буде рейтинговий перелік об'єктів, яким користувач може надати перевагу.

Архітектура системи рекомендацій книг – це складна система, яка забезпечує автоматичний вибір та рекомендації книг користувачам на основі їхніх інтересів. Для розробки ефективної системи рекомендацій книг, необхідно використовувати різні методи машинного навчання, статистичні та математичні алгоритми та моделі.

Основні компоненти такої системи можуть включати наступні пункти [1].

- Збір та аналіз даних: система рекомендацій книг повинна зібрати та проаналізувати різні дані, пов'язані з книгами та користувачами. Ці дані можуть включати інформацію про книги, авторів, жанри, рейтинги, відгуки користувачів та інші фактори.

- Обробка даних: для аналізу та обробки даних можна використовувати різні методи машинного навчання, такі як класифікація, кластеризація, рекомендаційні системи та інші алгоритми. Важливо забезпечити ефективну обробку та аналіз даних, щоб отримати точні та релевантні рекомендації.

- Моделі рекомендацій: для створення моделі рекомендацій можна використовувати різні методи та підходи, такі як колаборативний та контентний підхід. Колаборативна модель використовує історію поведінки користувача для рекомендацій, тоді як контентна модель використовує зміст книг та інформацію про користувача для рекомендацій.

- Інтерфейс користувача: для забезпечення зручного та легкого використання системи рекомендацій, в архітектурі повинен бути розроблений інтерфейс користувача, який дозволяє користувачам зручно взаємодіяти з системою та отримувати рекомендації книг.

- Рівень персоналізації: для забезпечення ефективної системи рекомендацій, важливо забезпечити рівень персоналізації для кожного користувача. Це означає, що система повинна враховувати індивідуальні потреби та інтереси кожного користувача та рекомендувати книги, які відповідають їхнім вимогам.

- Оптимізація роботи системи: система рекомендацій книг повинна працювати швидко та ефективно. Для цього можна використовувати різні технології та інструменти, такі як кешування, масштабування та оптимізацію запитів.

- Оцінка ефективності: для забезпечення ефективної роботи системи рекомендацій книг важливо оцінювати її ефективність. Для цього можна використовувати різні метрики, такі як точність, покриття, ранг та інші.

Отже, архітектура системи рекомендацій книг є важливою темою для дослідження та розробки в сучасному світі. Загальна архітектура системи рекомендацій книг може включати в себе різні компоненти, такі як збір та аналіз даних, обробку даних, створення моделі рекомендацій, інтерфейс користувача та інші. Для ефективної роботи системи важливо забезпечити її швидку та ефективну роботу, а також рівень персоналізації та оцінку її ефективності.

Література

1. «Система рекомендацій книг на Python» URL:

<https://thecleverprogrammer.com/2022/07/19/book-recommendation-system-using-python/>

(дата звернення 10.05.2023)

МОДЕЛІ ВИЗНАЧЕННЯ СТРЕСУ В МАШИННОМУ НАВЧАННІ

Пендлишак Тетяна Василівна, pendlyshak.tetiana@student.uzhnu.edu.ua

2 курс, спеціальність 113 «Прикладна математика»

Науковий керівник: к.т.н., доц. Кондрук Н. Е.

Стрес – це захисна реакція організму на зовнішні подразники [1]. В сьогоденні реаліях він супроводжує нас усюди. Тому у таких умовах люди зазвичай діляться своїми почуттями на соціальних медіаплатформах у формі постів та історій, або ж у вигляді запитань для отримання певних порад. Проте стрес діє не лише на психіку людей, але й на їхнє фізичне здоров'я. Хронічний стрес призводить до раку, серцево-судинних захворювань, депресії та діабету [2]. З огляду на це було створено багато методів швидкого та точного виявлення стресу у людини. Багато організацій використовує саме машинне навчання для виявлення стресу, щоб швидко визначити людей, яким потрібна допомога.

Машинне навчання – це навчання машини, яке відбувається за допомогою багатьох методів для максимально ефективної роботи з даними. Для визначення стресу можна використовувати різні методи, зокрема алгоритми класифікації. Розглянемо чотири такі алгоритми: метод k-найближчих сусідів (kNN), штучну нейронну мережу (ANN), дерево рішень (Decision trees) та випадковий ліс (Random Forest). Метод k-найближчих сусідів визначає стрес, порівнюючи нові дані з найближчими точками з вже відомих даних. Він обчислює відстань між точками та вибирає k найближчих сусідів до нової точки. Якщо більше з k сусідів є позначеними як стрес, то нова точка також вважається стресовою. Штучна нейронна мережа визначає стрес шляхом аналізу фізіологічних сигналів, таких як ЕКГ, ГРВ, СКГ, та інших, які можуть бути зібрані з датчиків, прикріплених до тіла людини [2]. Для цього вона використовує глибоке навчання та аналізує дані через шари нейронів, що дозволяє виявити взаємозв'язки між різними фізіологічними показниками та стресом. Метод дерева рішень визначає стрес, використовуючи дерево прийняття рішень, яке розбиває вхідні дані на різні гілки залежно від характеристик даних. Кожна гілка представляє можливу характеристику, яка може бути пов'язана зі стресом. На кожному рівні дерева алгоритм вибирає характеристику, яка найкраще розділяє дані на групи залежно від стресового стану. Дерево рішень дає відповідь в залежності від того, до якої гілки призводять вхідні дані. Метод випадковий ліс визначає стрес шляхом побудови багатокласового класифікатора на основі декількох дерев рішень, які взаємодіють у вигляді лісу. Кожне дерево випадково обирає підмножину ознак і знаходить оптимальні порогові значення для класифікації даних.

Актуальність даної теми полягає в тому, що стрес – це глобальна проблема усього людства. Надмірний стрес може призвести до розвитку різних захворювань. Це важливе завдання, особливо в наш час, коли люди стикаються зі зростаючим рівнем стресу в повсякденному житті. Застосування машинного навчання для визначення стресу стає все більш актуальним. Попередні дослідження показали, що аналіз фізіологічних сигналів може бути надійним показником стресу.

Зрозуміло, що основною галуззю використання моделей визначення стресу є медицина. Проте вони також застосовуються у спорті та психологічних дослідженнях. Також моделі визначення стресу можуть бути застосовані в промисловості для оцінки стану працівників та забезпечення їхньої безпеки на робочому місці.

Література:

1. Що таке стрес та як з ним боротися. URL: <http://surl.li/gyteb> (дата звернення: 10.05.2023).
2. Stress detection using deep neural networks. URL: <http://surl.li/gytei> (дата звернення: 11.05.2023).

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ В PYTHON

Рябицька Мілана Олегівна, riabytska.milana@student.uzhnu.edu.ua

2 курс, спеціальність 113 «Прикладна математика»

Науковий керівник: к.т.н., доц. Кондрук Н.Е.

Python – це високорівнева мова програмування, яка швидко стала популярною за рахунок простоти, зрозумілості та унікальності синтаксису. Вона відрізняється від інших інтерпретованих мов програмування тим, що активно використовується в наукових розрахунках. Якщо казати про галузь візуалізації даних, Python змагається з іншими предметно-орієнтованими мовами програмування та інструментами з відкритим комерційним вихідним кодом, такими як R, MATLAB, SAS.

Для візуалізації даних в Python допоможуть та стануть корисними такі інструменти, як Matplotlib, Seaborn, Pandas та інші. Ідея використання бібліотек для візуалізації даних у Python полягає в тому, щоб допомогти користувачам краще зрозуміти та проаналізувати дані. Візуалізація даних дозволяє відображати дані у вигляді графіків, діаграм, гістограм та інших візуальних елементів, що робить дані більш зрозумілими та доступними для аналізу. Бібліотеки візуалізації даних у Python надають зручні інструменти для створення графіків та діаграм, налаштування їх зовнішнього вигляду. Це допомагає користувачам легше сприймати та аналізувати дані і приймати кращі рішення на основі отриманих результатів.

Matplotlib – одна з найбільших та найпопулярніших бібліотек для створення графіків та інших способів візуалізації двовимірних даних і легко підтримується NumPy, Pandas та іншими відповідними бібліотеками [1]. Seaborn – це бібліотека візуалізації даних, побудована на основних конфігураціях Matplotlib. Вона надає користувачам доступ до найпоширеніших процесів візуалізації даних з певними потребами візуалізації даних, такими як відображення кольору для змінної або використання вимог до розбиття на підгрупи по всьому світу. Вона більш інтегрована для роботи з Pandas DataFrames [2]. Pandas – надає функції та структури даних для поліпшення роботи із структурованими даними. Пакет надає можливість будувати зведені таблиці, виконувати угруповання, надає доступ до табличних даних, а при наявності Matplotlib дає можливість будувати графіки на отриманих наборах даних. Pandas представляє дві основні структури даних: DataFrame та Series [3].

Кожна бібліотека має свої особливості і найкраще працює з певними видами даних. Якщо казати про Matplotlib, то вона ідеально підходить для створення стандартних графіків, таких як лінійні діаграми, діаграми розсіювання та стовпчикові діаграми. Seaborn, з іншого боку, надає багато готових візуалізацій, що дозволяє створювати складні графіки. Ця бібліотека також має краще за замовчуванням оформлення, ніж Matplotlib. Pandas – не є головною бібліотекою візуалізації, але вона надає вбудовані можливості візуалізації даних, які корисні для швидкого огляду даних. У Pandas є деякі базові функції побудови графіків, такі як лінійні та стовпчикові діаграми, гістограми, які дуже легкі у використанні й надають швидкі візуалізації даних.

Розглянуто три бібліотеки для візуалізації даних у Python. Кожна бібліотека має свої переваги та недоліки, тому варто обирати саме ту бібліотеку, яка буде відповідати вашим потребам та типу даним, з якими ви працюєте.

Література

1. Аналіз даних та візуалізація за допомогою мови python. URL: <http://surl.li/gydze> (дата звернення: 11.05.2023).
2. Comparative analysis of data visualization libraries Matplotlib and Seaborn in Python. URL: <http://surl.li/gydyt> (дата звернення: 11.05.2023).
3. Pandas: a foundational Python library for data analysis and statistics. URL: <http://surl.li/gydzt> (дата звернення: 11.05.2023).

ДЕЯКІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ ВЕЛИКИХ ДАНИХ

Сарваді Дарина Богданівна, sarvadi.daryna@student.uzhnu.edu.ua

4 курс, спеціальність 113 «Прикладна математика»

Науковий керівник: *к.е.н., доц. Повідайчик М. М.*

Актуальність проведення аналізу великих даних полягає в тому, що сучасний бізнес і не лише він, зіштовхується з величезним обсягом даних, які надходять з різних джерел, таких як соціальні мережі, мобільні пристрої, сенсори тощо. Ці дані називаються великими даними, і вони мають ряд особливостей, таких як висока швидкість надходження даних, їх різноманітність та об'єм.

Великі дані – це термін для набору масивів даних, настільки великих і складних, що їх важко обробити за допомогою традиційних інструментів управління базою даних або додатків обробки даних.[1].

Для аналізу великих даних у роботі використано такі методи

- Класифікація (Classification). Набір методик, які дозволяють прогнозувати дії споживачів у конкретному сегменті ринку, такі як прийняття рішень про купівлю, зменшення активності, збільшення або зменшення обсягів споживання та інші.

- Кластерний аналіз (Cluster Analysis). Статистичний метод класифікації об'єктів за групами у результаті виявлення наперед не відомих загальних ознак;

- Асоціативні правила (Association Rule Learning). Набір методик для виявлення взаємо-

зв'язків, тобто асоціативних правил, між змінними величинами у великих масивах даних. Для аналізу ринкового кошика застосовують аналіз прихованих закономірностей (Association Analysis);

- Прогнозне моделювання (Predictive Modeling). Набір методик, які дають змогу створити математичну модель наперед заданого ймовірного сценарію розвитку подій.

WEKA та Python – це два підходи до аналізу даних, які надають можливість виконувати складний аналіз даних та знаходити корисну інформацію з великих об'ємів даних.

WEKA є потужним інструментом для аналізу даних, який надає безліч алгоритмів для класифікації, кластеризації та асоціації даних. Даний інструмент має графічний інтерфейс користувача та легко інтегрується з іншими інструментами для аналізу даних. Багато високопродуктивних програмних продуктів, що використовують методи машинного навчання, базуються на WEKA.

Python, з іншого боку, є потужним інструментом програмування, який надає можливості для розробки складних алгоритмів аналізу даних. Python має безліч модулів та бібліотек для аналізу даних, таких як NumPy, Pandas, SciPy, Scikit-learn тощо. Він також має велику і активну спільноту розробників, що продовжує розширювати можливості цього інструменту.

Обидва підходи є потужними інструментами для аналізу даних, і вибір залежить від конкретної задачі та вимог користувача. При проведенні швидкого та простого аналізу даних, WEKA може бути більш доречною. Однак, якщо потрібно розробити складні алгоритми аналізу даних, то Python може бути кращим варіантом.

Отже, великі дані мають вагоме практичне значення як технологія, призначена для вирішення актуальних повсякденних проблем, але породжує ще більше нових. Використання методів аналізу великих даних має великий потенціал та може допомогти вирішувати різноманітні задачі в різних галузях, також змінити наш спосіб життя, праці й мислення. У результаті дослідження детально розглянуть методи аналізу великих даних та порівняння

двох підходів до аналізу даних: WEKA та Python, що може бути корисно для подальших досліджень та використання у практиці.

Література

1. Viktor Mayer-Schönberger. Big Data: A Revolution that Will Transform how We Live, Work, and Think / Viktor Mayer-Schönberger, Kenneth Cukier. New York: Houghton Mifflin Harcourt, 2013. 242 с.
2. ОНТОЛОГІЯ АНАЛІЗУ BIG DATA / В. В. Литвин та ін. URL:<http://journals.uran.ua/tarp/article/download/123612/138096/302025> (дата звернення: 30.04.2023)

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ МОДЕЛЕЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ПРАВОВІЙ СФЕРІ

Скляр Артур Ласлович, artur.skliar@uzhnu.edu.ua

аспірант 1 курсу, спеціальність 113 «Прикладна математика»

Науковий керівник: *к.е.н., доц. Повідайчик М. М.*

В епоху стрімкого розвитку інформаційних технологій та значного розширення їхнього застосування дослідження перспектив використання штучного інтелекту (ШІ) має важливе наукове та практичне значення.

Актуальність цього явища якнайкраще характеризує цитата виконавчого директора Google Сундара Пічаї: "Штучний інтелект – це нова електрика. Зовсім скоро нейронні мережі проникнуть у всі сфери життєдіяльності". Одна зі сфер "проникнення" нових технологій – сфера правосуддя. І це не питання майбутнього, а вже доступна реальність: у судових системах деяких країн уже спостерігається впровадження новітніх технологій й алгоритмів, які доволі легко та швидко можуть опрацювати великий масив даних та, що найголовніше, зробити систему справедливою, прозорою та ефективною.

Штучний інтелект (або ШІ) і чатботи, як-от ChatGPT [1], стають дедалі більш популярними в юридичній галузі, хоча досі їх використовує лише 1% юристів. Юристи та юридичні фірми визнають потенціал штучного інтелекту змінити спосіб своєї роботи, зробивши юридичні послуги доступнішими, ефективнішими та рентабельними. Я розповім, як вже зараз в юриспруденції використовують інструменти на базі ШІ і чого очікувати у майбутньому.

ChatGPT можна навчити розуміти юридичну термінологію, аналізувати і видавати точні відповіді на запитання юристів. Це може заощадити багато робочого часу, оскільки їм більше не потрібно витрачати години чи дні на перегляд прецедентного права та правових норм. Натомість вони можуть просто запитати у ChatGPT потрібну їм інформацію, і модель ШІ надасть релевантні результати з посиланням на нормативні акти.

Ще однією з можливостей застосувань ШІ в юридичній галузі є пошук інформації у великих даних, наприклад під час Due Diligence, використовуючи алгоритми машинного навчання для аналізу значних обсягів правової інформації документів, заощаджуючи час і ресурси юристів у процесі перевірки документів. Передбачувано, що технології штучного інтелекту мають великі перспективи все ширшого і ширшого використання.

Юридичні чат-боти також мають перспективи розвитку, наприклад надаючи клієнтам миттєві відповіді на прості юридичні запитання та скеровуючи їх у потрібному напрямку - до відповідних кроків чи фахівців для подальшого вивчення питання.

При впровадженні подібних технологій, потрібно розуміти, що завдання штучного інтелекту вбачається насамперед, полягає не у тому щоб повністю замінити функції людини, а в створенні такої технології, яка надасть можливість максимально спростити виконувані людиною функції, залишаючи при цьому керівництво процесом за людським інтелектом.

Література:

1. GPT-4 - OpenAI. URL: <https://openai.com/product/gpt-4> (дата звернення: 12.05.2023)

АВТОМАТИЗАЦІЯ СТВОРЕННЯ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ З МАТЕМАТИКИ

Скорондяк Станіслав Миколайович, skorondiak.stanislav@student.uzhnu.edu.ua

2 курс, спеціальність 113 «Прикладна математика»

Науковий керівник: к.т.н., доц. Мулеса П.П.

Результатом науково-практичного дослідження став сайт з тестовими завданнями з математики на тему “Квадратні рівняння” для швидкого тестування учнів.

Для проекту було використано редактор коду Visual Studio Code. Реалізовано за допомогою мови гіпертекстової розмітки – HTML, формальної мови декорування та опису зовнішнього вигляду веб-сторінки – CSS та мови програмування – JavaScript [1].

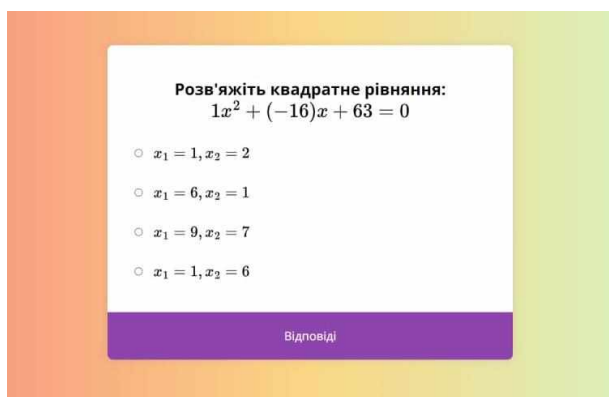


Рис.1. Скріншот веб-сторінки з створеним тестом

В тесті використано математично теорію, а саме теорему Вієта за допомогою якої і створювалися рандомно квадратні рівняння. Для прикладу нижче наведено таблицю із загальною теорією та фрагментом коду[2].

Таблиця 1.

<p>За допомогою цієї теореми розв'язуються квадратні рівняння.</p> <p>Зазвичай теорема Вієта використовується для розв'язання зведених квадратних рівнянь, тобто якщо коефіцієнт $a=1$.</p> $ax^2 + bx + c = 0, \text{ тоді } \begin{cases} x_1 * x_2 = c \\ x_1 + x_2 = -b \end{cases}$	<pre>let x1 = Math.floor(Math.random() * 10) + 1; let x2 = Math.floor(Math.random() * 10) + 1; function createQuadraticEquationUsingVietaFormula(x1, x2){ let a = 1; let b = -(x1 + x2); let c = x1 * x2; let equation = a + "x^2 + " + b + "x + " + c + " = 0"; return equation; } let equation = createQuadraticEquationUsingVietaFormula(x1, x2);</pre>
---	--

Слід зазначити, що за умов дистанційного навчання розробка тестів та їх застосування в навчальному процесі стала ще більш актуальною. Але не менш важливою задачею є контроль за академічною доброчесністю, адже після першого використання тесту, учні з іншого класу (чи групи) можуть мати вже наперед підготовлені відповіді. Цю проблему легко вирішує представлена нами програма, адже за її допомогою можна за кілька секунд щоразу рандомно генерувати нові й нові тестові завдання з достатньою кількістю варіантів, не

зменшуючи при цьому зручність перевірки , адже ключі до тестів теж щоразу генеруються автоматично.

Література

1. “Почніть веб-розробку за допомогою Visual Studio Code” URL: <https://learn.microsoft.com/en-gb/training/modules/get-started-with-web-development/> (дата звернення: 02.05.2023).
2. “Теорема Вієта” URL: <https://miyklas.com.ua/p/algebra/8/kvadratni-rivniannia-14001/teorema-viyeta-14020/re-dc539851-47e1-438e-a5ba-f2bcd52fd3df> (дата звернення: 02.05.2023).

ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В МАРКЕТИНГОВІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

Стойка Олександр Іванович, oleksandr.stoika@uzhnu.edu.ua

аспірант 2 курсу, спеціальність 113 Прикладна математика

Науковий керівник: *к.т.н., доц. Мулеца П.П.*

Сучасний світ переживає епоху цифрової трансформації, і маркетинг не є винятком. Штучний інтелект (ШІ) вже використовується в різних галузях, включаючи маркетинг, для вирішення широкого спектру завдань. Однак, вибір конкретного методу ШІ для конкретної маркетингової задачі може бути викликом, оскільки кожен з них має свої переваги та недоліки.

Для автоматизації цього процесу пропонується розробка програмного забезпечення (ПЗ), яке визначало б найбільш підходящий метод ШІ для вирішення конкретної маркетингової задачі. Основні методи ШІ, які використовуються в маркетингу, включають, але не обмежуються, машинне навчання (ML), натуральну обробку мови (NLP), прогностичне моделювання, системи рекомендацій тощо.

Алгоритм програми полягає в наступному: дані розбиваються на навчальну і тестову вибірки. На основі навчальної вибірки створюється модель для кожного методу ШІ. Потім, використовуючи тестову вибірку, обчислюється похибка прогнозу кожної моделі. Модель з найменшою похибкою визначається як найкраща для конкретної задачі.

Це ПЗ дозволяє маркетологам отримувати прогнози, рекомендації та аналітику від ШІ, що заснована на їх даних, без необхідності вручну проводити розгорнутий аналіз різних методів ШІ. Це може суттєво підвищити продуктивність та ефективність маркетингових кампаній, а також допомогти уникнути помилок, що можуть виникнути під час ручного аналізу.

Окрім автоматизації процесу вибору методу ШІ, це програмне забезпечення також може надавати корисні візуалізації та детальну аналітику для кращого розуміння результатів. Це може включати в себе графіки прогнозування, оцінки точності, порівняльні аналізи різних методів ШІ та багато іншого.

Мова програмування Python є відмінним вибором для реалізації такого програмного забезпечення, оскільки вона має розширений набір бібліотек для штучного інтелекту та машинного навчання, таких як `scikit-learn`, `pandas`, `numpy`, `tensorflow`, `keras` та багато інших.

Програмне забезпечення, розроблене на основі цього підходу, було протестовано на реальних маркетингових даних і показало свою ефективність. Штучний інтелект може суттєво змінити маркетингову галузь, зробивши її більш прогнозованою, ефективною та персоналізованою.

Література

1. Расел С., Норвіг П. Штучний інтелект: сучасний підхід; пер. з англ. К.: Діалектика / Вільямс, 2006. 1408 с.
2. Лопес Ф. Штучний інтелект в маркетингу: як AI може змінити спосіб, яким ми розуміємо і взаємодіємо з нашими клієнтами; пер. з англ. К.: Діалектика.

РОЗРОБКА ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ВЕБ-САЙТУ TODO ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО ПЛАНУВАННЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ ЗАВДАНЬ

Шимон Артем Мирославович, shymon.artem@student.uzhnu.edu.ua

1 курс, спеціальність 124 «Системний аналіз»

Науковий керівник: *к.т.н., доц. Мулеса П.П.*

Розробка та реалізація веб-сайту "Todo" є актуальним рішенням у сучасному світі, де все більше людей знаходяться в постійній боротьбі з часом та необхідністю планувати свої робочі та особисті справи. Веб-сайт "Todo" допомагає вирішити цю проблему, надаючи користувачам зручний інтерфейс для створення, організації та відстеження задач.

Однією з основних переваг веб-сайту "Todo" є його доступність. Користувач може мати доступ до своєї "Todo" списку з будь-якого пристрою, який має доступ до Інтернету, так що він може з легкістю організувати свій робочий та особистий час в будь-який час і в будь-якому місці. Крім того, веб-сайт "Todo" дозволяє користувачам створювати списки задач, надавати їм пріоритет та встановлювати дедлайни. Це допомагає користувачам краще організувати свій робочий час та досягати більшої продуктивності в своїй роботі.

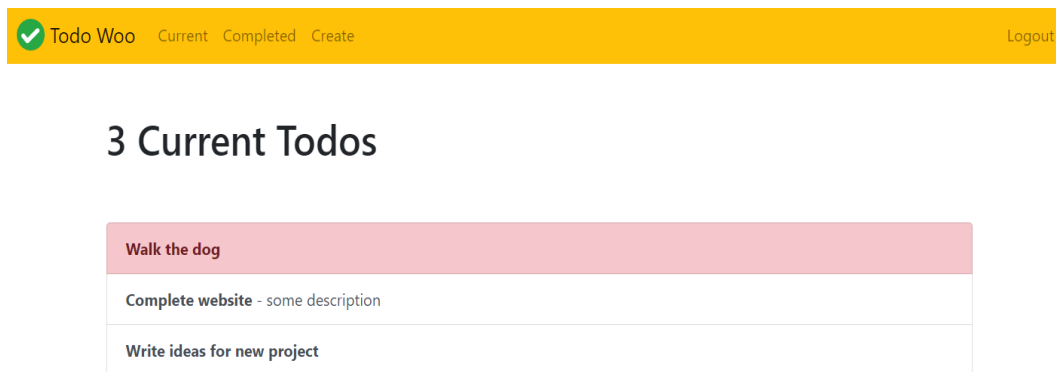


Рис1. Розроблений веб-сайт.

Розробка такого веб-сайту може значно спростити повсякденне життя користувачів та допомогти їм досягти поставлених цілей, як в особистому, так і в професійному житті. Крім того, реалізація веб-сайту "Todo" може позитивно вплинути на бізнес-середовище, допомагаючи підвищити продуктивність та ефективність роботи колективу. В цілому, веб-сайт "Todo" може стати потужним інструментом для покращення якості життя користувачів та розвитку бізнесу.

Отже, можна зробити висновок, що створення веб-сайту "Todo" є важливим кроком у напрямку покращення організації та планування робочого та особистого часу, забезпечуючи користувачам зручний інструмент для виконання своїх завдань більш ефективно та продуктивно. Для розробки веб-сайту "Todo" була обрана мова програмування Python та фреймворк Django.

Література

1. <https://www.theodinproject.com/lessons/node-path-javascript-todo-list>
2. https://en.wikipedia.org/wiki/Time_management

РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ДІТЕЙ «ІНТЕРАКТИВНЕ ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ»

Шміляк Василь Миколайович, shmilyak.vasyl@student.uzhnu.edu.ua

3 курс, спеціальність 113 «Прикладна Математика»

Науковий керівник: *к.т.н., доц. Мулеса П.П.*

У сучасному світі навчальний процес значно змінився завдяки інноваційним технологіям. Застосування мобільних застосунків стає все більш популярним у науковій сфері. Розвиваючі ігри та застосунки можуть допомогти дітям з легкістю засвоювати складні концепції, в тому числі математику. Тому обрана нами тема є досить актуальною в наш час. У цій роботі ми розглянемо проект розробки мобільного розвиваючого застосунку для дітей "Інтерактивне вивчення математики" [1].

Метою проекту є створення мобільного застосунку для дітей віком від 5 до 10 років, що допоможе їм засвоїти математику в зручній та цікавій формі. Застосунок поділяється на дві логічно-структурні частини: теоретичну – містить необхідні матеріали для вивчення, та практичну – містить інтерактивні тести, що дозволяють в ігровій формі протестувати рівень засвоєння матеріалу з тієї чи іншої теми.

Цікавою особливістю застосунку є те, що він містить різні рівні складності та завдання, що відповідають віковій категорії дітей. Крім того тут застосовуються інтерактивні елементи, що дозволяють дітям вчити математику у цікавій формі.

Основні функції додатку:

- Вивчення арифметичних операцій, таких як додавання, віднімання, множення та ділення.
- Вивчення геометричних фігур та їх основних властивостей.
- Виконання різних завдань на засвоєння математичних концепцій, таких як порівняння чисел, розв'язання математичних задач та інше.
- Можливість ведення статистики успішності дитини та моніторингу її прогресу [2].

У результаті дослідження розглянуто мобільний додаток "Інтерактивне вивчення математики", який дозволяє дітям ефективно та захопливо вивчати математику. Використання інтерактивних елементів та ігрової механіки забезпечує підвищення зацікавленості та мотивації до вивчення математики. Додаток може бути корисним доповненням до традиційного навчання та сприяти покращенню академічних результатів дітей.

Література

1. Beale, I. L., Kato, P. M., Marin, H. F., & Cotescu, M. (2007). Children's usage of mobile phones: an international comparison between Japan and the United States. *Proceedings of the 2007 conference on Computer Supported Cooperative Work*, 319-328.
2. Carver, L. B., & Johnson, T. G. (2010). The use of mobile devices for teaching and learning in higher education: A survey of faculty and student perspectives. *Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE)*, 3(1), 1-14.

ЗАСТОСУВАННЯ POWER BI В БІЗНЕС ІНФОРМАТИЦІ

Шміляк Василь Миколайович, shmilyak.vasyl@student.uzhnu.edu.ua

3 курс, спеціальність 113 Прикладна Математика

Науковий керівник: *к.ф.-м.н., асист. Кацала Р.А.*

Power BI — одна з найпопулярніших платформ бізнес-аналітики, яка дозволяє компаніям візуалізувати й аналізувати свої дані. У цій роботі буде досліджено, як потужність Power BI можна використовувати в бізнес-аналітиці.

Power BI дозволяє підключатися до різних джерел даних, таких як бази даних, Excel-файли та інші, та створювати з них візуальні звіти. Це може бути корисно для бізнесу, оскільки дозволяє зробити більш обґрунтовані та точні рішення на основі даних. Завдяки Power BI, компанії можуть аналізувати свої операції, отримувати інсайти та прогнози, а також відстежувати ключові показники ефективності. Більше того, з можливостями Power BI можна автоматизувати багато процесів збору та аналізу даних, що значно зменшує ручну роботу та може заощадити час та кошти. Застосування Power BI в бізнес інформатиці може мати значний вплив на ефективність компанії та прибутковість. Наприклад, використання Power BI для аналізу даних про продажі може допомогти компанії знайти нові ринки та можливості для збільшення обсягів продажу. Аналіз витрат з використанням Power BI може допомогти компаніям зменшити витрати та підвищити рентабельність [1].

Застосування Power BI може бути особливо корисним для компаній, які працюють з великим обсягом даних та потребують швидкого та точного аналізу. Power BI дозволяє візуалізувати дані у вигляді діаграм, таблиць та інших графічних елементів, що допомагає користувачам легше сприймати та аналізувати інформацію. Також використання Power BI в бізнес інформатиці може допомогти покращити свою ефективність та прибутковість, зменшити ручну роботу та збільшити точність аналізу даних. Однак, необхідно враховувати технічні та організаційні аспекти впровадження Power BI, щоб забезпечити максимальну користь від цього інструменту [2].

Отже Power BI є потужним інструментом для аналізу даних та візуалізації результатів. Використання Power BI може допомогти компаніям в ефективному прийнятті рішень та підвищенні продуктивності. Він дозволяє підключатися до різних джерел даних, обробляти їх та представляти в зручному для сприйняття форматі. Power BI дозволяє створювати динамічні та інтерактивні звіти, що можуть бути оновлюваними в режимі реального часу. Використання Power BI дозволяє знизити час, необхідний для підготовки звітів та аналітики даних, та спростити процес прийняття рішень в бізнесі.

Література

1. Хаузер К., Міллер М. Power BI для допомоги бізнесу в прийнятті рішень: посібник для користувачів. К.: БІМА, 2020. 352 с.
2. Марков Д., Дубова Т. Візуалізація даних у Power BI: Навчальний посібник. К.: Практика, 2021. 272 с.

Секція №3 «СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ»

Керівник секції: ст. викл. Ломага Марія Михайлівна

ОРІЄНТОВАНИЙ ГРАФ І ЙОГО ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ.

Базелюк Лідія Олександрівна, bazeliuk.lidiia@student.uzhnu.edu.ua

2 курс, спеціальність 124 «Системний аналіз»

Науковий керівник: к.ф.-м.н., асист. Вощепинець А. С.

Що таке орієнтований граф?

Орієнтованим графом $G = (V, E)$ називають сукупність двох множин — непорожньої множини вершин V і множини орієнтованих ребер (дуг) E . Кожне ребро з'єднує (зв'язує) упорядковану пару вершин. Кажуть, що дуга зв'язана з упорядкованою парою вершин (u, v) , починається у вершині u і закінчується у вершині v (рис. 1).

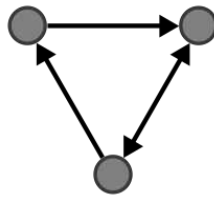


Рис. 1.

Напрямок дуги на рисунку вказують стрілкою.

Орієнтований граф може мати петлі і кратні дуги, а також дуги, що з'єднують вершини в обох напрямках.

Орієнтований граф без петель, кожна пара різних вершин, якого з'єднана дугою називають турніром (рис. 2).

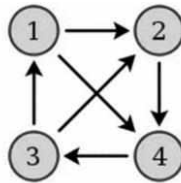


Рис. 2.

Вершини й ребра орієнтованого графа

1. Суміжність та інцидентність. Якщо (u, v) дуга орієнтованого графа G , то кажуть, що вершина u суміжна до v , а вершина v суміжна від u ; вершини інцидентні дузі (u, v) . Вершину u називають початком, а вершину v — кінцем дуги (u, v) . Для петлі початок і кінець зливаються.

2. Степені вершин. В орієнтованому графі степенем виходу вершини v називають кількість дуг, які закінчуються у вершині v , і позначають $\text{outdeg } v$. Степенем входу вершини v називають кількість дуг, які починаються у вершині v , і позначають $\text{indeg } v$. Петля додає одиницю до обох степенів вершини.

Якщо $\text{indeg } v = 0$, то вершину v називають джерелом. Якщо $\text{outdeg } v = 0$, то вершину v називають стоком.

Література

1. Орієнтовані графи. Основні поняття. URL: <file:///C:/Users/Lida/Downloads/Lecture%2010.%20Oriented%20graphs.pdf> (дата звернення: 13.05.2023).
2. Directed graphs: URL: https://www.sfu.ca/~mdevos/notes/graph/345_digraphs.pdf (дата звернення 13.05.2023)

SEO-АНАЛІЗ САЙТУ ДВНЗ «УЖНУ» ТА ДЕЯКИХ ЙОГО СТОРІНОК

Бібіка Юлія Русланівна, bibika.yuliiia@student.uzhnu.edu.ua

Бібіка Анастасія Русланівна, bibika.anastasiia@student.uzhnu.edu.ua

2 курс, спеціальність 124 «Системний аналіз»

Науковий керівник: *ст. викл. Гапак Т.С.*

SEO-аналіз – це процес вивчення та аналізування певних параметрів веб-сайту для підвищення його позицій в пошукових системах. Серед таких параметрів можна виділити наступні: ключові слова, метатеги, заголовки, описи, швидкість завантаження, наявність посилань, які спрямовують на сайт, та багато іншого.

Актуальність даної теми визначається тим, що на сьогодні будь-який веб-сайт чи веб-додаток не обходиться без такого важливого комплексу як SEO-аналізу, який допомагає підвищити його видимість у пошукових системах та залучити нових відвідувачів.

Для аналізу сторінок сайту ДВНЗ «УжНУ» були використані такі інструменти: Sitechecker, SimilarWeb, Serpstat, Check My Links, SEO META in 1 CLICK.

Для початку було проаналізовано загальний стан сайту ДВНЗ «УжНУ» та звернено увагу на такі показники, як загальний рейтинг сайту, трафік відвідувачів, наявність метатегів та ключових слів, кількість заголовків(особливо тегів H1), а також наявність якісних внутрішніх та зовнішніх посилань.

Після аналізу сайту ДВНЗ «УжНУ» було встановлено такі рекомендації, які допоможуть покращити ранжування сайту та його сторінок:

1. Активно вести соціальні мережі;
2. Розмістити гостьові пости на інших сайтах з посиланням на сайт університету;
3. Залучити якісні посилання зі сайтів з високим рейтингом та схожою тематикою;
4. Використовувати семантичні теги ;
5. Зменшити використання заголовків в тегах H1;
6. Використовувати ієрархію тегів для позначення заголовків;
7. Зображення мають містити атрибути title і alt;
8. У метатеггах прописати ключові слова пов'язані з контентом сайту.

Література

1. SEO Basics: Beginner's Guide to SEO Success. URL: <https://ahrefs.com/blog/seo-basics/> (дата звернення: 02.04.2023).
2. Перевірка контенту на унікальність. URL: <https://brander.ua/blog/perevirka-kontentu-na-unikalnist> (дата звернення: 08.04.2023).
3. On-Page SEO Що таке оптимізація контенту на сайті. URL: <https://rozkrutka.site/optimizaciya-kontentu/> (дата звернення: 03.04.2023)
4. Зовнішня оптимізація сайту: що це таке та як впливає на просування. URL: <https://lanet.click/zovnishnya-optimizaciya-saitiv/> (дата звернення 03.04.2023)
5. Як збільшити відвідуваність сайту. URL: <https://wezom.com.ua/ua/blog/nizkaya-poseshchaemost-sajta-prichiny-i-reshenie> (дата звернення 07.04.2023).

ВИКОРИСТАННЯ ФРЕЙМВОРКУ КОМП'ЮТЕРНОГО БАЧЕННЯ MEDIAPIPE

Галь Олександр Віталійович, hal.oleksandr@student.uzhnu.edu.ua

1 курс, спеціальність 124 «Системний аналіз»

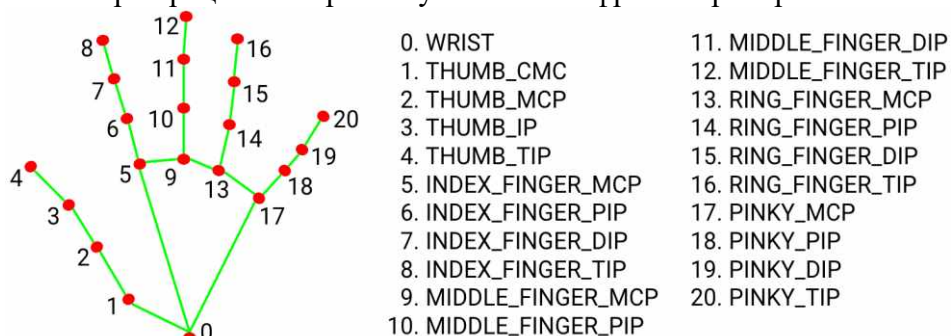
Науковий керівник: *к.ф.-м.н., доц. Брила А.Ю.*

В сучасному світі, з активним розвитком роботів та їх активним впровадженням в наше повсякденне життя, все актуальнішим стає питання, як зробити так, щоб роботи не нашкодили людям та краще взаємодіяли з ними. Роботи з'являються в різних сферах життя, починаючи від обслуговування в ресторані до роботи в шахтах. Для нас особливо актуальною є тема війни, оскільки сучасні технології відіграють важливу роль на полі бою, то роботи застосовуються навіть там.

MediaPipe – це відкрите програмне забезпечення, розроблене компанією Google, яке надає засоби для створення різноманітних мультимедійних додатків, таких як обробка відео, розпізнавання обличчя, рухів, жестів, розпізнавання звуків та інших дій [1]. Це фреймворк машинного навчання, який дозволяє швидко та ефективно створювати програми із здатністю до розпізнавання об'єктів на відео та зображеннях. Найпопулярнішими рішеннями в MediaPipe є `mp_Hands` та `mp_Pose`.

`mp_Hands` відповідає за знаходження та відслідковування ключових точок на долонях, `mp_Pose` відповідає за знаходження та відслідковування ключових точок на тілі.

MediaPipe працює використовуючи інший фреймворк OpenCV.



Ключові точки на руці через `mp_Hands`

Нами створено 3 проекти на базі MediaPipe використовуючи `mp_Hands`. При розробці гри «Камінь-ножиці-папір» відбувається визначення жесту, який показує гравець рис.1. Для цього використано координати ключових точок для знаходження довжини вектора (пальців). Знаходячи довжину пальців на екрані, ми визначаємо чи розігнуті вони чи ні.

При розробці гри «Злови кульку» відслідковуються координати кінчика вказівного пальця, та порівнюються з координатами кульки, якщо координати кінчика пальця потрапляли у окіл координат кульки, то вона вважалась пійманою.

При розробці програми «Гортання pdf файлу», я відслідковував кінчики вказівного, середнього та безіменного пальців. Якщо вони знаходяться в лівій частині екрану, то pdf-файл гортається вліво, якщо в правій частині, то гортається вправо, якщо ж вони знаходяться в центрі, то нічого не відбувається рис.2.

Наведені проекти є прикладами використання бібліотек, які мають велику перспективу в майбутньому, адже прогрес не стоїть на місці і взаємодія людей з роботами ставатиме ще тіснішою. Подібні бібліотеки можуть використовуватись при розробці воєнних дронів, можливість встановити дрон на автопілот та заставити його автоматично відслідковувати різні

об'єкти є дуже важливою. Одним з українських дронів, який використовує подібну систему до MediaPipe є “Shark” від Ukrspecsystems [2]. Він надає можливість оператору, вибрати ціль для супроводження та слідкувати за ним в автономному режимі.



Рис.1. Приклад розпізнавання жесту (гра “камінь-ножиці-папір”)

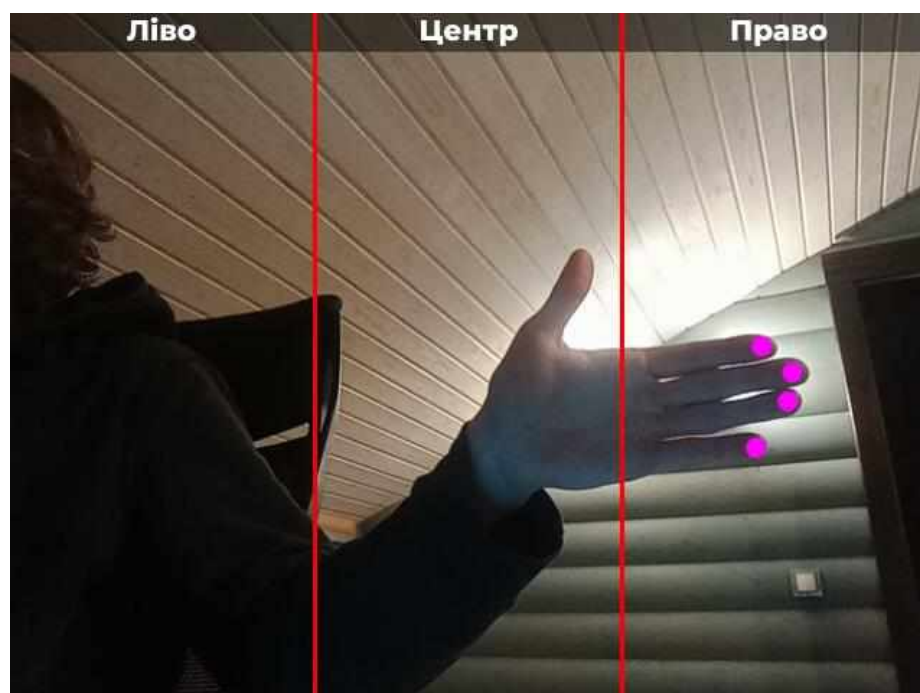


Рис.2 Поділ екрану в програмі (“Гортання pdf-файлу”)

Література

1. Сайт MediaPipe - <https://developers.google.com/mediapipe/solutions/examples> (дата звернення 28.04.2023)
2. БПЛА “Shark” - <https://ukrspecsystems.com/drones/shark-uas> (дата звернення 28.04.2023)

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ЗБОРУ ТА АНАЛІЗУ ДАНИХ ВЕБ РЕСУРСІВ ЗАСОБАМИ JAVASCRIPT

Головачко Василь Васильович, holovachko.vasyl@student.uzhnu.edu.ua

3 курс, спеціальність 124 «Системний аналіз»

Науковий керівник: *к.ф.-м.н., доц. Брила А.Ю., ст. викл. Ломага М.М.*

Розвиток інформаційних технологій є однією з причин накопичення значного обсягу інформації. Як наслідок, на ринку праці уміння швидко шукати та аналізувати потрібну інформацію відносять до позитивних характеристик сучасного фахівця. Практика показує, що використання обчислювальних засобів впливає на ефективність збору та аналізу даних. У процесі аналізу ЕОМ використовують як інструмент швидкого виконання рутинної роботи і як акумуляцію знань та досвіду фахівців з аналізу даних. Враховуючи обсяги інформації, що зберігається в електронному вигляді, актуальною залишається розробка інформаційних систем для збору і аналізу даних веб ресурсів. Природно виникає питання, які засоби є найкращими для цього.

Розглянуто можливості мови Javascript для розробки інформаційної системи, що дозволить здійснювати збір та аналіз даних веб-ресурсів, а саме: фреймворк Vue.js, бібліотека Vuetify, засоби побудови прикладного програмного забезпечення за допомогою Node.js, збір даних за допомогою Puppeteer.js.

Vue є фреймворком, який отримав популярність за наступні властивості:

- Займає декілька кілобайт на жорсткому диску та легкий при збірці.
- Підтримується двостороння прив'язка даних.
- Можливість розробки за допомогою масштабування шаблонів для багаторазового використання.
- Рендеринг віртуальної моделі DOM.
- Документація структурована, тому користувач може швидко засвоїти технологію роботи з фреймворком [1]

Vuetify – бібліотека UI компонентів, створена з метою надання ІТ спеціалістам інструменту для побудови широкого функціоналу. Головною перевагою є використання для оновлення компонентів принципу “Tree shaking”, який оптимізує сайт, видаляючи з кінцевої збірки модулі, що не використовуються у проекті. [2] Puppeteer.js – це бібліотека Node.js, що надає високорівневий API для контролю над «headless» браузером через DevTools Protocol.[3]

Розроблено веб-додаток для збору та аналізу певної інформації з такими функціональними можливостями: відображення списку елементів; фільтрування за ціною, категорією і станом; пошук елемента за його назвою; пагінація для часткового відображення даних. У системі збір даних реалізовано засобами бібліотеки Puppeteer. Функціонал Cheerio використано для аналізу зібраних даних, Vue.js – для відображення уже зібраної та проаналізованої інформації клієнту. Перевагою такого роду інформаційних систем є швидкість у розробці, яка базується на використанні сторонніх модулів, але це є водночас найбільшим недоліком. При використанні сторонніх модулів покладатись на їх надійність неможливо на сто відсотків. Не дивлячись на усі перераховані недоліки, дана система є зручною для аналізу і відображення інформації.

Література

1. Vue.js. URL: <https://vuejs.org/guide/introduction.html> (дата звернення 27.04.2023)
2. Vuetify. URL: <https://vuetifyjs.com/en/introduction/why-vuetify/> (дата звернення 27.04.2023)
3. Puppeteer.js. URL: <https://pptr.dev/> (дата звернення 27.04.2023)

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ МЕРЕЖІ ЮВЕЛІРНИХ МАГАЗИНІВ

Довганич Ігор Олегович, dovhanych.ihor@student.uzhnu.edu.ua

Мудренко Софія Євгенівна, mudrenok.sofiia@student.uzhnu.edu.ua

2 курс, спеціальність 124 «Системний аналіз»

Науковий керівник: *к.т.н., доц. Андрашко Ю. В.*

Розробка інформаційної системи мережі ювелірних магазинів з використанням технологій Vue.js та Asp.Net Core дозволяє забезпечити ефективний та надійний обмін даними між різними компонентами системи, підвищує ефективність роботи магазинів та забезпечує високу якість обслуговування клієнтів.

Дослідження у сфері розробки інформаційних систем мережі ювелірних магазинів засновано на використанні технологій Vue.js та Asp.Net Core, що забезпечує високу швидкість та стабільність роботи системи. Таким чином розроблені компоненти системи, такі як відображення товару, забезпечують високу якість обслуговування клієнтів та підвищують ефективність роботи магазинів [1, 2].

Використання Vue.js дозволяє забезпечити високу інтерактивність та зручність взаємодії з користувачем, а Asp.Net Core забезпечує доступ до бази даних системи. За базу даних в свою чергу відповідає MySQL Server 2019 на хостинг сервісі somee.com, де вже і знаходяться SQL таблиці. Наразі там знаходиться одна таблиця в якій зберігаються данні для відображення товару. Таблиця в свою чергу містить в собі 4 поля: id (з цифровим значенням), name (назва товару), img_url (посилання на зображення) і jewelry_type (тип ювелірного виробу щоб товар можна було сортувати). Розробка інформаційної системи мережі ювелірних магазинів з використанням технологій Vue.js та Asp.Net Core є актуальною та перспективною задачею в галузі розробки програмного забезпечення та є доцільним напрямом для подальшого розвитку сучасних інформаційних технологій в галузі роздрібною торгівлі [1, 2].

Також у розробці інформаційної системи використовуватись такі сучасні технології як Pinia та Tailwind CSS. Pinia - це стейт-менеджмент бібліотека для Vue.js, яка надає можливість простого та ефективного управління станом додатка. Основна мета Pinia полягає в тому, щоб забезпечити розробникам можливість кращого контролювати стан компонентів та додатку в цілому. Вона дає можливість створювати та використовувати реактивні об'єкти стану, які забезпечують швидкий та ефективний доступ до даних, не потребуючи зайвих підписок та відписок. Tailwind CSS є CSS-фреймворком "utility-first" ("корисність в першу чергу"), що пропонує широкий вибір класів та інструментів для полегшення стилізації сайту або додатку [3,4].

Література

1. Vue.js. Introduction. URL: <https://vuejs.org/guide/introduction.html> (дата звернення: 11.05.2023).
2. ASP.NET overview. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/aspnet/overview> (дата звернення: 11.05.2023).
3. Pinia. Defining a Store. URL: <https://pinia.vuejs.org/core-concepts/> (дата звернення: 11.05.2023)
4. Tailwindcss. Rapidly build modern websites without ever leaving your HTML. URL: <https://tailwindcss.com> (дата звернення: 11.05.2023)

СУЧАСНІ ФРЕЙМВОКИ ТА БІБЛІОТЕКИ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ЕЛЕМЕНТІВ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ У ДОДАТКАХ

Кобаль Тетяна Андріївна, kobal.tetyana@student.uzhnu.edu.ua

4 курс, спеціальність 124 «Системний аналіз»

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доц. Брила А.Ю.

З кожним роком технологія комп'ютерного зору стає все доступнішою, що дозволяє впроваджувати її елементи у звичайні додатки. Зважаючи на широку сферу застосування даної технології, актуальним є питання щодо спрощення та пришвидшення процесу реалізації елементів комп'ютерного зору у додатках.

Веб-додатки є одними з найпоширеніших в сучасному світі. Саме тому розглянемо детальніше можливості впровадження комп'ютерного зору в такі види програм. Бібліотека TensorFlow.js – одне з найоптимальніших рішень для реалізації елементів комп'ютерного зору в даному випадку. Вона є спеціальною версією оригінальної бібліотеки TensorFlow для використання на мові програмування JavaScript. Враховуючи універсальність мови JavaScript, цю бібліотеку можна запускати на найрізноманітніших платформах, зокрема таких, як браузер (написання клієнтської частини веб-додатків), Node.js (серверна частина веб-додатків та IoT-додатків на базі Raspberry Pi), Electron (для десктопних додатків) та React Native (для мобільних додатків).

Архітектуру цієї бібліотеки можна уявити у вигляді кількох шарів [1]. Першою структурною частиною є Ops API (низкорівневий шар). Він відповідає за швидкість обчислень. Друга структурна частина – Layers API (високорівневий шар), який базується на відомій бібліотеці Keras. Ця структурна частина надає зручний інтерфейс для побудови нейронних мереж. Усі ці компоненти, а також браузер як середовище виконання коду, разом утворюють архітектуру TensorFlow.js додатку, яку можна представити на рисунку 1.

Отже, TensorFlow.js є однією з найпопулярніших бібліотек для реалізації комп'ютерного зору у додатках, де використовується мова програмування JavaScript, адже містить чимало готових моделей машинного навчання, що значно спрощує процес створення додатку. Більше того, вона є основою для багатьох інших високорівневих бібліотек машинного навчання.

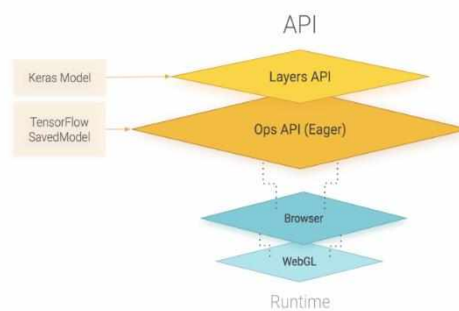


Рис. 1. Архітектурна

Література:

1. TensorFlow.js guide. URL: <https://www.tensorflow.org/js/guide> (дата звернення 07.05.2023)

ТЕХНОЛОГІЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ У ВІДЕОІГРАХ

Курей Олег Юрійович, kurei.oleh@student.uzhnu.edu.ua

3 курс, спеціальність 124 «Системний аналіз»

Науковий керівник: к.т.н., доц. Андрашко Ю. В."

Дано функцію яка генерує карту місцевості в форматі матриці, на яку необхідно було розташувати всі головні ігрові об'єкти (персонажа, будівлі, дерева, ворогів та створити бар'єри).

Почати реалізацію даної задачі потрібно створити сцену та додати плагін Cinemachine [1], який забезпечить динамічну зміну кадру камери, а також розширить можливості звичайної камери. Також розташувати головного персонажа на камері та налаштуємо зв'язки між MainCamera та Cinemachine (який угруповано в групу з головним персонажем). Для камери MainCamera додати компонент CinemachineBrain, який відповідає за керування активними камерами у грі та забезпечення гладкої зміни між ними. Налаштувавши CinemachineBrain для камери MainCamera, потрібно перейти до самого GameObject, який являє собою Cinemachine.

Наступними кроками буде надання можливості персонажу ходьби та додання анімації, яка буде спрацьовувати під час переміщення персонажу. В Аніматорі можна створити просте дерево яке в залежності від правил, та значень в переходах будуть застосовувати анімацію для персонажу. Щоб контролювати змінними прописується скрипт який потім застосовується як компонент на gameObject-ті персонажа. Закінчивши підготовку базових дій персонажа варто звернути увагу на ігровий світ та його реалізацію. При випадковій анімації варто створювати заготовки в вигляді груп які є gameObject і які містять в собі інші gameObject-ти [2]. Так використовуючи ассет з Unity Store, можна угрупувати такі базові блоки як ліс, та блоки з будівлями які створюватимуть певні місцевості.



Рис.1. Згенерований світ із застосованими візуальними даними

На рис. 1 можна побачити один із варіантів вигляду ігрового світу. Всі елементи є компонентними і дозволяють використовувати їх нескінченно разів з різними вхідними даними (положення в світі, кількість згенерованих об'єктів на клітині, тощо.)

Література

1. Unity User Manual 2021.3 (LTS). URL: <https://docs.unity3d.com/> (дата звернення: 12.05.2023)
2. Ferrone H. *Unity and C#: Game Development from Zero to Proficiency.* Addison Wesley, 2019. 326 с.

ЗГОРТКОВІ НЕЙРОННІ МЕРЕЖІ (CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS, CNN)

Мілюченко Олексій Андрійович, miliuchenko.oleksii@student.uzhnu.edu.ua

Бровді Віталій Михайлович, brovdi.vitalii@student.uzhnu.edu.ua

2 курс, спеціальність 124 «Системний аналіз»

Науковий керівник: *к.ф.-м.н., доц. Брила А.Ю.*

Нейронні мережі, або, точніше, штучні нейронні мережі, являють собою технологію, що сягає корінням в безліч дисциплін: нейрофізіологію, математику, статистику, фізику, комп'ютерні науки та техніку. Вони знаходять своє застосування в таких різномірних галузях, як моделювання, аналіз часових рядів, розпізнавання образів, обробка сигналів та управління завдяки одній важливій властивості - здатності навчатися на основі даних за участю вчителя або без його втручання [1].

Згорткові нейронні мережі (ЗНМ) - це спеціалізований тип нейронних мереж прямого розповсюдження, різновид багатопшарового персептрона, які здійснили революцію в галузі комп'ютерного зору. Вони спеціально розроблені для обробки піксельних даних і використовуються в розпізнаванні зображень і відео, рекомендаційних системах, класифікації зображень, сегментації зображень, аналізі медичних зображень, обробці мови, і фінансових часових рядах тощо.

Проведемо комп'ютерний експеримент: за допомогою комп'ютерного моделювання проілюструємо поведінку згорткової нейромережі в процесі навчання. Метою навчання є розпізнавання цифри на зображенні.

Візьмем з готового набору даних MNIST (велика база даних рукописних цифр, яка зазвичай використовується для навчання різних систем обробки зображень) 6000 зображень для навчання та 1000 для тестування. Нормалізуємо кожне зображення (тобто кожен піксель тепер буде в проміжку від 0 до 1, а не від 0 до 255). Це робиться для зменшення обчислювальних витрат та кращого навчання нейромережі.



Рис. 1 Приклад зображень

Архітектура нейромережі буде така: вхідний, пара згортковий-агрегувальний, два повнозв'язні та вихідний шари. Згортковий шар направлений на виявлення деяких характерних, спільних ознак і особливостей, що у свою чергу допомагає у виявленні закономірностей у зображеннях. Агрегувальний шар направлений на зменшення розміру зображення при мінімальній втраті інформації. Повнозв'язні шари відповідають безпосередньо за класифікацію.

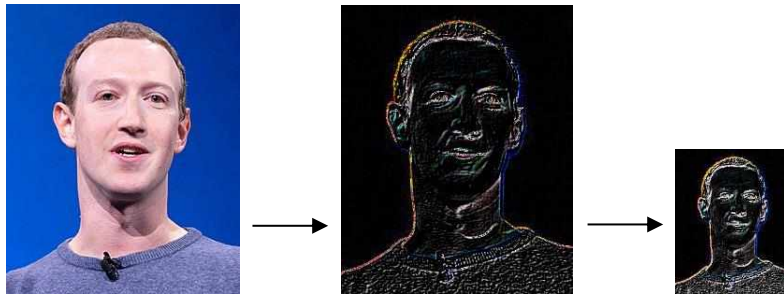


Рис. 2. Приклад операції згортки та агрегування для знаходження ліній на зображенні

Для реалізації нейромережі використаємо мову програмування Python.

Після навчання правильність класифікації на тестовому наборі приблизно дорівнює 93%, що є непоганим результатом, зважаючи на місцями невалідні, неправильні та важкі навіть для людського сприйняття дані.



Рис. 3. Цифра “5”



Рис. 4. Цифра “6”

Щоб покращити модель можна виконати такі дії:

- Додати більше шарів
- Взяти більше зображень для тренування
- Відкинути невалідні зображення
- Довше навчати нейромережу

Для тестування розробленої нейромережі створимо у програмі Photoshop зображення цифри та застосуємо нейромержу для розпізнавання цифри.



Рис. 5. Намальована цифра

Дана модель дозволила з імовірністю 98.8% розпізнати цю цифру.

Література

1. Simon Haykin Neural Network: A comprehensive foundation / Prentice Hall; 2nd edition, 1998. p. 22, 256-261.
2. Jonas Teuwena, Nikita Moriakov: Convolutional neural networks. URL: https://www2.cs.uh.edu/~ceick/ai/CNN_Reading_Material.pdf (дата звернення: 28.04.2023)

ПРОЦЕДУРНА ГЕНЕРАЦІЯ СВІТІВ У ІГРАХ

Чіка Костянтин Романович, chika.kostyantyn@student.uzhnu.edu.ua

3 курс, спеціальність 124 «Системний аналіз»

Науковий керівник: *к.т.н., доц. Андрашко Ю. В.*

Сьогодні є дуже багато різноманітних ігор з відкритим світом. Деякі ігри мають наперед створений розробником світ. Але є і такі, в яких світ може здаватись безмежним і мати багато різних варіантів. Зрозуміло, що такі великі світи неможливо створити вручну розробнику, а в деяких іграх світів може існувати безліч. Тоді використовують метод процедурної генерації.

Процедурна генерація – це метод створення певного наповнення за допомогою алгоритмів, замість ручного створення кожного елементу окремо. Наприклад, за допомогою цього методу можна створювати карти, рівні, міста та інше. В процесі процедурної генерації використовуються математичні функції, алгоритми, генератори псевдовипадкових чисел та інші інструменти для створення псевдовипадкового, відповідного до певного шаблону контенту.

Один з прикладів процедурної генерації це шум Перліна. Метод шуму Перліна - це алгоритм генерації процедурного шуму, що використовується для створення різноманітних ефектів в графіці, анімації, комп'ютерних іграх та інших областях. Метод був запропонований в 1983 році американським комп'ютерним графіком Кеном Перліном.

Ці методи реалізовані в середі розробки Unity. Для класичної процедурної генерації можна використати клас `System.Random` який є власним класом мови програмування C#, на якій працює основна частина Unity [1]. За допомогою цього класу можна отримати псевдовипадкові числа, які будуть генеруватись на основі певного зерна. Відповідно при кожному створенні світу, якщо ми будемо використовувати одне й те саме зерно, то світ буде генеруватись так само, як і попередні рази.

Для шуму Перліна в Unity також є готовий функціонал [2]. Для цього є клас `Mathf.PerlinNoise`, який створює карту шуму в 2D. Цей клас вертає числа в межах від 0 до 1 і на відміну від `System.Random` ці числа будуть не зовсім випадковими, а будуть іти певними «хвилями» в цих межах.

Для створення простого макету світу був використаний метод процедурної генерації та клас `System.Random`. В середовищі Unity 3D був створений клас `GenerateMap`, який відповідав за всю генерацію. Ціллю цього класу було створення платформ з певними типами, наприклад платформа ворогів, лісів, міст та інше, щоб після цього розробник міг створити певну логіку для кожної з платформ та розміщувати на ній свої об'єкти, використовуючи відповідне зерно.

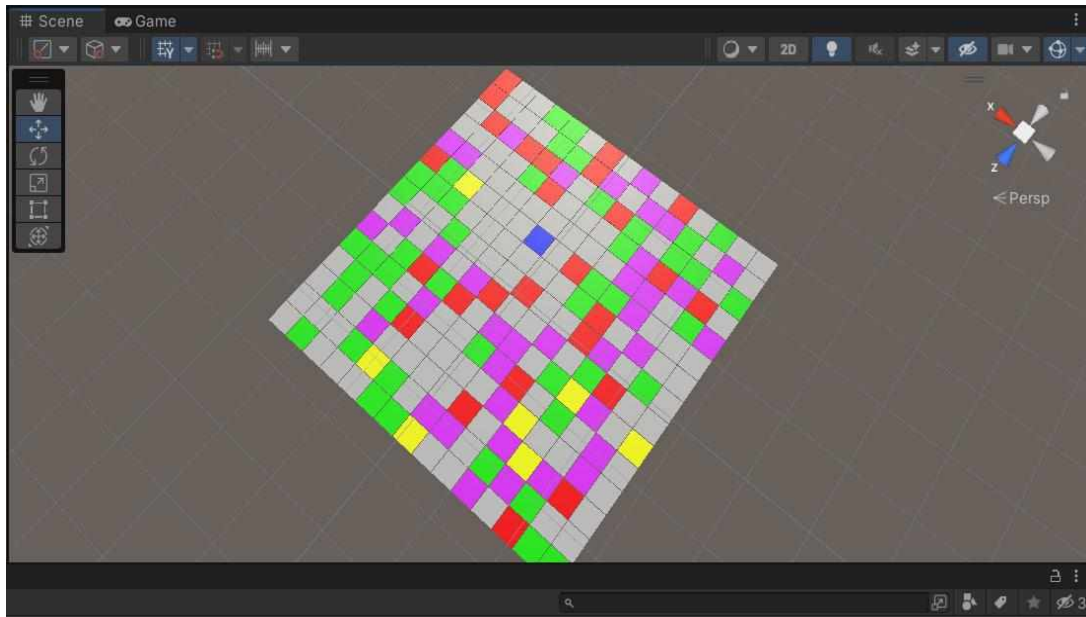


Рис.1. Світ згенерований із зерном 90000009

На рис.1 можна побачити приклад роботи цього класу. Він створив карту з відповідними полями, які будуть однакові для кожної генерації при однакових зернах. Після цього можна створювати логіку для кожного сектору та заповнювати світ ігровими об'єктами.

Література

1. Unity User Manual 2021.3 (LTS). URL: <https://docs.unity3d.com/> (дата звернення: 10.05.2023)
2. Short T. X., Adams T. Procedural Generation in Game Design. A K Peters/CRC Press, 2017. 336 с.