

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(повне найменування вищого навчального закладу)
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))
КАФЕДРА ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ І ТЕХНОЛОГІЙ
(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка
до магістерської кваліфікаційної роботи

другий (магістерський) рівень вищої освіти
(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: «Розробка та оптимізація системи рекомендацій на основі
машинного навчання»

Виконав: студент 2 курсу, групи 6ПР
напряму підготовки

121 «Інженерія програмного забезпечення»
(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Іваниця М.С.

(прізвище та ініціали)

Керівник: к. т. н., доцент Зуб П.М.
(прізвище та ініціали)

Рецензент Вишемирська С.В.

(прізвище та ініціали)

Хмельницький – 2024 року

Херсонський національний технічний університет
(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення Факультет інформаційних технологій та дизайну
Кафедра Програмних засобів і технологій

Освітньо-кваліфікаційний рівень другий (магістерський)
(шифр і назва)

Спеціальність 121 – Інженерія програмного забезпечення
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ПЗіТ *

к. т. н. доцент О.Є. Огнєва

“ ” 2024 р.

З А В Д А Н Н Я

НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Іваниці Михайлу Сергійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) «Розробка та оптимізація системи рекомендацій на основі машинного навчання»

керівник проекту (роботи) к. т. н., доцент Зуб Павло Михайлович,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджена наказом вищого навчального закладу від “23”09 2024 р. №482-с

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 28.11.2024

3. Вихідні дані до проекту (роботи) ДСТУ з обробки інформації, літературні та періодичні джерела, матеріали походження практики. *

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1. Аналіз предметної області, постановка задачі;

2. Розробка моделі, структури даних та інтерфейсу кінцевого користувача;

3. Опис алгоритмів та розробка програмного забезпечення;

4. Аналіз отриманих результатів;

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

10 слайдів.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 17.09.2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної Роботи бакалавра	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Відбір та вивчення літературних джерел	18.09.2024	виконано
2	Складання технічного завдання.	22.09.2024	виконано
3	Огляд існуючих рішень, передумови до створення нового програмного засобу.	25.09.2024	виконано
4	Постановка завдання, точне формулювання з описом вхідної і вихідної інформації.	28.09.2024	виконано
5	Розробка концептуальної моделі, аналіз об'єктів і дій, інфологічне моделювання	01.10.2024	виконано
6	Математичне моделювання, опис математичної моделі і методів вирішення завдань, опис методики і способу здобуття рішення.	30.10.2024	виконано
7	Програмна реалізація, вибирання технічних і програмних засобів побудова призначеного для користувача інтерфейсу, програмування поставленого завдання.	19.11.2024	виконано
8	Складання програмної документації, оформлення записки пояснення, проходження контролю норм.	15.12.2024	виконано

Студент

(підпис)

Іваниця М.С.

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

(підпис)

Зуб П.М.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

В даній магістерській кваліфікаційній роботі «Розробка та оптимізація системи рекомендацій на основі машинного навчання» розглянуто теоретико-методологічні основи розробки та оптимізації систем рекомендацій на основі машинного навчання

ANNOTATION

In this master's qualification work “Development and optimization of a recommendation system based on machine learning” the theoretical and methodological foundations of the development and optimization of recommendation systems based on machine learning are considered

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота: 80 сторінки, 49 рисунків, 17 використаних джерел, 1 додаток.

Актуальність теми: системи рекомендацій допомагають ефективно обробляти великі масиви інформації, надаючи користувачам персоналізовані рекомендації, що покращують їхній досвід. Системи, засновані на машинному навчанні, здатні адаптуватися до змін у вподобаннях користувачів, що робить їх ще більш цінними для компаній, що працюють у конкурентних умовах.

Об'єктом дослідження є оптимізація системи рекомендацій за допомогою машинного навчання.

Предметом дослідження є методи, алгоритми та засоби машинного навчання для рекомендаційних систем.

Метою магістерської кваліфікаційної роботи є дослідження методів машинного навчання, розробка додатка з використанням отриманих знань та дослідження можливостей нейронних мереж в рекомендаційних систем.

Проведено дослідження предметної області, визначено необхідні задачі для розробки. Проаналізовано множини вхідних та вихідних відео даних. Розроблено моделі нейронних мереж. Розроблено програмний продукт із зручним інтерфейсом.

Отримані результати дослідження можуть бути використаними у освітньому процесі як наочне представлення переваг та недоліків методів машинного навчання.

Ключові слова: НЕЙРОННІ МЕРЕЖІ, ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ, МАШИННЕ НАВЧАННЯ, РЕКОМЕНДАЦІЙНІ СИСТЕМИ, PYTHON, ЗГОРТКОВА НЕЙРОННА МЕРЕЖА.

ВСТУП.....	8
1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ.....	9
1.1 Актуальність та значення рекомендаційних систем	9
1.2 Історія розвитку рекомендаційних систем	11
1.3 Історія розвитку машинного навчання	13
1.4 Машинне навчання в сучасному світі	17
1.5 Використання машинного навчання в рекомендаційних системах.....	19
1.6 Типи рекомендаційних систем	21
1.7 Проблема холодного старту	24
1.8 Перспективи розвитку рекомендаційних систем.....	28
Висновок до розділу 1	30
2 АРХІТЕКТУРИ ТА АЛГОРИТМИ РЕКОМЕНДАЦІЙНИХ СИСТЕМ.....	31
2.1 Алгоритми машинного навчання в рекомендаційних системах	31
2.2 Навчання з підкріпленням в рекомендаційних системах	34
2.3 Оцінка ефективності рекомендаційних систем	36
2.4 Архітектурні підходи до побудови рекомендаційних систем.....	39
2.5 Огляд існуючих рішень та сучасних технологій	42
2.6 Сучасні технології та інструменти для розробки систем рекомендацій.....	43
Висновок до розділу 2	45
3 РОЗРОБКА ТА ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМИ РЕКОМЕНДАЦІЙ.....	47
3.1 Постановка задачі розробки системи рекомендацій	47
3.2 Розробка структурної схеми системи.....	48
3.3 Вибір архітектури для системи.....	52
3.3.1 Колаборативна фільтрація в рекомендаційних системах	52

3.3.2	Контентна фільтрація в рекомендаційних системах	54
3.3.3	Гібридна архітектура	56
3.4	Розробка рекомендаційної моделі	57
3.4.1	Структура проекту	57
3.4.2	Обробка вхідних даних.....	58
3.4.3	Реалізація алгоритму гібридної фільтрації.....	61
3.5	Взаємодія рекомендаційної системою з базою даних.....	67
	Висновок до розділу 3	70
4	ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ.....	71
4.1	Методика проведення експериментів	71
4.2	Дані для тестування	72
4.3	Тестування рекомендаційної системи.....	73
4.4	Можливість покращення рекомендаційної системи.....	76
	Висновок до розділу 4.	77
	ВИСНОВОК.....	78
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	79
	Додаток А.....	82

ВСТУП

Сучасний цифровий світ характеризується стрімким зростанням обсягів інформації, доступної для користувачів. У таких умовах важливим стає не лише збереження та обробка даних, але й надання релевантної інформації, що відповідає індивідуальним потребам. Рекомендаційні системи стали невід'ємною складовою багатьох онлайн-платформ, зокрема стрімінгових сервісів, інтернет-магазинів, соціальних мереж та освітніх ресурсів. Вони дозволяють підвищити зручність користувацького досвіду, сприяють утриманню клієнтів та збільшенню їхньої активності.

На сьогоднішній день технології машинного навчання відкривають нові горизонти у створенні рекомендаційних систем, забезпечуючи їхню високу точність, адаптивність та масштабованість. Завдяки використанню таких підходів, як колаборативна фільтрація, контентні рекомендації та гібридні моделі, можливо не лише прогнозувати інтереси користувачів, але й динамічно реагувати на зміну їхніх вподобань.

Актуальність цієї теми зумовлена зростанням потреби у високоефективних системах рекомендацій, що відповідають сучасним вимогам до точності, швидкості та персоналізації. Зокрема, у контексті стрімінгових платформ, таких як YouTube Music або Netflix, розробка й оптимізація рекомендаційних систем є критично важливим завданням для покращення користувацького досвіду та підвищення конкурентоспроможності.