

ДОДАТОК А

Звіт результатів перевірки на унікальність тексту в базі ХНУРЕ



Ім'я користувача:
Кардаш Євген Вікторович каф.ПІ

ID перевірки:
1016339444

Дата перевірки:
09.06.2024 21:20:15 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:
09.06.2024 21:20:46 EEST

ID користувача:
100013622

Назва документа: 2024_М_ПІ_ІПЗм-22-4_Демченко_М_О_скорочений

Кількість сторінок: 35 Кількість слів: 4797 Кількість символів: 38146 Розмір файлу: 1.11 MB ID файлу: 1016140574

Виявлено модифікації тексту (можуть впливати на відсоток схожості)

0.33%
Схожість

Найбільша схожість: 0.17% з Інтернет-джерелом (<https://www.hneu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/12/MV-10-2022.pdf>).

0.17% Джерела з Інтернету 2

Сторінка 37

0.17% Джерела з Бібліотеки 1

Сторінка 37

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

0%
Вилучень

Немає вилучених джерел

Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Підозріле форматування 6 сторінок

ДОДАТОК Б

Слайди презентації

МІНІСТЕРСТВО
ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
РАДІОЕЛЕКТРОНИКИ
NURE

Дослідження технологій
рекомендацій для систем
електронної комерції

Демченко Максим Олександрович, ІПЗм-22-4
Науковий керівник: доц. каф. ПІ Каук Віктор Іванович

SE
software
engineering

19 червня 2024

1

Рисунок Б.1 – Слайд 1

Дослідження

Актуальність:

- Зростання електронної комерції збільшує потребу у персоналізованих рекомендаціях.
- Підвищення конкуренції серед онлайн-платформ вимагає покращення користувацького досвіду.

Напрямок дослідження:

- Вивчення та аналіз сучасних методів генерації рекомендацій для електронної комерції.
- Оцінка ефективності різних типів рекомендаційних систем.
- Дослідження впливу рекомендаційних систем на користувацький досвід та збільшення продажів.

Об'єктом дослідження є методи генерації рекомендацій для електронної комерції



Рисунок Б.2 – Слайд 2

Огляд літератури (аналогів)

Ключові джерела

- Jannach, D., Zanker, M., Felfernig, A., & Friedrich, G. *Recommender Systems: An Introduction*. Illustrated Edition. Cambridge: Cambridge University Press. 2010. 344 p.

- Liang, W., Fan, Z., Liang, Y., & Jia, J. Cross-Attribute Matrix Factorization Model with Shared User Embedding. University of California, San Diego; Stanford University; Hong Kong Polytechnic University. 2023.

Актуальні дослідження

- Ying, R., He, R., Chen, K., Eksombatchai, P., Hamilton, W. L., & Leskovec, J. 2018. Graph-based Recommender Systems: Utilizing Graph Structures for Recommendations. *Proceedings of the 24th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery & Data Mining (KDD '18)*, 1177-1185.

- Devooght, R., & Bersini, H. 2017. Collaborative Filtering with Recurrent Neural Networks. *Proceedings of the 11th ACM Conference on Recommender Systems (RecSys '17)*, 25-32.



Рисунок Б.3 – Слайд 3

Постановка задачі

В рамках дослідження було поставлено наступні задачі:

- аналіз структури та функціональних компонентів, які забезпечують роботу рекомендаційної системи, а також вивчення основних факторів, що впливають на її ефективність;
- вивчення існуючих підходів та алгоритмів, які використовуються для створення рекомендацій, зокрема переваг та недоліків кожного з методів;
- детальний аналіз алгоритмів колаборативної фільтрації, які базуються на аналізі поведінки користувачів та їх взаємодії з товарами, а також визначення їхнього впливу на точність рекомендацій;
- дослідження алгоритмів контентної фільтрації, що ґрунтуються на властивостях та характеристиках товарів, а також їх застосування для формування персоналізованих рекомендацій;
- удосконалити метод колаборативної фільтрації з використанням моделей прихованих факторів: розробка покращених алгоритмів, що враховують приховані фактори для підвищення точності рекомендацій та зменшення впливу проблеми холодного старту;
- здійснення тестування та аналіз результатів експериментів для оцінки ефективності запропонованих удосконалень та їх впливу на загальну продуктивність системи рекомендацій.



Рисунок Б.4 – Слайд 4

Використані технології



5

Рисунок Б.5 – Слайд 5

Аналіз систем, що використовують рекомендаційні системи



SE software engineering

6

Рисунок Б.6 – Слайд 6

Опис програмного забезпечення, що було використано у дослідженні

Мова програмування (JavaScript):

- Використовується для створення динамічних і інтерактивних веб-додатків.
- Забезпечує високу продуктивність та масштабованість.

MongoDB:

- Документно-орієнтована база даних NoSQL.
- Забезпечує гнучке зберігання даних та високу продуктивність при роботі з великими обсягами інформації

Метод тестування (Консольний вивід інформації):

- Для проведення дослідження та налагодження програмного забезпечення використовувався консольний вивід даних..
- Це дозволило в реальному часі відслідковувати результати роботи алгоритмів та коректність взаємодії компонентів системи.



Рисунок Б.7 – Слайд 7

Зміст проведеного експерименту

Методи

- Колаборативна фільтрація
- Контентна фільтрація
- Модифікована колаборативна фільтрація

Вхідні дані

- Історія покупок користувачів
- Огляди та рейтинги товарів

Критерії

- Точність рекомендацій
- Швидкість генерації рекомендацій
- Користувацьке задоволення
- Співвідношення нових та відомих товарів

Послідовність

- Підготовка даних
- Вибір методу фільтрації
- Налаштування параметрів моделі
- Тестування моделі на контрольних даних
- Оцінка результатів

Вимірювання

- Area Under Curve (AUC)
- Час виконання методу



Рисунок Б.8 – Слайд 8

Формули та вирази модифікованого методу

Набір даних:

- $E = \{uj, ik, el\}$:

Додаткові дані:

- $G = \{t, ik, pnn, pvn\}$:

Вектор користувача:

- $x_u = (Y^T C_u Y + \lambda I)^{-1} Y^T C_u p(u)$:

Вектор товару:

- $y_i = (X^T C_i X + \lambda I)^{-1} X^T C_i p(i)$:

Реконструйована матриця оцінок:

- $R' = XY$



Вектор ознак товару:

- $S_i = (f_{i1}, f_{i2}, \dots, f_{in})$

TF-IDF значення:

- $x_{ij} = \text{tf}(i, d) * \text{idf}(i, D)$

Кернелна функція:

- $k(x, x) = x_i^T x_i$:

*Ці формули та позначення використовуються для створення рекомендацій на основі поведінки користувачів та властивостей товарів.

9

Рисунок Б.9 – Слайд 9

Результати експерименту

Для стандартного методу, використовуються лише позитивні відгуки про товари, коли для модифікованого ще й негативні відгуки. В результаті чого, було враховано більшу кількість даних, та створено більш точні рекомендації.



Результат стандартного методу:

```
... 2343962 more items
],
_size: [ 2344062, 3 ],
```

Результат модифікованого методу:

```
... 2756001 more items
],
_size: [ 2756101, 3 ],
```

Розрахунок площі:

```
AUC для стандартної фільтрації: 0.791
AUC для методу, що розглядається: 0.839
```

Час формування рекомендацій:

```
Час, за який створюються рекомендації, стандартний колаборитивний метод (с): 10.951
Час, за який створюються рекомендації, метод, що розглядається (с): 11.25
Час, за який створюються рекомендації, контекстна фільтрація (с): 0.812
```

9

Рисунок Б.10 – Слайд 10

Аналіз отриманих результатів

Таким чином, можна зробити висновок, що використання методу, що розглядається, є правильним рішенням, через більшу точність наданих товарів користувачам.

З іншого боку, контентна фільтрація витрачає значно менше часу на надання рекомендацій. Тому в залежності від ситуації, необхідно обирати один з цих методів.

Фільтрація	AUC	Час
Контентна	-	0.812
Метод, що розглядається	0.839	11.25
Коллаборативна	0.791	10.951



10

Рисунок Б. 11 – Слайд 11

Публікація результатів

Роботу було представлено на XIII міжнародному молодіжному форумі «Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті».

УДК 004.738.5:339 DOI: <https://doi.org/10.30837/IJVE.IIS.2024.493>

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ РЕКОМЕНДАЦІЙ ДЛЯ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ

Догченко М. О.

Науковий керівник – к.т.н., доц. каф. ПІ Каку В. І.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ПІ

м. Харків, Україна

e-mail: maksym.dobchenko@nure.ua

This study centers on examining recommender systems, evaluating current methodologies for constructing recommendations, and suggesting novel enhancements aimed at enhancing user satisfaction and fostering customer retention. Diverse recommendation methodologies are considered in this research. It offers an in-depth investigation into the present status of recommender systems and the obstacles and prospects they entail. The suggested enhancements aim to elevate recommender systems, rendering them more appealing compared to their current counterparts.

У сучасному світі цифрової торгівлі, рекомендаційні системи є ключовим інструментом для підвищення продажів та задоволення покупців. В умовах конкуренції та обмежених даних, що генеруються, виникає необхідність у вдосконаленні та застосуванні передових технологій для забезпечення ефективного функціонування систем рекомендацій. У даній роботі досліджується ефективність та потенціал техніки у контексті рекомендаційних систем для електронної комерції [1].

Ітеративним чином, що оптимізують системи рекомендацій, пропонує у конкурентній боротьбі порівняно з традиційними магазинами. Невдачі системи рекомендацій приносять вигоду не лише електронним комерційним платформам, але і будь-яким сферам, що працюють з великим обсягом контенту [2].

Наявні з усіма перевагами, системи рекомендацій мають свої обмеження і недоліки, які можуть включати такі аспекти:

– користувачі зазвичай створюють, отримувати рекомендації, однак, якщо система неадекватно адекватно або неадекватно пропонує, це може призвести до втрати довіри користувачів до самої системи рекомендацій.

– рекомендацій зазвичай не супроводжується поясненнями, що може викликати недовіру користувачів щодо причини рекомендації конкретного продукту.

– смаки та вподобання користувачів постійно змінюються з часом, і системи рекомендацій не завжди можуть дивовижно адаптуватися до цих змін, надаючи перевагу до недостатньо точних або неадекватних рекомендацій.

– користувачі можуть виявляти інтерес до менш популярних варіантів, про які системи рекомендацій зазвичай не знають або не враховують.

493



11

Рисунок Б.12 – Слайд 12

Підсумки

- Отримані результати надають підприємствам підстави для більш ефективного впровадження рекомендаційних технологій у стратегію електронної комерції. Це дозволить покращити користувацький досвід та забезпечити клієнтам персоналізовані та високоякісні пропозиції, що відповідають їхнім унікальним потребам.
- Ця робота прагне сприяти розумінню та використанню передових інструментів у сфері рекомендацій, спрямованих на оптимізацію користувацького досвіду та підвищення конкурентоспроможності у світі онлайн-торгівлі. Вона відображає необхідність внесення інноваційних рішень у сфері електронної комерції, а саме рекомендаційних систем, для досягнення успішної торгівлі для підприємств різного масштабу та напрямків. Залучення передових технологій відкриває нові горизонти розвитку в електронній комерції, дозволяючи підприємствам ефективніше конкурувати та задовольняти потреби сучасного споживача.



ДОДАТОК В
Тези доповіді для конференції

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

МАТЕРІАЛИ ХХVІІІ МІЖНАРОДНОГО МОЛОДІЖНОГО
ФОРУМУ

«РАДІОЕЛЕКТРОНІКА ТА МОЛОДЬ
У ХХІ СТОЛІТТІ»

16 – 18 квітня 2024 р.

Том 6

КОНФЕРЕНЦІЯ
«ІНФОРМАЦІЙНІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ»
INFORMATION INTELLIGENT SYSTEMS

Харків 2024

Рисунок В.1 – Обкладинка збірника

УДК 004.738.5:339

DOI: <https://doi.org/10.30837/IYF.IIS.2024.493>

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ РЕКОМЕНДАЦІЙ ДЛЯ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ

Демченко М. О.

Науковий керівник – к.т.н., доц. каф. ПІ Каук В. І.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ПІ
м. Харків, Україна

e-mail: maksym.demchenko@nure.ua

This study centers on examining recommender systems, evaluating current methodologies for constructing recommendations, and suggesting novel enhancements aimed at enhancing user satisfaction and fostering customer retention. Diverse recommendation methodologies are considered in this research. It offers an in-depth investigation into the present status of recommender systems and the obstacles and prospects they entail. The suggested enhancements aim to elevate recommender systems, rendering them more appealing compared to their current counterparts.

У сучасному світі цифрової торгівлі, рекомендаційні системи є ключовим інструментом для підвищення продажів та задоволення покупців. Із зростанням конкуренції та обсягів даних, що генеруються, виникає необхідність у вдосконаленні та застосуванні передових технологій для забезпечення ефективного функціонування систем рекомендацій. У даній роботі досліджується ефективність та потенціал технологій у контексті рекомендаційних систем для електронної комерції [1].

Інтернет-магазини, що використовують системи рекомендацій, зростають у конкурентній боротьбі порівняно з традиційними магазинами. Впровадження систем рекомендацій приносить вигоду не лише електронним комерційним платформам, але і будь-яким сервісам, що працюють з великим обсягом контенту [2].

Навіть з усіма перевагами, системи рекомендацій мають свої обмеження і недоліки, які можуть включати такі аспекти:

– користувачі зазвичай очікують отримувати рекомендації, однак, якщо система надає декілька застарілих або неадекватних пропозицій, це може призвести до втрати довіри користувачів до самої системи рекомендацій.

– рекомендації зазвичай не супроводжуються поясненнями, що може викликати незрозумілість у користувачів щодо причини рекомендації конкретного продукту.

– смаки та настрої користувачів постійно змінюються з часом, і системи рекомендацій не завжди можуть швидко адаптуватися до цих змін, що може призвести до недостатньо точних або непридатних рекомендацій.

– користувачі можуть виявляти інтерес до менш популярних варіантів, про які системи рекомендацій зазвичай не знають або не враховують.

Метою цього дослідження є аналіз характеристик існуючих рекомендаційних систем, існуючих методів створення рекомендацій та обґрунтування необхідності адаптації рекомендацій відповідно до змін у запитах та вподобаннях користувачів. Для досягнення цієї мети розв'язуються такі завдання:

- проведення аналізу існуючих рекомендаційних систем для з'ясування їхніх ключових характеристик та особливостей.

- вивчення існуючих методів створення рекомендацій з метою з'ясування їхньої ефективності та області застосування.

- розробка нових методів створення рекомендацій, що включають можливості динамічної адаптації. Ці методи розглядають можливість зменшення актуальності інформації про товари та послуги, а також зміни вподобань користувачів.

- порівняння ефективності рекомендаційних систем без динамічної адаптації з тими, що мають таку адаптацію. Це дозволяє оцінити переваги та недоліки динамічної адаптації в порівнянні з традиційними підходами.

Об'єктом дослідження є ефективність та потенціал рекомендаційних систем у сучасній цифровій торгівлі. Висвітлюються переваги використання таких систем для збільшення продажів і задоволення покупців в умовах зростаючої конкуренції та обсягів даних.

Предметом дослідження є аналіз існуючих систем і методів створення рекомендацій з метою виявлення їхніх переваг і недоліків, зосереджуючись на необхідності пояснень до рекомендацій та адаптації систем до змін у вподобаннях користувачів з часом. Для досягнення цієї мети розглядається можливість розробки нових методів створення рекомендацій, які враховують динамічну адаптацію. Результати дослідження свідчать про те, що існуючі методи рекомендацій мають свої обмеження, проте, покращений метод з орієнтацією на адаптацію може сприяти покращенню ефективності системи рекомендацій в умовах змінних уподобань користувачів. Це може допомогти зберегти лояльність клієнтів та зробити систему рекомендацій більш привабливою для користувачів.

Отже, робота підкреслює важливість постійного удосконалення рекомендаційних систем у сфері електронної комерції з метою задоволення потреб користувачів і збільшення конкурентоспроможності інтернет-магазинів.

Список використаних джерел:

1. Чалий С.Ф., Лещинський С.Ф., Лещинська І.О. Концепція формування пояснень в рекомендаційних системах за принципом білого ящика // Системи управління, навігації та зв'язку, 2019, випуск 3(55). С. 156-160.

2. Ricci F., Rokach L., Shapira B., Kantor P. B. Recommender Systems Handbook. New York: Springer, 2015. 837 p.

Рисунок В.3 – Матеріал власних тез (друга сторінка)

ДОДАТОК Г

Експертний висновок результатів перевірки кваліфікаційної роботи на
відповідність оформлення вимогам ДСТУ 3008: 2015

Експертний висновок результатів перевірки кваліфікаційної роботи

студент
(посада)

програмної інженерії
(кафедра)

ПЗМ-22-4
(група)

Демченко Максим Олександрович

(прізвище, ім'я, по батькові)

Зауваження

Пункт ДСТУ 3008-2015	Зміст пункту	Сторінка кваліфікаційної роботи
1	2	3
	7.1 Загальні положення	
	7.3 Нумерація сторінок звіту	
	7.4 Нумерація розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів	
	7.5 Рисунки	
	7.6 Таблиці	
	7.7 Переліки	
	7.8 Примітки	
	7.9 Виноски	
	7.10 Формули та рівняння	
	7.11 Посилання	
	7.13 Список авторів	
	7.14 Скорочення та умовні позначки	
	7.15 Додатки	

зауважень немає

Експерт

(підпис)

Олена ОЛІЙНИК

(прізвище, ініціали)

11.06.2024

ДОДАТОК Д

Перелік джерел посилання науковими напрямами керівника та науковців кафедри
Програмної інженерії

14. Лещинський, В.О., Лещинська, І.О. Моделювання вибору користувача в умовах обмежень холодного старту рекомендаційної системи//Математичне моделювання. Распознавання образів. 2019. с. 14-19