

## РЕКОМЕНДАЦІЙНА СИСТЕМА ВИБОРУ ТОВАРІВ ДЛЯ МЕРЕЖІ ЕЛЕКТРОННИХ ТЕРМІНАЛІВ

Вінницький національний технічний університет

### **Анотація**

*Розглянуто актуальність використання рекомендаційних систем для мережі електронних терміналів, досліджено основні стратегії створення рекомендаційних систем. Розроблено системні вимоги до рекомендаційної системи вибору товарів для мережі електронних терміналів.*

**Ключові слова:** рекомендаційні системи, колаборативна фільтрація, приховані фактори, врахування вподобань користувачів, інтелектуальний аналіз даних.

### **Abstract**

*The relevance of using recommendation systems for network of electronic terminals was considered. The main strategies of creating recommendation systems was explored. System requirements of the recommendation systems for network of electronic terminals was designed.*

**Keywords:** recommendation systems, collaborative filtering, hidden factors, account of the user's preferences, data mining.

### **Вступ**

На сьогоднішній день, коли кількість товарів і послуг збільшується кожного дня, необхідність поради вибору найкращого товару є актуальною задачею. Ми можемо бачити рекомендації по вибору товарів у електронних магазинах, які допомагають споживачеві зорієнтуватись у результатах пошуку. Такі рекомендації формуються в основному за допомогою рекомендаційних систем [1], що дозволяє користувачу прийняти правильне рішення в короткий строк.

Зараз також користуються популярністю електронні термінали, в яких можна швидко оплатити різні послуги та товари. Але так як можливості відображення товарів у терміналі обмежена та кількість товарів постійно росте, було прийняте рішення створення рекомендаційної системи вибору товарів для мережі електронних терміналів.

### **Огляд основних стратегій створення рекомендаційних систем**

Рекомендаційна система - підклас системи фільтрації інформації, яка будує рейтинговий перелік об'єктів (фільми, музика, книги, новини, веб-сайти), яким користувач може надати перевагу [1]. Для цього може використовуватися інформація з профілю користувача. Рекомендаційні системи віднайшли широке застосування в таких сферах як електронна комерція, соціальні мережі, веб-додатки тощо, де акцент робиться на користувача даних.

При розробці рекомендаційних систем використовують дві основні стратегії: фільтрація вмісту і колаборативна фільтрація. В будь-якому випадку для рекомендаційної системи необхідна велика кількість інформації, для того щоб провести відповідний та точний аналіз і як результат рекомендувати найкращі рішення.

Збір даних може відбуватись відкрито (користувач може оцінити товар цілком або за певними характеристиками) і закрито(відбувається збір інформації про покупки, перегляди, дані переглядів користувачів, тощо) [2].

При стратегії фільтрації вмісту даних створюються профілі користувачів та об'єктів. Профілі користувачів можуть містити демографічну інформацію, відповіді на певний набір питань, тощо. В свою чергу профілі об'єктів можуть містити категорії [2]: товарів, популярність товару, місце продажу та ін.

Така стратегія заснована в проєкті Music Genome Project [3]: музичний аналітик оцінює кожну композицію за сотнями різних музичних характеристик, які можна використати для виявлення музичних уподобань користувача.

Колаборативна фільтрація використовує відомі переваги (оцінки) групи користувачів для прогнозування невідомих переваг іншого користувача [3].

Основне припущення колаборативної фільтрації полягає в наступному: ті, хто однаково оцінювали будь-які предмети в минулому, схильні давати схожі оцінки інших предметів і в майбутньому. Наприклад, за допомогою колаборативної фільтрації музичний додаток здатний прогнозувати, яка музика сподобається користувачеві, маючи неповний список його переваг (симпатій та антипатій).

Прогнози складаються індивідуально для кожного користувача, хоча інформація, що використовується, зібрана від багатьох учасників. Це відрізняє колаборативну фільтрацію від більш простого підходу, дає усереднену оцінку для кожного об'єкта інтересу. Прикладом інтересів в колаборативній фільтрації є кількості поданих за голосів за відповідної медіа контент.

Системи колаборативної фільтрації зазвичай застосовують алгоритм [3]:

1. Знаходять тих, хто поділяє оціночні судження «активного» (прогнозованого) користувача.
2. Використовують оцінки людей, що мислять подібно, знайдених на першому кроці, для обчислення прогнозу.

Також використовується і альтернативний алгоритм, винайдений Amazon, побудований відносно предметів (продуктів) у системі. Цей алгоритм включає в собі наступні кроки:

1. Будуємо матрицю, яка визначає відносини між парами предметів, для знаходження подібних предметів.
2. Використовуючи побудовану матрицю і інформацію про користувача, будуємо прогнози його оцінок.

Також існує інша форма колаборативної фільтрації, що ґрунтується на прихованому спостереженні звичайної поведінки користувача (на протилежність явній, яка збирає оцінки). У цих системах ви спостерігаєте, як вчинив даний користувач, і як вчинили інші (яку музику вони слухали, які відео подивилися, які композиції придбали), і використовуєте отримані дані, щоб передбачити поведінку користувача в майбутньому, або передбачити, як користувач бажав би вчинити за наявності певної можливості. Ці передбачення повинні бути складені згідно з бізнес-логікою, бо марно пропонувати споживачеві придбати музичний файл, який у нього вже є.

Колаборативна фільтрація широко використовується в комерційних сервісах і соціальних мережах. Типові приклади систем, що використовують алгоритми колаборативної фільтрації є Reddit, Digg, DiCASTA, YouTube, Last.fm, Amazon, Gvidi і Foursquare [4].

## **Розробка системних вимог до рекомендаційної системи вибору товарів для мережі електронних терміналів**

Рекомендаційна система, що розробляється дозволить власникам електронних терміналів отримати пораду щодо встановлення набору продуктів та послуг, відповідно до вподобань користувачів та специфіки розташування відповідного терміналу. Відповідно до рейтингу продукту буде встановлено порядок відображення товарів у терміналі. Власник терміналу матиме змогу власноруч обрати набір продуктів з наданого переліку та встановити порядок відображення. Систему обслуговує група адміністраторів, які слідкуватимуть за коректністю роботи системи.

Рекомендаційна система вибору товарів для мережі електронних терміналів буде складатись з таких частин: web-додаток, база даних рекомендаційної системи та база даних системи терміналів.

Для реалізації даної системи необхідно програмні засоби для реалізації web-додатку та швидкого аналізу даних, тому доцільно використати мову програмування Python, з використанням web-фреймворку Django та бібліотеки для роботи з даними NumPy.

Серед структурних елементів системи виділимо наступні:

- інтерфейс користувача;
- модуль пошуку рекомендацій;
- модуль збору статистики;
- база даних рекомендаційної системи;
- база даних мережі терміналів.

## Висновки

Проведено аналіз актуальності використання рекомендаційних систем для мережі електронних терміналів. Досліджено основні підходи до формування рекомендацій, а також переваги і недоліки методу колаборативної фільтрації, як основи для створення рекомендаційної системи вибору товарів для електронних терміналів.

Розроблено системні вимоги до рекомендаційної системи вибору товарів для електронних терміналів, а також побудовано її структурну схему, яка відображає основні модулі: інтерфейс користувача, модуль пошуку рекомендацій, модуль збору статистики, база даних рекомендаційної системи та база даних мережі терміналів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Recommender Systems Handbook / R. Francesco, R. Lior, S. Bracha, K. B. Paul. – Dordrecht: Springer, 2015. – 1009 p.
2. Koren Y. Matrix Factorization Techniques for Recommender Systems / Y. Koren, B. Robert, V. Chris. // Journal Computer. – 2009. – №42 (8). – pp. 30–37.
3. Melville P., Mooney R., Nagarajan R. Content-Boosted Collaborative Filtering for Improved Recommendations // University of Texas, USA : Матеріали конф. / AAAI-02, Austin, TX, USA, 2002. — 2002. — pp. 187-192.
4. Fleder D., Hosanagar K. Blockbuster Culture's Next Rise or Fall: The Impact of Recommender Systems on Sales Diversity (журнал) // Management Science, Vol. 55, No. 5, May 2009, pp. 697-712. — 2009. — P. 1 - 49.

**Уштаніт Вадим Вікторович** – студент групи 2КН-13б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [vadim.ushtanit@gmail.com](mailto:vadim.ushtanit@gmail.com)

Науковий керівник: **Поремський Юрій Віталійович** – канд. техн. наук, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет.

**Vadym V. Ushtanit** – student of Information Technologies and Computer Engineering Department, 2CS-13b, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [vadim.ushtanit@gmail.com](mailto:vadim.ushtanit@gmail.com)

Supervisor: **Yuriy V. Poremnskyu** – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.