

РЕКОМЕНДАЦІЙНА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ЩОДО ПРОДАЖУ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ВПОДОБАНЬ КОРИСТУВАЧІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розроблено рекомендаційну інформаційну систему щодо продажу комп'ютерної техніки на основі аналізу вподобань користувачів. У роботі реалізовано веб-застосунок із використанням сучасних технологій: React, TypeScript, Firebase, Tailwind CSS. Система інтегрує алгоритми колаборативної фільтрації, штучного інтелекту та перевірки сумісності комплектуючих. Особливу увагу приділено персоналізації рекомендацій і адаптації інтерфейсу до рівня користувача. У результаті створено зручний інструмент для підбору конфігурацій ПК відповідно до технічних вимог, бюджету та особистих вподобань користувача.

Ключові слова: інформаційна система, мобільний додаток, веб-сайт, React Native, Java Script, EcoStation.

Abstract

A recommendation information system for selling computer hardware based on user preference analysis was developed. A web application was developed using modern technologies such as React, TypeScript, Firebase, and Tailwind CSS. The system integrates collaborative filtering algorithms, artificial intelligence, and component compatibility checking. Special attention is given to recommendation personalization and an adaptive user interface. As a result, a convenient tool was created for selecting PC configurations based on technical requirements, budget, and individual user preferences.

Keywords: recommendation system, computer hardware, user preferences, web application, React, Firebase, collaborative filtering.

Вступ

У сучасному світі правильний вибір комп'ютерної техніки став важливим завданням для багатьох користувачів. Більшість покупців стикаються з труднощами при виборі оптимальних комплектуючих, що часто призводить до придбання несумісних компонентів або переплати за надлишкові характеристики. Відсутність зручних систем рекомендацій змушує користувачів витратити багато часу на дослідження ринку та порівняння технічних характеристик.

Сучасні веб-технології дозволяють створювати розумні системи, які значно спрощують процес вибору комп'ютерної техніки. Впровадження рекомендаційних систем у сферу електронної комерції допомагає підвищити точність підбору товарів та покращити користувацький досвід. Особливо цінними є системи, що поєднують зручний інтерфейс з інтелектуальними алгоритмами аналізу вподобань користувачів.

Результати дослідження

Веб-застосунок для рекомендаційної системи щодо продажу комп'ютерної техніки розроблений для вирішення проблеми правильного та збалансованого підбору комплектуючих для користувачів. Основна мета системи — допомогти людям обрати оптимальну конфігурацію комп'ютера шляхом створення персоналізованих рекомендацій на основі індивідуальних вподобань, технічних вимог та бюджетних обмежень [1].

Додаток призначений для:

- користувачів, які прагнуть зібрати комп'ютер з оптимальним співвідношенням ціна/продуктивність;
- геймерів, які потребують спеціальних конфігурацій з високою продуктивністю графічної підсистеми;
- професіоналів із специфічними вимогами до робочих станцій;
- користувачів з обмеженим бюджетом, для яких важлива оптимізація витрат;
- людей, які не мають достатньо знань для самостійного підбору сумісних компонентів

Випадки використання веб-застосунку:

- Реєстрація та автентифікація: користувач створює обліковий запис або входить у існуючий профіль для збереження персоналізованих налаштувань та історії взаємодій.
- Перегляд каталогу: користувач отримує доступ до бази даних комп'ютерних комплектуючих з можливістю фільтрації за різними параметрами (ціна, характеристики, виробник).
- Формування вподобань: система аналізує поведінку користувача, зберігаючи інформацію про переглянуті товари та додані до списку вподобань.

- Отримання рекомендацій: на основі зібраних даних система формує персоналізовані пропозиції комплектуючих, які відповідають потребам користувача.
- Перевірка сумісності: система автоматично перевіряє технічну сумісність рекомендованих комплектуючих.
- Модифікація рекомендацій: якщо запропонований варіант не задовольняє користувача, він може скористатися функцією коригування конфігурації з використанням AI-компонента.
- Додавання до кошика: користувач може обрати рекомендовані товари та оформити замовлення.
- Управління профілем: перегляд історії вподобань, замовлень та збережених конфігурацій.

Діаграма послідовності: "Формування рекомендацій комп'ютерних комплектуючих".

На рисунку 1 представлена діаграма випадків використання веб-застосунку.

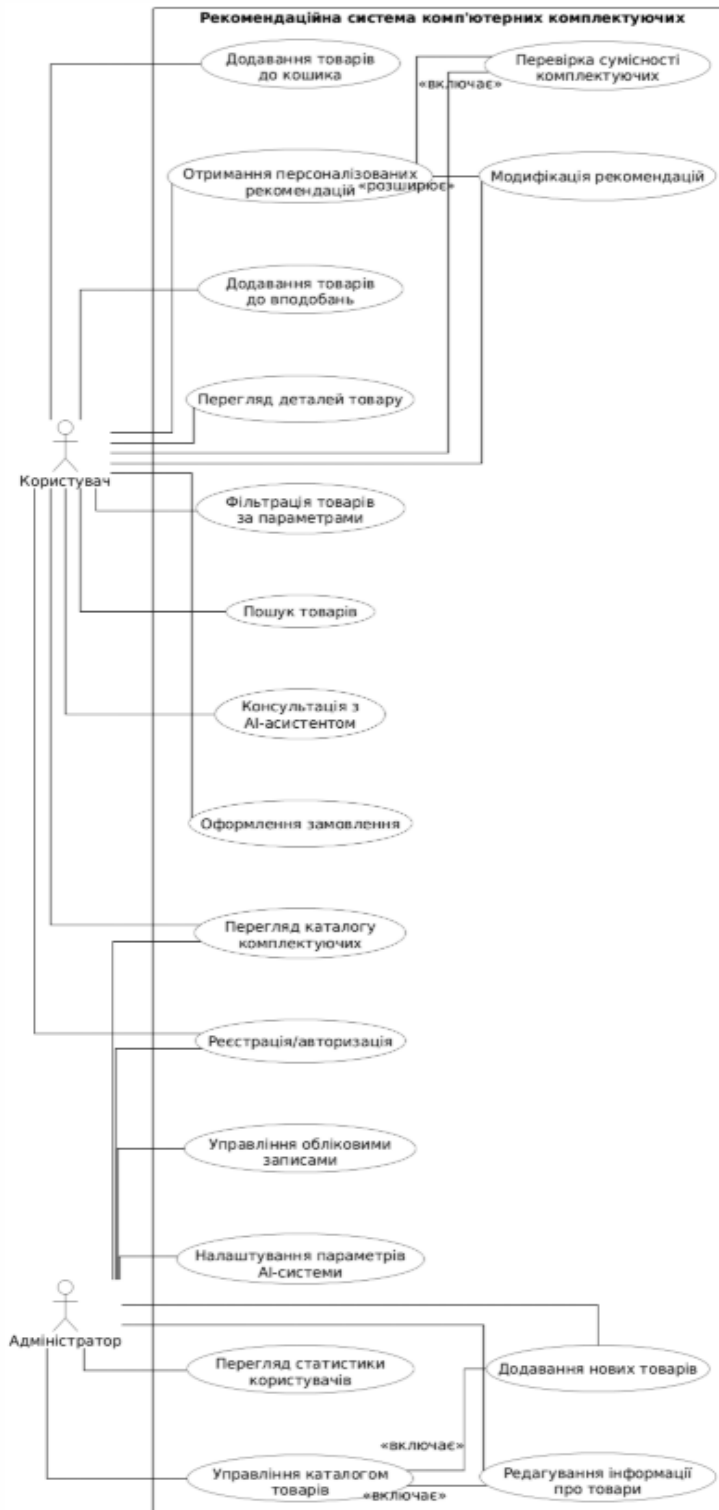


Рисунок 1 – Діаграма випадків використання (Use Case Diagram)

На рисунку 2 зображена діаграма послідовності процесу формування рекомендацій, яка ілюструє порядок

взаємодії між користувачем і веб-системою під час аналізу вподобань та генерації персоналізованих пропозицій.

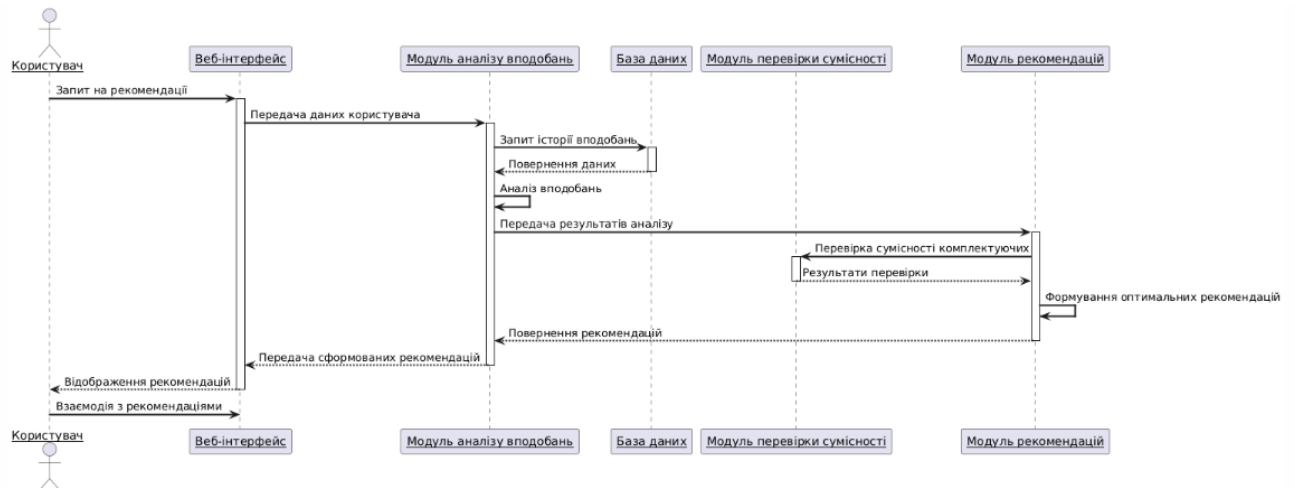


Рисунок 2 – Діаграма послідовності процесу формування рекомендацій

Опис процесу наступний:

1. Запит користувача: користувач ініціює процес отримання рекомендацій через інтерфейс веб-застосунку.
2. Авторизація: система перевіряє статус автентифікації користувача для доступу до збережених параметрів.
3. Збір даних про вподобання: система аналізує історію переглядів та взаємодій з товарами.
4. Передача даних до модуля аналізу: інтерфейс передає зібрану інформацію до модуля аналізу та формування рекомендацій.
5. Запит історії активності: модуль аналізу звертається до бази даних профілю користувача, щоб врахувати попередню інформацію.
6. Отримання профільних даних: база даних надсилає релевантні дані користувача у відповідь на запит.
7. Аналіз вподобань: модуль аналізу виконує обробку даних з використанням алгоритмів колаборативної фільтрації.
8. Перевірка технічної сумісності: система перевіряє сумісність компонентів у сформованій конфігурації.
9. Оптимізація за співвідношенням ціна/продуктивність: модуль аналізу шукає оптимальне співвідношення між вартістю та продуктивністю.
10. Формування рекомендацій: система генерує персоналізований список рекомендованих комплектуючих.
11. Збереження результатів: рекомендовані конфігурації зберігаються у профілі користувача для подальшого використання.
12. Відображення рекомендацій: користувач отримує сформований список рекомендованих комплектуючих та може взаємодіяти з ним через інтерфейс веб-застосунку.

Діаграма класів (рис. 3) відображає структуру веб-застосунку для рекомендаційної системи комп'ютерних комплектуючих.

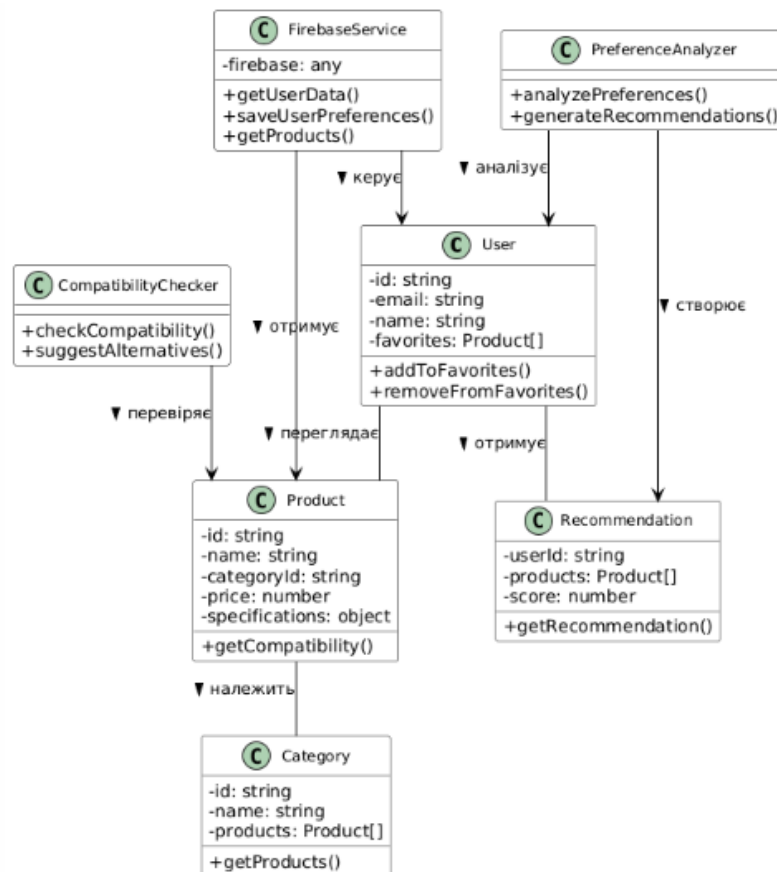


Рисунок 3 – Діаграма класів веб-застосунку

Основні класи та їх взаємозв'язки:

1. User - клас, що представляє користувача системи з його персональними даними (ідентифікатор, email, ім'я) та історією вподобань. Містить методи для управління профілем та збереження вподобаних товарів.
2. Product - клас, що представляє комп'ютерну комплектуючу з інформацією про категорію, технічні характеристики, ціну та доступність.
3. Category - клас, що відповідає за категоризацію продуктів (процесори, відеокарти, материнські плати тощо).
4. Recommendation - клас, який відповідає за формування та зберігання персоналізованих рекомендацій для користувача.
5. PreferenceAnalyzer - сервіс для аналізу вподобань користувача на основі історії переглядів та взаємодій.
6. CompatibilityChecker - сервіс для перевірки технічної сумісності різних комплектуючих у запропонованій конфігурації.
7. FirebaseService - сервіс для збереження та отримання даних з бази даних Firebase.

Архітектура системи побудована з урахуванням принципів модульності та гнучкості, що дозволяє легко масштабувати та вдосконалювати функціональність рекомендаційної системи. Використання сучасних підходів до організації коду на основі React компонентів та Firebase дозволяє забезпечити ефективну взаємодію між різними частинами системи та надійне зберігання даних.

Висновки

Архітектурне рішення, побудоване на принципах атомарного дизайну компонентів, дозволило створити гнучку систему, де кожен елемент інтерфейсу може бути легко замінений або модифікований без впливу на загальну функціональність. Такий підхід значно скоротив термін розробки та спростив процес тестування нових функцій.

Ключовим досягненням реалізованої системи стало створення гібридного алгоритму рекомендацій, що поєднує методи колаборативної фільтрації, аналізу контенту та врахування контекстної інформації. На відміну від більшості аналогів, наша система не обмежується аналізом лише явних вподобань користувача, а враховує також неявні сигнали поведінки при взаємодії з каталогом.

Інтеграція з Firebase забезпечила не тільки надійне збереження даних, але й можливість реалізації важливих функцій у реальному часі: оновлення статусу замовлень, миттєве відображення змін у каталозі та синхронізацію даних між різними пристроями користувача. Це створює безперервний досвід використання системи незалежно від контексту.

AI-консультант, реалізований з використанням Google Gemini API, став унікальною особливістю системи, що значно підвищує її доступність для користувачів з різним рівнем технічної підготовки. Здатність системи обробляти природномовні запити та надавати персоналізовані рекомендації з поясненнями виводить користувацький досвід на якісно новий рівень.

Модульна структура адміністративної панелі дозволяє ефективно керувати каталогом товарів, відстежувати аналітичні дані та оптимізувати роботу рекомендаційної системи без необхідності прямого втручання в код. Інтерфейс адміністратора розроблений з урахуванням принципів UX-дизайну, що мінімізує час навчання нових співробітників та ризики помилкових дій.

Сформована архітектура додатку має значний потенціал для масштабування та подальшого вдосконалення. Модульний принцип організації коду та компонентів дозволяє легко впроваджувати нові функції та адаптувати систему під зміни ринкових умов або технологій без необхідності глобального рефакторингу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ларри Ериксон. Solar Powered Charging Infrastructure for Electric Vehicles – Посібник для професіоналів. / Під ред. Ларри Ериксона. – USA, Washington: CRC PRESS, 2017. – 168 с.
2. React Native [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://reactnative.dev/docs/>
3. Node JS [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://nodejs.org/uk/docs/>

Стецюк Олександр Романович — студент групи 2ICT-21б, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sasori3244@gmail.com.

Жуков Сергій Олександрович — кандидат технічних наук, доцент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінниця, e-mail: sazhukov@gmail.com.

Stetsyuk Oleksandr R. — student of Faculty of Intelligent Information Technology and Automation, 2IST-21b, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: daring55091@gmail.com.

Zhukov Serhii O. — Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Department of Systems Analysis and Information Technologies, Vinnytsia, e-mail: sazhukov@gmail.com.