

СЕКЦІЯ XI. КОМП'ЮТЕРНА ТА ПРОГРАМНА ІНЖЕНЕРІЯ

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА АНАЛІЗУ МАРКУВАННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕКИ ХАРЧУВАННЯ СПОЖИВАЧІВ

Касараб Роман Петрович

ORCID ID: 0009-0008-2307-8392

здобувач вищої освіти кафедри програмного забезпечення
Національний університет «Львівська політехніка», Україна

Науковий керівник: Фечан Андрій Васильович

ORCID ID: 0000-0001-9970-5497

професор кафедри програмного забезпечення
Національний університет «Львівська політехніка», Україна

У сучасному світі збільшуються вимоги до якості продуктів харчування та безпеки споживачів, що формує проблему контролю якості продуктів харчування важливою та актуальною. Допущення помилок в складі продуктів харчування (шкідливі домішки, алергени, різного виду добавки) становлять велику загрозу для здоров'я та безпеки споживачів.

Дана ситуація наглядно демонструє, що суспільству необхідно відповідальніше відноситись до свого здоров'я на що сильно впливає якість продуктів харчування. Саме тому проводиться аналіз маркування продуктів харчування, що призвів до розробки системи автоматизованого аналізу маркування харчових продуктів для підвищення якості та безпеки харчування споживачів.

Ця система працює на основі технології сканування штрих-коду продукту за допомогою спеціального пристрою, який може бути вбудований у смартфон [1]. При скануванні бар-коду система отримує доступ до інформації про склад продукту, яка зберігається в базі даних. Ця інформація включає в себе складові продукту, кількість калорій, вміст жирів, білків, вуглеводів та інші показники.

За допомогою сканування штрих-коду товару, дана система визначатиме склад продукту та встановлюватиме її відповідність до стандартів якості та безпеки харчування для розрахунку їхньої поживної цінності.

Завдяки цьому споживачі можуть швидко та легко отримати детальну інформацію про склад продукту, що дозволяє їм зробити правильний вибір при покупці та уникнути прихованих і небезпечних складників [2]. В свою чергу, це призведе до вдосконалення якості продуктів харчування, оскільки споживачі отримавши детальну інформацію про склад продуктів, залишать негативні відгуки про неї та не здійснять купівлі.

Основною перевагою автоматизованої системи аналізу маркування складу харчових продуктів є підвищення свідомості користувачів про те, що вони купують та їдять [3, 4]. Споживачі можуть з легкістю перевірити, чи є в продукті будь-які інгредієнти, які вони не можуть споживати з медичних причин або зі своїх особистих

переконань. Наприклад, особи з алергіями на певні продукти можуть використовувати цей застосунок, щоб виявити потенційно небезпечні інгредієнти у продуктах та уникнути їх.

Протягом останніх років можна спостерігати тенденцію збільшення кількості наукових праць, досліджень, намагань розробити відповідні системи, які б за допомогою сканування штрих-коду, виявляли ризикові складники у продуктах харчування для окремого споживача.

Серед наявних досліджень, аналогічних систем, варто зазначити такі, як: «Food Scanner - free barcode scanner», «FoodScan Prototype», «NutriCheck Prototype» та «Allergen Alert Prototype». Більшість з цих прототипів використовується зокрема на свою цільову аудиторію. Крім того в них є такі недоліки: обмежена база даних (неповна або застаріла); відсутність сповіщень про алергени та інші обмеження на основі інформації з бази даних окремо для кожного споживача; складність інтерфейсу через багато інформації; відсутність ідентифікації алергенів.

Саме тому, мета роботи полягає у створенні зручного інструменту, який дозволяє проводити аналіз складу харчових продуктів за допомогою сканування штрих-коду, усуваючи всі недоліки вищенаведених аналогів.

Основним завданням даної системи є забезпечення ефективного та чіткого контролю якості продуктів харчування шляхом автоматизованого виявлення шкідливих домішок, алергенів та різного виду добавок у складі харчових продуктів для окремого користувача.

Обумовлено, що необхідне програмне забезпечення складається із таких основних складових (модулів), які утворюють клієнт-серверну архітектуру.

Схематично зображено UML діаграму роботи клієнт-серверної архітектури на рис. 1.

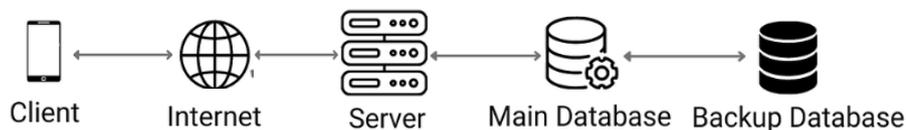


Рис.1. UML діаграма програмного забезпечення

Клієнт-серверна архітектура – це одна із моделей архітектурних шаблонів, в якій існують два основні компоненти – клієнт та сервер. В даному випадку клієнт – це Android застосунок, а сервер – Java Spring Boot з використанням головної бази даних MySQL. Зв'язок між ними відбувається за допомогою протоколу HTTP з використанням формату даних JSON. З метою забезпечення надійності та цілісності даних використовується резервна база даних. Клієнт-серверна архітектура складається з Android застосунку (клієнта), який взаємодіє із сервером, надсилаючи HTTP запити для обробки даних та виконання відповідних дій. Серверна частина використовує фреймворк Spring Boot, що в свою чергу отримує HTTP запити від застосунку, проводить їхню обробку та скеровує відповіді у форматі JSON. В ролі головної бази даних виступає MySQL. Сервер надсилає запити до неї для отримання чи зберігання інформації.

В цьому випадку, основним алгоритмом системи є алгоритм аналізу маркування харчових продуктів та наведено основні кроки виконання алгоритму.

Після сканування штрих-коду, користувач отримує інформацію, що ідентифікує продукт. В результаті чого виконується запит до бази даних, про інформацію щодо складових даного продукту та алгоритмом проводиться його аналіз. Після проведеного аналізу, алгоритм враховує такі фактори, як алергени, шкідливі

домішки, консерванти, стабілізатори, які впливають на якість продукту та здоров'я певного користувача. Споживач отримує детальну інформацію про склад сканованого продукту та оцінку безпечності його споживання.

На рис. 2. зображено інтерфейс користувача при скануванні продукту.

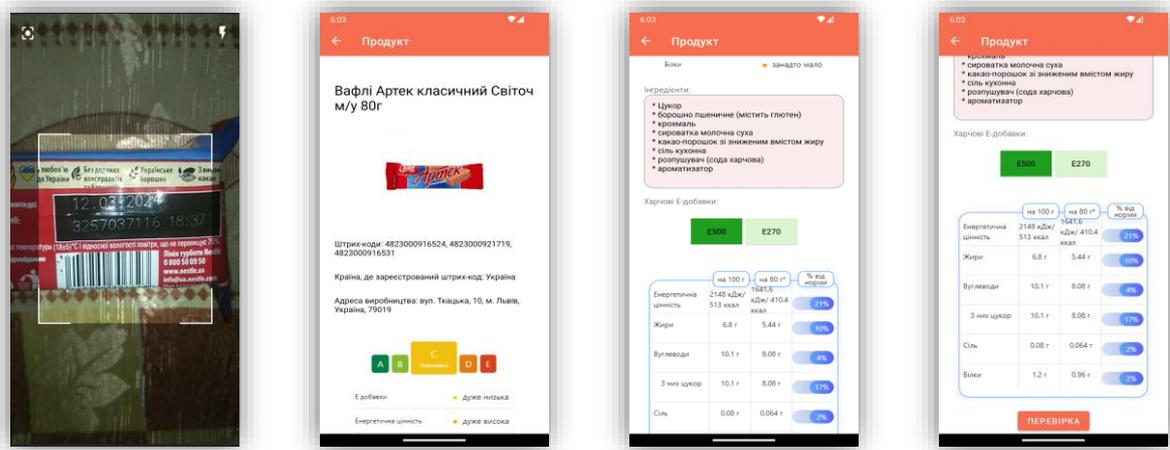


Рис. 2. UML діаграма програмного забезпечення

Відповідно до проведеного аналізу, система надає візуальне сповіщення у вигляді спливаючого вікна з інформацією, що користувачу дозволяється чи забороняється вживати скановану продукцію, оскільки в складі продукту знаходиться певний складник чи алерген, який загрожує здоров'ю користувача.

Висновки. Запропонована система аналізу складу харчових продуктів та визначення їх енергетичної цінності на основі сканування штрих-коду дозволила розробити програмний продукт для швидкого та зручного аналізу продуктів харчування з можливістю врахування індивідуальних особливостей користувача, таких як хронічні хвороби алергічні реакції та статура.

Тестування розробленого програмного продукту показало що його використання приводить до значного спрощення отримання інформації користувачем.

Можливість індивідуальної настройки програми відповідно до медичних особливостей користувача дозволяє уникнути випадкового споживання алергенних продуктів та таким чином покращити якість життя та уникнути погіршення стану здоров'я користувача.

Список використаних джерел:

1. Pradhan N. BARCODE RECOGNITION TECHNIQUES: REVIEW & APPLICATION / N. Pradhan, Dr. R. K. Tyagi, Ms. P. Nagpal // ijircst. — 2021. — Вип. 9, № 3.
2. Dixit D. A. K. A COMPREHENSIVE REVIEW ON BARCODE TECHNOLOGIES FOR PRODUCT IDENTIFICATION / D. A. K. Dixit, D. A. K. Pandey, V. Chauhan, та ін. // 2023. — Вип. 11, № 6.
3. Keçili R. Future of smartphone-based analysis / R. Keçili, F. Ghorbani-Bidkorbeh, A. Altıntaş, C. M. Hussain // Smartphone-Based Detection Devices. — Elsevier, 2021. — С. 417–430.
4. Franca A. S. Applications of smartphones in food analysis / A. S. Franca, L. S. Oliveira // Smartphone-Based Detection Devices. — Elsevier, 2021. — С. 249–268.