

УДК 004.7

## **РОЗРОБКА ВЕБ-СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗАМОВЛЕННЯМИ В РЕСТОРАНАХ З ПЕРСОНАЛЬНИМИ РЕКОМЕНДАЦІЯМИ ХАРЧУВАННЯ**

*Ахтирський О.Ю., Саваневич В.Є.*

*Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків*

The research is focused on the development of the architecture and key components of a web-system for the restaurant business. Unlike existing solutions, the proposed system integrates an order management module with a personalized recommendation engine based on user's dietary restrictions, allergens, and food preferences.

Сучасний ринок харчових технологій (FoodTech) демонструє стрімку цифровізацію. Ресторани та служби доставки активно впроваджують онлайн-системи для управління замовленнями, прагнучи оптимізувати процеси та покращити клієнтський досвід. Водночас спостерігається глобальний тренд на свідоме споживання та персоналізацію харчування. Зокрема, стрімко зростає сегмент споживачів, що дотримуються специфічних дієтичних обмежень, зумовлених медичними (алергії, непереносимість лактози, целиакія, діабет), етичними (вегетаріанство) чи лайфстайл-факторами (низькокалорійне харчування, спортивні дієти).

Актуальність даної роботи полягає у вирішенні протиріччя між стандартними, усередненими системами замовлення їжі та зростаючою вимогою суспільства у персоналізованому підході. Існуючі платформи-агрегатори (Glovo, Bolt Food) та більшість власних сайтів ресторанів функціонують як прості «цифрові вітрини». Вони надають меню, але перекладають всю роботу з фільтрації та вибору безпечних і відповідних страв на самого клієнта. Це не тільки незручно, але й може нести ризики для здоров'я у випадку з алергіями. Таким чином, розробка системи, яка не просто приймає замовлення, але й активно допомагає користувачеві зробити

правильний, безпечний та смачний вибір, є нагальною науково-практичною задачею.

Ключовою проблемою, яку вирішує робота, є відсутність ефективного інструменту для автоматичного підбору страв в ресторанних меню на основі складного профілю користувача. Аналіз існуючих рішень показує, що популярні системи-агрегатори зосереджені на логістиці та маркетингу, а їхні механізми рекомендацій не враховують склад страв чи дієтичні профілі. Водночас власні веб-сайти ресторанів переважно є статичними і не мають функціоналу для збереження профілю харчування. Існують і спеціалізовані дієтичні додатки, але вони функціонують окремо від систем замовлення, змушуючи користувача перемикатися між різними сервісами. Це створює надмірне когнітивне навантаження та бар'єри для користувачів зі специфічними потребами. Таким чином, ключова проблема – це розрив між даними про харчові потреби користувача та процесом онлайн-замовлення.

Метою даної роботи є підвищення ефективності та безпечності процесу онлайн-замовлення їжі. Для цього вирішуються задачі: аналіз предметної області та існуючих аналогів; проектування архітектури веб-системи (клієнтська частина, API та база даних); розробка деталізованої моделі профілю користувача, що дозволяє зберігати дані про алергії, дієтичні обмеження та вподобання; проектування та реалізація гібридного алгоритму персоналізованих рекомендацій; розробка ключових програмних модулів та їх тестування.[1]

Розробка веб-системи з вибором бібліотеки React.js для клієнтської частини та технології Node.js для серверної виявляється стратегічно важливим рішенням. React.js надає значні переваги завдяки своєму компонентному підходу, що гарантує створення гнучкого, динамічного та чуйного інтерфейсу (UI) для користувачів. [3] У парі із технологією Node.js для серверної частини, це забезпечує високу швидкість обробки запитів та асинхронний режим роботи, що є ключовим для реалізації швидкодії та реактивності веб-системи в умовах високого навантаження. Однією з

ключових переваг використання бази даних MongoDB для зберігання інформації про користувачів, меню та замовлення є її гнучкість у моделюванні даних. Такий підхід дозволяє легко зберігати складні та вкладені структури (профілі харчування, списки інгредієнтів) та легко адаптуватися до змін у структурі даних. [2]

Використання цих трьох технологій спільно (відомих як стек MERN) формує єдину, узгоджену екосистему, що працює на мові JavaScript. Це дозволяє використовувати єдиний формат обміну даними (JSON-подібні об'єкти) на всіх рівнях системи: від зберігання в MongoDB до обробки на сервері Node.js та управління станом (state) у React-компонентах. Такий ізоморфний підхід значно спрощує розробку, зменшує кількість помилок при трансформації даних та підвищує загальну продуктивність і керованість системи.

Ключовим етапом розробки є створення двох взаємопов'язаних модулів, що формують ядро для збору даних. Модуль Адміністратора надає ресторану захищений інтерфейс для управління меню. На цьому етапі закладається фундамент для роботи системи рекомендацій. Критично важливим є те, що при додаванні страви менеджер зобов'язаний заповнити не лише назву та ціну, але й деталізовану, структуровану картку страви: детальний список інгредієнтів, вибір стандартних алергенів (горіхи, глютен, лактоза тощо) та харчову цінність (БЖВ, калорії). Якість та повнота цих даних безпосередньо впливає на точність майбутніх рекомендацій.

Водночас Модуль Користувача включає надійні механізми безпечної автентифікації, що забезпечують конфіденційність особистої інформації та платіжних даних. Основою модуля є розширений профіль харчування. Цей профіль формується через інтерактивний покроковий процес, де клієнт вказує свої унікальні харчові параметри. До них належать як суворі медичні обмеження чи алергени, так і загальні дієтичні потреби або етичні переконання. Також система фіксує особисті смакові вподобання для

покращення якості підбору. Для завершення повного циклу замовлення модуль також інтегрований з сучасними електронними методами оплати.

Взаємодія деталізованих профілів страв та користувачів дозволяє реалізувати ефективний гібридний алгоритм рекомендацій. Цей алгоритм працює послідовно у два етапи, поєднуючи безпеку та персоналізацію. Спочатку застосовується метод фільтрації на основі правил, який виконує критичну функцію безпеки. Він жорстко виключає усі невідповідні та потенційно небезпечні страви, базуючись на алергенах та суворих дієтичних обмеженнях профілю. На другому етапі в дію вступає контентно-базована фільтрація. Вона аналізує лише безпечний перелік страв, що залишився, обчислює ступінь подібності кожної позиції до смакових вподобань користувача та фінально ранжує їх за релевантністю. [4]

Створення такої веб-системи надає значні переваги. Використання React.js покращує користувацький досвід через динамічний інтерфейс, Node.js гарантує стійкість системи під навантаженням, а MongoDB забезпечує гнучкість адаптації даних. В результаті, користувач отримує персоналізовану вітрину, адаптовану під його унікальні потреби. Така система оптимізує та убезпечує процес вибору для клієнта і стає конкурентоспроможним рішенням для ресторанного бізнесу.

### **Література:**

1. Бондаренко М. Ф., та ін., Проектування інформаційних систем. Харків, Україна: ХНУРЕ, 2019.
2. Коваленко С. М., «Особливості використання NoSQL баз даних для зберігання складних структурних даних профілів користувачів», Проблеми програмування, № 3, с. 78-85, 2019.
3. A. V. Vasiliev, React.js. Швидка розробка сучасних веб-додатків. Київ, Україна: Діалектика, 2021.
4. S. Lee and J. Kim, "A Content-Based Recommender System for Personalized Healthy Food Recommendations," 2021 IEEE International Conference on Big Data and Smart Computing (BigComp), Seoul, 2021, pp. 112-117.