

УДК 004

Панченко М.В.¹, Гладкова О.М.²

¹ студ. гр. КНТ-124м НУ «Запорізька політехніка»

² доц. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗПІЗНАВАННЯ ПРОДУКТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ МОДЕЛЕЙ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ КУЛІНАРНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ

Об'єкт дослідження – процес інженерії програмного забезпечення для розпізнавання об'єктів в реальному часі.

Предмет дослідження – мобільні застосунки для формування кулінарних рекомендацій з наведених інгредієнтів.

Мета роботи – створення застосунку що прискорить вибір кулінарного рецепту завдяки розпізнаванню невідомих інгредієнтів в домашніх умовах та в магазині.

Матеріали, методи та технічні засоби: структурне та об'єктно-орієнтоване програмування, мова програмування Swift, персональний комп'ютер з процесором M4 Pro під управлінням операційної системи MAC OS.

У межах роботи було досліджено та реалізовано технологію розпізнавання харчових продуктів із використанням моделей машинного навчання для формування кулінарних рекомендацій у мобільному iOS-застосунку.

У ході виконання роботи проаналізовано сучасні підходи до розробки інтелектуальних мобільних застосунків на платформі iOS, а також можливості фреймворків CoreML, Vision, SwiftUI та Combine. Досліджено принципи побудови ML-рішень для задач комп'ютерного зору та визначено

доцільність виконання розпізнавання об'єктів безпосередньо на пристрої користувача без залучення серверної інфраструктури.

Проведено аналіз існуючих застосунків-аналогів, що дозволило виявити їхні функціональні обмеження, зокрема відсутність роботи в режимі реального часу, залежність від серверної обробки або фокус на готових стравах замість окремих інгредієнтів. На основі цього сформовано вимоги до розроблюваного рішення та обґрунтовано вибір архітектури Redux як оптимальної для ML-орієнтованого застосунку з асинхронними процесами та складним керуванням станом.

У процесі практичної реалізації було розроблено iOS-застосунок із використанням мови програмування Swift та декларативного інтерфейсу SwiftUI. Реалізовано архітектуру Redux з єдиним джерелом істини для керування станом застосунку, що забезпечило передбачуваність поведінки, високу тестованість і зручність масштабування. Для асинхронної обробки подій та взаємодії з базою даних Firebase використано Middleware у поєднанні з реактивним фреймворком Combine.

Для задачі розпізнавання інгредієнтів було підготовлено набір навчальних даних, виконано розмітку зображень і навчання моделі машинного навчання за допомогою CreateML. Отриману ML-модель інтегровано в застосунок із використанням CoreML та Vision, що дало змогу реалізувати розпізнавання продуктів у реальному часі з відображенням результатів безпосередньо поверх зображення з камери.

Проведене тестування в домашніх умовах та в магазині підтвердило коректність роботи застосунку, стабільність розпізнавання інгредієнтів і логічність формування кулінарних рекомендацій на основі отриманих результатів. Застосунок продемонстрував достатню точність розпізнавання та зручність користування в реальних сценаріях.

Розроблено функціональний прототип iOS-застосунку, який поєднує комп'ютерний зір, машинне навчання та сучасні архітектурні підходи для спрощення процесу пошуку кулінарних рецептів.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості використання розробленого рішення як основи для створення комерційних продуктів у сфері кулінарних рекомендацій, персоналізованого харчування або фуд-аналітики. Подальший розвиток роботи може бути спрямований на розширення набору розпізнаваних інгредієнтів, підвищення точності ML-моделі, додавання персоналізації рекомендацій, підтримку декількох інгредієнтів одночасно та інтеграцію з дієтичними або медичними сервісами.

Галузь використання – знаходження продуктів та рецептів з них в магазині або в домашніх умовах.