

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ОБЛІКУ ХАРЧУВАННЯ**

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для обліку харчування.

Предмет дослідження – програмне забезпечення для обліку харчування.

Мета роботи – створення програмного забезпечення, яке дозволяє користувачеві вести облік харчування, отримувати дані про спожиту їжу, здійснювати розпізнавання їжі, зчитувати фізіологічні дані з розумних ваг.

Під час виконання роботи було запропоновано модифіковану модель згорткової нейронної мережі MealNet для розпізнавання їжі, швидкість навчання якої серед 6 моделей є найкращою (741,4 с. для 10 класів, 3120,6 с. – 30, 6127,5 с. – 60, 9602,2 с. – 101).

Було здійснено аналіз предметної області, обґрунтовано актуальність і доцільність створення програмного забезпечення. Розглянуто відомі методи виконання завдання обліку харчування, методи машинного навчання та мобільні застосунки, що забезпечують цей облік. Проведений аналіз дозволив виявити їхні переваги й недоліки та визначити методи та функціонал, які реалізовано у застосунку.

Виконано аналіз вимог до системи, обрано інструментарій для розробки та створено діаграму прецедентів. Було визначено структуру майбутнього програмного забезпечення. Проведено порівняльний аналіз мов програмування: для мобільного застосунку обрано C# із фреймворком .NET MAUI, а для серверної частини — Python із використанням Flask, Keras, Tensorflow та PyCryptodome. Також здійснено порівняння середовищ розробки, в результаті якого Visual Studio визнано оптимальним варіантом, та систем управління базами даних, де перевага віддана SQLite.

Представлено вибраний шаблон проєктування та описано архітектуру створеного програмного забезпечення. Також наведено структури розроблених моделей для задачі розпізнавання їжі. Для реалізації системи розпізнавання їжі було обрано модель ResNet50V2, оскільки вона забезпечує оптимальний баланс між точністю для навчальної та тестової вибірок і демонструє стабільну здатність до узагальнення навіть за збільшення кількості класів. Ця модель показує високу точність тестування (71% для 10 класів і 48% для 101 класу) у порівнянні з іншими архітектурами, що свідчить про її ефективність для задач класифікації зображень їжі. Було розроблено концептуальну модель бази даних із сутностями «Приймання

їжі» та «Користувач», для яких визначено поля, типи та розміри даних. Також було описано реалізації взаємодій з відкритою базою даних Open Food Facts та розумними вагами Xiaomi Mi Body Composition Scale 2. Окрім цього, розглянуто методи шифрування даних AES, RSA та їх комбінацію. Аналіз показав, що гібридне шифрування є найбільш ефективним для застосунку, забезпечуючи безпечну передачу даних. Також представлено основні рішення щодо розробки графічного інтерфейсу користувача: описано сторінки мобільного застосунку, їх функціональне призначення, використані елементи та кольорову схему, а також вплив орієнтації пристрою на дизайн. Крім того, зазначено потенційні виняткові ситуації та повідомлення про помилки, які можуть виникати під час роботи з програмним забезпеченням.

Створено мобільний застосунок, який дозволяє вести облік харчування, створювати фотографії страв для розпізнавання, отримувати дані про продукти з відкритої бази Open Food Facts за штрихкодом, зчитувати дані з розумних ваг Mi Body Composition Scale 2.

Наукова новизна полягає у комплексному поєднанні сучасних методів комп'ютерного зору, мобільної розробки та засобів криптографічного захисту даних для забезпечення процесу обліку харчування.

Результати тестування підтвердили коректність роботи всього функціоналу.

У подальшому програмне забезпечення може бути вдосконалене шляхом додавання інформації про білки, жири та вуглеводи, групування приймання їжі за датою, використання добової норми калорій, покращення моделі розпізнавання їжі, впровадження додаткових механізмів безпеки та розширення списку розпізнаваної їжі тощо.

Сфера застосування – будь-яка сфера, де користувач має потребу в контролі харчування та калорійності.