

УДК 004.9:641.5

РЕКОМЕНДАЦІЙНА СИСТЕМА З ПРИГОТУВАННЯ СТРАВ ДЛЯ НАБОРУ РОЗПІЗНАНИХ ТА КЛАСИФІКОВАНИХ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

Варламов М. Д.

Науковий керівник – к.т.н., с.н.с. Коваленко А. І.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. СТ
м. Харків, Україна

email: mykyta.varlamov@nure.ua

This work describes the design and implementation of a recommendation system for efficient food resource management. The system tracks products and recommends recipes based on available products, considering user preferences and limitations. It utilizes computer vision technologies like OpenCV and TensorFlow for accurate product identification. Web scraping and natural language processing (NLP) help build a diverse recipe and product database. Product and recipe information is stored in a NoSQL MongoDB database. Cameras integrated into the refrigerator aid in product tracking, while a screen built into refrigerator and mobile app provide convenient user interaction.

У доповіді розглядається рекомендаційна система, яка призначена для допомоги користувачам у готуванні смачних та різноманітних страв з наявних продуктів, маючи на увазі їхні індивідуальні уподобання та обмеження. Система вирішує проблеми обліку продуктів та проблеми обрання рецептів для їх споживання. Розроблена система реалізує наступні функції.

Функція розпізнавання та класифікації продуктів. Розроблена система дозволяє за допомогою смартфона розпізнати та класифікувати продукти, що зберігаються у холодильнику.

Функція обліку продуктів. В холодильник постійно додаються нові продукти. Розроблена система може допомогти користувачам вирішити проблему обліку продуктів у холодильнику.

Функція моніторингу термінів придатності продуктів. Продукти мають обмежені строки придатності. Розроблена система веде облік термінів придатності продуктів та нагадує користувачам про продукти, які скоро зіпсуються. В залежності від терміну придатності складається список продуктів для покупки.

Рекомендаційна функція з готування страв з продуктів, що є в наявності у холодильнику. Існує безліч рецептів, які відрізняються інгредієнтами, способом приготування, складністю, часом приготування, харчовою цінністю, кулінарними традиціями та іншими факторами. Людям може бути складно знайти рецепт, який відповідає його потребам, вподобанням, наявності інгредієнтів, навичкам приготування їжі та доступному часу. Система оптимізує використання продуктів. В

залежності від обраних параметрів, система може в першу чергу підбирати рецепти так, щоб мінімізувати кількість продуктів харчування, у яких закінчується строк зберігання. Можливо виставити пріоритети, за якими будуть обиратися рецепти. За бажанням рецепти можуть бути підбрані за складністю приготування, за типом страви, за способом приготування, за часом приготування тощо.

Розроблена система з приготування страв для набору розпізнаних та класифікованих продуктів харчування використовує наступні технології.

За допомогою бібліотек OpenCV [1] та TensorFlow [2] реалізуються алгоритми комп'ютерного зору. OpenCV сегментує зображення, щоб виділити продукти, обробляє зображення (зміна розміру, поворот, корекція освітлення), використовує алгоритми машинного навчання для класифікації продуктів. TensorFlow навчає згорткові нейронні мережі (CNN [1]) для розпізнавання продуктів та обробляє дані. Використання CNN робить систему розпізнавання продуктів харчування більш точною, ефективною та стійкою до шуму.

Для формування бази даних рецептів та їх збору з веб-сайтів кулінарних книг і блогів використовується веб-скрапінг. Аналіз тексту рецептів: вилучення ключових слів, категорій, тегів, класифікація рецептів: за типом кухні, складністю дієтичними обмеженнями реалізується за допомогою обробки природної мови NLP [3].

Розроблена система реалізує функцію пояснення наданих рекомендації. Це пояснення містить інформацію до відповіді: «чому був рекомендований той чи інший рецепт?». Це підвищує прозорість та довіру до системи.

База даних розроблена на платформі MongoDB. Формат збереження даних NoSQL більш за все підходить для назв продуктів з нефіксованою структурою. До даних також входять рецепти і інгредієнти.

2D-камери для моніторингу продуктів можуть бути вбудовані у холодильну камеру холодильника, а також у скрині для зберігання продуктів.

Інтерфейсами виступають екран з тачскріном, вбудований у дверцята холодильника та мобільний додаток.

Список використаних джерел:

1. Kaehler A., Bradski G. Learning OpenCV: Computer Vision with the OpenCV Library. O'Reilly Media, Incorporated, 2008. 594 p.

2. Klein E., Bird S., Loper E. Natural Language Processing with Python: Analyzing Text with the Natural Language Toolkit. O'Reilly Media, Incorporated, 2009. 958 p.

3. Bengio Y., Courville A., Goodfellow I. Deep Learning. MIT Press, 2016. 800 p.