

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНИХ ЗАСТОСУНКІВ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ТА КЛАСИФІКАЦІЇ КУЛІНАРНИХ СТРАВ

Темчур К.О.

Науковий керівник – к.т.н., доцент Творошенко І.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки

61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. інформатики, тел. (057) 702-13-35,

e-mail: karyna.temchur@nure.ua

Nowadays, we can see a real explosion of the spread of ideas of a healthy lifestyle and proper nutrition. This is the reason for the influx of mobile applications for counting calories in the Apple Store and Google Play. The main problem faced by people who want to improve their diet and start monitoring their daily diet is the cost of time and the hassle of adding food to calorie counting services. To solve this problem, the developers began to study the idea of integrating the leading technologies of computer vision, namely – the recognition and classification of objects (in our case – culinary dishes) by image.

Все більше людей хочуть мати здорове тіло, досягнувши бажаного результату не голодуванням та небезпечними тренуваннями, а завдяки правильному навантаженню та контролю за своєю їжею. Саме це прагнення стало причиною появи великої кількості, так званих «калькуляторів калорій», що зайняли значну частину ринку мобільних застосунків. Більшість сучасних інструментальних засобів, метою яких є підрахунок калорій, реалізують застарілий підхід ручного вводу даних, що створює найголовнішу проблему для користувачів – витрату часу та труднощі внесення складових кулінарних страв.

Для вирішення цих задач ІТ-розробниками почала вивчатися ідея використання інструментарію комп'ютерного зору для розпізнавання та класифікації досліджуваних об'єктів [1].

Команда інженерів Google у 2015 році розробила систему Im2Calories, яка мала на меті мінімізувати втручання користувача у звичний процес контролю денного раціону. Даний застосунок аналізує харчові продукти за умови, що компоненти страви не чітко відокремлені один від одного. Розробка базується на нейронній мережі, натренованій на наборі даних з 12 000 фотографій. Інструментальний засіб виконує процес сегментації компонентів страви на зображенні. Крім того, застосунок має можливість розрахувати калорійності страви та вміст КБЖВ (калорії, білки, жири, вуглеводи).

Під час розроблення Im2Calories використано відкриту базу USDA NNDB, яка містить інформацію про 8618 основних продуктів харчування. Система розпізнає не просто тип страви, а й розмір порції з підрахунком маси продукту.

Даний функціонал розроблено за допомогою згорткової нейронної мережі, що навчалася на тривимірних наборах даних з коротких RGBD відеороликів. Слід зазначити, що Im2Calories розраховує відношення компонентів їжі до розміру тарілки, інших компонентів та оцінює глибину пікселів.

Досягнуті розробниками Im2Calories результати є проривними та вкрай важливими для розвитку вирішення задачі розпізнавання їжі, однак, залишається ще багато проблем. Наприклад, у системі виявлено суттєву похибку під час розрахунку калорійності їжі (до 20%), існують неточності щодо розпізнавання страв з нечіткими класовими характеристиками.

Іншою перспективною зарубіжною реалізацією вирішення проблеми розпізнавання та класифікації кулінарних страв є FoodAI – інструментальний засіб від Salesforce Asia.

Модель роботи FoodAI побудована на SENet та ResNeXt архітектурах, вона орієнтована на страви сінгапурської кухні. Зазначена система, як і Im2Calories, базується на згорткових нейронних мережах. FoodAI навчалася на 400 000 зображень, серед яких було виділено 756 категорій класифікації страв, 100 з яких відносилися до національних страв.

Крім Im2Calories та FoodAI, існує ще багато закордонний розробок, що продовжують розвивати тему розпізнавання та класифікації кулінарних страв за фотографією. У всіх них також використовуються згорткові нейронні мережі та навчання на наборах даних. Серед таких систем можна виділити програмний застосунок під назвою FoodTracker від канадської команди та сервіс Snap It від масачусетських розробників.

Що стосується українських досягнень у сфері рішень задач розпізнавання та класифікації їжі, то поки що можна сказати, що сама сфера комп'ютерного зору ще тільки розвивається в Україні, і увага розробників націлена на такі задачі, як: розпізнавання облич [2], розпізнавання відбитків пальців, задачі розпізнавання для промислових, аграрний та суміжних цілей. Поки що в широкому доступі немає інформації щодо активних українських досліджень проблем розпізнавання та класифікації кулінарних страв. Але, аналізуючи темпи розвитку комп'ютерного зору в українській ІТ-сфері, можна стверджувати, що такі дослідження можуть з'явитися досить скоро.

Список використаних джерел:

1. Daradkeh Y.I., Tvoroshenko I., Gorokhovatskyi V., Latiff L.A., and Ahmad N. Development of Effective Methods for Structural Image Recognition Using the Principles of Data Granulation and Apparatus of Fuzzy Logic. *IEEE Access*. 2021. Vol. 9. pp. 13417-13428. DOI: 10.1109/ACCESS.2021.3051625.
2. Gorokhovatskyi V.O., Tvoroshenko I.S., and Vlasenko N.V. Using fuzzy clustering in structural methods of image classification. *Telecommunications and Radio Engineering*. 2020. Vol. 79(9). pp. 781-791. DOI: 10.1615/TelecomRadEng.v79.i9.50.