

УДК 004.932

МУЛЬТИКЛАССОВОЕ РАСПОЗНАВАНИЕ ОБЪЕКТОВ НА ИЗОБРАЖЕНИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ И ROBOFLOW API

© Сериков Д.А.

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева, г. Самара, Российская Федерация

e-mail: pumpsulp@gmail.com

В настоящее время машинное обучение является одной из наиболее актуальных и перспективных областей информационных технологий [1]. Существуют различные алгоритмы машинного обучения, среди которых важное место занимают нейронные сети, которые активно применяются для ряда приложений, в том числе с целью обнаружения и распознавания объектов на изображениях [2; 3]. Известно применение различных архитектур нейронных сетей для стилизации изображений [4], в биоинформатике и медицине [5; 6], в игровой индустрии [7].

Существует множество способов и архитектур для решения задачи обнаружения объектов на изображениях [2], в том числе и с помощью использования API, таких как Roboflow API [8]. Платформа Roboflow предоставляет инструменты для аннотирования и экспорта собственного набора данных в различных форматах в зависимости от используемого фреймворка и загрузки предварительно обученных моделей. В качестве примера и демонстрации функционала Roboflow API будет рассмотрено решение задачи обнаружения продуктов на изображении.

Ниже представлен код пошаговой загрузки модели и получение предсказаний в скрипт на языке программирования Python. В рамках данной задачи использовалась архитектура YOLOv8 [9].

```
from roboflow import Roboflow
rf = Roboflow(api_key="hzA1SfCPcpXoK4L5LAKe")
project = rf.workspace().project("-object-detection-pukbl")
model = project.version(3).model
model.predict(img_path, confidence=20, overlap=30).save(output_path)
print(model.predict(img_path, confidence=20, overlap=30).json())
```

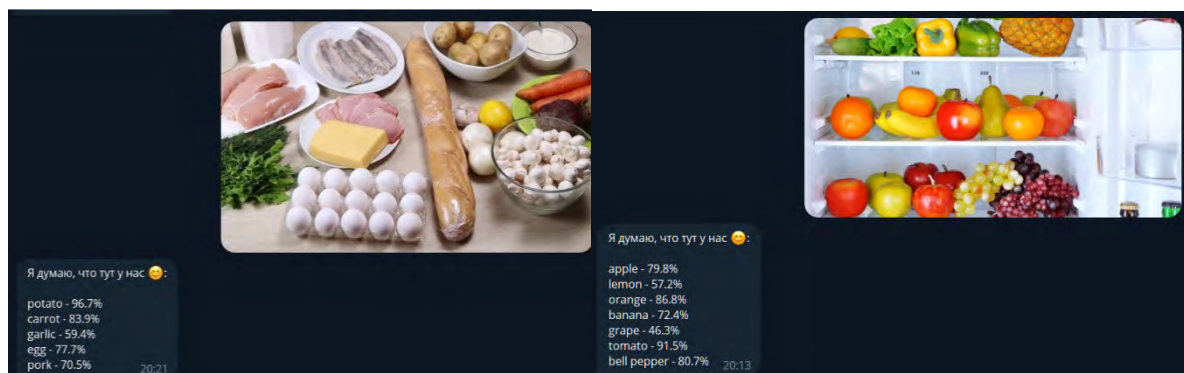
Рисунок 1 – Пошаговая загрузка модели и получение предсказаний

Api_key – уникальный идентификатор рабочего пространства, -object-detection-pukbl – наименование проекта в рабочем пространстве, параметры confidence и overlap позволяют гибко настроить нейронную сеть и отвечают за порог достоверности и порог наложения, при котором объект будет определяться на изображении.

В качестве интерфейса для взаимодействия и тестирования нейронной сети был создан Телеграм-бот [10]. Бот принимает изображение от пользователя, после чего оно передается в нейронную сеть. По результату обнаружения пользователю отправляются наименования классов обнаруженных объектов со значениями достоверности (confidence). На рисунке 2 представлен результат работы чат-бота.

Таким образом, в работе проведено исследование обнаружения изображений продуктов с помощью нейронной сети на основе архитектуры YOLOv8 с помощью Roboflow API. В качестве пользовательского интерфейса был написан чат-бот в

телеграмме. Несмотря на небольшой набор данных (2615 изображений на 28 классов), нейронная сеть способна с высокой точностью (вплоть до 96,7 % для отдельных классов) определять объекты на сложных изображениях.



а б
Рисунок 2 – Результат работы чат-бота

Библиографический список

1. Maulud D., Abdulazeez A.M. A review on linear regression comprehensive in machine learning // Journal of Applied Science and Technology Trends. 2020. № 1 (4). P. 140–147.
2. Dhillon A., Verma G.K. Convolutional neural network: a review of models, methodologies and applications to object detection // Progress in Artificial Intelligence. 2020. № 9. P. 85–112.
3. Zhang J., Shao K., Luo X. Small sample image recognition using improved convolutional neural network // Journal of Visual Communication and Image Representation. 2018. № 50. P. 640–647.
4. Ulyanov D., Savelyev D. The investigation of the using the cyclic generative-competitive neural networks for image stylization // CEUR Workshop Proceedings. 2020. № 2667. P. 175–178.
5. Qayyum A., Anwar S.M., Awais M., Majid M. Medical image retrieval using deep convolutional neural network // Neurocomputing. 2017. № 266. P. 8–20.
6. Nematzadeh S., Kiani F., Torkamaniafshar M., & Aydin N. Tuning hyperparameters of machine learning algorithms and deep neural networks using metaheuristics: A bioinformatics study on biomedical and biological cases // Computational biology and chemistry. 2020. № 97. P. 107619.
7. Ulyanov D., Savelyev D. Development and research of learning algorithms for neural networks with reinforcement in the gaming industry // Proceedings of the IEEE (ITNT). 2021. P. 1–6.
8. Lin Q., Ye G., Wang J., Liu H. RoboFlow: a data-centric workflow management system for developing AI-enhanced Robots // Conference on robot learning PMLR. 2020. P 1789–1794.
9. Li Y. et al. A Modified YOLOv8 Detection Network for UAV Aerial Image Recognition // Drones. 2023. № 5. P. 304–330.
10. Nufusula R., Susanto A. Rancang Bangun Chat Bot Pada Server Pulsa Menggunakan Telegram Bot API // JOINS (Journal of Information System). 2018. № 3 (1). P. 80–88.