

УДК 004.896

МЕТОДЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ДВИЖУЩИХСЯ ОБЪЕКТОВ В СЛОЖНЫХ ОПТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ НА ПРИМЕРЕ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ

Сметанин Артем (Университет ИТМО)

Научный руководитель – доцент, доктор технических наук, Духанов А.В.
(Университет ИТМО)

Введение. В нашем мире разнообразие объектов очень велико. Современные возможности фото-видео оборудования, дата-центров и алгоритмов распознавания позволяют решать соответствующие задачи компьютерного зрения с высокой точностью (более 90%) [1]. Однако, практическое применение таких алгоритмов может быть осложнено внешними условиями: объекты могут двигаться, плохое качество изображений, объекты могут быть деформированы, малый размер обучающего набора, объекты могут быть очень схожи, но иметь разные классы, объекты могут накладываться друг на друга. В решении таких задач ставят цель разработки метода и алгоритмов распознавания объектов с высокой степенью точности. Такие методы могут применяться в реальных условиях, например, на сортировочных комплексах переработки твердых коммунальных отходов (ТКО).

Основная часть. В ходе анализа открытых источников, специализированной научно-технической литературы и научных репозиториев были выявлены наиболее современные и эффективные методы и технологии распознавания объектов, в частности те, которые основаны на сверточных рекуррентных нейросетевых архитектурах. Целью исследования является разработка алгоритма машинного обучения (МО) для адаптации высокоточных моделей распознавания с учетом осложненных и изменчивых внешних условий. Для решения поставленных задач, в работе рассмотрены существующие архитектуры детектирования объектов, которые отлично показали себя в решении практических задач, например, YOLO [2], R-CNN и Fast R-CNN [3] сети. Эксперименты были проведены на датасете WaRP [4], это набор данных ТКО на конвейерной ленте. Для практического проведения экспериментов был использован высокоуровневый язык программирования Python и фреймворки глубокого обучения Pytorch и TensorFlow. Данные экспериментов были использованы при создании системы технического зрения на мусороперерабатывающих комплексах.

Выводы. В ходе исследования проведен анализ и эксперименты для различных методов распознавания объектов. Результаты работы были применены для реальной производственной задачи переработки ТКО. Данные экспериментов в дальнейшем планируется использовать для разработки рекомендательной системы по выбору моделей распознавания движущихся объектов в сложных условиях в рамках научно-исследовательской и диссертационной работы.

Список использованных источников:

1. Zhang X., Ren S., Sun J. Deep residual learning for image recognition// Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition – 2016. – P. 770–778.

2. Yang G. et al. Garbage classification system with yolov5 based on image recognition// IEEE 6th International Conference on Signal and Image Processing (ICSIP) – 2021 – P. 11–18.
3. Koskinopoulou M., Raptopoulos F., Papadopoulos G., Mavrakis N., Maniadakis M. Robotic waste sorting technology: Toward a vision-based categorization system for the industrial robotic separation of recyclable waste // IEEE Robotics & Autom. Mag. 28 – 2021 – 50–60 (2021).
4. WaRP (Waste Recycling Plant Dataset) - <https://github.com/AIRI-Institute/WaRP>
Accessed: 2023-02-07.