

## РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАНЯТОСТИ ПАРКОВОЧНЫХ МЕСТ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ КАМЕР ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Александрова И.Ю. (Университет ИТМО)

Данная работа посвящена распознаванию объектов с помощью технологии машинного обучения и нейронных сетей.

В данной работе рассматриваются несколько различных моделей распознавания объектов. Среди них включены такие модели, как R-CNN, Fast R-CNN, Faster R-CNN, YOLOv1-5, YOLOR. Все модели были оценены и сравнены по нескольким метрикам для задачи распознавания автомобилей на парковке.

**Введение.** Нейронные сети — одна из самых красивых парадигм программирования, когда-либо придуманных. При традиционном подходе к программированию мы говорим компьютеру, что делать, разбивая большие проблемы на множество небольших, точно определенных задач, которые компьютер может легко выполнить. Для нейронных сетей же, напротив, мы не говорим, как решить нашу проблему. Вместо этого, нейронная сеть учится находить свое собственное решение на основе предоставленных данных.

**Основная часть.** Целью данной работы является обзор существующих моделей для решения задачи обнаружения объектов, в частности для распознавания машин на парковочных местах. Обнаружение объектов — это задача обнаружения экземпляров объектов определенного класса на изображении. Современные методы можно разделить на два основных типа: одноэтапные методы и двухэтапные методы. Одноэтапные методы отдают предпочтение скорости вывода, и примеры моделей включают YOLO, YOLOR и RetinaNet. Двухэтапные методы отдают приоритет точности обнаружения, и примеры моделей включают Faster R-CNN, Mask R-CNN и Cascade R-CNN. В данной работе особое внимание было уделено таким моделям, как YOLOR, YOLOv5, CenterNet и RetinaNet. Для оценки и определения лучшей модели были использованы несколько метрик: Recall, Precision, AP (Average Precision) и mAP (mean Average Precision).

**Выводы.** В результате первого этапа научной работы был проведен обзор наиболее известных и популярных методов распознавания объектов изображений. Также был произведен сравнительный анализ каждого из них. Одним из самых первых известных и популярных методов стал R-CNN. И хотя семейство R-CNN обладает большей точностью, семейство YOLO получило куда большее развитие в дальнейшем и даже получило новый метод YOLOR, основанный на работе нейронной сети на основе явного и неявного знания. Результаты исследования показали, что YOLOR является наиболее точной моделью для решения нашей поставленной задачи нахождения загруженности парковочных мест.