

УДК 004.855.5

АРХИТЕКТУРА СНС ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ДОРОЖНЫХ ЗНАКОВ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ

Сичкар В.Н. (Университет ИТМО), Колюбин С.А. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – д.т.н., доцент Колюбин С.А.

(Университет ИТМО)

Задачи распознавания объектов на изображениях всё чаще в настоящее время решаются с помощью сверточных нейронных сетей (СНС). В данной работе представлена реализация алгоритма распознавания дорожных знаков с использованием различных архитектур СНС, проводится анализ необходимости и достаточности глубины СНС для решения поставленной задачи.

Введение. Современные системы помощи водителю при движении активно используют компьютерное зрение и устанавливаются практически во все новые автомобили. Такие системы повышают безопасность участников дорожного движения, а их непрерывная модернизация приближает реализацию задачи движения автомобиля в беспилотном режиме.

Задача распознавания дорожных знаков делится на два этапа. Первый этап заключается в локализации области нахождения дорожного знака на изображении, второй – классификация вырезанного фрагмента в соответствии с заранее заданными категориями.

Основной проблемой системы распознавания дорожных знаков являются точность распознавания, которая остается актуальной. Также, потребность в мощных аппаратных вычислительных ресурсах для реализации распознавания в режиме реального времени, и сложности систем быть универсальными для дорожных знаков разных стран.

Основная часть. Используя модифицированный алгоритм YOLO (You Only Look Once), решение позволяет определять точные координаты дорожного знака на изображениях из видеоряда в режиме реального времени. Модификация заключается в добавлении дополнительного слоя СНС для более точной работы алгоритма на этапе локализации. Таким образом, точность обнаружения возрастает, а вычислительная сложность компенсируется за счёт вычислений с использованием графических процессоров Nvidia. При этом происходит группирование знаков на четыре основные категории: запрещающие, предупреждающие, обязывающие и другие. Разделение на категории позволяет точнее локализовать области изображения с дорожными знаками, обладающими одинаковой формой.

На следующем этапе используется классификация локализованной области в соответствие с одним из 43 заранее заданных классов дорожных знаков. Классификация вырезанных фрагментов изображений, содержащих дорожный знак, осуществляется с использованием двухслойной сверточной нейронной сети. Выбранная архитектура показала свою эффективность достигнув точности классификации 95.5%, а использование графического процессора позволяет в реальном времени обрабатывать кадры видеопоследовательности.

Выводы. При тестировании разработанной архитектуры для обнаружения и классификации дорожных знаков в реальных условиях, то есть с использованием видеоизображений с камер, разработанный алгоритм показал увеличение эффективности по сравнению с существующими аналогами. Таким образом, добавление дополнительного слоя СНС существенно повышает точность работы алгоритма YOLO для локализации дорожных знаков. В сочетании с двухслойной сверточной нейронной сетью на этапе классификации, данный алгоритм является завершённой системой для эффективного распознавания дорожных знаков.

Сичкар В.Н.

Колюбин С.А.