

ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ СЛЕЖЕНИЯ ЗА ДОРОЖНЫМИ ЗНАКАМИ

Хатеневич А.А., студент гр. 050501

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Перцев Д.Ю. – канд. техн. наук

В данной работе приведены основные технические решения и особенности создания программного средства для слежения за дорожными знаками с системой рекомендаций.

Программные средства обнаружения, распознавания образов и их классификации нашли широкое применение в современном мире. Анализ спутниковых изображений, метеорология, автопилотируемые системы, системы безопасности, медицина и прочие сферы сейчас активно используют автоматизацию процесса поиска и классификации объектов на изображениях. Решение такой задачи как слежение за дорожными знаками само по себе является узконаправленным в вопросе применения и при рассмотрении аналогов можно сделать вывод, что программное обеспечение, решающее данную задачу, применяется только при разработке беспилотных транспортных средств.

Датасет изображений дорожных знаков, используемый для обучения, представлен на сайте Kaggle [1] и составляет 35 000 изображений 43-х дорожных знаков. Однако для обнаружения их положения на изображении необходима дополнительная предобработка. Она заключается в следующем: на изображение, в место расположения знака, наносятся специальные метки, затем изображения с метками преобразовываются в специальные текстовые файлы, а после этого полученные данные используются при обучении модели.

Определение местоположения дорожных знаков на изображениях выполняется при помощи нейронной сети с открытым исходным кодом Yolo [2] от компании Ultralytics. Результатом работы данной нейросети является область нахождения отдельного знака, обведенная в специальную рамку. После этого каждая такая область вырезается, а полученные изображения передаются на нейронную сеть, которая осуществляет классификацию полученных знаков. Обучение модели Yolo для получения приемлемых результатов заняло 400 эпох, а конечная точность достигла значения в 98%.

Сверточная нейронная сеть для классификации дорожных знаков разработана самостоятельно при помощи фреймворка Keras [3]. На вход данной нейросети поступают изображения дорожных знаков, которые приводятся к единому размеру 30 на 30 пикселей и преобразуются в числовой массив.

Структура нейросети следующая:

- 2 сверточных слоя с размером ядра 5x5 и функцией активации RELU;
- слой субдискретизации с размером уплотняемой группы 2x2;
- выпадающий слой с коэффициентом 0.25;
- 2 сверточных слоя с размером ядра 3x3 и функцией активации RELU;
- слой субдискретизации с размером уплотняемой группы 2x2;
- выпадающий слой с коэффициентом 0.25;
- слой сглаживания;
- полносвязный слой на 256 узлов и функцией активации RELU;
- выпадающий слой с коэффициентом 0.5;
- полносвязный слой на 43 нейрона с функцией активации softmax.

Число эпох, используемое для обучения представленной нейросети, составило всего 50 эпох. Обучение выполнялось на случайной выборке из 39 200 изображений. После обучения разработанной модели-классификатора, весь тестовый датасет (в него входит 12 631 изображение) был распознан корректно, что можно считать успешным результатом обучения.

Таким образом, было разработано программное средство на основе сверточных нейронных сетей для нахождения и распознавания дорожных знаков на изображении, получаемом из видеопотока. Данное средство предназначено для решения задачи слежения за дорожными знаками и имеет большой потенциал к совершенствованию, которое заключается в использовании неподготовленного изображения, создании программного блока, отвечающего за формирование рекомендаций потенциальному пользователю, и обновлении программного средства с целью его использования на встраиваемых системах.

Список использованных источников:

1. Kaggle Datasets [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.kaggle.com/datasets> – Дата доступа: 28.03.2024.
2. YOLOv5 [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://github.com/ultralytics/yolov5> – Дата доступа: 01.04.2024.
3. Keras [Электронный ресурс] – Электронные данные. – Режим доступа: <https://keras.io/api/> – Дата доступа: 03.04.2024.