

УДК 004.9

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ РЕГИСТРАЦИОННЫХ ЗНАКОВ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

© Гуженко А.С., Даниленко А.Н.

e-mail: asguzhenko95@gmail.com, danilenko.al@gmail.com

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

В настоящее время развитие информационных технологий, применение искусственных нейронных сетей и обширное использование систем регистрации фото и видео сигналов стали решающими факторами стремительного развития автоматических систем распознавания образов, в том числе – распознавания государственных регистрационных знаков (далее – ГРЗ) автомобилей и прочих транспортных средств.

Подобные системы имеют широкую область применения. Например, системы наблюдения, устанавливаемые в местах большого скопления автомобилей (платные парковки аэропортов, вокзалов, торговых центров, проезжая часть и т.д.), позволяют автоматически выписывать штраф водителям, нарушившим правила дорожного движения, а также заметно ускоряют процесс оплаты парковочного места. Наконец, система распознавания ГРЗ позволяет решать задачу идентификации, при которой база данных может включать номера транспортных средств, находящихся в розыске.

Безусловная польза автоматизированного процесса распознавания номерных знаков, а также недостатки существующих на сегодняшний день систем-аналогов, а именно высокая стоимость и определенные технические ограничения, доказывают актуальность задачи – разработать эффективную систему распознавания ГРЗ транспортных средств, удовлетворяющую требованиям, предъявляемым на практике.

Разработанное авторами web-приложение позволяет пользователю:

1. авторизоваться в системе;
2. посмотреть результаты распознавания с доступных пользователю камер видеонаблюдения;
3. загрузить изображение и получить результат распознавания в режиме реального времени (рис. 1).

The screenshot displays a web application interface for license plate recognition. At the top, there are search filters: 'ГРЗ' (License Plate) with input 'A000AA 01', 'Точность' (Accuracy) set to '95', 'ID Записи' (Record ID) empty, 'Тип' (Type) set to 'RUS_1', 'IP камеры' (Camera IP) set to '000.000.00.00', and date range filters. A 'Применить фильтры' (Apply filters) button is on the right. Below the filters is a table of search results with columns: ID записи, Изображение, ГРЗ, Тип, Точность, Дата и время, IP камеры. The table contains five rows of results. On the left side, there is a 'Выбрать файл' (Select file) button and a 'Распознать' (Recognize) button. Below that, a list of license plates is shown: U347MP 163, ERA75TM, 124 AB-7, M RY147. A 'Результат распознавания' (Recognition result) box shows a license plate image 'A123AE 799' with its corresponding ГРЗ, Тип, and Точность.

ID записи	Изображение	ГРЗ	Тип	Точность	Дата и время	IP камеры
a4712e61-88af-4337-acb8-67b1a37bbc2f		939_PH 61	RUS_4	96%	23.04.2019 19:30:08	192.168.99.21
86d40e66-6df4-4275-b2e1-2f7e95bdcf8f		5561_BO-7	BLR_2004_S_A_2	87%	23.04.2019 19:25:31	192.168.99.21
3db3e482-84a1-11e7-8c9e-379d7074c978		777HHH 01	KAZ_2011_S_1_1	94%	23.04.2019 17:20:35	192.168.99.21
1b1be037-846e-11e7-8c9e-9795137ce39e		AA0020 XC	UKR_2015_S_1_1	89%	23.04.2019 16:23:02	192.168.99.21
074e9007-9804-43cc-915f-ac0c4509266d		Y602AB 777	RUS_1	95%	23.04.2019 15:24:07	192.168.99.21

Рис. 1. Экранная форма web-приложения

Для реализации процесса распознавания (рис.2) была использована архитектура нейронной сети MobileNetV2+SSDLite. Основные преимущества данной архитектуры:

1. в качестве классификатора используется MobileNetV2 [1], позволяющая при относительно небольшом количестве входных параметров получить высокую точность классификации;

2. комбинация MobileNetV2 с детектором SSDLite представляет собой самое быстрое на текущий момент решение для детектирования объектов на изображении [2].

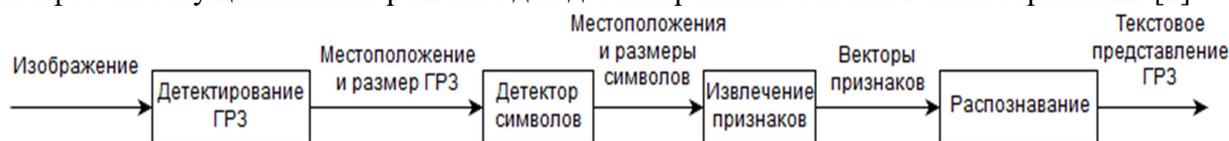


Рис. 2. Процесс распознавания ГРЗ

В данной работе обучение нейронных сетей было проведено в 2 этапа с применением методики обучения с переносом (transfer learning) на наборе данных COCO [3]:

1. предварительное обучение на наборе данных общего назначения;
2. дообучение на наборе данных, содержащем только изображения ГРЗ.

Оба этапа обучения проводились на виртуальной машине Google Compute Engine со следующими характеристиками:

1. 2 процессора Intel Xeon Silver 4116;
2. 64 гб RAM;
3. 2 графических процессора Nvidia Tesla K80.

Для обучения использовался фреймворк глубокого обучения Tensorflow.

Разработанная система находится на этапе внедрения в одной из российских транспортных компаний. Она будет использоваться в качестве одного из шагов автоматизированного процесса оплаты парковочного места на стоянке транспортных средств.

Библиографический список

1. MobileNetV2: Inverted Residuals and Linear Bottlenecks [Text] / Sandler M, Howard A, Zhu M, Zhmoginov A, Chen LC.: arXiv preprint. arXiv:1801.04381, 2018.
2. Speed/accuracy trade-offs for modern convolutional object detectors [Text] / Huang J, Rathod V, Sun C, Zhu M, Korattikara A, Fathi A, Fischer I, Wojna Z, Song Y, Guadarrama S, Murphy K: CVPR, 2017.
3. Microsoft COCO: Common Objects in Context [Text] / Tsung-Yi Lin, Michael Maire, Serge Belongie, Lubomir Bourdev, Ross Girshick, James Hays, Pietro Perona, Deva Ramanan, C. Lawrence Zitnick, Piotr Dollár.: arXiv preprint. arXiv: 1405.0312, 2015.