РАСПОЗНАНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ НОМЕРОВ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

CAR LICENSE PLATE RECOGNITION USING A NEURAL NETWORK

УДК 004.021

Кадров И.В. студент 4 курса, кафедра «Вычислительная техника», Российский технологический университет, Россия, г. Москва

Воробейчик М.М. студент 4 курса, кафедра «Вычислительная техника», Российский технологический университет, Россия, г. Москва

Редькин М.Ю. студент 4 курса, кафедра «Вычислительная техника», Российский технологический университет, Россия, г. Москва

Мягков А.Ю. студент 4 курса, кафедра «Вычислительная техника», Российский технологический университет, Россия, г. Москва

Kadrov I. V. armored1214@gmail.com

Vorobeichik, M. M. vorobeichik2015@yandex.ru

Redkin M. Yu. unnamed2111@gmail.com

Myagkov A. Yu. myagkov.al.yu@gmail.com

Аннотация

Статья посвящена системе по распознаванию знаков государственных регистрационных транспортных средств с применением нейронной сети. В рамках данной темы подразумевается программная реализация системы, осуществляющей определение границ государственного регистрационного знака транспортного средства на изображении, последующим разделением полученного фрагмента на символы и передачи полученной

последовательности на вход нейронной сети для определения изображенного символа.

Annotation

The aim of the article is to describe the system of car license plate recognition using artificial intelligence. it includes the implementation of the system for solving the main problem of this artice using the image of the vehicle by localizing the plate position, splitting the result into characters and then identifying each character using artificial neural network.

Ключевые слова: машинное обучение, нейронные сети, распознавание символов, распознавание образов, определение фигур, разделение на символы, автомобильный номер, регистрационный знак.

Keywords: machine learning, neural networks, character recognition, pattern recognition, definition of shapes, division into characters, car number, registration plate.

Одна из основных задач компьютерного зрения- поиск образов на картинке и распознавание их. Решение этой задачи позволяет автоматизировать контрольно-пропускные пункты на предприятиях и сохранять множество времени на сбор и хранение данных о транспортных средствах, посетивших предприятие.

В современном мире появляется все больше возможностей для автоматизации задач, решаемых людьми. Автоматизация освобождает человеческие ресурсы для выполнения более важных задач. Применение автоматизации существенно снижает трудоемкость операций, факторы риска, повышает качество выполнения задач, позволяет убрать человека из сред, вредных для здоровья.

Многие предприятия стремятся разработать системы для автоматизации рабочего процесса. Зачастую система должна состоять из небольших модулей, решающих определенные задачи. Одной из таких задач является распознавание государственных регистрационных знаков транспортных

средств. Особенностью имеющихся систем распознавания государственных регистрационных знаков является высокая стоимость, закрытый исходный код, ограниченная мультиплатформенность. Громоздкость таких систем требует работы собственного приложения и сервера.

Как пример, на базе программы данной работы можно построить систему умной парковки. Она представляет из себя сервер, объединяющий несколько шлагбаумов. На каждом шлагбауме установлена система распознавания государственных регистрационных знаков. Когда посетитель торгового центра прибывает на личном транспорте, он останавливается на контрольно-пропускном пункте. Его государственный регистрационный знак фотографируется и распознается, помещается в базу данных. На каждое транспортное средство выдается талон с номером парковочного места. По убытии посетителя, государственный регистрационный знак фотографируется и распознается заново. Фиксируется момент отъезда. Зная номер индивидуального регистрационного знака, предприятие может узнать модель и год выпуска транспортного средства для прогноза прибыли.

Теория распознавания образа — раздел информатики и смежных дисциплин, развивающий основы и методы классификации и идентификации предметов, явлений, процессов, сигналов, ситуаций и т. п. объектов, которые характеризуются конечным набором некоторых свойств и признаков. Такие задачи решаются довольно часто, например, при переходе или проезде улицы по сигналам светофора. Распознавание цвета загоревшейся лампы светофора и знание правил дорожного движения позволяет принять правильное решение о том, можно или нельзя переходить улицу.

Нормализация – приведение данных к виду, отвечающему требованиям соответствия единому виду. Для стабильного результата при распознавании номер должен иметь форму прямоугольника. Данная форма выбрана из соображений, что автомобильный номер, снятый по нормали к плоскости, имеет форму своей проекции- прямоугольник.

Распознавание — это способность живых организмов обнаруживать в потоке информации, поступающей от органов чувств, определенные объекты, закономерности, явления. Оно может осуществляться на основе зрительной, слуховой, тактильной информации.

Возможность распознавания зависит от сходства объектов того же типа. Несмотря на то, что все предметы и ситуации в строгом смысле уникальны, некоторые из них всегда могут найти сходство той или иной черты. Поэтому возникает понятие классификации - разделение всего набора объектов на подмножества - классы, элементы которых имеют некоторые аналогичные свойства, которые отличают их от элементов других классов. И, таким образом, задача распознавания состоит в том, чтобы классифицировать объекты, которые рассматриваются, либо явления, описанные ими в нужных классах.

Необходимость такого распознавании возникает в самых разных сферах - от военных дел и систем безопасности до оцифровки аналоговых сигналов.

Проблема распознавания изображений приобрела отличную ценность в условиях перегрузки информации, когда человек не справится с линейным и последовательным пониманием поступательных к нему сообщений, в результате чего мозг переключается на режим одновременного восприятия и мышления, что свойственно этому распознаванию.

Реализуя технологию распознавания символов, мы снимаем с человека нагрузку и убираем ограничения по скорости работы. Система автономна и не требует для своей работы участия человека. Предприятие экономит деньги на оплате труда охраннику, а размеры устанавливаемой станции позволяют устанавливать ее в труднодоступные места.

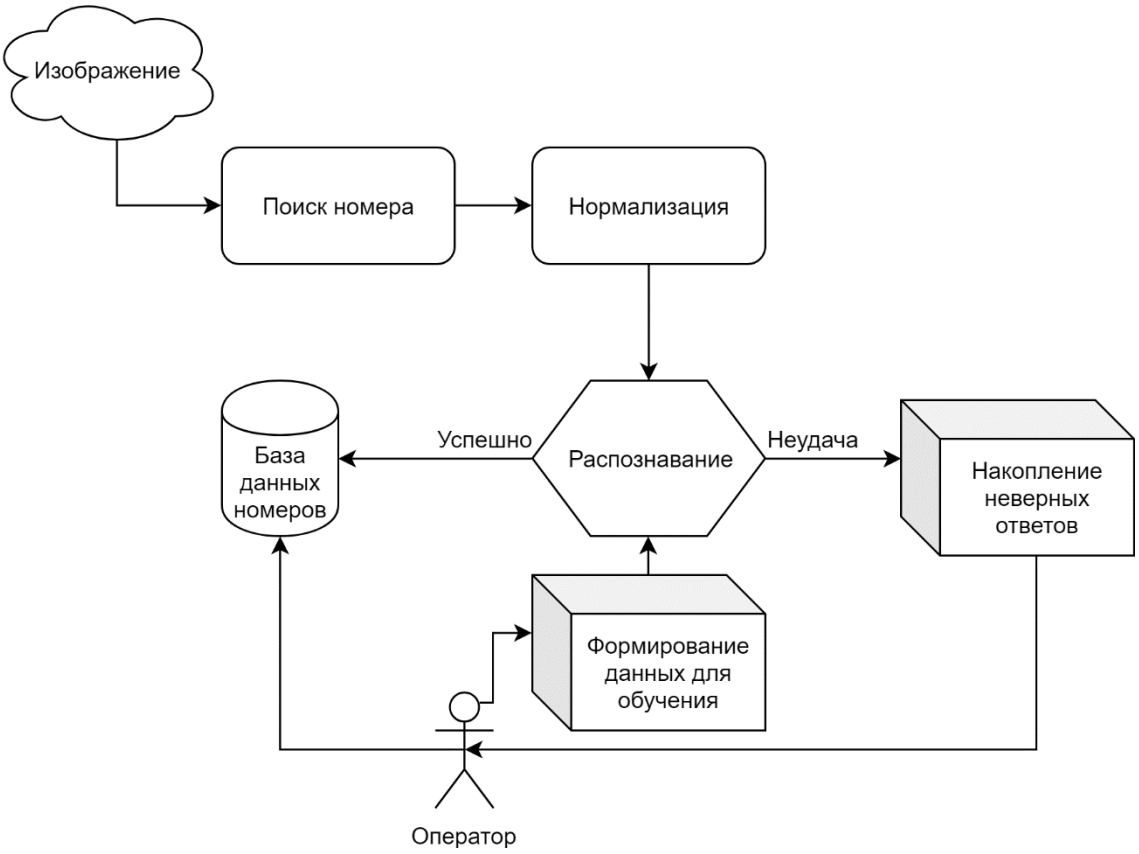


Рис. 1 Схема работы системы распознавания номеров

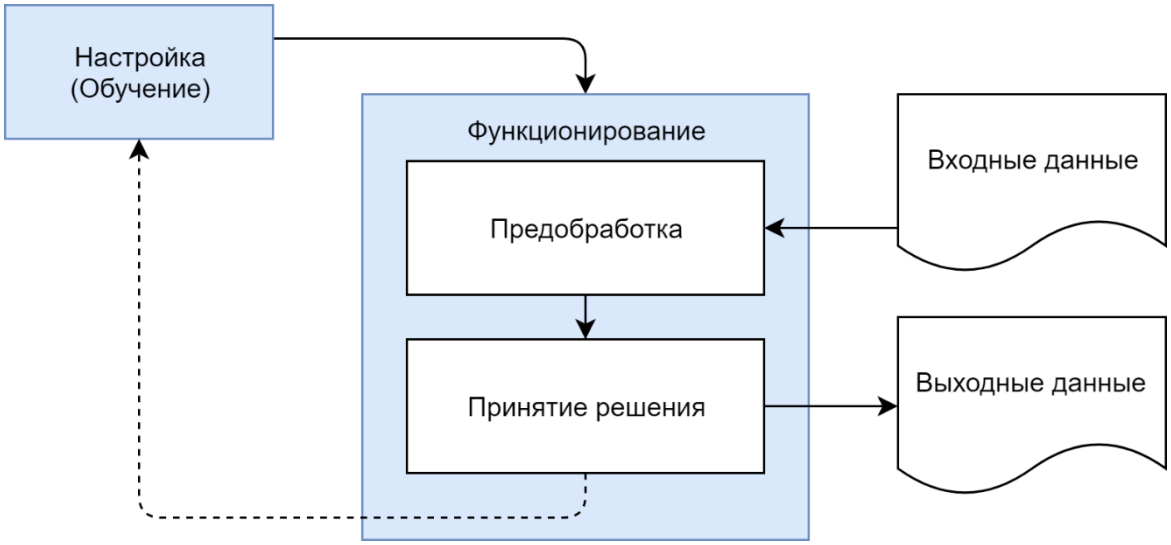


Рис. 2 Система распознавания

Системы распознавания имеют следующую типичную функциональную схему (рис. 2). Идентифицированные входные данные подаются на вход системы и предварительно обрабатываются для того, чтобы преобразовать их в тип, необходимый для следующего этапа, либо отличать от них необходимые характеристики. Затем на этапе принятия решений над обработанным массивом данных проводится ряд вычислений и на основе их результатов

генерируется ответ, содержащий информацию, которая ожидается от системы о вводимых данных.

Если принятое решение имеет уровень точности ниже заданного, то следует отправить данные на обработку оператором, для дальнейшего обучения системы принятия решения.

Существует несколько способов распознавания символов на изображениях.

Поиск по образу. Алгоритм заключается в создании библиотеки символов, снятых в разных условиях, разных углах. На каждый символ, поданный для распознавания, выполняется поиск по всей библиотеке схожих образов. Образ, наиболее соответствующий изображению на входе, является искомым символом. Высокая вычислительная сложность существенно замедлит определения содержимого панели государственного регистрационного знака.

Нейронные сети. Не имеют строгих требований по качеству входных данных. В случае глубоких нейронных сетей вычислительная сложность фиксирована. Широко применяются при классификации. Требуют обучающую выборку.

В результате работы был разработан модуль на основе обучающейся нейронной сети для дальнейшей его интеграции в различные проекты. Данный модуль можно обучить самостоятельно или использовать построенную модель на сгенерированных данных. Визуальный результат работы модуля представлен на рисунке 3.



Рис. 3 Найденные контуры программой

Программный модуль показывает неплохие результаты обучения данных на тестовых примерах. На этапе проектирования использовали ситуационно-деятельный подход.

Использованные источники:

1. Саммерфилд, М. Python на практике : учебное пособие / М. Саммерфилд ; перевод с английского А.А. Слинкин. — Москва : ДМК Пресс, 2014. — 338 с. — ISBN 978-5-97060-095-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/66480 (дата обращения: 19.12.2019).
2. Буйначев, С.К. Основы программирования на языке Python : учебное пособие / С.К. Буйначев, Н.Ю. Боклаг. — Екатеринбург :УрФУ, 2014. — 91 с. — ISBN 978-5-7996-1198-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/98262 (дата обращения: 19.12.2019).
3. Сурина, Е.Е. Методы анализа данных : учебное пособие / Е.Е. Сурина. — 2-е изд. — Москва : ФЛИНТА, 2015. — 130 с. — ISBN 978-5-9765-2499-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/72701 (дата обращения: 19.12.2019).
4. Сорокин А. Б, Зикеева Е. А. Распознавание объектов с использованием искусственных нейронных сетей по текстуре материала // Научный журнал «Научно-технический вестник Поволжья», 2018. – №7. – С. 143 – 146
5. Мэтиз Эрик Изучаем Python. Программирование игр, визуализация данных, веб-приложения. - СПб.: Питер, 2019. - 496 с.
6. Лутц Марк Изучаем Python. Том 1. - М.: Вильямс, 2019. - 832 с.

Used sources:

1. Summerfield, M. Python in Practice: Create Better Programs Using Concurrency, Libraries, and Patterns (Developer's Library) / M. Summerfield ; translation from english A.A. Slinkin. — Moscow : DMK Press, 2014. — 338

p. — ISBN 978-5-97060-095-5. — Text: digital // Lan : digital library system. — URL: https://e.lanbook.com/book/66480 (Application date: 04.07.2020).

2. Byunachev, S.K. Основы Essentials of programming on Python language : Developers Library / S.K. Byunachev, N.U. Boklag. — Yekaterinburg : UrFU, 2014. — 91 p. — ISBN 978-5-7996-1198-9. — Text : digital // Lan : digital library system. — URL: https://e.lanbook.com/book/98262 (Application date: 25.06.2020).
3. Surina, E.E. Methods of data analysis : Developers Library / E.E. Surina. — 2nd ed. — Moscow : FLINTA, 2015. — 130 p. — ISBN 978-5-9765-2499-6. — Text : digital // Lan : Digital library system. — URL: https://e.lanbook.com/book/72701 (Application date: 12.07.2020).
4. Sorokin A. B, Zikeeva E. A. Object recognition using artificial neural networks based on material texture // Science magazine « Scientific and technical bulletin of the Volga region», 2018. – №7. – P. 143 – 146
5. Eric Matthes Learning Python. Programming games, data visualization and web applications. – Saint-Petersburg.: Piter, 2019. - 496 p.
6. Mark Lutz Learning Python. 1 ed. - M.: Williams, 2019. - 832 p.