

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.415.2

Русакович
Павел, Леонидович

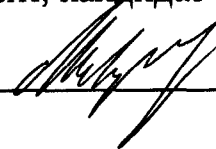
Программный модуль детекции дорожных знаков

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра информатики и вычислительной техники
по специальности 1 - 40 81 02 Технологии виртуализации и облачных
вычислений



Научный руководитель
Лукашевич Марина Михайловна
доцент, кандидат технических наук



Минск 2018

ВВЕДЕНИЕ

В нынешних реалиях управления транспортным средством существует высокая вероятность того, что водитель может пропустить некоторые дорожные знаки на дороге из-за соседних транспортных средств. Во всем мире при постоянном росте числа автомобилей в городских агломерациях эта проблема только ухудшается.

Система распознавания дорожного знака на основе визуального изображения может быть реализована на автомобиле с целью обнаружения и распознавания всех появляющихся дорожных знаков.

Систему распознавания дорожных знаков имеют в своем активе многие известные автопроизводители - Audi, BMW, Ford, Mercedes-Benz, Opel, Volkswagen. Система распознавания дорожных знаков на автомобилях Opel входит в состав системы Opel Eye[1] (вместе с системой Lane Departure Warning). Она отмечена в числе лучших разработок в области автомобильной безопасности 2010 года. Mercedes-Benz назвал свою систему Speed Limit Assist, Volvo - Road Sign Information, RSI.

Opel Eye работает по следующему принципу: между лобовым стеклом автомобиля и зеркалом заднего вида расположена видеокамера с высоким разрешением и широким углом обзора. Эта камера постоянно получает информацию о том, что находится впереди автомобиля. Видеокамера способна передавать до тридцати кадров в секунду на два процессора обработки сигналов. В памяти системы заложена база дорожных знаков. Если изображение, передаваемое с камеры, соответствует какому либо знаку, заложенному в базу данных, то система выводит на панель приборов соответствующий знак. Это могут быть, например знак с запретом обгона, знак с ограничением скорости движение и т.д.

В настоящее время все больше задач распознавания объектов, в частности дорожных знаков, решаются с помощью сверточных нейронных сетей (CNN). Из-за высокого уровня распознавания и быстрого выполнения, сверточные нейронные сети улучшили большинство задач компьютерного зрения, как существующих так и новых.

Сверточные нейронные сети очень похожи на обычные нейронные сети: они состоят из нейронов, обладающие обучающими весами и смещением. Схематично сверточная сеть — это последовательность слоев. Каждый слой преобразует один активационный объем в другой с помощью дифференцируемой функции. Для организации свёрточной нейронной сети применяется 3 основных слоя:

1. свёртки

2. пулинга (иначе подвыборки или субдискретизации)
3. полносвязный слой.

Вся сеть по-прежнему выражает одну дифференцируемую функцию оценки входного изображения: от исходных пикселей на одном конце до оценок классов на другом.

Целью данной работы было разработка программного модуля на основе сверточной нейронной сети глубинного обучения, который даст возможность классифицировать входное изображение. Для этого требовалось решить следующие задачи: обработка изображения, создание нейронной сети с последующим обучением, разработка модуля управления нейронной сети.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Объектом исследования данной магистерской работы является программный модуль для распознавания дорожных.

Разработанный модуль предназначен для обнаружения, распознавания и классификации дорожных знаков при помощи свёрточных нейронных сетей.

Предмет исследования — методы и алгоритмы благодаря которым и происходит распознавание.

Система обеспечивает классификацию дорожного знака, который может быть на входном изображении. Классификация осуществляется благодаря глубинному обучению нейронной сети, на вход которой подается тестовый набор данных из различных типов дорожных знаков определенной страны.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Диссертация состоит из трех глав.

В первой главе рассматриваются основные понятия традиционных методов распознавания и сама задача распознавания. Описываются основные алгоритмы, а так же плюсы и минусы тех или иных подходов.

Во второй главе более подробно рассматривается строение и функционирование нейронных сетей, в частности сверточных нейронных сетей. Так же описываются принципы глубинного обучения и способы определения эффективности работы нейронных сетей. И в конце главы рассматриваются наиболее популярные архитектуры сверточных нейронных сетей.

Третья глава раскрывает цели данной работы, а так же производится анализ средств и алгоритмов с последующим выбором их для реализации. А так же расписывается структура и принципы работы основных составляющих программного модуля с демонстрацией работы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Автоматизация контроля за состоянием дорог и их инфраструктурой является приоритетной частью развития современного дорожного хозяйства.

В данной работе были рассмотрены вопросы распознавания дорожной знаков. Был предложен их вариант решения и представлена реализация программы, позволяющая идентифицировать инфраструктуру дороги.

Дорожные сети любой страны, в том числе и Беларуси, требуют постоянного вложения средств на поддержание их эксплуатации. Невозможно обеспечить постоянно идеальное состояние всех дорог.

Приложение в дальнейшем будет дорабатываться для более простой интеграции в другие системы по контролю состояния дорог.

Введение такой обработки данных, позволит пользователю более детально отслеживать внешние факторы, которые могли повлиять на измерение. Также она позволит вести автоматизированный анализ состояния дорожной инфраструктуры.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ

[1–А] Русакович, П. Л. Анализ алгоритмов обнаружения объектов в видеопотоке / П. Л. Русакович // Компьютерные системы и сети: материалы 53-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов (Минск, 2 – 6 мая 2017 г.). – Минск: БГУИР, 2017. – С. 42 – 43.