

Модель распределенной системы видеофиксации нарушений ПДД

Баталов А.Е., МАОУ «Планирование карьеры» г. Томска
Руководитель: педагог дополнительного образования
МАОУ «Планирование карьеры» г. Томска Репин Дмитрий Николаевич

На сегодняшний день вождение автомобиля стало неотъемлемой частью жизни многих людей. Каждый день контролировать процессы организации дорожного движения становится все сложнее, остро ставится вопрос безопасности дорожного движения. Различают активные действия/меры, которые должны предотвратить аварии, и пассивные меры, направленные на уменьшение последствий аварий.

Среди этих мер наибольшую эффективность имеет контроль за соблюдением правил дорожного движения. В большинстве случаев комплексы фото/видео фиксации являются стационарными, что ограничивает область контроля соблюдения ПДД. Еще одним решением является мобильные комплексы. В России с 2012 года применяются комплексы «АвтоУраган» и «ПаркРайт». Для корректной работы оба комплекса требуют предварительного «обучения» с привязкой к карте, проводимое в ручном режиме, что уменьшает эффективность данных систем.

Целью данной работы является разработка модели распределенной системы видеофиксации нарушений ПДД.

Основные задачи: изучение методов детектирования объектов на изображении и анализ быстродействия методов; разработка алгоритма работы системы; подбор элементной базы; апробация системы в условиях дорожного движения.

Основным кейсом применения работы является установка фиксирующего модуля на автомобиле ДПС. Однако, при разработке алгоритмов рассматривается возможность использования устройства в автомобилях, принадлежащих компаниям, для внутренней фиксации нарушений и эффективной работы с ними.

В работе были использованы два метода детектирования объекта на изображении: машинное обучение (свёрточные НС), метод Виолы-Джонса.

Рассматривается работа системы на примере проезда на красный/заезд за стоп-линию при запрещающем сигнале светофора. На первом этапе в соответствии с выбранным методом происходит поиск светофора на изображении/видеопотоке.

Далее происходит распознавание сигнала светофора. Область изображения, содержащего светофор, преобразуется в систему HSV. Проверяется, какой сигнал светофора включен. Определяется, в какой части находится наибольшая часть пятна (верхняя треть – красный, средняя – желтый, нижняя – зеленый).

В случае, если на светофоре горит красный сигнал производится проверка (движется ли автомобиль) и по возможности производится измерение его скорости. Детектируется номер автомобиля, определяется площадь фигуры, которую он занимает на изображении. В зависимости от увеличения или уменьшения площади фигуры делается вывод о характере движения автомобиля.

Система фиксирует видеоряд как возможное нарушение ПДД. При помощи GPS определяется место фиксации видеоряда.

После этого происходит подготовка и отправка пакета данных на сервер в так называемый Центр автоматизированной фиксации административных правонарушений в области дорожного движения.

Полученных данных достаточно для вынесения постановления об административно-правовом нарушении. Для подтверждения нарушения или его отсутствия данные перепроверяются оператором/сотрудником Госавтоинспекции.

Аналогичные сценарии выполняются при работе с другими нарушениями. Разработанная система может быть дополнена различными сценариями фиксации нарушения ПДД.

В ходе работы поставленная цель была достигнута, все задачи выполнены в полном объеме. Рассмотрены два метода детектирования изображений, разработан собственный метод определения сигналов светофора, разработаны алгоритмы работы системы для нескольких случаев нарушений ПДД, подобрана элементная база и изготовлена модель устройства, разработано программное обеспечение для всех уровней работы системы (устройство – передача данных – серверная часть). Проведены натурные испытания.

Автор работы

Баталов А.Е.

Научный руководитель

Репин Д.Н.