

УДК 004.932

DOI: 10.30987/conferencearticle_5c19e5fecc4235.75428599

И.И. Гафиев, С.А. Ляшева, М.П. Шлеймович
(г. Казань, Казанский национальный исследовательский технический
университет им. А.Н. Туполева-КАИ»)

АНАЛИЗ СКОРОСТИ АВТОМОБИЛЯ НА ОСНОВЕ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Описан подход к анализу скорости автомобиля на основе обнаружения и распознавания номера с использованием методов и средств обработки изображений. Применение данного подхода в системах контроля нарушений правил дорожного движения позволит уменьшить число дорожно-транспортных нарушений.

In the paper describes an approach to the analysis of vehicle speed based on the detection and recognition of the auto license plate by image processing methods and tools. The use of this approach in traffic violations control systems for reduce the number of traffic violations.

Ключевые слова: анализ скорости автомобиля, обработка изображений, распознавание автомобильных номеров.

Keywords: analysis of vehicle speed, image processing, vehicle license plate recognition.

Данная работа посвящена вопросам построения систем определения скорости автомобилей на основе обработки изображений. При этом предлагается подход, базирующийся на анализе изображений номера автомобиля. В рамках данного подхода необходимо обеспечить решение следующих задач:

1. Локализация области номера.
2. Нормализация изображений номера.
3. Распознавание символов номера.
4. Определение векторов смещения.
5. Вычисление скорости движения автомобиля.

Для определения скорости автомобиля необходимо выполнять обработку последовательности изображений. По изменению положения прямоугольной области номера на соседних изображениях с учетом частоты их формирования можно с достаточной точностью получить искомую информацию.

Для локализации номера на изображении могут быть применены различные алгоритмы. Большинство из них базируется на процедурах бинаризации, выделении контуров и морфологической обработки изображений. В результате их выполнения формируется множество

контуров. Поэтому необходимо далее выполнить анализ того, какой из полученных контуров является границей области номера автомобиля [1-3].

Нормализация изображения номерной пластины в самом простом случае заключается в повороте соответствующей ей прямоугольной области таким образом, чтобы ее ориентация совпала с ориентацией осей системы координат изображения. Кроме этого, может потребоваться обрезка рамки номера по горизонтали и по вертикали. Еще можно выполнить устранение шумов или повышения контраста.

Распознавание символов номера, как правило, осуществляется в два этапа. На первом выполняется выделение позиций символов (выделение знакомест), на втором – идентификация символов, расположенных в этих позициях.

Определение вектора смещения области номера на последовательности изображений выполняется посредством определения и сравнения координат опорных точек соответствующих областей на соседних изображениях.

На последнем этапе вычисляется скорость движения автомобиля. Это выполняется с учетом вектора смещения, скорости регистрации изображений и положения камеры.

Данный подход может быть использован в системе контроля нарушений правил дорожного движения для определения величины превышения водителем автомобиля допустимой скорости.

Для выявления нарушений правил дорожного движения используется видеокamera с известными конструктивными параметрами и характеристиками положения. Считается известным время и кадры в видеопоследовательности, при которых объект находится в зоне контроля. После получения видеокadров в каждом из них происходит определение координат опорных точек на изображениях номера автомобиля. По их изменениям происходит расчет скорости автомобиля в зоне контроля, по значению которой определяется факт нарушения скоростного режима.

Следует также отметить, что при проектировании практических систем, функционирующих в реальном времени в условиях дорожного движения, необходимо обеспечить помехозащитность информации, в том числе и от воздействия электромагнитных помех [14-16].

Для анализа эффективности рассматриваемой методики была разработана программа анализа изображений автомобиля. Программа выполнена в среде программирования Visual Studio на языке C# с применением библиотеки компьютерного зрения EmguCV.

Анализ работы программы показал, что она имеет точность до 90% при расчете скорости в пределах допустимой погрешности при использовании камеры с высоким разрешением и до 75% – при использовании камеры с низким разрешением. На рис. 1 показан пример ее работы.

В заключение отметим, что описанный в работе подход к анализу скорости автомобиля на основе обнаружения и распознавания номера с использованием методов и средств обработки изображений может быть применен в системах контроля нарушений правил дорожного движения, что



Рис. 1. Пример работы программы анализа скорости автомобиля

позволит уменьшить количество дорожно-транспортных происшествий, в том числе опасных для жизни людей.

Список литературы

1. Кирпичников, А.П. Автоматическое распознавание автомобильных номеров/ А.П. Кирпичников, С.А. Ляшева, А.В. Обухов, М.П. Шлеймович// Вестник Казанского технологического университета. – 2015. –Т.18. –№4. – С.218-222.
2. Обухов, А.В. Методы автоматического распознавания автомобильных номеров/ А.В. Обухов, С.А. Ляшева, М.П. Шлеймович// Вестник Чувашского университета. – 2016. – №3. – С.201-208.
3. Егоров, А.И. Распознавание автомобильных номеров/ А.И. Егоров, С.А. Ляшева, М.П. Шлеймович// Информационные технологии в электротехнике и электроэнергетике: материалы 11-й Всерос. науч.-техн. конф. Чебоксары, 2018. – С. 240-241.
4. Гизатуллин, З.М. Целостность информации в USB флэш-накопителе при воздействии импульсного магнитного поля/ З.М. Гизатуллин, Ф.М. Фазулянов, Л.Н. Шувалов, Р.М. Гизатуллин// Журнал радиоэлектроники. – 2015. – №8. – С. 1-8.
5. Гизатуллин, З.М. Моделирование электромагнитного воздействия на электронные средства по сети электропитания здания/ З.М. Гизатуллин, Р.М. Гизатуллин, И.Н. Зиатинов// Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. – 2014. – №7-8. – С. 104-110.
6. Гизатуллин, З.М. Помехоустойчивость средств вычислительной техники при динамических изменениях напряжения сети электропитания/ З.М. Гизатуллин, Р.М. Гизатуллин, И.Н. Зиатинов, И.И. Шарифудинов// Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. – 2013. – №1-2. – С. 105-115.

Материал поступил в редколлегию 10.10.18.