

УДК 004.932.2

Егоров Максим Андреевич,

*магистрант по направлению «Управление в технических системах по программе автоматизация управления в административных, коммерческих и финансовых сферах»,
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»,
г. Оренбург, Россия*

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАБОТЕ АЛГОРИТМА РАСПОЗНАВАНИЯ НОМЕРНЫХ ЗНАКОВ НА АВТОМОБИЛЯХ

В статье рассматриваются общая суть работы алгоритма распознавания номерной пластины на автомобилях. Приводится обзор этапов распознавания и пояснения к ним.

Ключевые слова: распознавание номеров, локализация, нормализация, сегментация, синтаксический анализ.

Egorov Maxim Andreevich,

*Graduate student,
Orenburg State University,
Orenburg, Russia*

GENERAL INFORMATION ON THE OPERATION OF THE ALGORITHM FOR RECOGNIZING NUMBERS

In the article the general essence of the work of the plate number recognition algorithm on cars is considered. An overview of the recognition stages and explanations to them is given.

Keywords: number recognition, localization, normalization, segmentation, syntactic analysis.

Распознавание государственных номерных знаков включает в себя съёмку, фото- или видеосъёмку, далее исходный фото- или видеоматериал обрабатывается несколькими алгоритмами, которые обеспечивают буквенно-цифровое преобразование записанного номерного знака на фото- или видеоизображении в текст.

Алгоритмы.

Одной из основных зависимостей любой системы распознавания номеров является эффективность алгоритмов. Алгоритмы распознавания довольно

сложны и часто требуют сотни тысяч строк программного кода. Для успешной работы системы распознавания номеров необходима серия из шести основных алгоритмов.

1. Локализация номерного знака на изображении.

Локализация – это алгоритм, который определяет, какая область изображения автомобиля является номерным знаком.

Это сложный этап распознавания, на данном этапе необходимо исключить все области на изображении, которые не являются номерным знаком. К примеру, алгоритму необходимо исключить наличие зеркала, решётки, фары, бампера, наклейки и т.д. По сути алгоритм ищет прямоугольники на изображении. Однако, поскольку транспортное средство может иметь множество прямоугольных объектов на своем изображении, необходимо подтвердить, что обнаруженный объект действительно является номерным знаком. Для этого алгоритм ищет основные признаки, которые указывают на то, что объект является номерным знаком. Алгоритм ищет пропорции и использует контраст как средство для различения объектов на транспортном средстве (рис. 1).



Рисунок 1 – Локализация номерного знака на изображении транспортного средства

Транспортные средства движутся, и их скорости должны быть учтены при разработке алгоритма. Движение создает дополнительные сложности, так как изображения искажаются. Для устранения таких искажений могут быть использованы внешние аппаратные компоненты и фильтры.

Новые разработанные алгоритмы используются для чтения номерных знаков под углом, при колебании освещения на скорости до 100 км/ч. Также

алгоритмы способны регулировать контраст и яркость для достижения более высокого процента успешно распознаваемых номеров.

В России и во многих других странах используются номерные знаки со светоотражательной поверхностью. По сути, такие номерные знаки улучшают результирующие визуальные качества изображения при фиксировании номера на камеру, отражая свет обратно в том же направлении с минимальным разбросом света. Эта свойство светоотражательной поверхности увеличивает шансы распознавания номерного знака.

Размер и ориентация номерного знака

Комплекс алгоритмов для регулирования углового наклона номерного знака на изображении. Данные алгоритмы пересчитывают и преобразуют участок изображения, на котором располагается пластина с номерным знаком для достижения правильной пропорции и оптимального размера.

2. Нормализация – алгоритм для регулирования контрастности и яркости изображения с локализованным номерным знаком (рис. 2).



Рисунок 2 – Нормализация изображения

3. Разбиения на символы (сегментация) – алгоритм, который определяет отдельные буквенно-цифровые символы на номерном знаке.

Алгоритмы ищут равноудалённые образы одинакового цвета и с аналогичными структурами шрифтов, чтобы разбить каждое изображение на отдельные символы. Эта конгруэнтность символов олицетворяет типичный набор, который обычно является однородным, независимо от типа номерного знака. Алгоритмы сегментации символов разделяют номер на буквы и цифры, чтобы впоследствии обработать получившиеся сегменты алгоритмами оптического распознавания символов (OCR). В общем чертах работа проиллюстрирована на рис. 3.



Рисунок 3 – Разбиение номерного знака на отдельные символы

4. Оптическое распознавание символов (OCR) – алгоритм перевода изображения в буквенно-цифровой текст. Полный цикл показан на рис. 4.

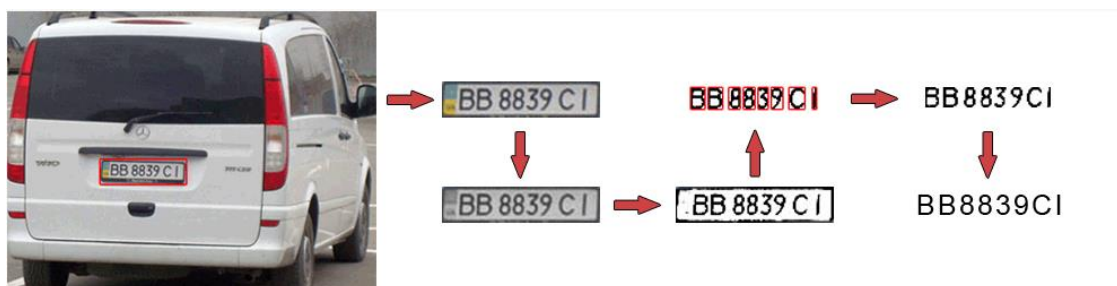


Рисунок 4 – Полный цикл распознавания

5. Синтаксический/геометрический анализ – алгоритм для проверки буквенно-цифровой информации с конкретным набором правил, принятых в различных странах с различным набором номерных знаков.

Работа по распознаванию похожа на конвейер, в котором каждый следующий этап целиком и полностью зависит от предыдущего. Таким образом, чем точнее и быстрее каждый из алгоритмов будет делать обработку, тем быстрее и точнее будет результат.

Сложности распознавания.

На данный момент существует большое количество совершенно различных автомобилей, различных форм, дизайнов и цветов. Алгоритмы должны быть способны определить, в какой части транспортного средства располагается номерной знак.

В разных странах, городах и регионах имеются разные стандарты, размеры, цвета и наборы символов для номерных знаков, например, в России это могут быть служебные машины, двухколёсный транспорт, грузовой транспорт. Это несоответствие требует алгоритмов, которые умели бы

приспосабливаться к различным условиям и критериям, и при этом работать достаточно точно и эффективно.



Рисунок 5 – Номерные знаки в разных странах



Рисунок 6 – Различные типы номерных знаков в России

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лукошенко Г.Н. Распознавание скелетных образов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ocrai.narod.ru/skeletrecognize.html>.
2. Киселёв Н.Е. Исследование алгоритмов распознавания регистрационных номеров автомобилей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=535567>