Проектирование и программная реализация информационной системы компьютерного зрения по распознаванию номеров автотранспортных средств.

Сиднев Андрей Андреевич
студент магистратуры,
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
"Московский технологический университет",
г. Москва
E-mail: sidnev38@gmail.com

Аннотация.

В данной статье рассматривается задача, связанная с проектированием и программной реализацией информационной системы компьютерного зрения по распознаванию номеров автотранспортных средств.

Ключевые слова: компьютерное зрение, автомобильные номера, нормализация, сегментация, распознавание.

Введение.

В настоящее при помощи компьютерных технологий автоматизируется широкий круг дел и процессов, которые в недалеком прошлом возлагались только на человека. Информационные технологии используются повсюду: в образовании, в промышленности, в транспорте и т.п. Фиксирование транспортного средства по регистрационному номерному знаку является важным аспектом безопасности, учета и контроля. Использование такой информационной системы возможно в различных сферах, которые касаются автотранспорта. В настоящее время существует много систем распознавания номерных знаков, но высокая стоимость и сложность существующих систем не позволяет осуществить их массовое внедрение.

Задачи распознавания.

· Нахождения номерного знака на машине

· Локализация знака доступными фильтрами для распознавания

· Сегментация и обработка символов

Общая архитектура аппаратного комплекса распознавания автомобильных номеров.

Система считывания автомобильных номеров состоит нескольких аппаратных и программных модулей:

• видеокамера;

• плата видеозахвата;

• модуль нахождения номера;

• модуль обработки изображения номера

• модуль распознавания;

• внешняя или внутренняя БД

• модуль обработки информации

Рисунок 1

Изображение с видеокамеры поступает на вход модуля нахождения. Программный детектор находит на изображении движущийся автомобиль. Затем алгоритмом определяется положение или нахождение номерного знака, т.е. область где знак находиться. После этого выделенный номер обрабатывается программой оптического распознавания. Далее идет база данных, которая обеспечивает хранение информации.

Алгоритмы распознавания объектов на изображении.

Бинаризация по порогу

Самое просто преобразование — это бинаризация изображения по порогу. Для RGB изображения и изображения в градациях серого порогом является значение цвета. Встречаются идеальные задачи, в которых такого преобразования достаточно. Предположим, нужно автоматически выделить предметы на белом листе бумаги:

Рисунок 2

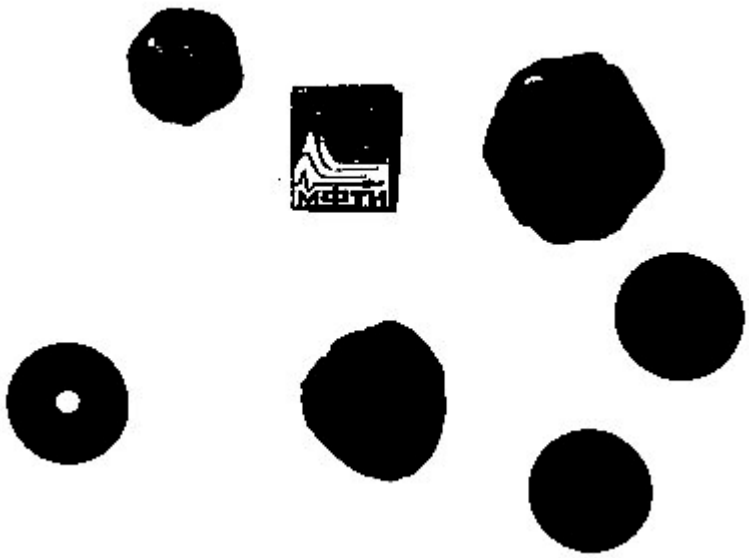

Рисунок 3

Выбор порога, по которому происходит бинаризация, во многом определяет процесс самой бинаризации. В данном случае, изображение было бинаризовано по среднему цвету. Обычно бинаризация осуществляется с помощью алгоритма, который адаптивно выбирает порог. Таким алгоритмом может быть выбор математического ожидания.

Фильтрация контуров

Отдельный класс фильтров — фильтрация границ и контуров. Контуры довольно полезны, когда мы хотим перейти от работы с изображением к распознаванию и работе объектов на нем. Когда объект сложно распознать, но он хорошо выделяемый, то зачастую единственным способом работы с ним является выделить его контуры, для определения что это за объект. В данное время существует более 10 алгоритмов, решающих задачу фильтрации контуров, мы перечислим основные 5:

· Оператор Кэнни

· Оператор Собеля

· Оператор Лапласа

· Оператор Прюитт

· Оператор Робертса

Рисунок 4

Способы распознавания символов на изображении

Алгоритм распознавания номерного знака состоит из следующих этапов

Рисунок 5

Алгоритмы нормализации

Обнаружение номера происходит не совсем точно и требует дальнейшего уточнения его положения, а также улучшение качества снимка. Например, в случае, изображённом на рисунке 6, требуется поворот и обрезка краёв.

Рисунок 6

Во-первых, нам нужно нормализовать, а т.е. стабилизировать наш номерной знак по горизонтали. Это выделяется за счет алгоритма преобразования Хафа, который выделяется основные линии, по которым мы будем потом поворачивать изображение. Результат обработки изображения представлен на рисунке 7.

Рисунок 7

Следующим шагом по обработке номера будет увеличение резкости и контраста. Пример обработки представлен на рисунке 8.

Рисунок 8

Алгоритмы сегментации

Если связанная область (контур) имеет высоту в пикселях от H1 до H2, а ширина и высота связана отношением от K1 до K2, то оставляем в кадре и отмечаем, что в этой области может быть знак. Почти наверняка на этом этапе останутся лишь цифры и буквы. Возьмем ограничивающие контуры прямоугольники, приведем их к одному масштабу и дальше поработаем с каждой буквой/цифрой отдельно (рисунок 9).

Рисунок 9

Алгоритмы распознавания

Для решения задачи распознавания символов используются нейронные сети или алгоритмы классификации, которые входят в раздел машинного обучения. Например, самоорганизующиеся нейронные сети Кохонена, обеспечивающие топологическое упорядочивание входного пространства образов. Они отображают входные n-мерные и выходные m-мерные сегменты.

Ключевым аспектом нейронных сетей является ее обучение по какой-то выборке и т.п. Алгоритмы обучения нейронной сети упрощенно сводятся к определению коэффициента между двумя нейронами, подтверждающих эту зависимость. Наиболее распространенным алгоритмом обучения нейронной сети является алгоритм обратного распространения ошибки.

Заключение.

В данной работе была рассмотрена реализация и возможность применения системы распознавания автомобильных номеров, а также алгоритмы их распознавания. Программа для аппаратного комплекса была написана на python 3.5 с помощью библиотеки OpenCV. Данный аппаратный комплекс способен распознавать номера с изображения, с видео камеры и видео файла.

Список литературы.

1. Потапов А.А. Новейшие методы обработки изображений. Москва 2008.
2. Обухов А.В., Ляшева С.А. Методы автоматического распознавания автомобильных номеров. 2016.
3. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. 3-е изд., испр. и доп. М.: Техносфера, 2012.
4. Мурыгин К.В. Нормализация изображения автомобильного номера и сегментация символов для последующего распознавания // Искусственный интеллект. 2010.
5. Свирин И., Ханин А. Некоторые аспекты автоматического распознавания автомобильных номеров // Алгоритмы безопасности. 2010.