

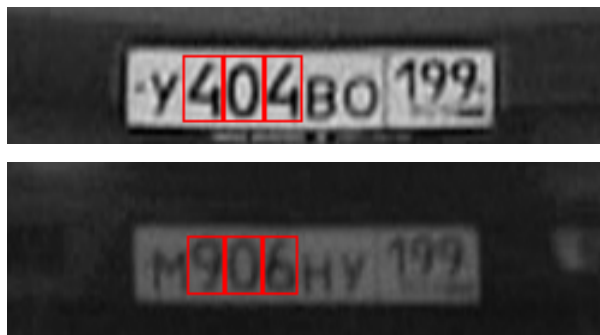
Распознавание цифр автомобильного номера

Тимур Ибадов, Александр Сергеев, Влад Шахуро



Обзор задания

В данном задании вам предлагается реализовать алгоритм, выделяющий и распознающий три цифры автомобильного номера.



Описание задания

На вход алгоритму подается полутоновое изображение с автомобильным номером. Опишем примерную схему алгоритма выделения цифр автомобильного номера:

1. Выравнивание контраста и освещенности с помощью функций автоконтраста или гамма-коррекции.
2. Подавление шума с помощью гауссовой или медианной фильтрации.
3. Бинаризация изображения. Простейший вариант — отсечение изображения по порогу.
4. Выделение связанных компонент на бинаризованном изображении.
5. Поиск среди всех найденных связанных компонент трех цифр номера. Для всех возможных троек связанных компонент строится метрика, использующая априорную информацию, например:
 - Ширина и высота цифр примерно одинакова.
 - Цифры должны быть на примерно одном уровне по вертикали.
 - Расстояния между соседними цифрами примерно одинаковы и не очень большие.
 - Прямоугольники, ограничивающие цифры, не должны пересекаться.
 - Ограничивающие прямоугольники не могут быть слишком большими или слишком маленькими.
 - Разница высоты номера и цифр должна быть минимальна.

Тройка связанных компонент, отвечающая оптимальному значению метрики, считается цифрами номера и используется для дальнейшего распознавания. Метрику качества удобно оптимизировать на прямоугольниках, ограничивающих связанные компоненты. Альтернативный метод поиска цифр — поиск шестерки связанных компонент, букв и цифр.

6. Распознавание цифр. Для каждой цифры по тренировочной выборке строится усредненный шаблон, который затем сопоставляется с прямоугольными областями, полученными на предыдущем этапе. Для сопоставления можно использовать кросс-корреляцию. Номер считается правильно распознанным, если правильно распознаны все три цифры.

Интерфейс программы, данные и скрипт для тестирования

Необходимо реализовать две функции: функцию генерации шаблона цифры и функцию распознавания изображения автомобильного номера. Функция генерации шаблона цифры принимает на вход путь к папке с изображениями для одной цифры и возвращает усредненный шаблон. Функция распознавания автомобильного номера принимает на вход изображение с номером и набор шаблонов (по одному для каждой цифры) и возвращает вектор из трех цифр номера.

Скрипт для тестирования `recognize_test` принимает на вход путь к папке со тренировочными изображениями цифр, путь к файлу с именами и разметкой изображений с автомобильными номерами и возвращает точность их распознавания.

Вам предоставлено два набора данных, один состоит из фотографий, сделанных днем, другой — из сделанных ночью. Второй набор содержит больше шума и сложнее для распознавания. Базовая часть задания (**5 баллов**) считается выполненной, если правильно распознаются минимум 15 номеров из папки `day`. Каждая работа будет проверена на закрытых дневной и ночной базе, точности их распознавания будут усреднены. Результаты будут проранжированы, в соответствии с результатами можно получить максимум **10 бонусных баллов**.

Большинство функций, необходимых для выполнения данного задания, есть в библиотеках `Matlab` и `Python`.