

# 基于 Matlab 的简易车牌识别

Rui Sun

(西安电子科技大学 通信工程学院, 西安 710126)

(作者电子邮箱: three3.sun.rui@gmail.com 学号: 00000000000 班级: 0000000)

摘要: 讨论了一种基于 matlab 的车牌识别方案, 该方案运用了基本的数字图像处理的知识, 具有一定的可靠性。此外, 本文还讨论了方案的不足以及改进方向。

关键词: 车牌识别; Matlab; 纹理特征; 颜色特征。

## Simple vehicle license plate recognition based on Matlab

Rui Sun

(School of Telecommunication Engineering, Xidian University, Xi'an 710126, China)

(three3.sun.rui@gmail.com)

Abstract: In this paper, I discuss about a simple vehicle license plate recognition based on Matlab. This methodology utilizes basic concepts of digital image processing (DIP), which is reliable to some extent. What's more, I point out some flaws of my method and suggest some ways to improve this method.

Key words: Vehicle license plate recognition; Matlab; texture feature; color feature.

### 0 引言

中国大陆目前有四种牌照, 分别是民用的蓝底白字, 民用的黄底黑字, 军警用的白底黑字或红色牌照以及国外驻华机构用的黑底白字牌照。在本篇论文中, 我讨论的即是民用的蓝底白字牌照。

无疑, 车牌识别在当今有着非常重要的作用。掌握相关技术, 我们可以从静态图片或者动态视频中识别出车辆的牌照信息。这样一来, 交通肇事的可能性大大降低, 有利于维护社会秩序。

本文提出了一种简易可行的车牌识别方法, 针对一定亮度、清晰度、倾斜度的车牌, 有着比较好的识别效果。

### 1 方法思路

针对于得到的车牌照照片, 我们需要进行预处理。预处理的步骤包括: 灰度变换、边缘提取、形态学腐蚀、图像平滑处理、消除小对象。接着我们对图片进行相应字符的提取与识别, 提取与识别部分包括: 字符提取、直方图均衡化、二值化处理、中值滤波、字符识别。前期的预处理可以在整张图片中获取到车牌的相应位置, 并截取出来。后面的部分用于将提取出来的文字和模板库中的文字进行对比, 从而在 Matlab 平台上给出最终的识别结果。(注:

此处的模板库是先前提取出来的模板字符, 用来和从车牌中提取的字符做对比。)

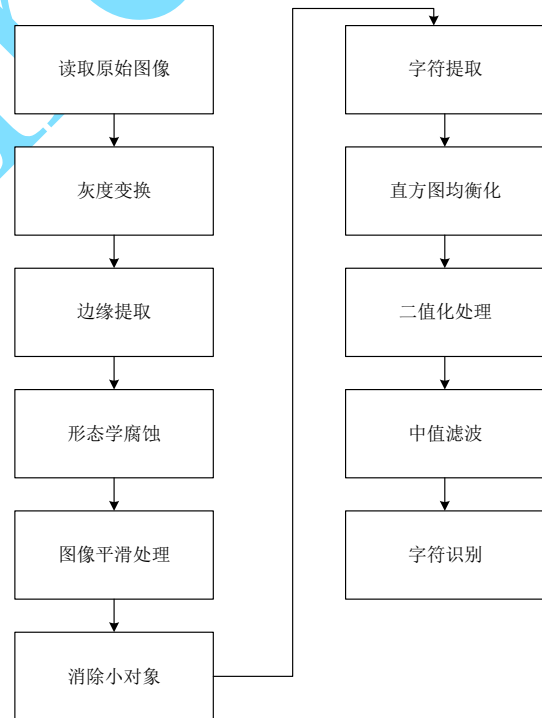


图1 车牌识别流程

### 2 实现过程

#### 2.1 预处理部分

##### 2.1.1 灰度变换

首先, 我需要将所获的车牌照照片从 RGB 格

式转换到灰度图片。运用 Matlab 中的 rgb2gray 函数，我们可以做到这一点：



图 2 车牌原图



图 3 车牌的灰度图

#### 2.1.2 边缘提取

关于边缘提取，其有很多的算子。其中以 canny 算子的性能最为突出，但 canny 算子会探测到太多弱边缘，反而会影响车牌识别的精确度。诚然可以通过改变 canny 算子的高低阈值来对所提取的结果进行适当地调整，但这样的过程实在是太复杂了，在车牌这种强边缘的提取中不够实用，所以此处不选择使用 canny 算子。由于 roberts 算子在比较清晰的图片下也可以有比较好的边缘提取功能，所以我选用的是 roberts 算子。

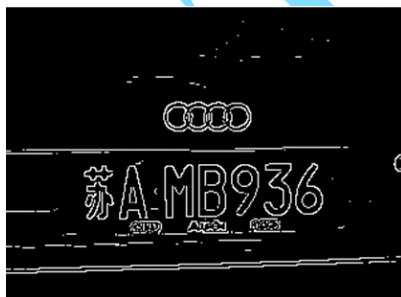


图 4 边缘提取

#### 2.1.3 形态学腐蚀

膨胀和腐蚀是最基本的形态学操作，可以实现较多功能：1. 消除噪声；2. 分割出独立的图像元素；3. 寻找图像中明显的极大值区域或极小值区域；4. 求出图像的梯度...

此处用到的腐蚀可以让图片中高亮区域被蚕食。从而更好地消除掉图像中除车牌之外的无关信息。



图 5 形态学腐蚀

#### 2.1.4 图像平滑处理

图像的平滑处理是很重要的一个步骤，通过这样的一个处理，我们可以将不连续的车牌尽量连成一个连同的区域。



图 6 图像平滑处理

此处的平滑处理，用到了函数 strel 和 imclose。从图 6 中可以看到，车牌区域已经成型，但依然有一些其他的无关区域也成型了。我将这些无关的小区域称之为小对象。接下来，我需要对小对象进行处理。

#### 2.1.5 消除小对象

在 Matlab 中，应用函数 bwareaopen 可以将一定面积以下的区域去除掉。经过反复测试，我将面积的阈值定为 2200。这样一来，小对象可以被消除了。



图 7 消除小对象

### 2.2 字符的提取与识别部分

#### 2.2.1 字符提取

通过以上的步骤，我们已经可以得到车牌

的区域了。在代码中，用 while 循环加上一定的判断语句（例如判断某一行的元素之和是否为零）来锁定图 7 的车牌矩形区域的四个顶点位置。锁定这四个位置之后，可以使用 Matlab 中的函数 imcrop 去在原图的基础上切割出来车牌的图像。

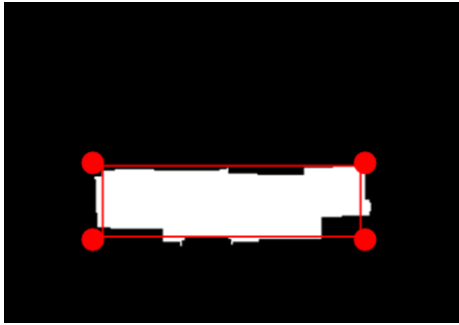


图 8 车牌裁剪

如图 8 所示，在代码中可以确定四个红色的顶点。之后利用 imcrop 函数将这个矩形区域在原图的基础上切割出来，即可以得到车牌的裁剪图。



图 9 车牌裁剪图

可以明显地看到，这样的裁剪方法是很类似于用游标卡尺去度量某一个东西的。这样一来，我们算是提取到了我们想要的所有字符了。

### 2.2.2 直方图均衡化

由于担心所获得的图像太亮或者太暗（即对比度不够高），我在此处对已经获得的车牌裁剪图，先进行灰度变换，再进行直方图均衡化。得到如下的结果：



图 10 车牌裁剪灰度图



图 11 直方图均衡化后的灰度图

### 2.2.3 二值化处理

为了方便后续的识别处理，此处调用函数 im2bw，将灰度图变成二值图，此处的阈值设置为 0.76。



图 12 车牌的二值图

### 2.2.4 中值滤波

从图 12 中可知，这样处理过后的图片中含有较多的椒盐噪点。为了消除它们，从而更好地进行识别，我们需要使用中值滤波的手段。



图 13 中值滤波之后的车牌

### 2.2.5 字符识别

至此，我们可以进行车牌中单个字符的提取了。提取的方法和之前车牌裁剪的类似，也是用 imcrop 函数去截取图片中的部分。



图 14 单个字符的截取

在截取之后，我用 imresize 改变这些字符矩阵的维度，使它们和字符库中的字符在同一个维度下。这样一来，后续的字符识别才变得可行。

在这里，我也专门讲一下字符库。字符库包含车牌中所有可能出现的数字、字母、汉字。用来当作模板，给计算机一个参考，从而可以使其根据模板库中的内容对车牌中的内容进行识别。算是一个“学习集”。



图 15 字符库

需要指出的是，因为本人所找寻的车牌并不都是很标准的车牌，所以每一个被提取的字符都不见得是最标准的。这样一来，可能会导致识别的精确度降低等情况发生。

接下来就可以进行识别了，识别的方法如

下所示：

所有图片此时都是二值图片，当所有图片的矩阵都是同一个维度的时候，我对它们（被识别的字符和字符库中的字符）进行作差并取绝对值，再对结果矩阵里面的各个元素相加。将这个和值称为误差值，显然，这个值越大，提取的某个字符和字符库中的某个图片越不匹配。当对整个字符库遍历一遍之后，找到最小的误差值所对应的字符库中的元素，就认定为提取字符被识别的结果。

通过以上流程，我们可以完成识别。



图 16 被提取的字符（左）和字符库中的字符（右）

最后，可以得到识别的结果：



图 17 识别的结果

可以看到，这一个车牌的识别结果是很好的，完全和其本身的车牌一致。

### 3 延展分析

从上面的结果来看，我的方法是很不错的。那么事实真的如此？我们应该换不同的车牌照片来进行处理。



图 18 车牌示例 2

对上述车牌下手，我们会发现我的方法没办法对其进行有效的识别。问题如图 19 所示。



图 19 车牌示例 2 的识别结果

从上图中可以看出，车牌是倾斜的。因为整个提取的过程中，都是以一个标准的矩形去切割的，所以这样的一种情况就会导致后续的识别出现错误。可见，车牌的倾斜对我的方法会有很大的影响。当然了，除了方法本身的问题，还有可能有来自于字符库的问题，该问题在上文中已有叙述，在此便不再赘述。



图 20 车牌示例 3



图 21 车牌示例 3 的识别结果

在车牌示例 3 中，原本的字母 B 被识别成了 D，原因就在于车牌有些倾斜，所以导致了字母的错误识别。由此也可见车牌倾斜带来的

危害。



图 22 车牌示例 4



图 23 车牌示例 4 的提取结果

毫无疑问，车牌示例 4 的提取是很失败的。原因在于车身太亮了，其亮度超过车牌本身太多，导致在后续的提取过程中，车牌反而被漏掉了。从这样的例子中我们可以看到，对于我的方法而言，车牌的亮度，或者说是相对于图中其他物体的相对亮度也会对识别结果造成很大的影响。

当然了，我的方法也有一定的成功案例。



图 24 车牌示例 5



图 25 车牌示例 5 的识别结果

根据上面的几个示例，综合而言，我的方法有一定的可行性，但鲁棒性并不是特别好。在实际生活中，我们在获取车牌照片的时候，没办法很平直地对车牌进行拍摄，这样一来，

我们需要对倾斜的照片进行处理，但我的方法并没有考虑这么复杂的情况；其二，我的方法对照片的清晰度和亮度的要求较高，但我们并不能奢望路边的摄像头都能清晰地捕捉到照片，而且还都在光照条件很好的环境下。所以综合来看，这是一个简易的车牌识别方案，可行性并不算特别高，但可以作为车牌识别的敲门砖。

#### 4 结语

本文提出了一种基于 Matlab 的车牌识别的简易方案，具有一定的可行性。但在复杂多变的实际生活中，该方案也会受到比较大的制约。总的而言，其鲁棒性还不够好，应该继续完善，但其可以作为车牌识别的敲门砖。

#### 5 参考文献

[1] 基于 OpenCV 的车牌定位和校正方法，朱梦哲。