



# 计算机视觉及应用

题目： 车牌识别问题尝试

姓名： 任永文 张仁鑫 金宁子

专业： 计算机科学与技术

学院： 计算机科学与技术学院

学号： 1911460

2022 年 6 月 13 日

## 目录

1	实验背景	3
2	实验流程及结果	3
2.1	车牌提取	3
2.1.1	蓝调读入	3
2.1.2	形态学操作	4
2.1.3	轮廓检测	5
2.1.4	透视变换	5
2.2	字符分割	5
2.2.1	字符处理	5
2.2.2	汉字处理	6
2.2.3	轮廓检测	6
2.3	字符识别	6
2.3.1	模板匹配	6
2.3.2	机器学习	6
3	总结收获	8

## 1 实验背景

车牌识别问题在现实生活中有很大的需求，它主要有两个应用场景，车辆进出场识别和道路违章检测，可靠的车牌识别系统能有效降低人力监控成本，提升管理效率，因此对车牌识别技术的研究是很有价值的。

车牌识别可以使用计算机视觉的技术来解决，下面结合计算机视觉所学技术综合运用后简单设计一个车牌识别系统。

## 2 实验流程及结果

车牌识别的主要思路是进行三个步骤的处理。第一步是车牌提取，第二步是字符分割，第三步是字符识别，下面对每个步骤的操作进行详细的介绍。

### 2.1 车牌提取

#### 2.1.1 蓝调读入

这一步是整个车牌提取中最为关键的一步，如果这一步做不好，将会给之后的操作提高很大的难度。平常的图像处理都是按 BGR 读取图像，然后转为灰度图或者 HSV 等模式，我们在这一步做了一些不一样的处理，主要目的是能够让车牌部分的值最高，而其他所有颜色的值都很低，这样图片最后呈现出来的效果就是整张图片最后除了车牌部分很亮，其他部分都是黑色。

为了达到这个目的，我们提取了几张车牌的 BGR 颜色，经过分析发现 B 值较高，而 G 和 R 值较低，于是我们有了第一步想法，构造 BGR 的函数最后汇总成一个通道，放大图像中 B 的权重，最后图像产生了明显的变化，但是对于 BGR 三个值都高的颜色并不能区分，因此实现的效果并不好。

于是我们对 G 和 R 颜色进行了抑制，线性函数的放大和抑制效果不明显，因此我们使用了指数函数，对于 BGR 都高的颜色最后的值会很低。

由于单通道图像显示的原理是将图片中最大和最小的值压缩到 0-255 的空间中，因此如果每个像素值的变化范围很大，会造成蓝色与其他颜色对比不明显，因此我们过滤掉对结果无影响的即小于 0 的值使之全为 0，对剩下的图像将之压缩后显示，最终取得了满意的效果。通过调整函数也可以过滤天空蓝等干扰因素。

$$b^{1.2} - 0.3g^{1.4} - 0.3r^{1.4}$$



图 1: 蓝调读入效果

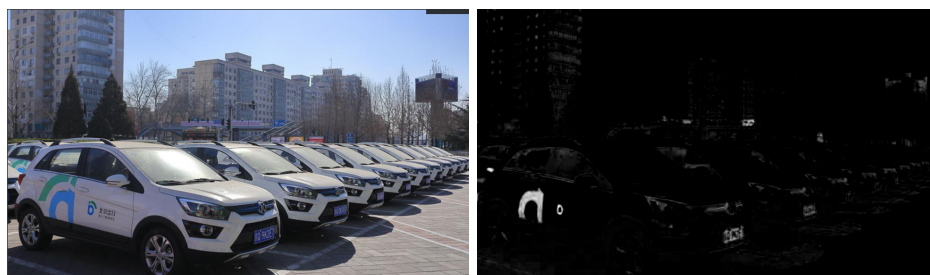


图 2: 对天空蓝的处理

### 2.1.2 形态学操作

形态学操作的主要目的是让一些形状不规则的小块连接在一起，将图片变成数量较少的大块的集合。为此首先要做的是进行二值操作，对于二值操作阈值的选择，我们也进行了适当的调整，力求对于不同的图片，二值能都有比较好的效果。

二值操作过后用宽卷积核进行了闭操作，该操作的主要目的是将二值图的横向增扩，让车牌部分连成一个整体的大块，形态学操作的最后的结果如图所示。

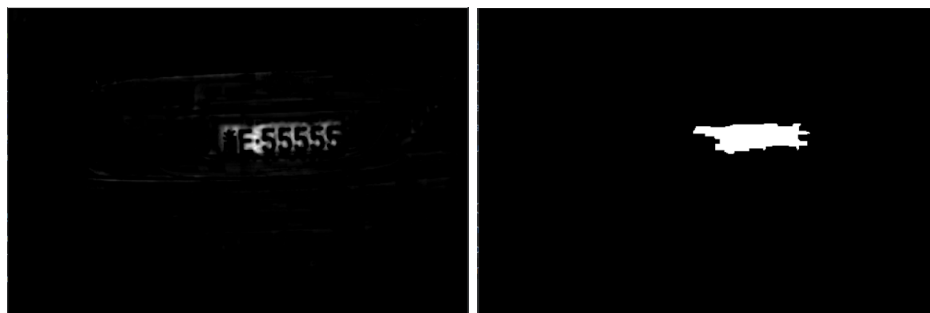


图 3: 形态学操作前后对比

### 2.1.3 轮廓检测

这部分的主要目的是将车牌部分提取出来，为此利用了轮廓提取的函数，该函数的原理是先进行边缘检测，在此基础上通过拓扑结构和图网络的知识将轮廓进行分层，分为内外轮廓，本次我们只要使用的是外轮廓。

但是外轮廓有很多，在这些轮廓中需要筛选出车牌所在的一个，因此首先我们从轮廓中选出面积最大的几个，之后找出它们的外接四边形，通过对长宽比和面积的筛选能够基本定位最终目标。进行完这些操作后，从中选择出面积最大的一个，这一部分缺乏理论的支持，但是实际证明效果还不错。



图 4: 车牌提取的效果

### 2.1.4 透视变换

这一部分是对提取出的车牌四边形进行变换，主要是考虑到拍摄角度不同，为了字符分割的方便，我们需要让车牌以标准矩形的形式展现出来。主要原理是对于外接四边形找到四个点，对于四个点定一个想要的矩形，提取变换矩阵应用到车牌中，将车牌应用到矩形框中，重置为固定大小后保存。



图 5: 透视变换的效果

## 2.2 字符分割

### 2.2.1 字符处理

对于字符，因为一般字符都是连接在一起的，所以都可以连接起来。因此可以做一个简单的二值处理，即可进行下一步的边缘提取。



图 6: 字符处理效果

### 2.2.2 汉字处理

对于汉字，例如“川”字会根据左右结构分为三部分，需要横向连接起来，因此需要用一个宽核的卷积核膨胀，对于“鲁”字则需要将纵向连接起来，所以需要卷积核窄核膨胀，操作后的结果如下所示，“川”字连接成一个方块，可以利用边缘提取。



图 7: 汉字处理效果

### 2.2.3 轮廓检测

这一部分的主要工作是按照矩形中心的坐标判断是汉字还是字符，选择不同的模板进行轮廓检测，找到外接矩形从左到右排序，截取字符图片，设置大小后保存。



图 8: 字符分割效果

## 2.3 字符识别

### 2.3.1 模板匹配

我们这一部分的想法是加载字符模板进行模板匹配。模板匹配的思想是计算要检测的字符与模板图片的距离，选择距离最小的模板作为最终结果。对于一些比较清晰的图片，模板匹配的效果也可以接收，但是对于比较模糊的图片则效果较差，如下图所示。

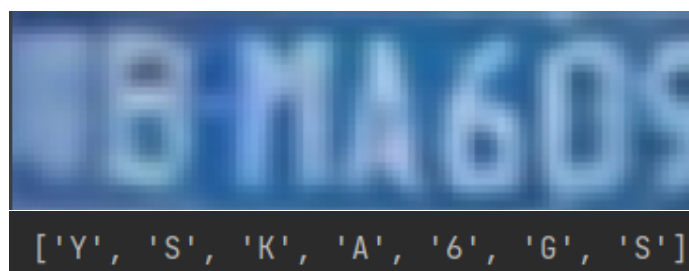


图 9: 模板匹配较差效果

### 2.3.2 机器学习

利用自动向量机训练模型，数据集是网上搜集的不同损失后的字符，对于这写数据分别计算它们的特征向量，搭配标签后送给模型进行训练。计算要检测的字符图片的特征向量输入 SVM

模型中得到预测结果。机器学习的效果比模板匹配好很多。

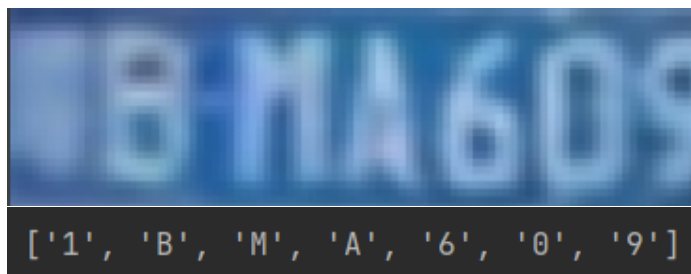


图 10: 机器学习效果

### 3 总结收获

这次实验的最终结果还是能够接受的，但是对于一些倾斜比较大的角度，透视变换后也不容易对字符进行分割，所以字符识别的操作不能正常进行。



图 11: 效果较差情况

在调研过程中发现了别人使用的一些其他方法，例如使用深度学习进行匹配或者调整形态学操作的参数等，它们对车牌识别的效果会有一定的改进，但是对于一些类似情况的处理也不太好。

对于分工合作，张仁鑫同学主要对蓝调读入部分的算法改进进行了投入，任永文主要进行了思路规划和代码撰写。总的来说这次实验中收获很多，对于计算机视觉课程中学到的一些知识在这次实际应用中进行了综合的处理与应用，并且对计算机视觉问题的处理流程有了一定的了解。通过这次学习，我对计算机视觉有了更大的兴趣，希望在之后的学习中学习更多的知识，解决生活中更多的问题。