

哈爾濱工業大學

视听觉信号处理 实验报告

| | |
|---------|-------------|
| 题 目 | 视听觉信号处理实验 3 |
| 学 院 | 计算学部 |
| 专 业 | 视听觉信息处理 |
| 学 号 | 1180300419 |
| 学 生 | 刘晓慧 |
| 任 课 教 师 | 姚鸿勋 |

哈尔滨工业大学计算机科学与技术学院

2020 秋季

一、实验目标

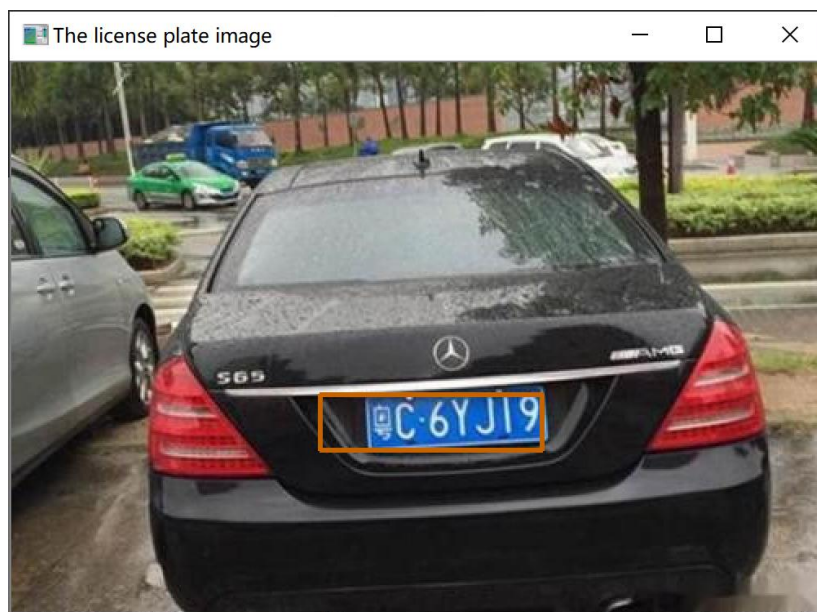
综合运用图像处理的知识解决实际问题，以及可能出现的多种多样的情况。

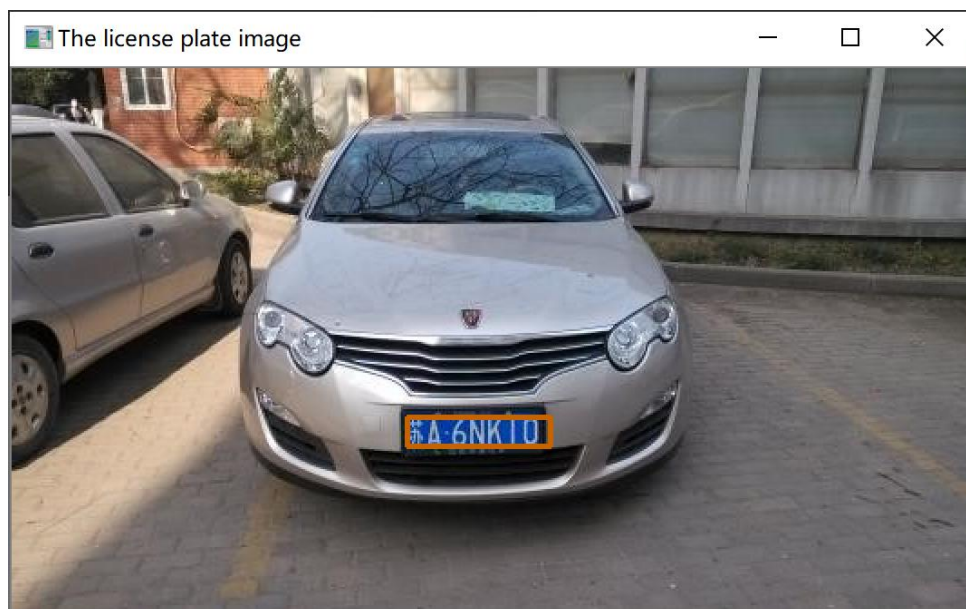
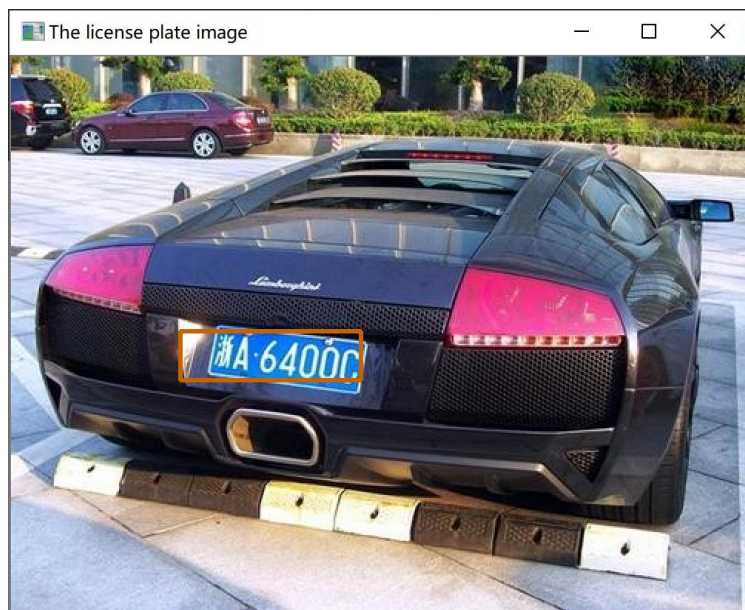
二、实验内容

1. 对给定的静止状态下的一辆汽车图像进行车牌定位与检测 (7 points)，框出车牌保存结果图像 (1 points)，描述清楚整个算法流程 (5 points)。
2. （选做）在现实情况下，我们可能存在多种多样的情况。高速移动下的车牌；晚上夜景下的车牌；车牌的某些字符部分遮挡；图片中含有多张车牌；车牌倾斜情况。可以从中挑出一个感兴趣的去尝试进行定位（不仅限于上述情况）。（2 points）

二、实验结果

- 1、实验任务一中得到的汽车牌照





2、实验任务二中的结果

(1) 对图像进行 Sobel 算子滤波之后得到的图像



(2) 最终得到的图像，程序中设置圈出的牌照数是 2，成功标注出两个车牌



三、实验分析

1、为什么使用 Sobel 滤波效果要比 canny 算子滤波效果好？

因为 Sobel 算子得到的边界比较粗，亮。在后面二值化的时候，就会将整个车牌的数字部分尽可能地保留，起到了筛选的作用；但是 canny 算子得到的滤波边界比较细，显示的数字是中空的，二值化的时候，只有数字的边界可以保留。数字中一部分是被作为背景的，因而效果不好。

2、为什么排序的时候，要限定一下区块的面积？

该操作基于先验知识，认为筛选过后，车牌部分是比较大的。

四、实验总结

根据所学知识，再结合查阅得到的资料可以知道，显示任务重，自动识别车牌主要包括一下几个方面的任务：

- 1、图像捕获采集：所采集图像的质量会很多程度上影响识别的效果。
- 2、预处理：
- 3、车牌定位
- 4、字符分割
- 5、字符识别
- 6、输出车牌识别一体机抓拍的结果

本实验的要求仅仅是从一幅给定的图像中，定位监测车牌，并将其框出来。因此，本实验任务仅仅包含上述任务中的预处理、车牌定位（与标定）两个阶段的任务。下面详细介绍两个阶段的细节。

opencv2 中已经实现了很多使用起来非常方便的函数，利用 `findContours()` 函数，因此，就可以使用该函数来标定物体的边界。

该函数接受的参数是二值图，也就是黑白图像。因此，预处理阶段就要对图像做一些处理，使得其二值图像中，车牌号所在的区域可以作为一个物体被标定出来。

1、首先，要将 RGB 三通道图像转换成灰度图。opencv2 中的 `cvtColor` 函数可以很方便的将彩色图像进行转换。

2、考虑到有些条件下拍摄的图像可能存在偏亮或者偏暗等光照不均匀情况，因此，进行了直方图均衡化处理，希望通过该手段改善图像质量，进而提高车牌定位的准确度。

3、平滑图像是一般图像处理预处理步骤中都要进行的，因此接下来使用高斯核对图像进行平滑处理，尽可能地消除噪声。

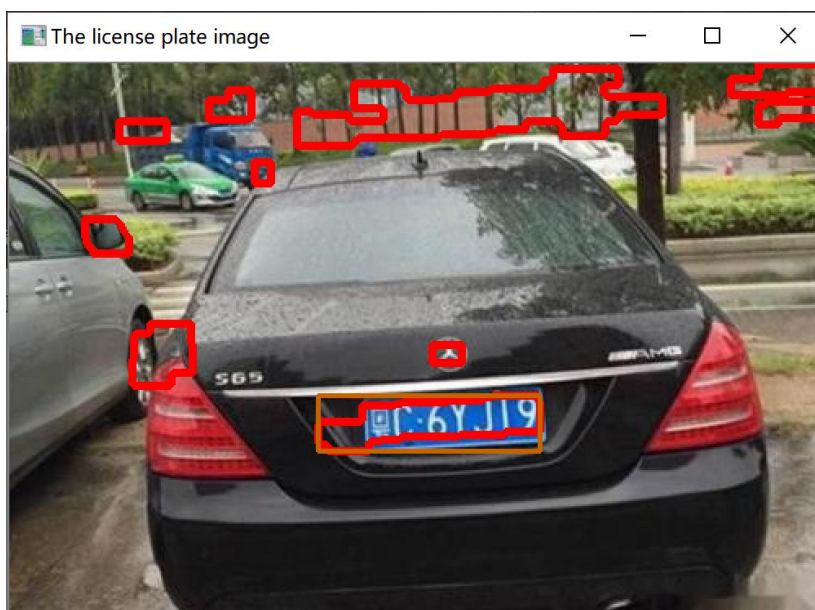
4、接下来使用 Sobel 算子进行滤波，对图像进行锐化，根据实验 1 可以知道，Sobel 算子得到的边界是很粗的，很亮的，在本实验中，因为车牌部分可以看做边界，因此使用该算子将车牌部分进行凸显；看了一些资料都是使用 canny 算子，在实验过程中，我尝试使用 canny 算子进行锐化，但是因为 canny 算子得到的边界非常窄，得到的车牌是中空的线条，反而不利于接下来形态学操作将车牌部分连接起来。这里通过实践得到使用 Sobel 算子的效果比较好。

5、之后，可以将图像转换成二值图像，显然，车牌部分的灰度值大于 `threshold` 函数中设置的阈值。理想情况是仅有车牌部分是阈值之上的。

6、`findContours()` 函数找到物体的边界，因此就需要将车牌部分的数字连接起来，形态学操作可以实现将距离很近的两个物体连接起来，这里需要多次的闭合，开启操作，以便将车牌数字连接起来。

至此，预处理部分结束。

车牌定位部分：



1、findContours 函数结果可视化如上图所示，为了产生标准、规矩的矩形，一种可行的方法是，找到这些矩形块中横纵坐标的最小最大值，从而确定一个矩形，将该规矩的矩形作为物体的边界。

2、将所有的物体边界变成规矩的矩形之后，就到了最关键的寻找车牌区域部分。查阅资料之后，知道了一种自我感觉很巧妙的方法，但是这种方法，需要针对蓝牌，黑牌，白牌分别进行处理，即根据这些颜色的 HSV 表示，从上述定位的物体中，找到蓝色（黑色、白色）比重最多的物体，这样就找到了只有一张车牌的图片中车牌的位置。

3、最后一步，即在原图中标定车牌位置，使用一种标记表示其位置。这里使用的是，将之前找到的标定物体边界的矩形框在原图可视化，利用 cv2.rectangle 函数可以方便的实现该功能。

选做部分实验思路：

任务一种，寻找车牌部分是查找所有物体中，得分最多的物体作为车牌，如果图片中有多个车牌，则一种简单的思路是将物体中得分较多的若干个返回作为车牌。如实验结果部分的截图所示，取得了比较好的效果。

实验反思：

上述操作针对车牌方位规矩，光照条件较好的情况，车牌定位精度较高，但是直接将其处理黑夜情况，得到的效果非常搞笑，如下图所示，错误的将宝岛眼镜的广告标定为车牌。此外，在调试阶段还遇到过车牌标定不全的问题，例如，如果车牌有遮挡，就不能识别完整车牌部分。种种现象表明上述操作是非常基本的车牌识别过程，想要适应各种情况下的车牌识别情况，达到使用目的，还需要极大地改进。例如，想要识别黑夜中拍摄的车牌，一种方法是提高图片的质量，尽可能只拍摄车辆；此外，还可以调整判断车牌位置的条件，需要根据实际情况启发的进行代码编写。

