

高速公路有光盘遮盖车牌识别系统研究

荆志锋, 姚利娜, 曹广强, 陈金钟, 杨建

(郑州大学 电气工程学院, 河南 郑州 450001)

摘要: 针对光盘遮盖时车牌不易识别的问题, 提出了一种新的字符分割的方法. 该方法先计算行列像素, 再与设定阈值进行比较以判断字符的开始和结束位置. 实验结果表明, 所提出的识别系统识别率较高, 正确率达到 90% 以上.

关键词: 牌照定位; 字符分割; 车牌识别系统

中图分类号: TP29 **文献标志码:** A

Research on recognition of car license plate covered with CD

JING Zhi-feng, YAO Li-na, CAO Guang-qiang, CHEN Jin-zhong, YANG Jian

(School of Electr. Eng., Zhengzhou Univ., Zhengzhou 450001, China)

Abstract: Aiming at the difficulty in car license plate recognition covered by CD, a new image segmentation method was proposed. The method calculated the ranks of pixels, compared with the set threshold value to determine the beginning and end of the character. Experimental results showed that the proposed recognition system had high recognition rate and accurate rate is above 90%.

Key words: license plate location; character segmentation; license plate identification system

0 引言

近年来, 有很多关于汽车牌照识别的研究报道, 主要采用牌照定位、字符分割和字符识别等步骤^[1]. 在牌照定位方面, 主要有基于色彩空间的牌照颜色建模方法、基于 Hough 直线检测的牌照边框定位方法、基于牌照纹理特征的定位方法和基于模板匹配的定位方法等. 在字符分割方面, 主要有基于纹理、投影特征的分割算法等. 在字符识别方面, 主要有模板匹配法、特征分类法和基于神经网络的分类方法等^[2-3]. 上述方法识别速度较快、正确率很高. 然而, 一些违法司机通过用光盘或其他物品遮

挡车牌而进行超速、逃岗. 在这种情况下, 一般的电子设备不能有效识别违章车辆. 目前有关被光盘遮盖的车牌识别技术的研究甚少. 本文将高速公路路上光盘遮挡车牌为例, 研究部分牌照被遮盖后识别的关键技术, 特别是字符分割技术, 以尽可能多地获取车辆的车牌号码, 再综合车辆颜色、车标以及收费站数据库信息, 以确定车辆的身份.

1 牌照定位

只有准确定位图像中车牌, 才能进一步对车牌进行分割. 车牌定位分为以下 5 个步骤:

1) 彩色图像灰度化. 由于摄像机拍摄的图像为

收稿日期: 2011 - 03 - 15

基金项目: 郑州大学大学生创新实验项目(2009CXSY101)

作者简介: 荆志锋(1987—), 男, 河南省郑州市人, 郑州大学本科生, 主要研究方向为嵌入式系统.

通信作者: 姚利娜(1977—), 女, 河南省开封市人, 郑州大学副教授, 主要研究方向为动态系统的故障诊断与容错控制.

彩色的24位图,其调色板内容比较复杂,许多算法无法适用,因此必须先进行灰度处理,将其转化为256色的灰度图.如果所有的像素的三原色灰度值相同,则图像就是一种多灰度值的单色图像.灰度值(在0—255之间)大的像素点比较亮,反之则比较暗.考虑到具有相同灰度的不同原色对视觉的贡献不同,本文将三原色灰度按照公式①计算得到一个新的灰度值,由此实现彩色图像的灰度化.

$$GRAY = 0.21B + 0.34R + 0.45G \quad (1)$$

其中 R, G, B 分别表示红、绿、蓝的灰度值.

2) 图像二值化. 图像灰度化后,每个像素只需一个值表示,值的大小决定了像素的亮度.但是为了更方便地处理图像,还要对图像进行二值化处理,将图像中的像素根据一定的标准划分成黑白2种颜色.图像二值化也有很多算法,例如自适应阈值法、给定阈值法等.本文采用自适应阈值法,即在待变换图像的灰度区间 $[G_{\min}, G_{\max}]$ 设置一个阈值 T ,将图像中小于阈值的灰度值设置为0,将大于阈值的灰度值设为255,这样就实现了图像的二值化.其中 $T = G_{\max} - (G_{\max} - G_{\min}) / 3$,该阈值对不同牌照有一定的适应性,保证了背景基本设置为0,以便突出牌照字符.

3) 滤波处理.为了更好地分割以及识别字符,需要对二值化的图像进行去噪处理.具体方法有平均滤波、中值滤波、最小值滤波等.考虑到二值化后的图像区域灰度基本被赋值为0,牌照中的文字则是由许多短线组成,而背景噪声有一大部分是孤立噪声,因此用模板(1 1 1 1 1)对二值化后的图像进行中值滤波,这样可去除大部分干扰.

4) 对图像进行水平边缘检测.由于牌照的纹理特征主要体现在边缘交界处,且由于笔划原因,车牌区域字符的水平边缘较垂直边缘信息丰富,所以本文采用改进的水平一阶差分算子即式②,对图像进行水平边缘检测.该算子运算简单,能有效地检测出水平方向的边缘像素.

$$F(x, y) = \max [F(x, y) - F(x-1, y), F(x, y) - F(x+1, y)] \quad (2)$$

边缘检测后的图像还需进行形态学处理.首先利用腐蚀操作去除二值图像中不相关的细节,然后再进行膨胀操作,以便尽可能恢复更多的有用像素区.最后利用开操作和闭操作(即形态滤波)使图像轮廓变得光滑,同时消除狭长的间隔,各步骤效果

如图1所示.

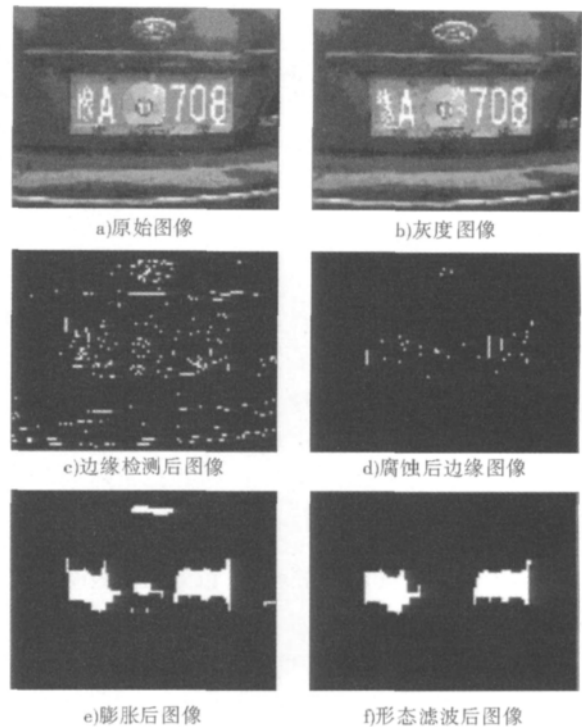


图1 牌照定位

5) 牌照搜索及其截取.在完成以上处理后,原始图像的背景部分的灰度值基本被赋值为0(黑),而有牌照的区域则为255(白色),此时可以用水平投影法检测车牌水平位置,利用垂直投影法检测车牌的垂直位置,最后从原始图像中截取完整的车牌区域.

2 字符分割

常用的字符分割是把提取出的彩色车牌中的字符独立地分割出来.首先在锁定的牌照位置上将图片灰度化,然后用二值化的方法最大限度地区分字符和背景区域,并根据需要对处理结果做反色处理和倾斜矫正,最后依据水平投影法进行字符分割.由于本文针对的是有遮盖的车牌识别,因此对该方法做了一些改进.

2.1 灰度化与灰度拉伸

由于提取出的车牌部分图像是24位真彩色图,需转换成灰度图,一方面便于后续的快速图像处理,另一方面可以对多种颜色车辆牌照进行统一.可按照牌照定位时彩色图片灰度化的方法将牌照灰度化.灰度化后的图像还需作灰度拉伸处理.灰度拉伸是把感兴趣的灰度范围拉开,使得该范围内

的像素,亮的越亮,暗的越暗.因此将车牌的灰度图像进行灰度拉伸可以增强车牌背景和字符的对比度,有利于字符识别.

2.2 图像二值化处理

图像二值化处理同牌照定位的步骤2),处理结果如图2所示.



图2 字符分割预处理

2.3 倾斜矫正

对图片二值化和反色处理之后,当车牌由于悬挂或摄像原因倾斜角度过大时,还需要对牌照进行倾斜矫正.本文采用 Hough 变换进行倾斜矫正.检测对象是牌照四周首行或首列边缘像素,利用 Hough 变换做4条直线拟和,求出倾斜角,然后对图像进行水平和垂直矫正.

2.4 车牌字符的分割

本文采用的是一种对水平投影法进行改进的车牌字符分割法.首先对预处理后的车牌图像自左向右逐列统计各列所包含的车牌字符非零像素点,将各列包含的像素点数目与某一固定阈值 A 进行比较,当遇到第一个大于固定阈值 A 的列时,则该列即被认为是字符分割的起始位置,然后继续扫描下一列,记录扫描的列数,直至遇到小于固定阈值 A 的列时停止.如果记录的列数小于某个阈值 B ,则认为前面所扫描的不是字符而是噪声;如果大于阈值 B ,就认为前面所扫描的是一个字符,就在这个位置分割.第一个字符如果是左右结构,则遇到小于固定阈值 A 而停止后,再进行扫描,然后记录小于阈值 A 的列数,如果列数比较小,则认为此处不是字符的间隔区,而是汉字的左右部分的间隔区^[4-5].与其他车牌字符分割时将车牌字符分成7份不同,本文所提出的车牌字符分割法即使车牌被物体遮盖,

字符不是7个,也不是具体的数目时,也能够进行分割,分割后如图3所示.



图3 字符分割

车牌字符分割法中所涉及的2个阈值按以下方法进行确定:1)阈值 A 的确定.对图像进行水平投影后,根据统计结果,找出包含像素点最小的列,再统计此列前后各10个统计值,去除这20个统计值中差异较大的点,然后求其均值,作为阈值 A .2)阈值 B 的确定.查看剪切后图像的大小,将图像的列数除以7,即为阈值 B .

3 字符识别

目前,字符识别的主要方法有模板匹配法、统计决策法和人工神经网络法等.由于人工神经网络方法有识别的正确率较高,因此本文采用基于神经网络的字符识别.

4 结论

本文针对被光盘遮盖后的车牌不易识别的问题,在字符分割方面提出了一种新的方法,即计算行列像素后与设定阈值进行比较,判断字符的开始和结束位置,从而对字符进行分割.实验结果表明本文所提出的方法对光盘遮盖情况下的车牌识别率较高,正确率达到90%以上.

参考文献:

- [1] 吴昊,丁庆生.一种完整的汽车牌照识别算法[J].计算机测量与控制,2008,16(3):392.
- [2] 胡小锋,赵辉. Visual C++ / Matlab 图像处理与识别[M].北京:人民邮电出版社,2004.
- [3] 求是科技. Visual C++ 数字图像处理典型算法及实现[M].北京:人民邮电出版社,2006.
- [4] 范玮琦,穆长江.一种基于汉字结构特征的车牌照字符分割方法[J].仪器仪表学报,2003,24(4):472.
- [5] 廖翔云,许锦标,龚仕伟.车牌识别技术研究[J].微机发展,2003,13(202):31.