

一种有效的车牌字符识别法

——模板匹配—特征点匹配相结合的车牌字符识别法

严萍¹, 曾金明²

(1.安徽电子信息职业技术学院,安徽 蚌埠 233000;2.中国人民解放军汽车管理学院,安徽 蚌埠 233000)

【摘要】汽车车牌字符的识别是车牌自动识别系统中的最后一个环节,采用模板匹配—特征点匹配相结合的车牌字符识别法有效地利用了传统模板匹配方法简单的特点,同时利用特征点匹配的方法克服了其对图像质量要求很高的缺点,最后结合车牌的语法校验使得正确率和适应性都得到提高,取得比较好的效果。

【关键词】模板匹配;特征点匹配;字符识别

【中图分类号】TP391.41 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2011)01-0042-03

1 引言

目前机动车的数量的增幅越来越快,机动车在日常交通管理中的闯红灯,乱停车等交通违章现象也随之猛增,人们迫切需要用智能交通系统来解决目前出现的问题。汽车的车牌相当于汽车的身份证,它的管理和识别越来越受到人们的重视。汽车车牌自动识别系统是智能交通系统的重要组成部分。车牌自动识别系统主要包括车牌定位、字符分割、字符识别几部分。车牌自动识别系统的主要结构如图1所示。

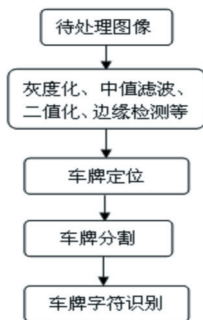


图1 车牌自动识别系统的主要结构

2 模板匹配算法

传统模板匹配方法对图像质量要求很高,在字符出现笔划断裂、粘连或者模糊不清的情况时,仅利用模板匹配法进行车牌字符的识别容易产生错误的结论。本文采用模板匹配—特征点匹配相结合的车牌字符识别法主要是利用特征点匹配改善了传统模板匹配方法对图像质量要求很高,对于容易混淆的字母和数字产生错误结论的情况,使得正确率和适应性都得到提高,取得比较好的效果。

模板匹配算法其实质是以标准字符为模板,以模板特点为依据实现在搜索区域里寻找匹配点。将分割后的字符做成模板并与字符识别所用的模

板尺寸相一致,模板匹配需要参数衡量,主要有:(1)求重合度和差别函数,(2)求相似度,(3)相关度量标准,(4)相似度指标,(5)最优匹配系数法,(6)最小计算差异指标这几种方法。

计算匹配系数^[1]采用如下公式:

$$r_k = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m f_i(i, j) T_k(i, j)}{(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m f_i(i, j)^2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m T_k(i, j)^2)^{1/2}} \quad (2.1)$$

其中,归一化字符的二值图像为 $\{f_i(x, y), i=1, 2, \dots, n, j=1, 2, \dots, m\}$, $l=1, 2, \dots, p$,模板的二值化图像为 $\{T_k(i, j), i=1, 2, \dots, n, j=1, 2, \dots, m, k=1, 2, \dots, q\}$ 。 $f_i(x, y)$ 和 $T_k(i, j)$ 的取值为有图像为“1”,没图像为“0”。得到的匹配最大值就认为是该模板所对应的值。

3 模板设计

3.1 将车牌字符中所用的字符进行分类,包含汉字模板库、字母模板库和数字模板库。

3.2 建立标准字符模板将模板大小定为 32×16 ;为黑色背景用灰度值0表示,白色用灰度值255表示。

3.3 对模板库中的字符去除边框、提取边缘、尺寸变换等处理。

3.4 用MATLAB函数制作作为标准模板。



图2 处理前标准模板库模型



图3 处理后标准模板库模型

4 特征匹配车牌字符识别

车牌识别的方法中,特征点匹配法是先对分割后的车牌字符的关键点进行数字化的提取,再确定字符的分类。特征点的提取是字符识别的核心。

13特征点提取方法,即从每个字符中提取13个特征点。

第一步是把需要识别的字符均分成八等分分别计算每一份内目标像素的点的个数形成前八个特征,如图4所示。

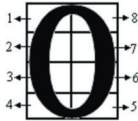


图4 13特征提取法的前八特征

第二步是在水平方向上中间画两条线计算线穿过的目标像素的个数作为第九和第十特征。

第三步是在垂直方向上中间画两条线计算线穿过的目标像素的个数作为第十一和第十二特征。如图5所示。

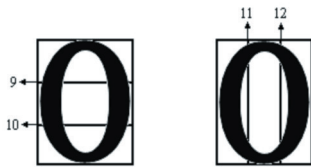


图5 13特征提取法的后四特征

第四步计算整个字符中所有目标像素的个数作为第十三个特征。

13特征模板匹配的数学描述为:

$$D(i) = \sum_{k=1}^{13} A(k) \times |I(k) - T(k)| \quad (4.1)$$

式中, A(K)为第K个特征的权值, I(K)为待匹配字符的第K个特征, T(K)为模板库中某个模板的第K个特征, D(i)为匹配值, 表示待匹配字符的特征与模板字符的特征的差异程度, 匹配值越小, 两个字符特征越一致。

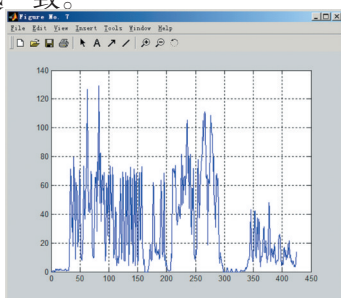


图6 字符特征点匹配图

5 字符识别模块测试

首先将待处理的车牌原始图像调用灰度变换函数界面对车牌图像进行灰度处理, 其次对灰度化后的图像通常还要进行图像增强、图像滤波和二值化等处理, 然后对车牌进行定位, 再次对定位后的车牌进行字符分割并将分割后的字符做成大小为 32 × 16 的模板, 最后采用模板匹配—特征点匹配相

结合的车牌字符识别。

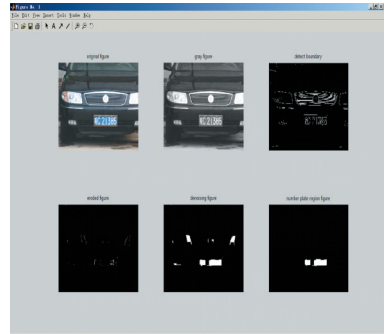


图7 车牌定位各过程的界面图

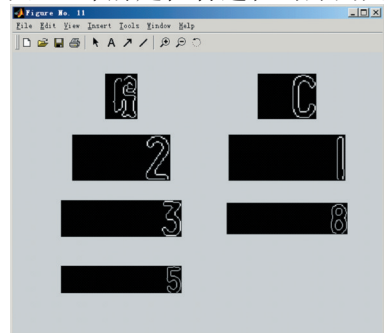


图8 分割后的单个字符车牌图像

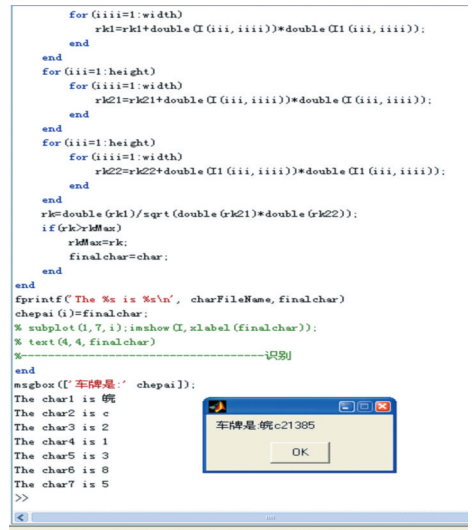


图9 最终匹配结果

6 结束语

采用模板匹配—特征点匹配相结合的车牌字符识别法是利用了模板匹配的方法比较容易实现, 但一次识别正确率不高, 结合特征点匹配的方法进行二次识别, 使车牌字符识别率大大提高。同时根据车牌号码的含义, 可以对车牌进行语法校验从而使车牌识别的正确率大大提高。接下来将深入研究字符识别模块中字符分割环节后使用的模板与标准模板之间的最优匹配标准。

注释及参考文献:

[1] 边肇祺, 张学工. 模式识别[M]. 北京: 清华大学出版社, 2000(1): 329.

- [2]马俊莉,莫玉龙,王明祥.一种基于改进模板匹配的车牌字符识别方法[J].小型微型计算机系统:2003(9):1670-1672.
- [3]王鉴,黄山,严国莉,等.车牌字符识别技术[J].中国测试技术,2005(2):45-46.
- [4]路小波,凌小静,黄卫.一种基于模板匹配的汽车牌照识别方法[J].交通与计算机,2004(6):79-82.
- [5]赵启升,李存华.基于VC++的车牌识别系统关键技术研究[J].计算机科学,2006(12):207-213.
- [6]魏武,张起森,王明俊,等.一种基于模板匹配的车牌识别方法[J].中国公路学报,2001(1):104-106.

An Efficient Method of License Plate Character Recognition

—Template Matching—the Combination of Feature Point Matching Method of License Plate Character Recognition

YAN Ping¹, ZENG Jin-ming²

(1.Electronic Information Vocational College of Anhui, Bengbu, Anhui 233000;

2.Automotive Management Institute of the PLA, Bengbu, Anhui 233000)

Abstract: The identification of automobile license plate character is the last link of automatic recognition system of license plate, this paper introduce one method to identify the license plate character integrating template matching with feature points matching, utilizing the simple features of the traditional template matching method effectively, while using feature points matching method to overcome its shortcomings, then improving the accuracy and adaptability combined with the grammar check of license plate, obtaining good results finally.

Key words: Traditional template matching; Integrating template matching; The identification of character

(上接 41 页)

[7]吴功宜编著,计算机网络高级教程[M].北京:清华大学出版社,2007:56-75.

[8]邵必林,段中兴,边根庆.计算机网络与通信[M].北京:国防工业出版社,2009:12-15.

IP Address of the Campus Network Design Principles

ZHAO Gang, WANG Chao-bin, GUO Chun-li

(Department of China West Normal University, Nanchong, Sichuan 637002)

Abstract: In the process of constructing campus network, the first task is planning and designing the whole school's IP address. Professional and reasonable design scheme of the IP address is very important for the whole project's successful implement and completion and it also can reduce the cost of the later maintenance greatly. This paper expounds some of the design principles basing on the IP address of the campus planning and designing, and detailed explanation with some cases.

Key words: Campus network; Variable length subnet mask; IP address; Subnet mask