

基于图像识别的公交车站台机动车违规停车举报系统^①

卢振利^{②***} 汤鹏方* 单长考* 许仙珍* 李斌**

(* 常熟理工学院 电气与自动化工程学院 常熟 215500)

(** 中国科学院沈阳自动化研究所机器人学国家重点实验室 沈阳 110014)

(*** 阿威罗大学,电子和信息通信工程研究所 阿威罗 3810-193,葡萄牙)

摘要 为解决机动车在公交车站台附近违规停车问题,设计了一种基于图像识别和相关技术的违规停车举报系统。该举报系统接收举报人通过微信公众平台传来的用智能手机拍摄的违章车辆车牌照片及违章车辆所在地理位置信息,然后对照片图像进行处理和识别,最后将识别结果反馈给举报人,将违规停车车辆报交管部门处理。

关键词 视觉辨识, 举报系统, 微信公众平台, 机动车车牌

0 引言

当前,汽车数量的日益增多给城市车辆管理带来了挑战^[1],对公交车站台附近违规停车的管理就是一个难题。公交车站台附近违规停车会导致公交车无法正常入站、出站,影响路面车辆正常通行,而且也会造成行人在车辆缝隙间穿行,容易发生意外。此时交警应按照规定对违规占道阻碍交通的车辆进行处罚,然而管理部门不可能做到在每个公交车站台配备一名交警。因而当前急需开发一种公众举报系统,借助这种系统可实现对违规停车的处罚,使交通管理得到改善。基于这种考虑,本项研究设计了一种基于图像识别的违规停车举报系统。该举报系统能够接收公众通过网络传来的用智能手机拍摄的违规车辆的车牌照片以及停车的位置信息,并对其进行技术处理和号牌辨识,最终确定并举报违规车辆,使其受到交通管理处罚。

1 系统概述

该系统的核心技术是机动车车牌自动识别技

术,该技术的研究国外起步较早。早在 20 世纪 80 年代,已有一些图像处理方法用于车牌识别的某些具体应用,但是此阶段汽车车牌识别技术的研究还没有形成一个完整的系统体系,一般都使用一些简单的图像处理方法来处理某些具体问题,并且需要一定的人工干预^[2,3]。国内研究开始于 20 世纪 90 年代,主要针对中国车牌识别,之后的研究得到了迅速发展^[4-10]。

本文给出的举报系统涉及的技术包括图像处理,面向手机拍摄的号牌辨识以及应用微信公众号的传输与互动。系统设计的出发点是为公众的出行带来极大方便,使出行者自身的权益得到保障。系统运行的基础是公民参与社会管理的意识,举报者要参与同系统的互动。

2 图像处理系统

在机动车车牌图像识别中,应用 MATLAB 设计程序对图像进行预处理,进而应用到汽车牌照识别系统。在总结分析汽车牌照识别系统中几种常用的图像预处理方法基础上,利用 MATLAB 设计了一个

^① 国家科技支撑计划(2014bak12b01),机器人学国家重点实验室开放基金(2014-008),校新引进教师科研启动项目(XZ1306)和葡萄牙科技部基金(CIENCIA 2007)资助项目。

^② 男,1974 年生,博士,硕士生导师;研究方向:机器人智能控制;联系人,E-mail: zhenlilu@cslg.cn
(收稿日期:2015-05-28)

集多种预处理方法于一体的通用的汽车牌照处理系统,将该系统作为图像预处理模块可嵌入在汽车牌照识别系统中,其中涉及到诸如图像选取、车牌定位、特征提取、图像处理和识别等过程。本研究中的试验所使用的 MATLAB 处理汽车车牌的程序流程图如图 1 所示。

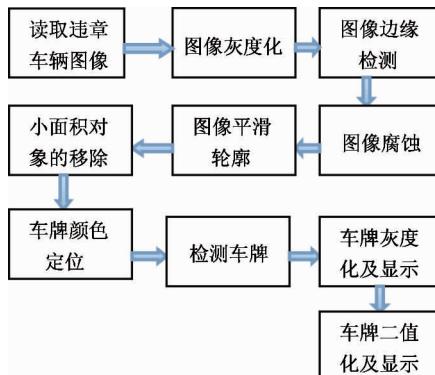


图 1 处理汽车车牌的程序流程图

首先读取车辆图像照片,将彩色图像转化成为灰度图像。因为将各种格式的图像转变成灰度图像以使后续的图像的计算量变得少一些。灰度图像与彩色图像一样仍然反映整幅图像的整体和局部的色度和亮度等级的分布和特征。

一般实际拍摄的图片都有噪声,经过图像边缘检测,在此基础上利用图像腐蚀手段去除灰尘等干扰对边缘影响,应用平滑和小面积对象移除技术得到车牌字符和数字信息。

经过车牌颜色定位来检查车牌区域数字等,进行灰度化处理得到相关内容,最后得到黑白二值信息,进行显示。

3 面向手机拍照的号牌辨识

应用手机拍摄照片,处理系统将图像转变成灰度图像。试验中主要使用 Matlab 中的 `rgb2gray` 函数进行灰度化,运用 `bwareaopen` 函数进行小面积对象的移除。试验中使用 `bwareaopen(imclose(pic, 1000))` 函数移除聚团灰度值小于 1000 的部分。

3.1 私家车车牌牌照处理

以私家车为例,公众用手机拍摄的图像如图 2 所示,灰度图如图 3 所示。



图 2 手机拍摄图像



图 3 灰度图

该图像经过图像辨识系统处理后确定行方向区域,如图 4 所示。定位后的彩色车牌图像如图 5 所示,车牌灰度图像如图 6 所示,车牌二值图像如图 7 所示。



图 4 行方向区域



图 5 定位后的彩色车牌图像



图 6 车牌灰度图像



图 7 车牌二值图像



图 12 车牌灰度图像

3.2 警车牌照处理

选取某警车,公众用手机拍摄的图像如图 8 所示,灰度图如图 9 所示。经过处理后确定行方向区域如图 10 所示,定位后的彩色车牌图像如图 11 所示,车牌灰度图像如图 12 所示,车牌二值图像如图 13 所示。



图 8 手机拍摄图像



图 9 灰度图



图 10 行方向区域



图 11 定位后的彩色车牌图像



图 13 车牌二值图像

4 应用微信公众号的传输和互动

考虑到智能手机已经普及,设计了应用微信公众号的传输和互动平台。利用微信公众平台,直接利用智能手机传输需要举报的违规车辆车牌照片,并备注违规车辆所在的地理位置。同时微信公众平台电脑版的出现,有关部门可以利用微信公众号现有平台,相关部门人员只需在电脑前进行处理并给举报者予以反馈,大大提高了解决车辆违规问题的效率。车牌识别模块处理过程如下:电脑端收到举报者发来的车牌图片后可以用 Matlab 程序进行汽车车牌辨识。本文中试验平台微信公众号名称为:公交车站台机动车违规停车。微信公众号一级菜单分为微信举报、知识普及、微粉互动。微信公众号二维码如图 14 所示。



图 14 微信公众号二维码

系统应用

微信举报系统平台中“我要举报”模块如图 15 所示。“举报指南”模块如图 16 所示。其内容为“我们在收到您传输的车牌图片后会尽快帮您处理,并

及时将有关部门处理结果反馈给您,感谢您的支持!”。



图 15 我要举报



图 16 举报指南

知识普及中“违章处罚”模块如图 17 所示。“违章案例”模块如图 18 所示。其内容为“通过公交车站台违规停车视频,让公众认识到违章停车的危害!”。

微粉互动中“服务建议”模块如图 19 所示,其内容为“希望用户能够将一些服务的建议和意见能够反馈给我们,以便我们对服务加以改进!”。历史消息”模块如图 20 所示。



图 17 违章处罚



图 18 违章案例



图 19 服务建议



图 20 历史消息

5 实验

针对目前公交车站台主要是私家车违规停车较多和警车临时执行任务的情况，微信公众平台通过传输过来的车牌照片进行处理，若识别出来是私家车车牌，则提示举报者举报成功并告之交警将尽快前往所举报的地点进行私家车的违规停车处理；若识别出来是警车牌照，则提示举报者警局有临时紧急任务，待临时紧急任务执行完毕后警车将迅速离开公交车站台。

5.1 试验案例

首先举报者打开该微信公众号，点击图中拍摄选项将违规的车辆车牌拍照，如图 21 所示。举报者将图片信息及地址备注信息发送到微信公众平台，微信公众号平台随即收到图片信息和地址备注信



图 21 拍照界面

息，如图 22 所示。收到的模拟示例图片如图 23 所示。利用 Matlab 处理程序将车牌进行提取，如图 24 所示。如果汽车是如图 25 所示的违规类情况，举报



图 22 收到的违章图片和其备注



图 23 模拟图片



图 24 处理后的车牌二值图像



图 25 违章汽车举例

者可直接利用微信公众号平台进行举报。相关部门可依据此信息及时对违规停车进行处理,再将处理结果反馈给举报者,如图 26 所示。微信平台电脑端消息管理模块和图片下载模块如图 27 和图 28 所示。



图 26 举报结果回复界面



图 27 消息管理界面



图 28 点击图中下载标志即可下载图像

5.2 讨论

本微信公众号生成之后未进行正式的推广,只是将其作为一个试验平台。试验期间收到不同地方的人发来的一些有关公交车站台汽车违规停车的一些举报信息,其中有浙江、内蒙古、江苏等地方。这说明公交车站台违规停车问题还是有所存在的。其中也有人指出当地的公交车运营的一些问题,比如说等待时间较长、公交车司机开车时打电话等问题,如果把该平台和有关部门对接起来,这将对其管理有一定的促进和监督作用。同时,通过微信公众号后台也可以进行用户分析和用户管理等一些大数据分析的功能。此微信公众平台还存在一些不足的地方,需要加以完善,让此平台成为真正可以解决公众乘车问题的一个好的媒介。通过微信公众平台收到的一些问题反映如图 29 所示。



图 29 问题反映

6 结论

本文通过微信公众平台为传输媒介,针对公交站点违规停车现象设计了公众参与的举报平台。公众通过手机对汽车拍照,将照片和位置信息发送到公众平台电脑端,进而应用 MATLAB 程序设计的辨识系统对车牌图像的识别,并给出不同的反馈给公

众。以私家车和警车为例,通过试验对汽车牌照识别,成功将结果反馈给公众处理。

结果表明该系统能有效支持公众直接参与、监督和举报公交车站台违章停车等问题。

参考文献

- [1] 中国报告网. 中国停车场行业市场调查及未来五年盈利前景预测报告. <http://www.chinabaogao.com>; 中国报告网, 2015
- [2] 张德丰. MATLAB 数字图像处理. 第二版. 北京:机械工业出版社, 2012. 1
- [3] 张强, 王正林编著. 精通 MATLAB 图像处理. 北京:机械工业出版社, 2009. 6
- [4] 秦常贵. 车牌自动识别的算法研究. 计算技术与自动化, 2011, 30(2): 139-144
- [5] 宋建才. 汽车牌照识别技术研究. 工业控制计算机, 2004, 17(04): 44-45, 57
- [6] 梁玮, 罗剑锋, 贾云得等. 一种复杂背景下的多车牌图像分割与识别方法. 北京理工大学学报, 2003, 23(1): 91-94
- [7] 陈天华. 数字图像处理. 北京: 清华大学出版社, 2007
- [8] 王健. 基于 Matlab 的车牌识别系统 [硕士学位论文]. 长春: 吉林大学软件工程学院, 2015
- [9] 刘亮. 车牌识别技术研究 [硕士学位论文]. 合肥: 合肥工业大学计算机与信息学院, 2010
- [10] 何小娜. 基于智能算法的汽车牌照识别技术研究 [硕士学位论文]. 长春: 长春工业大学计算机科学与工程学院, 2010

Image recognition-based system for reporting illegal parking at bus stop

Lu Zhenli * ** *** , Tang Pengfang * , Shan Changkao * , Xu Xianzhen * , Li Bin **

(* School of Electrical Engineering and Automation, Changshu Institute of Technology, Changshu 215500)

(** State Key Laboratory of Robotics, Shenyang Institute of Automation, CAS, Shenyang 110014)

(*** Institute of Electronics and Telematics Engineering of Aveiro, University of Aveiro, Aveiro 3810-193, Portugal)

Abstract

In order to solve the problem of illegal parking in the vicinity of bus stations, a system for reporting illegal parking based on image recognition and related techniques was designed and implemented. The reporting system receives the photo images of illegal parking vehicles and their location information transmitted from reporters' smart mobile phones through the wechat public platform, then, processes the photo images and recognizes them, and finally, sends the recognition results to reporters and reports the illegal parking vehicles to the traffic police authorities.

Key words: vision recognition, reporting system, wechat public platform, vehicle license plate