

# 基于 OpenCV 的校园车辆管理系统的设计与实现

付召斌,王 苹(阳光学院,福建 福州 350015)

**【摘要】**伴随着中国经济的飞速发展和人民生活质量的快速提高,汽车的数量与日俱增,越来越多的车辆进入到校园中,校园车辆管理问题日益凸显。

开发校园车辆管理系统是为了能够较好的管理进出校园的车辆,提高停车位的利用率,控制随意停车的现象。本系统在 Windows 环境下通过使用开发工具 Eclipse 进行开发,系统整体采用 B/S 结构,后台采用现在最流行的开发语言 Java 以及 MySQL 数据库,系统中还采用 OpenCV (开源计算机视觉库),通过将 OpenCV 内嵌到系统中,来实现车牌识别的功能。

**【关键词】**停车场;OpenCV;MySQL

**【中图分类号】**U495

**【文献标识码】**A

**【文章编号】**1006-4222(2020)02-0003-02

## 1 绪论

### 1.1 背景和意义

伴随经济全球化,交通行业<sup>[1]</sup>发展迅猛,汽车成为人们出行不可缺少的工具。人民享受着汽车带来的便利,但交通拥堵也给社会带来不小的压力。校园车辆管理<sup>[2]</sup>就是其中一个问题,车辆多,进出量大,管理区域大,这对于人力物力都是很大的挑战。

身处校园,老师上下班,校外人员访问学校,家长接送学生,每到上学放学,都会有车辆拥堵的问题出现。对于传统的校园车辆管理来说,车辆进出量大,信息繁多复杂,管理工作量大,易出差错,车辆管理效率低。不仅导致校园内交通的拥堵和车辆滞留,还带来严重的校园安全问题,传统的人工管理模式已经不能满足校园车辆的管理需求。对于车辆信息的实时性需求逐日提升,各大高校对于车辆管理提出了更高的要求。因此,为提高校园对车辆管理的效率,结合传统的停车模式和社会现状,有必要开发一款能够针对校园车辆管理的系统。

校园车辆管理系统对不同类型车辆停车进行场地划分,可对停车区域的使用情况实时掌握。通过图像识别车牌号码,系统自动计算停车费用和导出数据,解放劳动力。虽然市面上已经有许多车辆管理系统,但都局限于城市类型,比较单一,一个基于 OpenCV 的校园车辆管理系统,精准匹配校园特色,适应校园使用,可以很好的解决这些问题。

### 1.2 校园车辆管理趋势

近年来,出入校园的汽车逐年增多,特别是大学校园,据统计日常进出高校的车辆高达 2 000 辆次,校园规模大的比如清华大学更是达到万辆次。且校园主干道及周边交通环境复杂,校园随意停车现象较为严重。市面上已有一些功能比较健全的车辆管理系统出现,但校园车辆管理平台具有其特殊性和地域性,尚有市场缺口。市场急需一款能够智能识别号牌,科学有效进行的管理校园车辆平台<sup>[3]</sup>出现。

## 2 校园车辆管理的设计

系统整体设计:

通过业务流程图对校园车辆管理系统做了简单的业务分析,大体描绘出了整个业务过程。校园车辆管理系统的流程图,如图 1 所示。

本系统用户进入登录注册界面,可以进行注册,注册成功后返回登录界面,填写正确的账号密码进入到系统首页,根据不同角色,进入到不同的用户界面。管理员和使用者拥有相同四个功能模块的操作权限,相较于使用者,管理员多一个用户管理的功能,可以改变使用者的权限,使其升级为管理员,或重回使用者。管理员和使用者两种角色都可以对车辆类型进

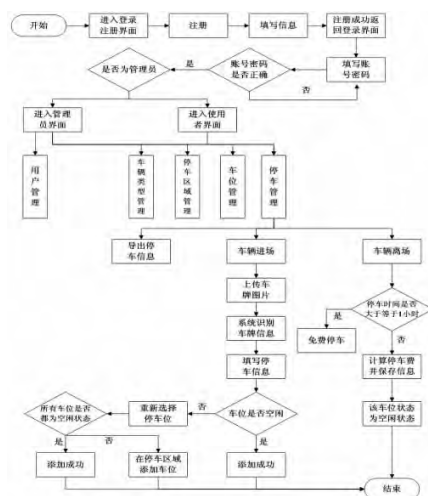


图 1 业务流程

行管理,根据车辆类型划分不同停车区域,并设定相对应的停车费用,提高车位的利用率。通过车位管理可以清楚地了解目前校园内所有停车位是否有空闲。停车管理可以通过上传的图片识别车牌信息,将获取的车牌信息转成数据格式,可直接记录车辆的车牌号、车辆类型和车位编号。根据停车开始和结束时间,自动计算出停车时长和停车费用,如果停车时长大于等于 1 h,则收取停车费用,小于 1 h 则免费。并可通过 Excel 文档形式,对详细的停车信息进行导出汇总成数据报表,以便于灵活的统计大量停车数据。

## 3 校园车辆管理系统的实现

### 3.1 关键功能模块实现

#### 3.1.1 注册界面的实现

使用本系统需要进行的的第一步就是用户进行注册,只有在注册账号后,使用者才能登录本系统进行相对应的具体操作。用户在注册时需要填写用户名、登录密码及电话号码信息,最终点击立即注册,就能够注册成功。

用户在注册时,系统会根据用户输入的用户名和当前后台已存在的用户名进行匹配,若存在相同的用户名,则注册失败,需重填一个不同的用户名。

#### 3.1.2 登录界面的实现

使用本系统首先是进入到登录页面,注册页面也是从登录页面中的左下角进入,用户在注册成功后就可以进行登录,登录过程中只有输入正确的用户名和密码,登录才会成功,页面将直接跳转到系统首页,否则会提示用户名或密码错误,提

醒用户重新输入。

按照设计的用户登录流程图编写相应的代码,用户进入登录界面后,输入正确的登录信息,系统将会与后台数据库进行校对,如果信息正确,则登录成功,否则登录失败。

### 3.1.3 车牌识别的实现

管理员和使用者都具有此功能的操作权限。通过上传的图片识别出车牌信息作为依据,可直接添加该车辆信息进行数据管理。当车辆进入校园时,车主无需办理其他手续就可进入校园停车场,大大提高了车主进入停车场的便捷性。

车牌识别共划分为车牌检测和字符识别两个过程。首先是对一张含有车牌的图片进行分析,截取出包含车牌的图块,再进行字符识别,得到车牌具体信息。

车牌检测包括车牌定位、SVM训练、车牌判断三个模块。在截取包含车牌的图块过程中将会获得很多类似车牌的图块,将图块进行分类,收集一定数量后,放入SVM(支持向量机)模型中训练,得到一个判断模型。在实际过程中,把可能是车牌的图块输入SVM判断模型,通过SVM模型自动的选择出真正的车牌图块。车牌检测流程图,如图2所示。

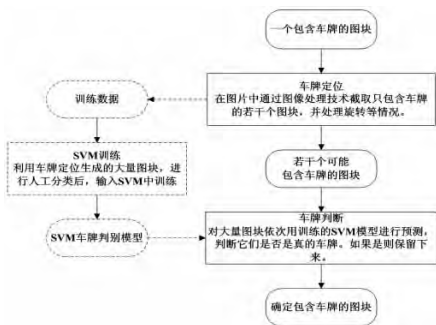


图2 车牌检测流程

字符识别包括字符分割、ANN训练、字符识别的三个模块。通过车牌检测自动选择出的车牌图块进行灰度化,二值化,使用系列算法获取到车牌的每个字符分割图块。放入神经网络的MLP(多层感知机)模型中,进行训练。在实际的车牌识别过程中,将提取到的7个字符图块输入训练好的神经网络模型中,通过模型预测每个图块的具体字符,输出车牌字符串。字符识别流程图,如图3所示。

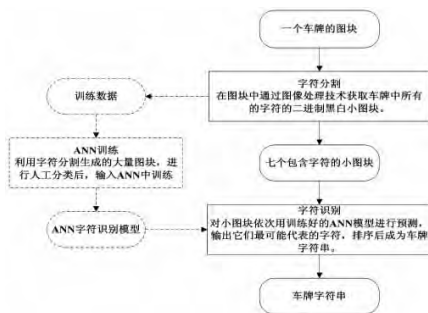


图3 字符识别流程

### 3.1.4 车位管理模块实现

进入该模块后可以根据停车区域对每个车位设定一个具体的车位编号,进行车位管理,以便于停车管理。并能够详细记录该车位是否空闲。

### 3.1.5 停车管理模块实现

停车管理主要的功能在于能够通过车牌识别技术对一个包含车牌的图片识别获取车牌号码,实现全程的信息化管理。可记录停车的开始时间、结束时间,系统自动化的计算停车时长和停车费用,避免了人工计费出现的计错费与收错费等问题。

### 3.1.6 停车离场计费的实现

管理员和使用者都具有此功能的操作权限。车辆在校内内停车时间大于等于1h,将按照各个停车区域所设定收费价格收取停车费用,若小于1h则可免费停车。该系统采用自动计费功能,完美地避免了传统的人工计算停车时长和停车费用耗时且准确度不高的缺点,此功能完全在结果计算准确度上提供了保证。

## 3.2 其它功能的实现

### 3.2.1 用户管理模块实现

用户管理模块只有管理员才有进行相关操作的权限,使用者没有操作权限。管理员可以进行添加和删除用户信息,也可对用户的信息进行修改查询操作,且管理员可改变使用者的权限,使其升级为管理员,或降低权限为使用者。

### 3.2.2 车辆类型管理模块实现

管理员和使用者都具有本模块的操作权限。进入该模块后可以对车辆类型进行添加、修改、查询、删除等操作。当车辆进入校园时,使用者可以根据车辆类型引导车主去指定的停车区域,从而节省车主在寻找合适车位的时间。

### 3.2.3 停车区域管理模块实现

管理员和使用者都具有本模块的操作权限。可对该模块的数据信息进行增加、删除、查询和修改的操作。进入该模块后可以按照车辆类型进行停车区域的划分,有助于更加规范化的对停车位进行管理。并根据停车区域设定每小时停车的费用。

### 3.2.4 停车信息导出的实现

管理员和使用者都具有本模块的操作权限。该系统采用智能化的管理信息,能够对详细的停车信息进行导出汇总成数据报表的形式,以便灵活统计大量停车数据。

基金项目:阳光学院大学生创新创业训练计划(S201913468009)。

## 参考文献

- [1]王斌.“一带一路”倡议下交通社会学的困境与定位[J].重庆交通大学学报:社会科学版,2019,19(2):49-55.
- [2]高影,杜林南.小区智能车辆管理系统规划与设计[J].信息通信,2018(6):133-135.
- [3]樊鸿嘉.上海学校停车资源共享利用的初步研究[J].交通与港航,2019,6(1):57-63.
- [4]毕文礼.计算机软件开发中JAVA编程语言的应用[J].计算机产品与流通,2019(4):29.
- [5]陈惠贞,陈俊荣.PHP&MySQL跨设备网站开发实例精粹[M].北京:清华大学出版社,2015:78-80.
- [6]史亚庆.基于B/S架构的网络学习平台研究与实现[D].西安:西安理工大学,2018.
- [7]李雪煜,杨松,秦炜茗,等.基于树梅派和OpenCV的车牌识别算法研究[J].电脑编程技巧与维护,2019(4):146-148.
- [8]付敏,王林,任常兴.基于MATLAB图像处理的层流火焰传播速度研究[J].安全与环境学报,2017,17(4):1354-1359.
- [9]赵敏之,王敏,廖清远.JavaScript网页编程课程“3智慧”教学实践[J].计算机教育,2019(4):120-124.
- [10]王辰,刘晓鑫,曹晓燕,等.基于Vue.js平台的Markdown标记语言插件的研究与实现[J].科技风,2018(35):82,85.
- [11]Kevin J.Theisen.Programming languages in chemistry:a review of HTML5/JavaScript[J].Journal of Cheminformatics,2019,11(1).

收稿日期:2019-11-24

作者简介:付召斌(1998-),男,汉族,福建长乐人,本科在读,研究方向为车牌识别应用。

通讯作者:王革(1984-),女,汉族,福建福州人,副教授,硕士,研究方向为智能算法、图形图像、深度学习。