

“优停”智能停车系统在城市中的应用

罗 豪,吴胜益,罗贤浩

(江西警察学院 科技与信息安全系,江西 南昌 330103)

摘要:文章阐述了“优停”智能停车系统的技术架构及其在城市中的应用。该系统以物联网远程控制、主动红外对射为技术核心,下设“车位预约”、“停车场定位”、“停车提示”、“停车缴费”及“违法犯罪车辆预警”五大功能模块,旨在通过采用“车位提前预定”锁定空闲车位,将停车压力分流,实现停车难现象的解决,将城市停车位资源最大化利用,便利公民停车、找车,同时减轻交通压力。

关键词:APP;车位预约;立杆占位;空位显示;主动红外对射

中图分类号:TP311

文献标识码:B

文章编号:2096-9759(2023)06-0110-04

Application of "optimal parking" intelligent parking system in cities

LUO Hao, WU Shengyi, LUO Xianhao

(Security Technology Department, Jiangxi Police College, Nanchang 330103, China)

Abstract:This paper expounds the technical framework of the "excellent parking" intelligent parking system and its application in the city. The system takes the remote control of Internet of things and active infrared radiation as the technical core, and has five functional modules of "parking space reservation", "parking lot positioning", "parking prompt", "parking payment" and "early warning of illegal and criminal vehicles". It aims to lock the idle parking space by using "parking space reservation in advance" to divert the parking pressure, Solve the problem of difficult parking, maximize the use of urban parking space resources, facilitate citizens to park and find cars, and reduce traffic pressure at the same time.

Keywords:App; Parking space reservation; Pole occupancy; Vacancy display; Active infrared radiation

1 引言

近年来,随着我国居民收入的稳步增长,城镇化水平的稳步提升,汽车消费大幅上涨,停车场规模也愈来愈大。适应汽车消费快速增长的需要,打造城市停车场建设,完善城市停车场合理利用制度已成为改善居民满意度迫在眉睫的需求。若仅仅通过增设停车位,可能不仅需要投入巨大的成本,还无法到达预期的效果。据调查我国汽车保有量净增约 1900 万辆,而目前我国大城市小汽车与停车位的平均比例约为 1:0.8,中小城市约为 1:0.5,在其他发达国家的水平却达到 1:1.3,我国停车位缺口接近 6000 千万个,远不能适应汽车快速增长的需求。要解决问题必须从另一个方面入手——现有停车位合理利用。“优停”系统旨在通过采用“车位提前预定”方式解决停车难现象,将城市停车位资源最大化利用,便利公民停车,找车,同时减轻交通压力。

2 功能设计

“优停”系统下设车位预约、停车场定位、停车提示、停车缴费、及违法犯罪车辆预警五大模块,大致功能结构如图 1 所示。

2.1 登陆界面

图 2 是“优停”系统的登陆界面,用户可以通过输入账号密码,完成登陆进入主页面。

2.2 主界面内容

用户完成登陆后进入主界面,主界面分为:停车场定位,车位预约,停车提示与缴费及信誉积分四个板块。如图 3 所示。



图 1 “优停”系统功能介绍图



图 2 登录界面



图 3 “优停”系统车位预约流程图

收稿日期:2023-06-09

项目资助:2020 年江西省大学生创新创业训练计划重点项目(202111504002)。

作者简介:罗豪(2001-),男,汉族,江西南昌人,本科在读,研究方向:网络安全与执法;罗贤浩(2002.10-),男,汉族,江西南昌人,本科在读,研究方向:安全防范工程;吴胜益(1976-),男,汉族,江西永新人,讲师,硕士,研究方向:视频图像侦查、安全防范工程。

(1) 停车场定位

当用户进入停车场定位页面,在页面中输入目的地,系统会根据与目的地的距离,根据本系统数据库推荐合适的停车场,同时提供导航服务、反向找车服务,当用户停车时,系统会记录停车的位置,用户可以通过查看所停车位的位置来对车辆进行反向查找。用户取车时,可以进入停车场定位后点击反向找车功能,界面上会自动显示汽车所在区域和位置。

(2) 车位预约

当用户进入车位预约界面,可以查看选定停车场的各区域停车情况,在页面上点击需要的停车位,同时输入预计到达时间和预计离开时间,即可查看可用车位,对车位进行挑选后即可预约车位。车位预约功能只会为用户存留 30 分钟,在预留的 30 分钟内用户需要支付正常停车费用的 40%作为预约费用。如用户超时未抵达,系统 will 为用户最后保留 5 分钟时间,该 5 分钟预约费用为正常停车费用的 100% (即用户总计拥有 35 分钟的时间抵达车位,如用户超过 35 分钟未到车位,系统必将取消用户订单。且无论是否完成订单预约费用不会退还)如果用户需要续约车位,需在填写的预计离开时间前十分钟在此页面点击“续约”服务,如图 4 所示:

图 4 “优停”系统车位预约流程图

(3) 停车提示与缴费

当用户在指定位置停车时,本系统分为两套配置,分别适配于不同需求的停车场:

① 红外套装

安装或接入停车场红外系统对车位进行检测。当用户将车停放好时不会触发警报,可点击“停好车了”解除预约状态。若用户将车停放不规范,将出现停车提示,提示用户将车正确停放,如图 5 所示。此套装适用于已拥有较为完备停车系统的停车场使用。

② 立柱套装

在停车场安装系统特有配套立柱,利用立柱对车位进行预约及规范停车。车位被预约时用立柱对车位进行占用,车位不处于预约状态时时对在此停车的车辆进行限制,规范停车。此套装适用于目前还没有接入智能停车系统且预算有限的停车场。

在用户要驾车离开时,点击“缴费”通道,界面会显示停车位置,停车时间和收取费用标准,用户可以选择支付宝或微信渠道缴纳费用。如图 6 所示:



图 5 停车示意图



图 6 缴费示意图

此外,基于对用户数据的大量收集,本系统数据库内部分信息对于公安及城市管理部门开放,对于重点车辆提供其预约、停放及离开时的位置信息。

(4) 信誉积分

当用户进入信誉积分界面,即可查看自己的信誉积分和已完成、未完成的停车订单。

当用户预约车位后未在指定时间内将车停好,或是未在指定离开时间将车开走,便会扣除相应的信誉分。在用户进行一次正常的停车后信誉分会相应增长,信誉分将影响使用停车系统时的排队顺位,信誉分较低的用户相对与信誉分高的用户将会拥有更长的预约排队时间。当信誉分低于 60 分时,将无法使用本系统预约车位,本系统后续将推出系列宣传片和知识答题,通过观看宣传片和答题逐渐回复信誉积分。

3 系统开发技术

3.1 技术实施方案

本项目的停车位预约系统基于物联网远程控制技术,以通讯网络、分布式数据库和集群计算等多项技术作为支持。

红外套装对车辆停放识别技术介绍:在停车位的两端加设两对主动红外线对射探测器(如图 7 主动红外线对射探测器宏观图)所示,一端接收红外线一端发射红外线。红外线的接收端和发射端均连接电源和报警信号(如图 8 主动红外线对射探测器工作流程图)所示,并将时间设置为 20 秒,当有用用户将车停车压线停留超过 20 秒时,已接收器无法接到红外线超过 20 秒时,会启动警示系统触发停车场内识别摄像头,对用户车牌进行识别,若识别成功,则会在手机端发送警报,将信息告诉车主,将压线的车辆移开^[1-2]。

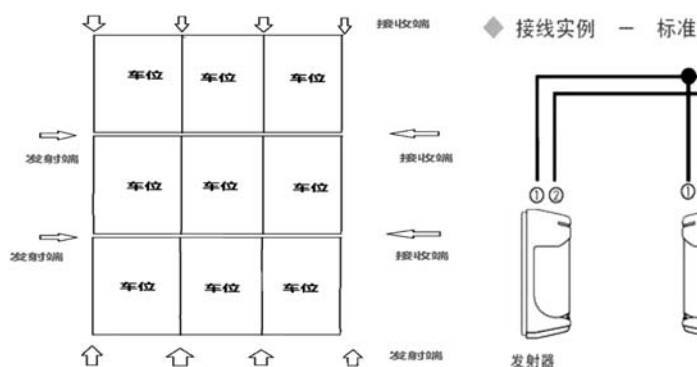


图7 主动红外线对射探测器宏观图

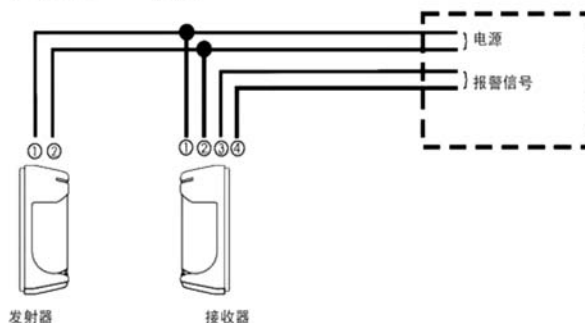


图8 主动红外线对射探测器工作流程图

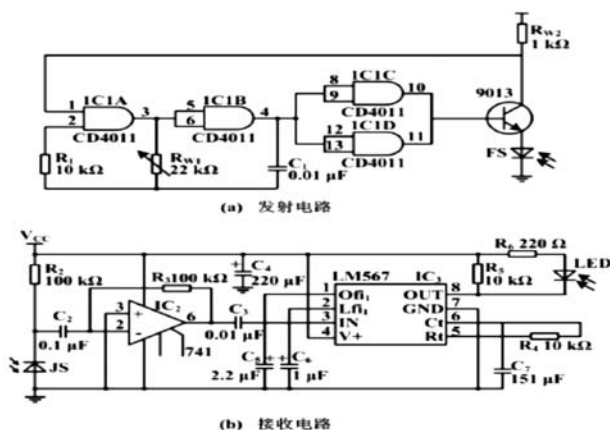


图9 主动红外线对射探测器线路图

立柱套装对车辆停放识别技术介绍:根据设计,将立柱制作为由一只金属滑轮、一只金属轴、一个无线电动轴承、两根长80cm 直径80mm 的金属棍组合而成的复合装置,如图10、图11 立柱示意图。立柱将安装在距离停车位内侧线50cm处,金属轴承向外,金属滑轮向内安放。根据立柱结构的特性,在用户预约时电机启动,将连在电机上的立柱拉起,两立柱连接在金属轴上,连带另一端的立柱拉起,立柱立起后,与地面形成三角形,使得形成车位占用。当用户来到停车位时,立柱将会降低,形成一条直线。立柱的直径为80mm,与我国国标汽车底盘140mm 有较大差距。车主在停车时通过中间倒下的立柱对车主进行规范:在车主停车过程中,如果出现车辆斜放的情况,中央立柱能够对车辆进行阻拦,对车主起到提醒的作用。利用立柱装置在保证不损坏车辆的同时,在用户停车出现偏差时能够给予用户颠簸感以提示用户将车正确停放。此时用户停放的偏差被限制在了较小范围内,能够保证不影响其他车位的正常使用。在停车场安装数个无线信号发射器,发射无线信号,无线金属轴承内安装信号接收装置和电机,接收到信号之后电机启动,对立柱装置进行控制如图12 所示。

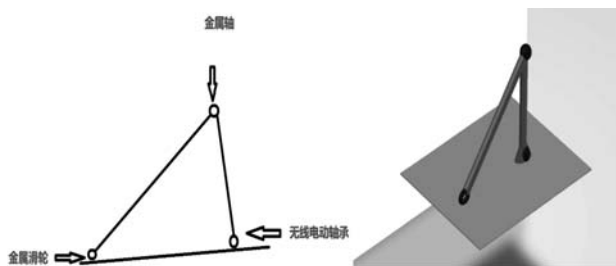


图10 立柱结构图

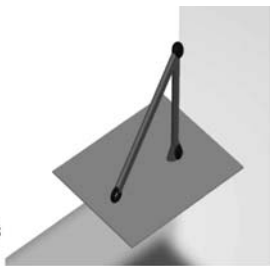


图11 立柱3D图

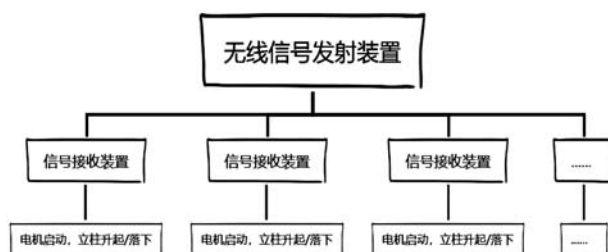


图12 无线信号发射装置工作图

3.2 技术原理

(1) 开发平台

本项目开发采用的是DCloud平台,本款APP采用Hybrid App 的技术。传统 hybrid 开发的优点, DCloud 基本是具备的,相比传统 hybrid, DCloud 提供的 uni-app 是一套可以适用多端的开源框架,一套代码可以同时生成 IOS, Android, H5, 微信小程序, 支付宝小程序, 百度小程序等,使得可以使用更为简单方便的方式对项目进行设计。另外 DCloud 平台支持目前所有主流及未来主流 app 形式的开发如: 微信公众号、App、小程序、快应用等,为项目的长远发展奠定良好的基础。在 DCloud 平台的基础上采用华为云 GaussDB 数据库。华为云 GaussDB (for openGauss) 基于新一代 V6 CPU 和鲲鹏处理器,拥有了超强的计算能力及存储的稳定性和数据的安全性。同时通过重删、压缩、跨 AZ 等特性实现快速备份恢复,降低了可能造成的成本。同时华为云 GaussDB 是国内自主研发的数据库,有利于保护我国停车情报也为未来与公安合作做准备。

(2) 数据存储加密技术

APP 将通过数据加密技术保全。在对有关数据设置加密操作环节中,显示出的虚假随机数值一般具有非常明显的随意性,在获取相关数据时,若未能够对发出的随机序列进行有效识别,那么就不能有效快速地获取数据。此项加密技术可以较好地隐藏数据长度,加大了外部人员获取有效信息的难度,大大提升了 APP 的安全性^[3-4]。

(3) 无线网络定位技术

无线传感网络 (WSN) 是由大量的静止或移动的传感器以自组织和多跳的方式构成的无线网络,以协作地感知温度、声音等信号,完成采集、处理和传输网络覆盖地理区域内被感知对象的信息,并最终把这些信息传输至 APP,实现对用户车辆的精准定位、提供准确的导航服务,从而提升用户对本款 APP 的满意度^[5-6]。

(下转第116页)

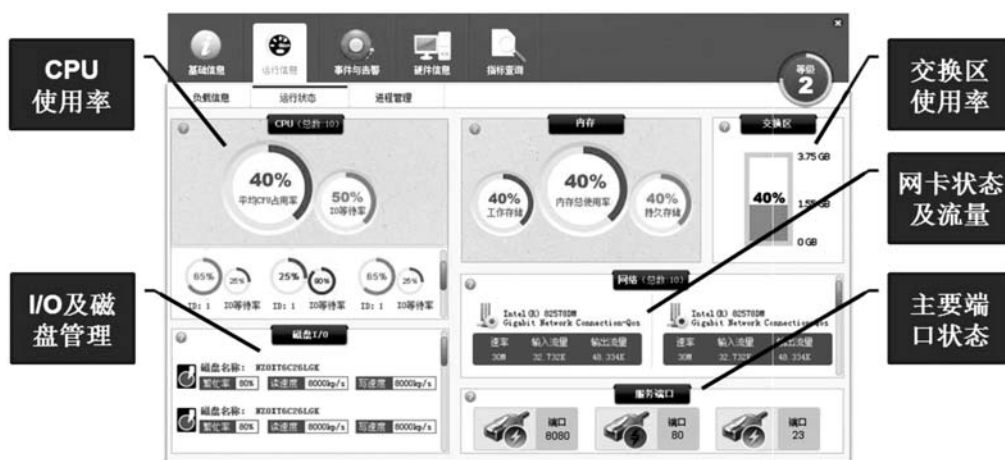


图 4 操作系统管理示意图

4.4.2 存储空间使用管理

提供存储空间是磁盘阵列、光纤交换机^[8]最核心的价值,在存储空间上主要需要解决的几个问题:当前存储是否够用,是否存在需要马上扩容的磁盘设备;如果空间使用者需要空间时,哪一个存储池可用空间最多,哪一个已划分的 lun 没有被映射空间是多少;目前已被映射的 lun^[9]使用情况如何,大致需要多久写满,以便于存储提供者进行提前准备。

5 结语

基于边缘 AI 计算架构的一体化运维管理平台,使得管理场景自动化,使用灵活度高,能够解决普通架构运维平台无法快速解决的问题,满足用户的需求。同时,平台没有因为高度灵活而具有较高的使用门槛,反而因为 AI 技术的高度融合,反而能让用户快速上手;因为良好的持续升级与沟通分享机制,使得用户能够更好的利用他人的既有成果,举一反三,支撑运维应用创新,实现运维平台真正的智能化、自动化。

参考文献:

[1] 赵磊磊,张黎,代蕊华.智慧校园的智能升级:基于人工智能

的智慧校园[J].现代教育技术,2020,30(11):26-32.

[2] 刘诣,胡晓笋,刘莲花.基于“边缘智能计算”的智慧校园设计[J].现代教育技术,2021,31(2):81-87.

[3] Satyanarayanan M. The emergence of edge computing [J]. Computer, 2017, 50(1):30-39.

[4] 施巍松,张星洲,王一帆,等.边缘计算:现状与展望[J].计算机研究与发展,2019,(1):69-89.

[5] Shi Weisong, Sun Hui, Cao Jie, et al. Edge computing——An emerging computing model for the Internet of everything era [J]. Journal of Computer Research and Development, 2017,54(5):907-924.

[6] 周卡达.数据中心一体化智能运维管理平台建设研究[J].邮政研究,2020(3):25-27.

[7] 程少良.数据中心智能运维管理平台的建设研究[J].计算机产品与流通,2019(10):127.

[8] 万涵.智能化运维管理平台的规划设计探讨[J].通讯世界,2019(6):131-133.

[9] 管东升,李俊安.信息化大运维监控管理平台的方案探讨[J].信息系统工程,2013(4):113-117.

(上接第 112 页)

3.3 技术优势

修复能力强:Hybrid App 的技术优势在于修复能力强,这也就是我们为什么选择这种技术的理由。避免了在开发过程中因编写错误导致的一系列问题,且编码时大量运用已有且准确的模板来完成程序,能够在极大程度上避免出现开发失误的情况,省时省力。

输出形式丰富:DCloud 支持多种形式的开发,很大程度上降低不久的将来 App 形式改革对本项目带来的冲击,确保应用的方便快捷的同时加大了项目的风险承受能力。

灵活的推送机制:结合 App 中的标签设置,对不同特性的用户进行不同的推送;通过定时推送功能,达到全程自动化推送的效果;支持离线 App 上线后第一时间推送以及推送失败后的再次推送;支持双向推送 IM 功能。

强大的统计管理:项目数据库采用华为云 GaussDB 数据库,保证了用户数据的安全性、稳定性。同时具有较高的可查性,后台可立即查看用户的活动数据。

4 结语

本文设计了一款智能停车系统 App,从其功能设计和技术

创新方面做了详细介绍。本款 App 可高度适应汽车消费快速增长的需要,为打造城市停车场建设,完善城市停车场合理利用制度奠定坚实基础。通过对收集数据的分析智能化为用户推荐最优车位预定,大幅度缩减了用户寻找车位的时间,缓解交通压力,更为有效地利用公共资源。

参考文献:

[1] 朱全胜.安全防范报警监控系统设计方案[J].安防科技,2009,(11):42-44.

[2] 郭亮,肖勇,王贻生.红外对射报警系统的设计与实现[J].自动化仪表,2017,(05).

[3] 屈勇斌.基于云计算的数据存储技术研究[J].信息记录材料,2021,(04):202-203.

[4] 刘北水,高锐,李丹.数据存储加密技术研究[J].电子产品可靠性与环境试验,2020,(04).

[5] 王冬,邱育桥.基于无线传感网络的运动车辆定位技术研究[J].物联网技术,2016,(03).

[6] 金欢.基于无线传感网络的城市智能交通车辆定位技术[J].数字技术与应用,2016,(09).