

城市智能停车管理系统设计与应用

李浩东

北京建筑大学 电气与信息工程学院

[摘要]随着城市汽车数量连年攀升,停车难成为很多城市的“通病”,为了解决这一问题,越来越多的城市开始建设智能停车场,构建城市智能停车管理系统,实现智能化、无人化管理,解决城市停车难问题。城市智能停车管理系统包括了信息采集、交互网络、数据处理和管理工作站等模块,技术人员要不断优化云计算、物联网和信息感应技术,实现对停车场出入口通道处车辆信息的自动化记录和管理,实时为车主提供停车场车位数量、停车路线,让车主在手机App上进行车位预约、缴费等操作,简化停车环节,真正实现无人化管理,提升城市智能停车管理质量。

[关键词]智能停车;管理系统;云计算;应用策略

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.10.844

引言

很多城市都兴建了智能停车场,为车主提供智慧泊车服务,构建智能化停车场,为车主提供人性化停车服务。城市智能停车管理人员要及时关注车位剩余数量,发布车位信息,利用后台程序计算车辆停车时间、计算停车费用,利用RFID射频技术、图像识别系统识别车辆车牌号、进场时间,构建后台数据库,智能化计算车辆停车费用,方便车主在出场时自动缴费。技术人员还要研发智能化停车管理手机App,方便车主在App上查询停车场车位数量、停车路线和自动缴费,简化停车流程,缓解城市停车难、停车贵的问题。

一、城市智能停车管理系统优势

(一)有利于实时更新停车场相关信息

城市私家车数量与日俱增,停车场车位常常“一位难求”,车主只能反复寻找停车位,智能停车管理系统实时更新车位数量信息,并把车位数量信息、停车场位置和出入口位置等实施发送到App上,方便车主了解停车场相关信息。车主可以通过下载智能停车场App进行注册,提前预约停车位,通过自动闸道口进入停车场,快速找到停车位置,减少停车等待时间,享受更加便捷的停车服务。

(二)有利于实现无人化管理

传统城市停车场大都采用人工管理方式,耗费大量人力物力,导致停车场管理成本上涨,管理人员很难兼顾停车场内所有车辆,很容易导致车主恶意逃费。智能停车管理系统利用图像抓拍、智能感应、云计算等实现闸道自动起落、自动计费,利用信息技术代替人工管理,最大限度降低停车场人力成本。智能化系统可以实现24小时智能化管理,随时为车主提供车位数量、停车路线引导和费用结算服务,方便车主24小时自主停车。

(三)有利于缓解城市停车难问题

智能停车管理系统可以实现车位信息实时更新,促进车位循环利用,车主在智能停车场App上可以搜索附近停车场信息,随时查询剩余车位、预约停车位,及时停放车辆,有效避免车辆违停现象,保障道路畅通,缓解城市拥堵问题。此外,智能停车场可以利用道路两旁位置设置泊车位,方便车主临时停车,提供人性化停车服务,最大限度缓解城市停车难问题。

二、城市智能停车管理系统组织架构

(一)信息采集

智能停车管理系统依靠感应器、图像快速采集装置来获取车辆车牌号、车型、停车位置和停车时长等相关信息,这是系统构建车辆数据库、计算停车费用的前提条件。首先,技术人员需要在停车场安装地磁感应器,通过感应器获得车辆停车位置、出场时间,再把这些信息传输到后台管理系统,运用云计算功能快速计算出车辆停车时间、停车费用,方便车主自主结算。其次,地磁感应系统还会实时向管理系统发布停车位信

息,例如现停车车辆数目、剩余车位等,一方面方便车主在App上查询和预约车位,另一方面方便停车场管理人员控制入场车辆,保证智能停车场顺利运行。

(二)交互网络

互联网是智能停车管理系统的“灵魂”,技术人员可以利用广播电视有线传输网络,构建智能管理系统平台,一方面保证交换机、图像识别设备、出入口智能终端和后台管理系统的实时共享与交互。另一方面,技术人员还要保证智能停车管理系统各个模块之间的衔接,及时统计车辆入场信息,并把信息及时共享到后台管理系统,快速计算停车费用,再把车主缴费信息回传给控制系统,实现自动挡车器自动起落。

(三)数据处理

城市智慧停车场车辆信息、结算数据和用户需求数据量非常庞大,系统在停车位管理、结算数据集约化管理过程中会产生大量数据,如果不能快速处理这些数据,不仅会影响用户停车费用结算,车位预约等服务,还会影响智能管理系统数据存储、计算和访问效率。智能停车管理系统采用云计算技术,及时对各个终端回传的数据进行处理,对数据进行分类计算,保证各个模块数据的交互,快速计算停车位数量、停车费用,保证整个系统的平稳运行。

(四)管理工作站

管理工作站是整个智能停车管理系统的“大脑”,负责整个系统人机交互、数据交互和费用结算等工作,采用第三代无线通信技术,构建Web服务器和SNMPAgent代理模块。管理工作站通过内嵌的管理对象信息库,把停车场管理系统各个站点连接在公共服务器上,驾驶员通过停车场入口处的车位显示屏了解剩余车位,减少用户停车等待时间。管理员利用Web服务器进行用户管理、日志管理和智能卡管理,SNMPAgent代理模块则是把各个设备信息存储到数据库中,便于进行数据云计算。

三、城市智能停车管理系统核心技术

(一)物联网技术

物联网综合运用传感器、射频识别技术、全球定位系统和红外感应器等装置,把各种信息设备和互联网衔接起来,实现人机互通,打造全新的互联互通网络。技术人员可以利用物联网构建智能停车管理系统,综合管理地磁感应器、图像采集、智能起落杆和无线网络数据等,实现车、人、管理系统的集约化管理。

(二)信息感应技术

地磁传感器、图像抓拍装置等是信息感应技术的基础,技术人员可以在停车场出入口安装地磁感应器、RFID读卡器和IC卡读卡器等设备,实时获取车辆信息,向管理系统发送车辆信息。RFID读卡器可以通过天线向管理系统发射一定频率的信号,车辆机内该磁场区域时,读卡器对车辆电子标签信息进行

识别,如果识别到认证过的信号,入口控制器会自动开启,车辆驶离停车场时只要缴纳费用,出口控制器识别到系统缴费信息后,控制杆可以自动抬起,方便车辆离开停车场。

(三) 云计算技术

云计算技术可以把停车场各项数据进行分析、储存和管理,并把这些数据分解成无数节点,通过多台服务器处理和传输这些数据,确保整个智能停车管理系统的流畅运行。本文把智能停车管理系统分为政府停车平台、停车场驻车平台和车主停车平台三大模块,停车场驻车平台负责具体管理,在停车场、路边智慧泊车位安装地磁感应器、图像采集装置等设备,并把这些移动终端连接到智能停车管理平台,利用云计算对各个停车场信息进行处理,及时发布停车场车位信息。

四、城市智能停车管理系统运用策略

(一) 实时发布智能停车场车位信息

首先,智能停车管理系统可以通过安装在入口处的摄像头采集车辆信息,利用深度学习分析技术对图像进行处理,识别车辆车牌号、颜色等,并把车辆信息及时录入系统,方便引导车主寻找停车位、结算停车费用。其次,车主可以及时下载、登录智能停车管理平台,或者是关注智能停车场微信公众号,输入当前自己所在位置,或开启手机GPS定位系统,查询距离自己位置最近的无人化智能停车场,查看停车场位置、空余车位、停车费用等基本信息,快速找到停车位置,提升停车场泊位利用率。城市内各个智能停车场可以把自身数据上传到政府智能停车管理平台,实现数据交互与共享,方便引导车主前往剩余成为较多的停车场,引导车主合理选择停车场,缓解城市堵车问题。

(二) 构建智慧停车管理云平台

智慧停车管理云平台亮点在于无人化管理,利用云计算、云管理和传感器等对出入停车场的车辆进行管理,帮助停车场经营者降低成本,为车主提供24小时停车服务。例如智能停车场管理者可以通过智能管理系统浏览器进行管理,查询停车场每天进出车辆数目、停车位使用次数以及停车费收入金额,对这些数据进行统计和管理,实时掌握停车场运行情况。管理者通过互联网登录智慧停车管理云平台,随时查看各个智能化停车场运行情况,例如汇总各个区域停车场车辆出入数量、空余车位和费用结算情况,做好停车场运营数据统计工作,提升智能停车场管理效率。此外,智慧停车管理云平台还可以设立VIP客户,针对购买停车场年卡、月卡和贵宾服务的车主,管理者可以提前把这些VIP客户的车牌号提前导入平台,并把这些车牌号设置为免费停车白名单,并在停车场入口摄像机系统内设置白名单,方便系统快速识别VIP客户,及时放行VIP车辆,提供更加优质的VIP客户服务。

(三) 研发无人值守停车服务系统

随着城市化进程加快,人们对24小时停车服务的需求越来越大,这给智能停车场创造了发展契机,为了满足车主24小时停车需求,技术人员要积极研发无人值守智能停车服务系统。无人值守智能停车服务系统由智能道闸、图像车牌识别系统、地磁感应器和控制终端等组成,停车场出入口安装图像抓拍和补光系统,方便在夜间也可以抓拍车辆车牌号,图像抓拍系统可以自动抓拍车牌号,记录车辆入场时间,并把车辆信息及时上传到管理平台,由系统自动计算车辆驻车时间。此外,无人值守停车服务系统通过后台数据分析管理停车位,首先,根据地磁感应器和图像抓拍录入的车辆信息,快速统计出车位使用情况,计算出各个区域车位剩余情况,并把这些数据及时回传到停车场显示屏上,引导车主快速找到停车位,缩短寻找车

位的时间,尤其是方便夜间停车车主。技术人员要积极研发先进的无人化智慧停车管理系统,实施智能化管理,实时统计各个区域智能停车场车位使用情况、停车场停车路线引导图和线上预约车位等服务,减少城市车辆违停。

(四) 合理设置路边停车泊位

无人化路边智慧泊车也是城市智慧停车管理系统的一大亮点,合理利用道路空间设立智慧泊车位,方便车主寻找停车位,满足车主临时停车需求。路边智慧停车泊位管理系统把各个道路旁的泊车位信息汇总在一起,并把这些泊车位信息同步发布在智慧停车管理平台上,还可以为车主匹配最有停车场,方便车主快速找到停车位。首先,智慧泊车管理人员可以在道路上绘制智慧泊车停车位,并设立明显标志,安装前端信息采集设备、监控相机、高位视频监控摄像头和地磁感应器,并通过LORA网关把车位信息上传到无人化智慧泊车管理系统,方便车主查询车位信息。其次,车主可以通过App查询具体停车位置,离开泊车位时,可以利用智慧泊车App、微信或支付宝等渠道来支付泊车费用,实现无人自主缴费,缩短车主排队时间,提升智慧泊车位使用率。此外,技术人员还要及时对路边停车泊位进行检修,检查地磁感应器、摄像头和补光设备等运行情况,及时更换故障零部件,还要进行智慧泊车管理系统调试,检查各个移动终端运行情况,保证整个系统顺利运行。

(五) 设计车主手机App操作平台

技术人员要积极研发智慧停车管理手机App,方便广大车主在手机上查询停车场车位、了解停车收费标准、停车位预约和费用缴纳,进一步简化智慧停车流程。车主可以提前下载智慧停车管理App,在手机上查询城市各个区域智慧停车场位置、各个停车场剩余车位,根据自身位置来选择停车场,并跟随App导航路线前往智慧停车场。智慧停车场要设置明显的引导标志,实施分区域管理,实时统计停车场各个区域剩余车位,并把这些信息回传到入口处显示屏上,引导车主前往空余车位较多的区域停车,避免大量车辆拥堵在停车场入口处。

管理人员可以还可以及时更新停车位剩余数量,记录每一辆车停车位置,方便车主在手机上查询车辆停放位置,帮助他们在最短时间内找到自己的车辆,这也是提升车位循环使用率的重要方法之一。此外,车主还可以在手机App办理停车场VIP客户,通过线上缴费购买VIP车位,享有专属停车位,提前缴纳VIP费用,只要智能道闸检测到VIP车牌号,就可以快速放行,缩短VIP客户等待时间,并引导他们找到VIP专属车位,提升VIP客户智能停车管理服务体验感。

五、结语

停车难、停车贵是影响城市交通发展的重要因素之一,各地政府要积极建设智能停车场,组织技术人员研发无人化智能停车管理系统,在城市各个区域建设智能停车场和智慧泊车位,满足更多市民停车需求,打造城市智慧停车手机App,方便智慧停车场经营者管理,为车主提供更加便捷的停车服务,促进城市交通发展。

参考文献:

- [1]陈长征, 窦宝茹, 师亮. 基于STM32单片机的智能停车场车位管理系统的设计与实现[J]. 西安航空学院学报, 2020, 38(05): 60-64.
- [2]卫显含, 张伟, 卜伟同等. 基于物联网的智能停车场的设计与实现[J]. 电子技术与软件工程, 2019(02): 15.
- [3]路漫漫. 基于交互优化的城市商业智能停车场管理系统[J]. 软件, 2021, 42(12): 158-162.