

基于北斗定位导航的园区智能化管理系统

黄天宝

(浙江工业职业技术学院 浙江绍兴 312000)

【摘要】 为提高大型园区人流疏导和游客有序管理的需要,设计了基于北斗定位导航的园区智能化管理系统,包括北斗卫星定位系统和园区后台管理系统两个子系统。本系统可用以观测园区内各个区域的人员位置,搭配可显示人员实时定位动态的后台管理系统,提高人流区域化调配的科学性,增强员工突发情况的应变能力,起到提升游客整体满意度的作用。

【关键词】 北斗定位; 园区管理; 智能化

DOI: 10.18686/jyfzyj.v3i7.47354

大型园区如动物园、游乐园等是现代城市重要的基础设施,有着人员密集、区域面积大的特点,给园区游客的安全和有序管理带来了巨大的挑战,传统的人工管理手段已经远远不能满足游客高体验度的要求。因此,采用信息化手段对现代大型园区进行智能化管理是主流技术发展趋势,入园人员的跟踪定位则是技术关键。文献^[1]开展了大型园区的智能化管理,能够有效地提升园区的管理效率,并且能够较好地提升客户体验。文献^[2]开展了基于北斗卫星导航技术的高精度定位,能够做到精确度小于3米,大幅降低智能手环的定位误差。文献^[3]将北斗卫星定位导航技术无缝运用于室内外,贴合园区环境,降低误差,便于园区管理。基于北斗卫星定位导航技术开发了一款能够实时定位游客的园区智能化管理系统,以观测园区内各个区域的人员安全为核心目标有效的提高人员区域化调配的科学性。

1、园区智能化管理系统的方案设计

使用北斗卫星定位系统对园区内各个区域的人员进行定位、监控与管理,使用智能手环对园区内设施或景区进行实时监控,并通过分享后台管理系统数据便于游客错峰游玩。园区智能化管理系统由北斗卫星定位系统和后台管理系统两个子系统组成,其中北斗卫星定位系统包括智能手环和 BDS 接收设备,他们与智能手环互相形成交互系统,数据传输至后台管理系统,实现园区内各区域人员实时定位、游乐设施使用情况实时显示、快捷支付等功能。

集成后的平台可通过标准化接口方案与各个子系统相连接,功能包括视频监控、公共照明、夜景照明、防盗报警等。该平台亦具备一定的兼容性和扩展性,当子系统设备发生数量和位置变化时,平台也能便捷地进行调整,无需硬件和软件上的更改。此外,平台具备更新模式运行,平台可以便捷地导入更先进的运行模式。

系统由两大部分组成:用户端、景区管理端。智能手环通过景区网络接入点服务器进行交互;景区后台管理员通过 Internet 与服务器进行交互;景区管理员通过 Internet 与服务器进行交互,同时,服务器将数据传输保存至数据库。图 1-1 为园区智能化管理系统的结构图。

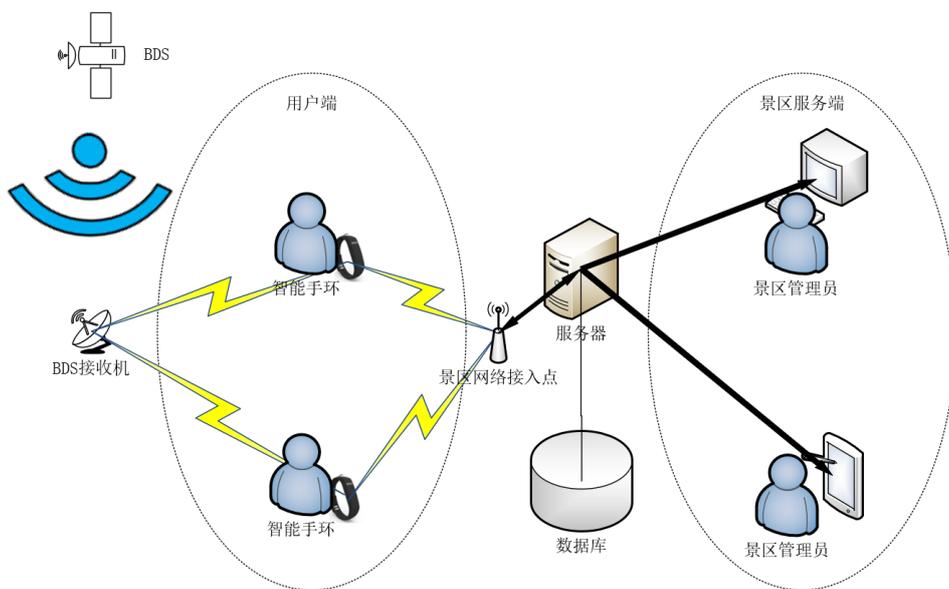


图 1-1 园区智能化管理系统的结构图

2、北斗卫星定位系统的设计

北斗卫星定位系统是整个系统运行的基础,采用高速运动的卫星瞬间位置作为已知的起算数据,采用空间距离后方交会的方位,确定待测点的位置,为缩减误差,提高精度采用差分定位技术,以实现彻底消除第一部分误差和绝大多数的第二部分误差,进而传输至后台的管理系统。后台管理系统部署在监控中心,接受园区内的数据采集,接收并分析数据实现实时监控,以确保园区内无安全隐患,或是确保能够在发生事故后第一时间做出响应。

2.1 北斗定位算法

通过北斗定位导航系统,做到精准定位并对园区内可能发生的走失案件进行实时搜寻。智能手环北斗芯片用于定位系统,定位精度在10米以内。其基本原理是根据高速运动的卫星瞬间位置作为已知的起算数据,采用空间距离后方交会的方法,确定待测点的位置。假设t时刻在地面待测点上安置BDS接收机,可以测定BDS信号到达接收机的时间 Δt ,再加上接收机所接收到的卫星星历等其它数据可以确定以下式:

$$[(x_1 - x)^2 + (y_1 - y)^2 + (z_1 - z)^2]^{1/2} + c(v_{t1} - v_{t0}) = d_1 \quad (1-1)$$

$$[(x_2 - x)^2 + (y_2 - y)^2 + (z_2 - z)^2]^{1/2} + c(v_{t2} - v_{t0}) = d_2 \quad (1-2)$$

$$[(x_3 - x)^2 + (y_3 - y)^2 + (z_3 - z)^2]^{1/2} + c(v_{t3} - v_{t0}) = d_3 \quad (1-3)$$

$$[(x_4 - x)^2 + (y_4 - y)^2 + (z_4 - z)^2]^{1/2} + c(v_{t4} - v_{t0}) = d_4 \quad (1-4)$$

上式中待测点坐标x、y、z和 v_{ti} 为已知参数,其中 $d_i = c \Delta t_i (i=1, 2, 3, 4)$ 。 $d_i (i=1, 2, 3, 4)$ 分别为卫星1、卫星2、卫星3、卫星4到接收机之间的距离。 $\Delta t_i (i=1, 2, 3, 4)$ 分别为卫星1、卫星2、卫星3、卫星4的信号到达接收机所经历的时间。c为BDS信号的传播速度(即光速)。四个方程式中各个参数意义如下: x、y、z为待测点坐标的空间直角坐标; x_i 、 y_i 、 $z_i (i=1, 2, 3, 4)$ 分别为卫星1、卫星2、卫星3、卫星4在t时刻的空间直角坐标,可由卫星导航电文求得; $v_{ti} (i=1, 2, 3, 4)$ 分别为卫星1、卫星2、卫星3、卫星4的卫星钟的钟差,由卫星星历提供; v_{t0} 为接收机的钟差。由以上四个方程即可解算出待测点的坐标x、y、z以及接收机的钟差 v_{t0} 。

2.2 智能手环

智能手环由两大芯片一个电池管理和一个110Ah的电池组成。其中,北斗芯片读取位置信息,使得手环可以做到优于10

米的定位精度,使用差分定位技术使得定位精度达到厘米级和毫米级。WIFI芯片将消息发送至景区网络接入点使得智能手环硬件结构设计得以精简,降低了产品成本,高度集成,在体积减小的情况下依旧保持强大的功能。电池管理芯片提高电源功耗的优化,提高手环续航能力。

智能手环包括以下两大功能:

第一,园区内各个区域人员的实时精确定位防丢失功能。手环自带传感设备(包括北斗芯片、WIFI芯片)通过接受定位信号与定位系统实现交互,定位使用者并与后台管理系统通过数据连接产生实时的园区定位图,显示在景区管理员端,以确保景区管理员对园区内各区域人员实时精确定位的实现。当发生人员丢失情况,景区管理员可通过后台管理系统快速寻回。

第二,快捷支付功能。手机移动端通过第三方支付平台提供的安全、简单、快速的支付解决方案,得到无现金支付的便利,也提高了个人财产在园区这样的鱼龙混杂的环境中的安全性。

3、后台管理系统

后台管理系统是整个园区智能化管理系统的主机,实现手环数据的采集,客流监控以及智能安防等功能。其中,主要功能为:

(1) 危险报警功能。园区内各个区域人员实时精确定位,当游客进入危险区域,时间长达30秒,则显示于景区管理员设备端及景区后台管理员设备端。随情况,由景区后台管理员判断是否需要报警,由景区管理员进行搜索与救助。

(2) 游乐设施使用高峰实时显示功能。智能手环与北斗定位导航系统同后台管理系统的服务器形成交互,各区域人流量数据上传至景区管理端,并于景区后台管理员端实时显示园区内游乐设施的使用情况。通过景区管理员人工引导让游客避免拥挤,实现错峰游玩,降低因人流量过大而提高的踩踏事故的发生几率,提高园区安全系数,提升游玩质量。

4、结论

提出了一个基于北斗卫星定位导航系统设计的集成性园区智能化管理系统。此系统由北斗定位导航系统和后台管理系统组成。通过观测园区内各个区域的人员位置,提高人员区域化调配的科学性,减少人工配置,提升游客整体满意度的优点。园区智能化管理系统有以下功能:

(1) 基于北斗定位算法,有效实现园区内各个区域人员的位置的实时精确定位,降低游客误入危险区域的概率;

(2) 游乐设施使用情况实时显示,有效疏导客流,形成错峰管理,提升游客的整体满意度。

课题信息:绍兴市大学生科技创新项目(SXSDC201950)资助。

参考文献

- [1] 杨希.智慧园区建设探讨[J].数字通信世界,2019(11):269.
- [2] 李阳,董涛.“北斗”卫星导航系统的概述与应用[J].国防科技,2018,39(03):74-80.
- [3] 张载龙,李俊毫.基于北斗的室内外无缝定位系统[J].中国新通信,2020,22(03):60.
- [4] 易飞,余刚,何凌.GPRS网络信令实例详解[M].北京:人民邮电出版社,2013.