

基于物联网的智慧园区信息平台设计

廉花 龙小梅 宋佳 宋欣羽 李雪龙

中国五洲工程设计集团有限公司, 北京 100053

[摘要]随着物联网技术的快速发展,智慧园区成为城市发展的重要方向。本研究旨在设计基于物联网的智慧园区信息平台,以提升园区管理的效率和便利性。智慧园区信息平台通过物联网技术实现设备之间的联网和数据的集中管理,可以提高园区内设施的运行效率。且智慧园区信息平台可以帮助实现资源的智能分配和优化利用,通过数据分析和预测,平台可以准确把握各种资源的使用情况,并制定合理的调度策略。这有助于提高资源的利用效率,减少浪费,实现可持续发展目标。基于物联网的智慧园区信息平台能够提高园区内设施的运行效率、资源利用率和安全性。进一步的研究和实践应该关注系统的安全性、用户体验以及与城市其他系统的集成。这将有助于推动智慧园区建设的发展,促进城市可持续发展和提供更便捷的服务。

[关键词]物联网;智慧园区;信息平台;平台设计

DOI: 10.33142/sca.v6i7.9589

中图分类号: TP311.52

文献标识码: A

Design of Intelligent Park Information Platform Based on the Internet of Things

LIAN Hua, LONG Xiaomei, SONG Jia, SONG Xinyu, LI Xuelong

China Wuzhou Engineering Group Corporation Ltd., Ltd., Beijing, 100053, China

Abstract: With the rapid development of the Internet of Things technology, smart parks have become an important direction for urban development. This study aims to design a smart park information platform based on the Internet of Things to improve the efficiency and convenience of park management. The smart park information platform achieves the interconnection between devices and centralized management of data through the Internet of Things technology, which can improve the operational efficiency of facilities in the park. The smart park information platform can help achieve intelligent allocation and optimized utilization of resources. Through data analysis and prediction, the platform can accurately grasp the usage of various resources and develop reasonable scheduling strategies. This helps to improve resource utilization efficiency, reduce waste, and achieve sustainable development goals. A smart park information platform based on the Internet of Things can improve the operational efficiency, resource utilization, and security of facilities in the park. Further research and practice should focus on system security, user experience, and integration with other urban systems. This will help promote the development of smart park construction, promote sustainable urban development, and provide more convenient services.

Keywords: Internet of Things; smart park; information platform; platform design

引言

随着物联网技术的飞速发展,智慧园区成为城市规划和建设的热点领域。基于物联网的智慧园区信息平台设计是实现智慧园区的关键要素之一。该平台利用物联网技术将各种设备、传感器和系统连接起来,实现数据共享、智能控制和优化管理。通过整合和分析大量的实时数据,智慧园区信息平台可以提升园区管理效率、资源利用效率和安全性,为居民和企业提供更便捷的服务。本文旨在探讨基于物联网的智慧园区信息平台的设计原则和功能需求。通过综述相关文献和案例研究,我们将从多个方面进行深入探讨。同时,我们还将介绍云计算、大数据分析和人工智能等关键技术该平台设计中的应用。通过本文的研究,我们期望能够为智慧园区信息平台的设计和 implement 提供有益的指导和启示。

1 物联网技术的发展现状及关键技术

1.1 物联网的概念、发展及特点

物联网(Internet of Things, IoT)是指通过互联网网络将各种物理设备、传感器和其他对象连接起来,实现

彼此之间的数据交换和通信的技术概念。这些物理设备可以是智能手机、智能家居设备、工业传感器、车辆、建筑设施等等,它们通过互联网相互连接并与人类进行交互。物联网的发展始于20世纪90年代,当时几个研究机构开始探索将物理世界与网络技术相结合的可能性。随着技术的不断进步,物联网逐渐成为现实,并在各个领域得到广泛应用。当前,物联网已经深入到家庭、城市、工业、农业、交通等各个领域,推动了数字化转型和智能化发展^[1]。

物联网主要有以下几个特点,第一,范围广泛。物联网涉及到多个行业和领域,包括智能家居、智慧城市、智能工厂、智能交通等。第二,技术基础成熟。物联网的发展得益于各种关键技术的成熟,包括传感器技术、无线通信技术、云计算、大数据分析和人工智能等。第三,数据驱动应用。物联网的核心在于数据的采集、传输和分析。

1.2 物联网技术体系架构

物联网技术体系架构是指物联网系统中各个组成部分和功能层次之间的关系和组织方式,而尽管不同的物联

网应用可能具有不同的架构,但通常可以分为以下几个主要组成部分:第一,感知层(Perception Layer)。感知层是物联网系统的最底层,包括各种传感器、执行器和物理设备,这些设备负责收集环境数据、监测物体状态,并将其转换为数字信号。第二,网络层(Network Layer)。网络层负责将感知层中的设备连接起来,构建一个覆盖范围广泛的物联网网络,包括无线通信技术如 Wi-Fi、蓝牙、Zigbee 和 LoRa 等,以及传统的有线网络。第三,云平台层(Cloud Platform Layer)。云平台层是物联网数据的存储和处理中心,它接收来自感知层的数据,并提供大规模的数据存储、计算能力和分析服务,云平台层还扮演着连接物联网设备和应用程序的桥梁角色。第四,应用层(Application Layer)。应用层是物联网的最顶层,包括各种应用程序、服务和解决方案,这些应用程序可以是智能家居、智慧城市、工业自动化、健康监测等,通过物联网数据实现对设备的远程控制、数据分析和决策支持^[2]。

2 物联网关键技术介绍

2.1 射频识别

射频识别(Radio Frequency Identification, RFID)是物联网中的一项关键技术,用于无线识别和跟踪物体,它基于无线电波通过射频标签(RFID 标签)与读写器之间的通信来实现。RFID 标签是射频识别系统的核心组成部分,它包含一个芯片和一个天线,用于存储和传输数据,RFID 标签可以粘贴、附着或嵌入到物体表面,并能够无线接收和发送信息。RFID 读写器是用于与 RFID 标签进行通信的设备,它通过发送射频信号激活 RFID 标签,并读取或写入标签上存储的数据。RFID 技术使用不同的频段和频率范围进行通信。常见的频段包括低频(LF)、高频(HF)、超高频(UHF)和超高频(SHF),不同的频段具有不同的特性和应用场景,根据需求选择合适的频段。并且 RFID 技术的识别距离取决于使用的频段和设备,低频 RFID 系统通常具有较短的识别距离,一般为几厘米到几米,而高频和超高频 RFID 系统可以实现更远的识别距离,可达数十米甚至百米^[3]。

2.2 传感器技术

传感器技术是物联网中数据获取和感知环境的基础。传感器按照测量的物理量可以分为多种类型,包括温度传感器、湿度传感器、压力传感器、光传感器、加速度传感器、气体传感器等,每种传感器都专门设计用于测量特定的物理量。不同类型的传感器采用不同的工作原理来实现测量,例如,温度传感器可以使用热敏电阻、热电偶或红外线技术来测量温度变化,光传感器则利用光敏元件测量光强度。传感器通过将测量到的物理量转换为电信号来输出数据,这些电信号可以是模拟信号(如电压或电流)或数字信号(如脉冲或数字码),数字信号常用于直接连接到计算机系统或其他数字设备。传感器可以通过无线或有线方式与其他设备和网络连接,无线传感器网络(Wireless Sensor Networks, WSN)采用无线通信技术

(如 Wi-Fi、蓝牙、Zigbee 等)将传感器节点相互连接起来,形成一个分布式的网络^[4]。

2.3 网络通信技术

网络通信技术是物联网中的另一项关键技术,用于实现设备之间的连接和数据传输。无线通信技术在物联网中起着重要的作用,其中包括 Wi-Fi、蓝牙、Zigbee、LoRaWAN 等,无线通信技术可以提供灵活的连接方式,适用于不同范围和场景的应用。有线通信技术如以太网、电力线通信等,提供了高带宽和稳定的连接,适用于需要较高数据传输速率和可靠性的应用场景。物联网中的通信必须依赖于特定的协议和标准,以确保不同设备的互操作性和通信的可靠性。常见的物联网通信协议包括 MQTT、CoAP、HTTP、AMQP 等。并且物联网中的网络拓扑结构可以采用多种形式,例如星型、网状、树状等,根据应用需求和设备数量,选择合适的拓扑结构来建立物联网通信网络。

3 基于物联网智慧园区信息平台设计

3.1 基础设施层设计

在基于物联网的智慧园区信息平台的设计中,基础设施层是关键的组成部分之一,它涉及园区内的网络设备、传感器、通信设施和能源管理等基础设施的规划和布局。基础设施层应考虑网络设备的布局和部署,包括路由器、交换机、无线接入点等,这些设备构建了物联网的通信基础,确保设备之间的连接和数据传输。基础设施层需要考虑传感器的部署位置和数量,传感器用于监测环境参数、设施运行状态等信息,并将其转化为数字信号,传感器的部署需考虑覆盖范围、采样频率和传输要求。基础设施层还需要考虑通信设施,如光纤、电缆、无线网络等,这些设施提供了可靠的数据传输通道,支持各种物联网设备的连接和通信。基础设施层还涉及到能源管理,包括供电系统的规划和设计,包括电力供应、备用电源、能源监测和管理等,以确保各个设备和系统的稳定运行。在基础设施层的设计中,安全性和隐私保护是重要考虑因素,需要采取措施来保护网络和通信的安全,如防火墙、加密技术、访问控制等。同时,保护用户数据的隐私也是必要的^[5]。

3.2 智能感知层设计

正确设计智能感知层是实现智慧园区信息平台有效运作的关键,合理选择感知设备、建立传感器网络、优化数据采集和处理等措施,可以确保园区各项参数得到及时、准确的监测和分析。首先,在智慧园区中选择合适的感知设备非常重要,这包括温度传感器、湿度传感器、空气质量传感器、光照传感器等各种类型的传感器,根据园区的需求和应用场景,选择合适的感知设备来收集环境参数和设施状态等信息。智能感知层需要建立传感器网络,将各个传感器连接起来形成一个分布式的系统,传感器网络可以采用无线通信技术(如 Zigbee、LoRaWAN)或有线连接方式,确保传感器之间的数据交换和通信。智能感知层负责从传感器中采集数据,并进行初步的处理和分析。这包

括数据采样、数据过滤、数据清洗、数据压缩等操作,采集到的数据可以进行实时处理或存储以供后续分析使用。并且在设计智能感知层时,需要考虑数据采集的优化策略,包括采样频率、数据传输方式、功耗管理等方面的优化,以确保高效地获取所需数据,并减少不必要的资源消耗。智能感知层还需要具备故障检测和维修机制,通过监测传感器设备的状态和性能指标,及时发现故障并采取相应的维护措施,保证系统的正常运行。

3.3 网络通信层设计

网络通信层需要选择适合园区需求的数据传输方式,包括无线通信(如Wi-Fi、蓝牙、Zigbee、LoRaWAN)、有线网络(如以太网、电力线通信)或者混合方式,以满足不同设备之间的连接需求。在网络通信层设计中,选择适当的通信协议和标准非常重要,以确保设备之间的互操作性和数据交换的稳定性,常见的物联网通信协议如MQTT、CoAP、HTTP等,具体应根据场景需求选择合适的协议。网络通信层需要考虑园区内的网络拓扑结构,包括星型、网状、树状等不同的拓扑结构,以及路由器、交换机、网关等网络设备的布置和连接方式。智慧园区信息平台可能涉及多种通信协议和技术,因此网络通信层设计应考虑多协议互通的能力,这样可以实现不同设备、不同系统之间的无缝通信和数据交换。网络通信层需要将物联网设备连接到云平台,以便进行数据存储、处理和分析,这可能涉及到与云服务提供商的集成,并确保数据的安全传输和隐私保护。在网络通信层设计中,安全性和隐私保护是至关重要的考虑因素,采用加密技术、身份认证、访问控制等安全机制,确保通信的保密性和完整性。同时,保护用户数据的隐私也是必要的。网络通信层设计是智慧园区信息平台实现设备互联和数据交换的基础。合理选择通信方式、协议和拓扑结构,保障通信的稳定性和可靠性,为后续的数据处理和应用模块提供高效的网络连接。

3.4 支撑平台层设计

支撑平台层需要具备强大的数据存储和管理能力,它可以采用关系型数据库或非关系型数据库等技术来存储和管理从感知层和网络通信层获取的海量数据。支撑平台层需要拥有大数据处理和析的能力,通过应用大数据技术,对存储的数据进行挖掘、分析和可视化,提取有价值的信息和洞察,并为园区管理者提供决策支持。并且支撑平台层可以利用云计算和边缘计算技术,实现高效的数据处理和资源利用,云计算可以提供强大的计算和存储资源,而边缘计算可以将计算和处理推向离数据源更近的位置,降低延迟并减少数据传输。支撑平台层需要提供设备管理和监测功能,包括设备注册、配置、状态监测和故障诊断,通过对物联网设备进行统一管理和监控,及时发现设备异常,并采取相应的维护措施,保证系统的稳定运行。

3.5 应用软件层设计

在基于物联网的智慧园区信息平台设计中,应用软件

层是最接近用户的部分,它负责提供各种功能模块和应用程序,满足用户需求并实现智慧园区的管理和服务。应用软件层需要根据智慧园区的实际需求和场景,设计合适的功能模块,包括设备管理、能源管理、安全监控、智能停车、环境监测等多个模块,每个模块都要实现相应的功能和服务。应用软件层需要提供直观友好的用户界面,使用户能够方便地操作和访问系统功能,用户界面设计应考虑不同设备(如PC、移动设备)和不同用户群体的特点,提供符合用户习惯和易于使用的界面。应用软件层可以通过数据可视化和生成报表的方式将采集到的数据以图表、地图等形式展示给用户,有助于用户直观地了解园区运行状态、能源消耗情况、环境质量等,并进行数据分析和决策。并且应用软件层可以提供远程监控和控制功能,使用户可以随时随地通过应用程序远程查看设备状态、调整参数或进行远程操作,可以实现有效的远程管理和响应。应用软件层设计是实现智慧园区信息平台的核心部分,它直接面向用户,为用户提供丰富的功能和服务。合理的功能模块设计、用户界面友好性、数据可视化和报表等功能,将增强用户体验,并支持园区管理者做出智能决策和优化运营。

4 结语

本文以基于物联网的智慧园区信息平台设计为主题,探讨了其重要性、设计原则和功能需求。通过对相关文献和案例的综述研究,我们深入分析了多个模块,并介绍了云计算、大数据分析和人工智能等关键技术的应用。智慧园区信息平台的设计和对于推动园区管理的智能化、高效化和可持续发展具有重要意义。通过物联网技术的连接和数据的集中管理,园区管理者可以更好地监测和调控设备的状态、优化资源的利用以及提升园区的安全性。居民和企业也能够享受到更便捷、智能化的服务。然而,在实际应用过程中,仍面临一些挑战和难题,如系统安全性、用户体验和与城市其他系统的集成等问题。因此,进一步的研究和实践应该关注解决这些问题,不断完善和优化智慧园区信息平台的设计。

[参考文献]

- [1]郑尤舟.基于物联网的智慧园区信息平台设计[J].电子技术,2023,52(6):58-60.
 - [2]黄清茂.基于物联网的智慧园区信息平台设计研究[J].网络安全技术与应用,2023(2):50-52.
 - [3]孙婷婷.基于物联网的智慧园区信息平台设计研究[J].电子元器件与信息技术,2020,4(7):85-86.
 - [4]王崇宇.基于物联网的智慧园区信息平台的设计[D].北京:北京邮电大学,2020.
 - [5]王学勇,徐均,张谦,等.基于物联网的智慧园区信息平台的设计分析[J].中国设备工程,2019(6):175-176.
- 作者简介:廉花(1981.7—),女,毕业院校:成都信息工程学院;所学专业:通信工程,当前就职单位:中国五洲工程设计集团有限公司,职称级别:高级工程师。