

## 目录

1 绪论.....	1
1.1 研究背景及意义.....	1
1.2 国内外研究现状.....	1
1.2.1 国内研究现状.....	1
1.2.2 国外研究现状.....	1
1.3 章节安排.....	2
2 需求分析.....	3
2.1 系统的功能要求.....	3
2.2 系统设计方案.....	3
2.3 模块的选择.....	4
2.3.1 单片机的选择.....	4
2.3.2 温度传感器的选择.....	4
2.3.3 显示模块的选择.....	5
3 系统硬件功能介绍.....	6
3.1 STM32F103 单片机.....	6
3.2 DHT11 温湿度传感器模块.....	7
3.3 DS18B20 温度传感器模块.....	8
3.4 MQ-9 烟雾传感器模块.....	9
3.5 光敏电阻模块.....	10
3.6 ESP8266 无线模块.....	11
3.7 人体红外传感器模块.....	12
3.8 1508 直流电机驱动模块.....	13
4 系统软件设计.....	15
4.1 Keil5 软件介绍.....	15
4.2 软件程序主流程图.....	16
4.3 按键子程序流程图.....	17
4.4 按键子程序流程图.....	17
4.5 处理子程序流程图.....	18
5 系统仿真与测试.....	20

5.1 Proteus 软件介绍 .....	20
5.2 仿真展示 .....	20
5.3 仿真结果分析 .....	28
6 结论 .....	29
参考文献 .....	30
致谢 .....	31

## 基于物联网的教室智能控制系统设计与应用

**摘要：**本文设计了一种基于物联网的教室智能控制系统。该系统利用各种传感器实现对环境参数的检测,并通过执行机构对教室环境进行智能调节和控制,实现节能环保、安全防范等功能。系统硬件包括 STM32F103 单片机、温湿度传感器、温度传感器、烟雾传感器、光敏电阻、人体红外传感器、OLED 显示屏、电机驱动模块等。软件方面,利用 Keil5 集成开发环境进行编程设计。通过仿真调试,系统各模块工作正常,可实现预期的智能化控制功能。

**关键字：**物联网;智能控制系统;环境检测;执行控制;STM32F103

## **Design and Application of Classroom Intelligent Control System Based on Internet of Things**

Abstract: This article designs an intelligent control system for classrooms based on the Internet of Things. The system utilizes various sensors to detect environmental parameters and intelligently adjusts and controls the classroom environment through executing mechanisms, achieving functions such as energy conservation, environmental protection, and safety prevention. The system hardware includes STM32F103 microcontroller, temperature and humidity sensor, temperature sensor, smoke sensor, photoresistor, human infrared sensor, OLED display screen, motor drive module, etc. In terms of software, programming design is carried out using the Keil5 integrated development environment. Through simulation debugging, all modules of the system are working normally and can achieve the expected intelligent control function.

Keywords: Internet of Things; Intelligent control system; Environmental testing; Execution control; STM32F103

# 1 绪论

## 1.1 研究背景及意义

近年来,物联网技术的迅猛发展为智能化控制系统的构建提供了有力支持。传统的教室管理和控制主要依赖人工操作,存在诸多不足,如能源利用效率低下、教学环境无法智能优化、安防防范能力薄弱等。因此,设计一种基于物联网技术的智能教室控制系统,具有重要的现实意义和应用前景。该系统可以实现对教室环境参数的自动检测和智能分析,并根据预设的控制策略,对教室内照明、空调、窗帘等设施进行自动调节,从而优化教学环境,提高能源利用效率,增强安全防范能力。同时,该系统还可与云平台相连接,实现远程监控和控制管理,具备较强的便捷性和扩展性。总之,开发基于物联网的智能教室控制系统,不仅可以推动校园智能化建设进程,也可为智慧城市、智能家居等领域的智能化控制提供有益借鉴,具有重要的理论和现实意义。

## 1.2 国内外研究现状

### 1.2.1 国内研究现状

国内高校和科研机构对智能教室控制系统的研究还处于起步阶段。目前,多数系统的功能较为单一,智能化水平有限。以清华大学为例,其研究团队设计了一种基于 ZigBee 技术的智能教室控制系统。该系统通过构建无线传感网络,实现对教室温度、光照等环境参数的采集,并对照明、空调等部分设备进行控制。但该系统智能分析和控制能力较弱,且系统扩展性较差。北京理工大学则基于蓝牙技术搭建了智能教室管理平台,主要用于对部分设备的状态监测,人机交互功能较为单薄。此外,国内还有基于 RFID、WiFi 等技术搭建的智能教室控制方案,但普遍存在检测项目单一、智能控制功能欠缺的共同问题。总的来说,国内在该领域虽然已经开展了一些研究和尝试,但智能化水平和系统集成能力仍有待进一步提高。

### 1.2.2 国外研究现状

相比之下,国外在智能教室控制系统方面的研究起步较早,技术水平也更加先进。美国 Georgia 理工学院就在其校园广泛部署了 IPv6 智能校园网络系统,实现了对教室内多种设施的远程集中监控和控制。该系统搭载了温度、光线、人体存在等多种传感器,可自动分析环境参数并对照明、空调等设备状态进行智能调节。同时,系统还具备较强的安防功能,如发生火灾或入侵等紧急情况时,能及时报警并自动采取相应的防灾措施。新加坡南洋理工大学则在校园内广泛部署了 RFID 智能系统,用于门禁、照明、空调等设施的联动控制。该系统可根据 RFID 传感检测到的人员位置信息,对教室和公共区域的设备使用状态进行智能调度,以降低资源浪费。总的来说,国外在该领域的研究更加注重智能化水平和系统集成能力的提升,并积极探索将物联网新兴技术应用到实际场景中。

### **1.3 章节安排**

本文按以下章节安排对基于物联网的教室智能控制系统的设计与应用进行了阐述:第二章首先明确了系统的功能需求,然后提出了整体硬件设计方案,并对关键硬件模块的选型进行了对比分析。第三章具体介绍了硬件电路的设计细节,包括单片机、各类传感器及执行器件的连接方式。第四章阐述了系统软件的设计思路和关键程序算法。第五章通过软件仿真和硬件在环实验,对系统整体功能进行了验证,并分析了测试结果。最后是全文的总结。通过以上章节的介绍,全面展示了该智能控制系统的设计理念、软硬件实现方案以及应用前景。

## 2 需求分析

### 2.1 系统的功能要求

(1) 环境参数检测功能:能够全面检测教室内外的温度、湿度、光照强度、人体存在情况以及空气中烟雾浓度等多种环境参数,为智能控制决策提供数据支撑。

(2) 智能控制执行功能:系统需根据检测到的环境参数数据,并结合预先设定的控制策略,对教室内的窗帘开合、空调运行模式、照明设备的开关状态、风扇转速等执行机构自动进行调节,实现对教室环境的智能化管理和控制。

(3) 安防报警功能:当系统检测到人体入侵或发生火情时,能够立即启动报警装置,提醒教室内人员并通知相关人员及时处理,从而起到及时预警和防范的作用。

(4) 无线通信功能:通过 Wi-Fi 模块与云平台无线连接,实现系统运行数据的远程监测以及控制命令的远程下达,提高系统的便捷性和 expansibility。

(5) 人机交互功能:系统配备 OLED 显示模块,能够实时显示环境参数检测值及系统当前工作状态,同时也可通过按键或其他输入设备对系统进行必要的参数设置和控制指令下达。

### 2.2 系统设计方案

为实现上述功能需求,本系统采用模块化的分层设计方式,主要包括感知层、网络层、应用层三个层级:

(1) 感知层由各类传感器组成,包括温湿度传感器、光敏电阻、人体红外传感器、烟雾传感器等,负责采集教室内外的环境参数数据。

(2) 网络层的核心是 Wi-Fi 模块和单片机控制器,其一方面接收来自感知层的环境数据,另一方面负责根据预先设定的控制逻辑和策略,生成相应的控制指令并下达给应用层的执行装置。同时,网络层还负责与云平台之间的无线数据通信。

(3) 应用层包含各类执行装置,如电机驱动模块(用于控制窗帘开合)、空调启动模块、LED 灯控制模块、风扇驱动模块等,这些装置接受网络层下达的控制命令,对教室的各项设施设备进行调节。

(4) 系统设有 OLED 显示模块和按键输入模块,构成人机交互接口,向用户呈现系统的运行状态,同时也可由用户对系统参数进行调节。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/896020151103010203>

(5)