

Design and Research Based on ESP8266 Everything Modules

Xilong Shan Yuying Ma* Chengwei Li Henghui Li Fubing Lin

Shandong University of Engineering Vocational Technology, Jinan, Shandong, 250000, China

Abstract

This project engages in research and innovation during the current era of widespread Internet of Things (IoT) adoption, utilizing the unique features of IoT devices. It integrates functions such as manual start-stop, or pause and resume, thereby solving for the conservation of human and time resources. The Universal Module, as its name suggests, is a type of IoT-style universal switch that turns any connected hardware module into an IoT device. This enables it to receive remote on/off control and status checks through a WeChat mini-program. For example, connecting it to a light module will transform it into an IoT light, and connecting it to an electromagnetic lock module will turn it into an IoT lock. The modules are divided into sub-control panels and a master control panel, both of which support Wi-Fi and voice dual control modes. When controlled via the voice module, the master control sends device status bits to the WeChat mini-program, synchronizing the device status in the cloud. The sub-control panel adopts a single-board control strategy, with each sub-panel equipped with a voice module and directly connected to the server, without interference between boards. The master control panel employs a master control strategy, only connecting to the voice module. Upon receiving a voice command, the master control panel forwards it to the WeChat mini-program, which then interprets and sends it to the respective sub-panel for execution.

Keywords

IoT; MQTT; voice and Wi-Fi dual control; WeChat mini program

基于 Esp8266 万物模块的设计与研究

单熙龙 马玉英* 徐程伟 李恒辉 林芙冰

山东工程职业技术大学, 中国 · 山东 济南 250000

摘 要

本项目在当前物联网普及的时代进行研发创新, 利用物联网设备的特殊性, 将普通设备与网络连接, 使其能接收上位机的远程控制与状态监测。万物模块, 顾名思义是一种物联网式万能开关, 使其连接的任意硬件模块变为物联网设备, 使其可以接受微信小程序的远程开关调控并查看其工作状态, 如接到灯光模块将变成物联网灯, 接到电磁锁模块则变为物联网锁。模块按控制形式分为分控板和总控板, 两板均支持Wi-Fi语音双控模式, 当通过语音模块控制后, 主控向微信小程序发送设备状态标值位, 同步云端设备状态。分控板采用单板控制策略, 每块分控板都配有语音模块, 单板直连服务器, 各板之间互不干扰。总控板采用总控策略, 仅总控板接入语音模块, 总控板收到语音指令后上发至微信小程序, 微信小程序收到语音指令后解析, 并发送至对应的分板执行。

关键词

物联网; MQTT; 语音Wi-Fi双控; 微信小程序

1 引言

物联网 (Internet of Things, IoT) 技术正迅速改变我们生活和工作的方式, 通过将设备连接到互联网, 它为智能家居、工业自动化、环境监测等众多领域带来了革命性的变革。论文旨在探索万物模块在不同应用场景下的通用性, 以及如何优化其功能以满足非专业人群需求, 更快更便捷地将普通

的家用设备接入网络。除此之外, 研究还将关注模块的安全性、稳定性和能耗等方面问题。

2 国际研究现状

2.1 中国研究现状

在中国, 物联网产业市场规模在 2011 年达到了 2300 亿元, 比上年增长 24%, 其中安防、交通和医疗领域有望率先受益。中国政府在 2010 年将物联网写入政府工作报告, 显示出国家对物联网技术的重视和支持。

2.2 其他国家研究现状

在国外, 物联网市场的容量更为庞大。这主要得益于各国在物联网技术方面的深厚积累和广泛需求。欧美等发达国家在物联网技术研发和应用方面处于领先地位, 其市场规

【基金项目】山东工程职业技术大学2023年校级大学生科研项目(一般项目65): 基于Esp8266的节能物联终端控制模块。

【作者简介】单熙龙(2000-), 男, 中国山东潍坊人, 本科, 从事嵌入式开发研究。

模和发展速度都超过了中国。同时,随着全球化和贸易自由化的推进,物联网技术也在全球范围内得到了广泛应用和推广。

2.3 存在的不足

物联网产业的发展还面临着诸多挑战和问题,如技术安全、隐私保护、标准制定等,需要政府、企业和社会各界共同努力,共同推动物联网产业的健康、可持续发展。

3 研究总体设计

在模块设计之初,为实现便捷性要求可以直接接入家用用电,所以在现有模块的基础上板载 220VAC-DC5V 模块。PCB 改进 6 脚为 4 脚,单进单出,不分正负,使用方便快捷。为保证过大电流能力,市电走线部分均已两面布铜且已尽可能增大线宽。

同时考虑到其他开发者对模块的二次开发,保留了烧录功能,为方便开发者烧录模块,在硬件设计时将 GND 引脚与 GPIO0 引脚引出(ESP8266 在烧录时要求 GND 与 GPIO0 短接,但由于空间体积要求,ESP8266 直接焊接在模块上难以拆卸烧录,故此),烧录时直接将板线连接件短接即可使用。

4 硬件设计

4.1 分控板设计

分控板分为 Wi-Fi 版和 Wi-Fi 语音双控版,二者区别在于 Wi-Fi 语音双控版搭载 HALK-V20 语音模块而单 Wi-Fi 版

则没有。Wi-Fi 版为核心控制器,需配合总控板使用,Wi-Fi 语音双控版独立使用。Wi-Fi 版整体电路如图 1 所示。

4.2 总控板设计

总控板主控为 Esp8266NodeMcu,语音模块为 HALK-V20。二者通过串口进行通信,因为只需要语音模块向主控发送指令,通信为单向通信,所以只需要使语音模块的 TX 接主控的 RX,同时为方便使用预留出 HALK-V20 的烧录口 PB6, PB7。HALK-V20 电路如图 2(a) 所示。

HALK-V20 所需供电电压为 5V,但 Esp8266NodeMcu 最大输出电压为 3.3V,为保证 HALK-V20 正常运行需要单独绘制供电电路,供电电路输入选择 Type-C 16P 卧贴。电路如图 2(b) 所示。

Esp8266NodeMcu 模块工作电压为 3.3V,所以还需要绘制降压电路。降压芯片采用 AMS1117-3.3,同时在 5V 输入端添加两个滤波电容,滤除输入电压中的噪声,稳定输入电源,并防止断电后出现电压倒灌现象。输出端同样增加电容,抑制自激振荡,平滑输出电压,减少纹波和噪声。电路如图 2(c) 所示。

5 软件设计

为方便普通用户使用,ESP8266 模块支持写入初始化模式,开机上电后首先放出热点,连接 ap 热点强制跳转配网页面,输入 Wi-Fi 名称与密码后完成初始化配网,重新上电后即可使用,免去二次开发和烧录的步骤。

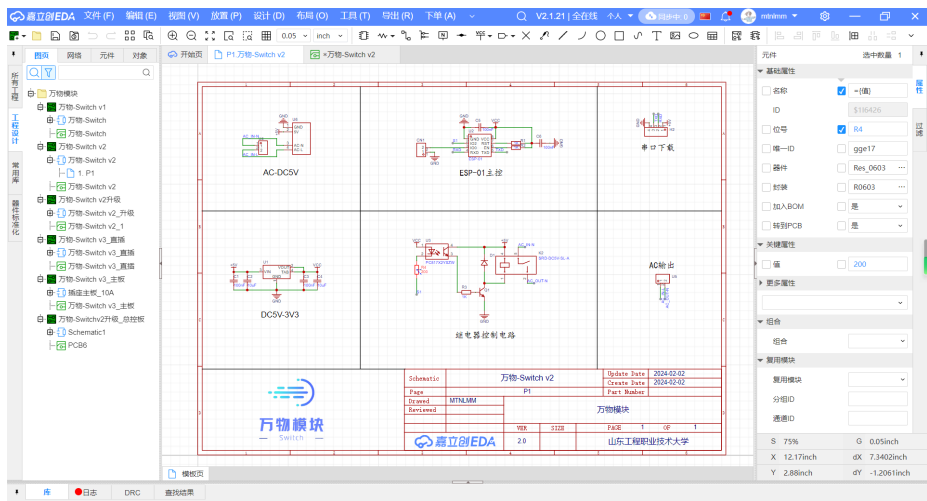


图 1 Wi-Fi 版整体电路

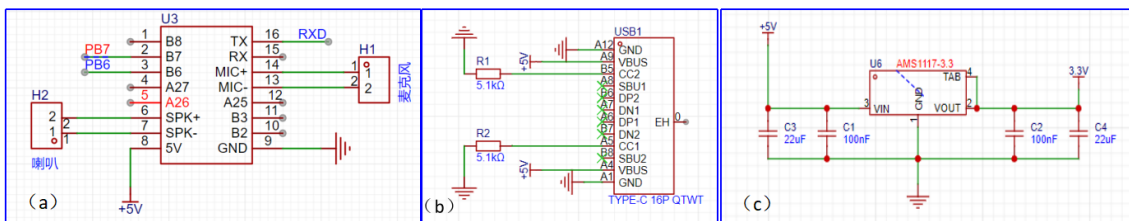


图 2 总控电路模块

首先配置 HALK-V20 SDK, UART1_TX 配置波特率为 115200, 数据位 8, 停止位 1, 当收到语音指令开启时, UART1_TX 发送参数 0xAA, 关闭时发送 0xBB。当 ESP8266 串口收到数据后进行读取并判断字符, 如果字符为 AA 且设备为分控板 Wi-Fi 语音双控版, 则直接驱动继电器吸合, 同时将设备标志位置上传至微信小程序同步设备状态。

```
if (Serial.available()){
{
char a=Serial.read();
if (a == 0xBB)
{
turnOff();
ledstatus = "off";
}
else if (a == 0xAA)
{
turnOn();
ledstatus = "on";
}
}
```

如果当前设备为总控板则只改变该设备对应状态标志位, 然后通过 # 进行 JSON 包封装, 将所有设备状态标志位发送至微信小程序, 微信小程序收到 JSON 包后进行拆包解

析, 然后将控制指令发送至对应 WiFi 分控板执行指令。

```
String msg = "#" + ledstatus + "#" + fanstatus + "#" +
beepstatus;
client.publish(topic, msg.c_str());
```

6 系统调试

系统硬件调试步骤:

①电路检查: 确保所有电路连接正确, 没有短路或断路的情况。

②电源测试: 检查电源模块是否提供稳定的电压和电流, 确保所有组件得到正确的供电。

③传感器校准: 对温湿度、空气质量等传感器进行校准, 确保数据采集的准确性。

④执行器测试: 测试继电器等执行器的反应时间和可靠性, 确保它们能够准确响应控制信号。

⑤通信测试: 验证 Wi-Fi 模块的通信稳定性和数据传输速率。

系统软件调试步骤:

①对代码进行审查, 确保逻辑正确无误。

②错误处理测试: 确保系统能够正确处理异常情况, 如传感器读取失败、通信中断等。

③性能测试: 检查系统在高负载下的表现, 确保系统稳定运行不出现卡顿或延迟。

微信小程序如图 3 所示。

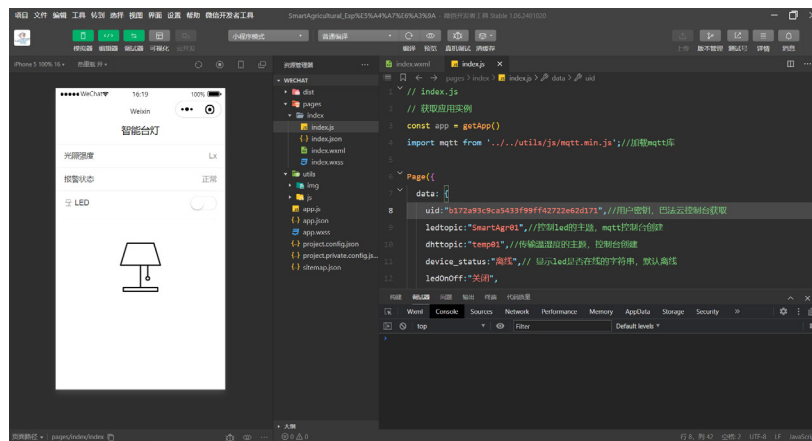


图 3 系统调试成功平台显示效果

7 结论

本研究成功设计并测试了一款创新的基于 Esp8266 的万能控制模块, 它可以让用户快速将家用电子设备接入物联网系统, 并进行便捷的控制, 为人们提供一个安全、节能、便利和舒适的家居环境, 提高人们的生活质量。

参考文献

- [1] 刘怡彤. 智能家居在现代室内空间设计中的应用[J]. 居业, 2023 (1): 131-133.
- [2] 丁倩. 智能家居与室内设计相融合的实践探讨[J]. 居舍, 2022(35): 17-19.
- [3] 姚婧媛. 基于“5G+AI”智能家居在室内设计中的应用[J]. 产业创新研究, 2022(18).