

文章编号: 2095-2163(2020)09-0182-04

中图分类号: TP273

文献标志码: A

基于云平台的智能家居系统

于珊珊

(贵州民族大学 人文科技学院, 贵阳 550025)

摘要: 随着社会的发展,人们对于生活质量的要求越来越高,智能家居作为能够大幅提升人们生活舒适度的一部分,得到了越来越多的人关注,更多方便、实用的智能家居系统急需被提出。本文设计了一种基于云平台的智能家居系统,采用 STM32F401RE 控制芯片, WIFI-ESP8266 模块作为通讯模块,对温度、窗帘、灯光等不同变量进行了集成,使用机智云平台完成数据的交互。经测试系统效果良好,并具有良好的可扩展性。

关键词: 智能家居系统; STM32F401RE; 云平台; ESP8266

Smart home system based on cloud platform

YU Shanshan

(College of Humanities and Sciences, Guizhou Minzu University, Guiyang 550025, China)

[Abstract] With the development of society, people have higher and higher requirements for the quality of life. As a part of improving people's life comfort, smart home has been paid more and more attention. As people's demand for smart home system is higher and higher, more convenient and practical smart home system needs to be proposed urgently. In this paper, a smart home system based on cloud platform is designed. Stm32f401re is used as the control chip and wifi-esp8266 module is used as the communication module. Different variables such as temperature, curtains, lights are integrated, and the Gizwits Cloud platform is used to complete data interaction. After testing, the system works well and has good scalability.

[Key words] smart home system; stm32f401re; cloud platform; esp8266

0 引言

人工智能、物联网等相关领域的发展使人们的生活舒适度得到了大幅的提高,能够通过简单的方式对家中的不同家居统一管理,基于云平台的智能家居系统便是为了解决相关问题而被提出^[1]。当前市场中很多的智能家居系统需要通过蓝牙连接,无法在远端了解与控制家中的情况,很多家居的控制也没有集成化管理^[2]。本文提出一种基于云平台的智能家居系统,利用 STM32F401RE 控制芯片,采用机智云平台进行数据传输,针对不同的功能进行硬软件的设计,使用户能够通过手机端远程对家中的情况进行实时的掌控。系统最终能够实时的显示与调节温度,能够对室内窗帘与灯光的状态进行控制,并在温湿度不正常时报警。

1 总体方案设计

本文设计的智能家居系统包括通信模块、温湿度监测模块、报警模块、窗帘控制模块、散热模块、灯光控制模块。设计能够通过手机 APP 对相关功能模块状态进行实时的显示,并发送指令至控制端,对不同的模块进行控制。系统对温湿度实时的控制,温度高于设定值时,手机端与控制端同时报警,并打

开风扇,风扇拥有 3 个档位,在报警时风扇处于最高档位之下;通过手机 APP 实时显示灯光与窗帘的状态,并可以调整其相关的状态。系统整体的结构如图 1 所示。

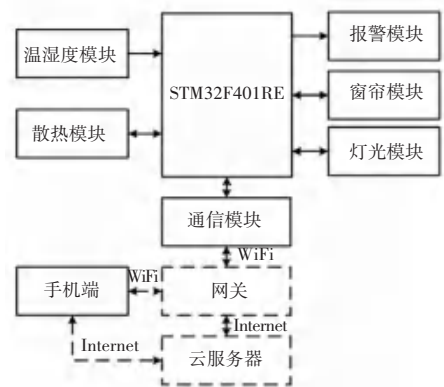


图 1 系统框架图

Fig. 1 System frame diagram

2 硬件设计

2.1 温湿度模块

温湿度模块为系统提供当前室内的温湿度状况,以 DHT11 温湿度传感器为核心,该传感器成本低、抗干扰能力强、能够对温湿度快速的响应^[3]。

作者简介: 于珊珊(1989-),女,硕士,讲师;主要研究方向:模式识别。

收稿日期: 2020-06-09

传感器能对温湿度的数据进行校准,并将校准的数据送入单片机。本文通过温湿度模块检测室内的温湿度,并将数据送至 STM32F401RE 之中,对相关数据进行处理。其温湿度测量电路示意图如图 2 所示。

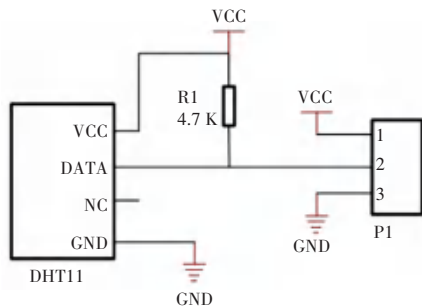


图 2 温湿度测量电路

Fig. 2 Temperature and humidity measuring circuit

2.2 散热模块

散热模块使用 PWM 波对直流电机调制驱动,使电机能够产生不同的转速,以达到不同档位对应不同转速的效果。通过驱动电机使风扇旋转达到降温的效果。在 PWM 波的调整中,通过调整不同波形的占空比得到不同的调制效果。本文中一共设置了 3 种不同的档位,于是有 3 种不同的 PWM 波形,其对应占空比见表 1。

表 1 档位占空比设置表

Tab. 1 Gear duty cycle setting table

风扇档位	PWM 调制占空比/%
高速档位	100
中速档位	50
低速档位	30

2.3 报警模块

报警模块能够在温度高于设定值时利用蜂鸣器报警,并将报警信息实时返回到手机端,在 APP 上同时报警。在温度值高于设定阈值时,系统会自动打开散热模块,散热档位为高速档位。

2.4 窗帘模块

窗帘模块主要利用 24BYJ48 步进电机结合 ULN2003 驱动板进行控制,其工作电压为 5 V,步距角为 $5.6526 \times 1/6$,减速比为 $1/64$ 。通过控制步进电机的步进角度对窗帘的开关进行调整,当步进电机正转时打开窗帘,反转时将窗帘关上。其结构如图 3 所示。

2.5 灯光模块

灯光模块中一共涵盖了两部分灯光,一部分为室内灯光,一部分为室外灯光,后续能够在此基础上引入更多的灯光。对于不同的灯光,通常有两种状态,打开灯光或者关闭灯光,用户能够通过手机端实

时查看当前灯光的状态并实时的调整。

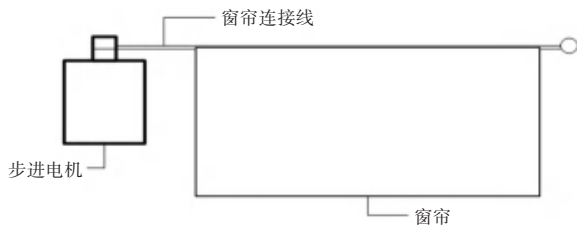


图 3 窗帘结构图

Fig. 3 Curtain structure diagram

2.6 通信模块

通信模块是与手机远程通讯的保障,模块以 ESP8266 为核心,其工作电压为 3.3V-5V,通过串口的方式与 STM32 通讯。通讯时模块通过 WiFi 接入互联网,与云平台连接,通过云平台来进行数据的传输交互^[4]。

3 软件设计

3.1 软件整体流程设计

软件设计中需要将各个不同功能统一考虑,当温度过高时需要报警并打开散热等,程序理论上处于死循环中,使系统一直处于工作状态,在需要停止工作时通过硬件方法使系统退出运行。整体系统流程如图 4 所示。

3.2 软件平台及设置

系统采用机智云平台作为云平台来完成系统的调试,从机智云平台中移植通讯代码,并在平台中完成项目的创建。机智云平台中一共拥有 4 种类型数据点,分别是只读、可写、报警、故障,每一种数据点对应了不同的几种数据类型,其类型见表 2。

表 2 机智云平台数据类型表

Tab. 2 Smart cloud platform data type table

数据点类型	数据类型
只读	布尔、枚举、数值、扩展
可写	布尔、枚举、数值、扩展
报警	布尔
故障	布尔

系统对所有的功能创建了不同的数据点以完成手机端与控制端数据交互。对于灯光一类只有开关两种状态的数据点设置其为可写的布尔量数据点,系统完整数据点设置见表 3。

表 3 中灯光可写型布尔数据在手机端不但能够起到控制的作用,也能够起到显示当前工作状态的作用,因为在控制端进行状态扫描后会对手机端的状态也实时更新。其中温度与湿度的数据类型都为只读数值型,其数值范围为 0~100,分辨率皆为 0.1。

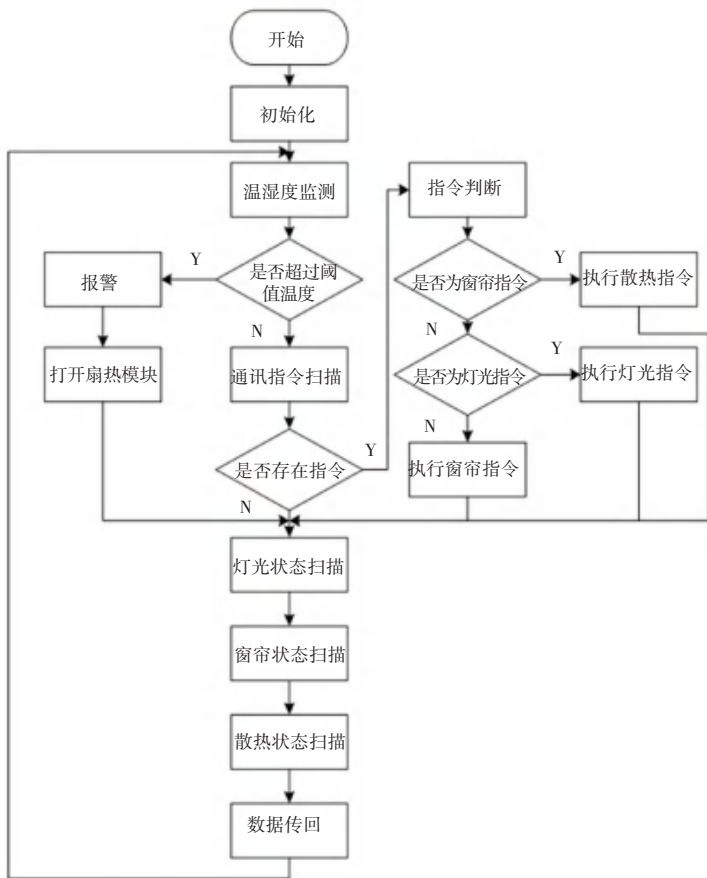


图 4 系统流程图

Fig. 4 System flow chart

表 3 系统数据点设置表

Tab. 3 System data point setting table

显示名称	数据点类型	数据类型	功能
室外灯光	可写	布尔	室外灯光控制
室内灯光	可写	布尔	室内灯光控制
窗帘	可写	布尔	窗帘控制
风扇一档	可写	布尔	风扇高速档位
风扇二档	可写	布尔	风扇中速档位
风扇三档	可写	布尔	风扇低速档位
温度报警	报警	布尔	高温报警
当前温度	只读	数值	显示当前室内温度
当时湿度	只读	数值	显示当前室内湿度

3.3 通讯部分的软件实现

系统通讯依赖 ESP8266 完成,在首次通讯时,需要控制芯片将 WiFi 名称与密码信息发送至通讯模块之中,使其能够连接至互联网,而后每一次的工作中,通讯模块会自动连入。其通讯配置流程如图 5 所示。

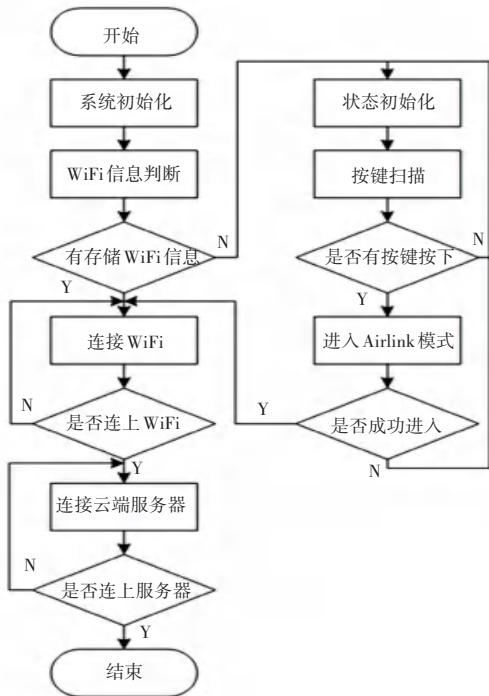


图 5 通讯配置流程图

Fig. 5 Communication configuration flow chart

4 系统测试

本文搭建了一个模拟的智能家居环境,对系统功能进行测试。首次连接通过配置通讯模块使其进入 Airlink 模式,使整个系统连接到云平台。开始工作后能够利用手机端接入互联网,利用 APP 对控制端实时的监视与控制,其运行的历史数据会被云平台自动存储下来,其测试实物图如图 6 所示。



图 6 实物图

Fig. 6 Physical image

手机端能够显示与控制当前的工作状态,当高温时会报警,其手机 APP 界面如图 7 与图 8 所示。



图 7 正常工作界面图

Fig. 7 Normal working interface



图 8 温度报警图

Fig. 8 Temperature alarm interface

5 结束语

本文利用 STM32F401RE 与云平台设计了一种基于云平台的智能家居系统,集成了多种不同的功能。用户能够在远端利用手机 APP 对家中的相关功能进行控制与监视,大幅提高生活便捷度与舒适度。系统对后续不同功能的加入兼容性良好,能够在此基础上进行更多功能的开发。经过测试后结果良好,有较强的稳定性,后续能够投入实际应用时扩展其他可用功能。

参考文献

- [1] 陈成瑞,王旭康,肖欣悦,等. 智能家居控制系统设计与实现[J]. 无线电工程,2020,50(5):410-414.
- [2] 孟平. 多功能智能家居系统的设计与实现[D]. 哈尔滨理工大学,2014.
- [3] 刘强强,翟宝蓉,任凯. 基于 DHT11 的温湿度监测系统[J]. 华北科技学院学报,2017,14(5):59-63.
- [4] 高蒙. 基于机智云平台的远程监控系统开发关键技术研究[D]. 西安理工大学,2019.

(上接第 181 页)

参考文献

- [1] YANG J F, TAO W, LIU M H, et al. An Efficient Direction Field-based Method for the Detection of Fasteners on High-speed Railways [J]. Seners, 2011, 1(8):7364-7381.
- [2] 刘甲甲,李柏林,罗建桥,等. 融合 PHOG 和 MSLBP 特征的铁路扣件检测算法[J]. 西南交通大学学报, 2015, 50(2):256-263.
- [3] 李永波,李柏林,熊鹰. 基于 HOG 特征的铁路扣件状态检测[J]. 传感器与微系统, 2013, 32(10):110-113.

- [4] 范宏,侯云,李柏林,熊鹰. 高铁扣件的自适应视觉检测算法 [J/OL]. 西南交通大学学报;1-6[2019-03-26].
- [5] 范宏. 基于图像的铁路扣件缺陷检测算法研究[D]. 西南交通大学,2012.
- [6] 代先星,阳恩慧,丁世海,等. 基于三维图像的铁路扣件缺陷自动识别算法[J]. 铁道学报,2017,39(10):89-96.
- [7] 王昱然. 基于 LabVIEW 的铁路扣件状态识别研究[D]. 石家庄铁道大学,2016.