

基于防火安全的室内无人自动检测与防护平台的设计与开发

彭辉 文轩 通讯老师: 陈亚妮

(中南林业科技大学涉外学院, 湖南 长沙 410014)

摘要: 基于防火安全的室内无人自动检测与防护平台是以单片机作为处理器, 使用走廊电源供电, 搭载物联网模块、红外线感应模块、温度感应模块、通信模块、继电器模块完成设计。其中通信模块可以通过程序识别用户的指令传到云端网络, 单片机接收到信号后调试内部的子程序, 通过单片机使继电器模块运行, 使得控制电闸的开关; 单片机可以将红外线模块检测到的室内状态发给通信模块, 通信模块会反馈到上位机上, 使用户能更直观地了解情况。这个设计与开发的初衷是为了在宿舍无人、电器短路或者用电器功率过大使线路温度过高的情况下对电闸开关进行自动闭合, 在一定程度上保护学生的人身安全和防止贵重电器的损坏的同时还能省电。

关键词: 传感器; 保护学生的人身安全; 远程操控; 实时检测

在大学生日常生活中, 不管是学生自身还是学校方面, 最关心、最重视的还是学生的安全问题, 其中就包括用电安全。安全来于警惕, 事故处于麻痹, 在每次安全教育班会上总是会要求学生宿舍无人时将电闸开关拉下, 但在高校学生为学业或事业而忙碌时, 总会在用电安全上有疏忽的时候, 同时学生违规使用大功率电器的情况也是屡禁不止, 一旦忘记拉电闸, 导致用电器起火, 发生火灾在所难免。轻则损失财务, 徒增烦恼; 重则造成人员伤亡, 痛心疾首。这是我们身为大学生在现实生活中所感受到的真实存

在的安全隐患, 防微杜渐, 本组成员选择设计并开发这款产品。

一、系统总体结构设计

本系统的结构图如图1, 是由单片机模块、电源、物联网模块、红外线感应模块、温度感应模块、通信模块、继电器模块, 复位时钟电路构成; 整个系统采用外界电源进行供电, 单片机从红外线感应器模块读取室内情况并传输至上位机, 用户通过通信模块对单片机发出指令。

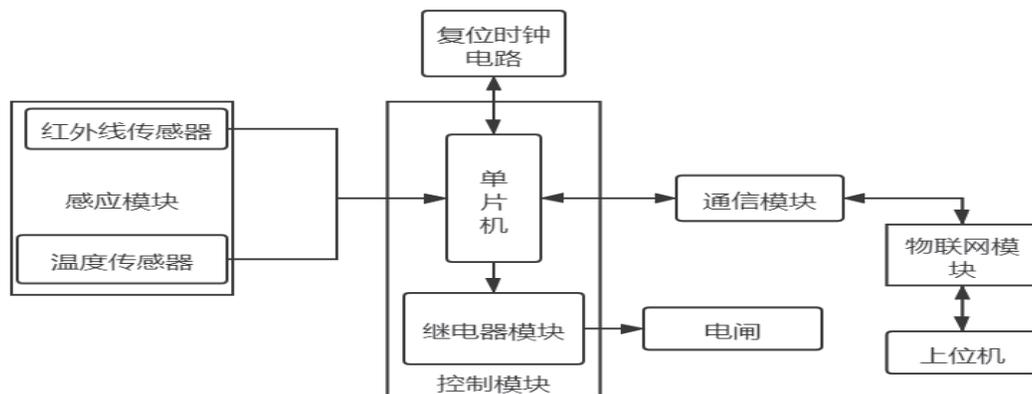


图1 系统总图结构体

二、硬件设计

(一) 通信模块设计

通信模块的主控的基础是网络通信协议, 用户使用上位机程序通过校园网发送与其有关的用户名以及密码的UDP广播包或者组件包; 通信模块可以接收到其发送的组件包, 通过将其接收到的组件包进行解密, 可以识别出其用户名以及密码, 然后与上位机进行配对, 配对之后, 通信模块就与上位机形成了一个可以共用的共享网络, 最后通过上位机的指令控制整个系统。

(二) 感应模块设计

本系统主要采集的是温度以及人体红外线, 所以感应模块的主要组成是红外线感应模块和温度感应模块。

1. 红外线感应模块

当电闸处于闭合且红外线感应器检测不到人体的信号时传出信号到单片机, 单片机输出信号至复位时钟电路, 当其接收到信号开始计时(初始设置为600s), 在计时结束前红外线感应模块

依然未检测到人体单片机便输出信号通信模块, 通信模块再通过互联网模块传输至上位机, 提醒学生宿舍电闸未关; 反之, 计时停止, 时钟电路复位。当无异常情况时, 仍然将情况反应至通信模块。

2. 温度感应模块

因室内火灾产生的主要原因是电路短路、大功率电器使用以及电器持续使用导致温度过高。温度传感器将检测温度数值传送给主控制器进行分析处理, 并设置两个阈值, 如果超过较低的阈值, 则会传输信息至上位机, 提醒学生; 当超过较高的阈值时, 会传出信号至上位机以及继电器模块, 将其电闸开关断开的同时通知学生。

(三) 控制模块设计

控制模块是由单片机与继电器模块组成, 当单片机接收到上位机传输过来信号, 当接收的指令为关闭电闸, 则单片机输出信号至继电器模块将电闸开关断开, 当接收到的指令为打开电闸,

则单片机输出信号至继电器模块将电闸开关；闭合当单片机所接收到线路内温度超过较高阈值时间，输出信号至继电器模块使电闸断开。

三、软件设计

整个系统在通电之后会内部的通信模块会不断尝试的进行连接网络，在配置通信模块时将模块设置为工作在透传模式，并且

进行建立云端网络，使得上位机与云端网络连接，连接起来之后通过云端网络接受上位机的指令并且进行解码，使用通信模块控制函数通过串口发送指令，从而达到控制单片机的工作。红外线感应器所采集的数据先发送到单片机，然后单片机通过串口发送数据至上位机。图2为系统主程序流程图。

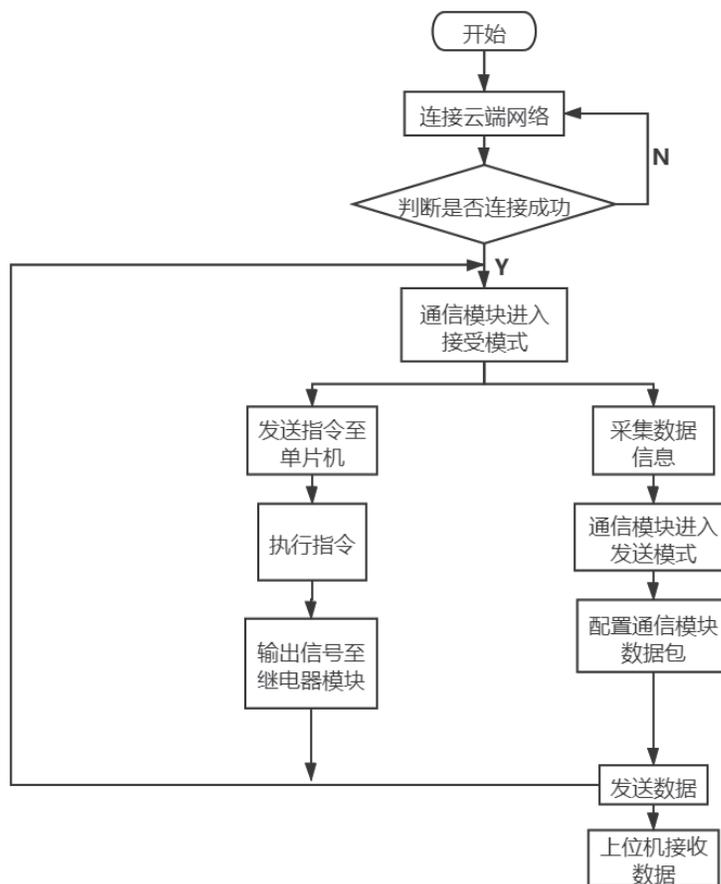


图2 主程序流程图

四、实例研究

完成了整个系统的设计后，将本系统进行测试，根据对本系统可产生影响的因子进行收集，并选取多组数据，将其中200组作为验证样本，剩余数据作为训练样本，最后分析数据得出以下结论。

前10组实验中红外线感应人体时距离不够，在检测电路前配用了菲涅尔透镜，后面的实验中，距离红外线感应器直线距离15米内红外线反馈的信息准确率达到了98.25%，而在直线距离达到20米时，准确率为97.5%。

在不同影响因子使温度升高的时候，当温度达到不同阈值时，在达到较低阈值时温度的偏差在1.25%，在达到较高阈值时温度的偏差为2.36%。

在以上结果不难看出，实验结果与实际情况基本一致，这表明了本文设计的系统在室内防火方面可以做到及时的预警，并且可以有效预防火灾发生。

五、结语

基于防火安全的室内无人自动检测与防护平台符合创作理念，远程控制，传感器模块执行正常，红外线传感反馈至上位机的情况正常。整体系统现在正处于实验室阶段，模型测试结果成功。

参考文献：

- [1] 赵永生. 化工物料管道运输泄漏管理系统构建探讨[J]. 管理观察, 2018, No.686(15): 46-47.
- [2] 邱雅, 胡胜轩. 基于ARM的室内消防安全检测系统的设计与实现[J]. 电脑知识与技术, 2020, 16(36): 229-231.
- [3] 黄玉金, 杨越, 薛伟, 张天成. 无线模块的AT指令UDP透传设计[J]. 电子产品世界, 2018, v.25; No.349(01): 34-36+33.
- [4] 钱庆丰, 洪一民. 基于STM32的室内防火防盗系统的设计[J]. 物联网技术, 2021, v.11; No.126(08): 37-38+41.