

基于物联网的家庭远程报警系统

胡允娥

(广州商学院, 广东 广州 510000)

摘 要 随着全球移动通信的快速发展及其高覆盖、安全、快速的通信方式, 报警系统的发展方向已演变为通过无线 GSM/GPRS 网络传输报警信息。本文主要研究家庭远程报警系统的设计方案, 以烟雾浓度、火光和红外传感作为触发, 设置烟雾传感器 MQ-2、人体红外感应模块 HC-SR501 和火焰传感器, 可以实时获取当前环境的有害气体浓度、明火和人员走动, 以当前传感器感应状态来决定是否触发警报, 并以发送手机短信的方式通知主人以及拨打对应报警电话。通过使用该家庭远程报警系统, 在家居生活中完成对环境的监控, 当有火灾发生或者有入室盗窃时, 可提前预警, 以降低对人员以及财产的损失, 可以及时安排逃离疏散并通知物业层以及城市安全服务部门进行联动。本文主要通过系统硬件设计及软件设计两方面来进行研究。

关键词 家庭报警系统 远程报警 传感器 GSM

中图分类号: TP31

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)01-0014-03

受到“十二五”产业规划的影响, 加上视频监控技术和非法侵入报警技术的交叉, 以及三网合一、无线网络技术的广泛使用, 我国的智能家居、安防监控市场开始活跃起来。从市场来看, 欧美国家的安防设备利用率超过七成, 而我国低于四成^[1]。造成这种问题的根本原因在于: 许多公司不愿意增加额外的资金负担, 增添设备组成智能化防控网络, 而只能依靠安保人员人工处理警情, 导致人力成本居高不下。由此可见, 我国市场上亟待出现一套符合我国国情, 价格公道并能完全解放人力的基于物联网的家庭远程报警系统。

1 系统分析与设计

1.1 系统概要

本基于物联网的家庭远程报警系统具有低功耗持续运行、实时监测、警报灵敏的特点。系统初始化后, 各传感器会不断监测当前环境的各项情况, 实时的反馈异常, 包括检测火光、烟雾、人体红外。当检测到火光、人体红外以及超出危险值的烟尘时, 蜂鸣器响起报警, 并同时发送短信到程序指定手机, 告知险种, 使用者可依照信息进行报警, 减少财产损失。

1.2 系统流程

系统初始化后, 将会循环执行对人体红外传感器、火焰传感器、烟雾传感器的电平判断, 当判定发生险情时, 蜂鸣器会首先报警, 然后 LCD 显示屏上会显示险情种类, 并将险情情报以短信的形式发送至程序预先制定好的手机号码, 在收到信息后使用者可依照信息进行报警, 减少财产损失。

2 硬件设计

如图 1, 硬件设计模块主要有火焰传感器模块、烟雾传感器模块、人体红外传感器模块、短信发送模块、显示模块和报警模块等构成。

在开关按下时, 系统开启并进行初始化操作, 当触发传感器时, 传感器将检测的参数传入系统, 程序开始判断是否超过传感器的阈值, 判断超过设定阈值之后通知 SIM800C 发送指定短信至指定手机号, 通知显示屏显示对应警告信息并通知蜂鸣器工作, 起到实时报警的目的。

3 软件设计

本系统软件是采用 C 语言为主要的程序设计语言, AT 指令为辅助的程序设计语言, 是用来把主控模块 STC89C52 与 GSM 模块 TC35 链接起来的一种桥梁。

在本报警系统中, 微处理器 STM32F103 是控制部分的核心。在整个软件程序中需要完成许多任务, 其中包括: 对传感器数据的接收, 控制 GSM 模块发送短信, 控制 LCD 显示相应警情, 其主程序流程图如下图 2 所示。

该系统分五个部分操作:

第一部分是“RING”部分: 当系统正常打开, 里面的手机模块 GSM 的手机卡如果被主机打进来的时候, 会发送当前温度检测的数值给主机。

第二部分是温度模块: 温度传感器会测量系统周围的温度并且把数值返回到显示屏上, 当系统周围的温度超过设置温度上限的数值时, 单片机会控制蜂鸣器报警和开启提示灯, 然后单片机会返回信息给手机模块, 通过手机模块把温度信息发送给主机。

第三部分是人体红外检测: 这部分的功能比较简单, 主要测周围是否有小偷, 若有小偷进入屋子, 被人体红外探测器检测到, 单片机会控制蜂鸣器报警和开启提示灯, 并且通过手机模块把信息发送回主机。

第四部分是烟雾检测: 主要检测屋子是否有煤气或者天然气类似的气体泄漏, 若发生泄漏也会像上面提到的一样, 蜂鸣器会报警, 手机会收到提示信息。

第五部分是手机 APP 控制: 使用手机发送命令给手机 GSM 模块, GSM 模块把信息转到单片机上, 通过单片机控

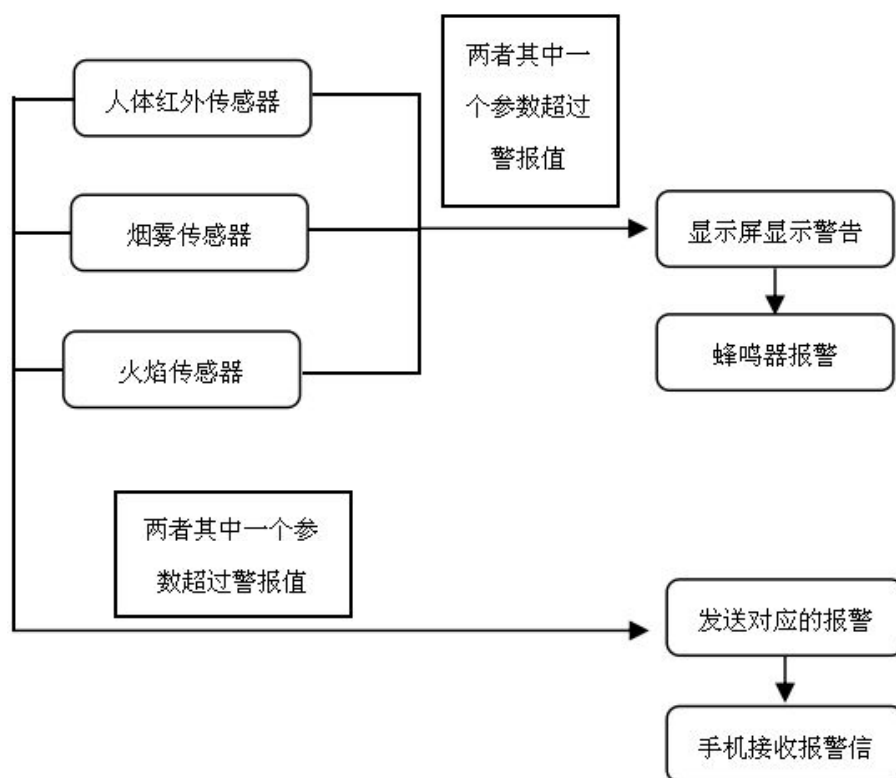


图 1 系统总体设计框图

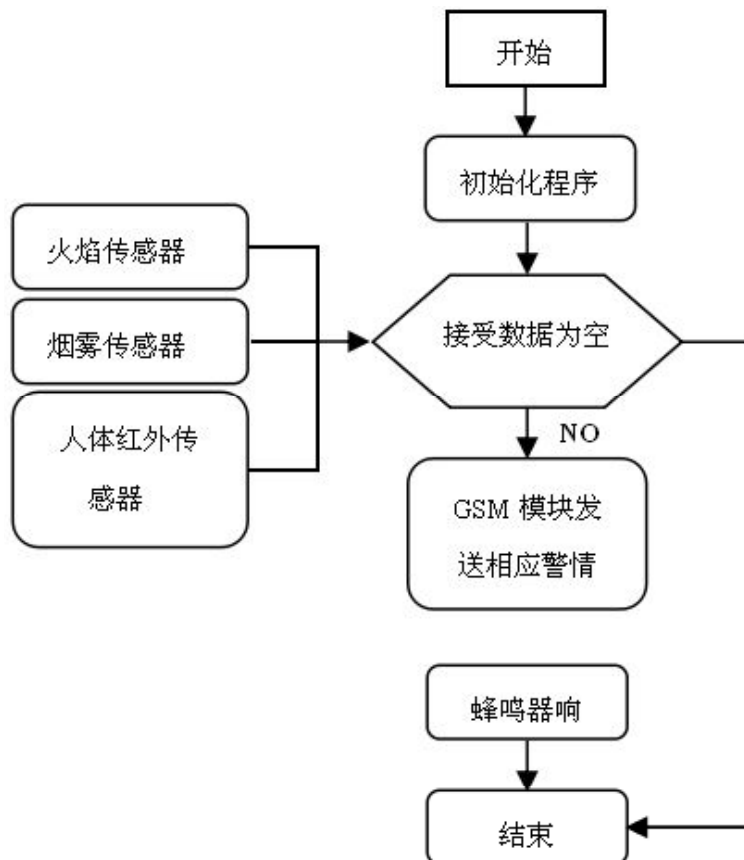


图 2 主程序运行流程图

制灯(洒水)。

4 系统主要模块设计

4.1 火焰及烟雾检测系统设计

火焰传感器不仅是可以用来搜寻火源的传感器,同时还可以检测光线亮度,但是相对于光线,其对火焰更加敏感,故用来作为火焰传感器。火焰传感器模块使用红外线接收管来接收火焰信息,然后转化为电平信号,并输入到本次试验的 STM32 处理器中,STM32 处理器根据传入的信号做出相对应的程序处理。本实验使用的传感器模块可在 80 公分内测试打火机火焰,当打火机产生的火焰越大,传感器将会有更远的检测距离。

本系统采用的气体传感器是 MQ-2/MQ-2S, MQ-2/MQ-2S 气体传感器所使用的气敏材料是在清洁空气中电导率较低的二氧化锡^[2]。如果在传感器感应的范围里面存在可燃气体泄露时,随着空气里面可燃气体的浓度变高,传感器的电导率也会变大。通过使用电路就可以把改变电导率的变化转换成与这种气体浓度相匹配的输出信号。

用于检测气体泄漏的传感器 MQ-2 对易燃化,易气化的气体等来说都是极佳的测试工具。比如液化气、苯、烷、酒精、煤气、氢气以及烟雾等,探测反应都非常准确^[3]。所以 MQ-2 可以说是集多功能于一身的并且实用性极高的传感器之一。

4.2 温度检测系统设计

本系统采用的是 DS18B20 温度传感器,它的性能如下:

1.DS18B20 在使用中不需要任何外围元件,全部传感元件及转换电路集成在形如一只三极管的集成电路内。

2.测温范围 $-55^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$,在 $-10^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ 时精度为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。

3.可编程的分辨率为 9 ~ 12 位,对应的可分辨温度分别为 0.5°C 、 0.25°C 、 0.125°C 和 0.0625°C ,可实现高精度测温^[4]。

4.3 人体检测系统设计

HC-SR501 人体感应模块,它是基于红外线技术的自动控制模块。选用它是因为它具有以下这些功能:

1.自动感应:如果人走进了这个模块,感应范围就会输入高电平,如果有人离开该模块,它的感应范围就会自动延时并且关闭高电平,输出低电平。

2.光敏控制(可选):光敏模块已经预留有位置,通过设置光敏控制,让模块在白天或者光线强的时候不会感应。

3.种触发方式:(1)不可重复触发方式:当感应端输出了高电平,延时时间结束以后,模块输出就会自动改变,由输出高电平变成了输出低电平。(2)可重复触发方式:当感应输出高电平之后,在延时的时间段里面,如果有感应到人体在它的感应范围里面进行活动,模块输出就会一直保持高电平状态,一直持续到人离开模块之后,才延时把高电平转换为低电平。

本次使用的用于检测是否有人侵入的传感器 HC-SR501,具有灵敏高,可靠性强,并且可以工作在超低电压环境,可以广泛应用于各类自动感应电器设备,如楼道感

应亮灯等。

4.4 显示模块系统设计

本系统采用 LCD1602 液晶作为显示模块。1602 液晶也叫 1602 字符型液晶,它是一种专门用来显示字母、数字、符号的点阵型液晶模块,能很好的显示报警信息。

4.5 GSM 模块系统设计

本系统采用 TC35 模块作为通信系统,TC35 模块采用 AT 指令。通过使用正确的 AT 指令,单片机可以对 TC35 模块进行初始化和短信的收发工作。模块可以通过三种模式对短进行控制: Bbck 模式、Text 模式和 PDU 模式。本系统使用的短信发送模块可以全球使用,可以低功率传输语音、短信和数据信息,它可以应用于各种紧凑的产品设计^[5]。

4.6 自动感应报警系统

通过传感器在当前环境下所获的数值判断当前环境状况并传入单片机。火焰传感器当感应到火焰时改变其输出值,处理器将作出反应,进行蜂鸣器报警并发送短信至业主手机。报警时的蜂鸣器响声将使物业管理人注意并进行检查,同时短信发送至业主手机,业主可第一时间得知家中情况,并拨打对应的报警电话,可使得财产损失率大大减少。

5 结语

在科学技术不断进步的今天,我们享受着科学带来的舒适生活的同时,也面临着不少潜在的危险,因此人们对自身的安全以及对财产保护的重视程度越来越高。本文研究的基于物联网的家庭远程报警系统,使用有线模块以及无线模块相结合的工作方式,构成一个智能家居安防系统,对生活环境进行实时的监测,给我们提供了智能和安全兼顾的舒适生活。

参考文献:

- [1] 文枰.智能家居安防系统设计[J].计算机测量与控制,2018,26(08):290-293.
- [2] 孔育琴.基于 STC89C52 的家庭智能安防系统设计[J].自动化技术与应用,2017,36(10):135-139.
- [3] 侯立功.基于物联网技术的智能家居系统构想[J].数字通信,2011,38(06):33,35.
- [4] 王飞.智能电网需求侧建筑能效管理系统的设计与实现[D].南京:南京邮电大学,2016.
- [5] 顾玲玲,倪超.基于 STC 单片机的家庭安全防护报警系统设计[J].木工机床,2014(04):13-16.