

本科毕业设计

基于单片机的智能家居报警系统的设计

摘 要

随着电子技术的飞速发展,实现家居信息化已成家居系统发展的新趋势。传统的家居防盗在实际的使用中暴露了很多隐患,即使住所发生安全事故,户主也不能及时了解情况。智能家居报警系统能很好地解决这个问题。随着智能化家居概念的推广,智能家居报警系统发展迅速,它从原来的简单化、局部化向智能化、集成化发展,能对家居的安全环境进行监测,一旦发生安全事故,如火灾、被外人闯入等,就会发出报警信息,使得户主能及时对安全事故进行处理。目前市场上常见的防盗报警系统的通信方式有固定电话拨号、以太网、集群系统等。

本系统采用单片机 ATmega16 作为 MCU,通过西门子公司公司的 GSM 模块 TC35i 与用户进行远程信息交换,以热释红外传感器、温度传感器 DS18B20 以及电子密码锁等报警信息采集模块构成安防系统,保障住户和生命财产安全。控制程序由主程序,TC35i 程序、报警源信息采集程序等模块组成,其中主程序和 TC35i 程序共同负责短信息的发送。该系统采用现有电话网络和单片机网络控制技术,具有自动化程度高、适用性强、电路设计可靠等优点,一般家庭都能接受。

关键词:单片机 安防 GSM 短消息

the Intelligent Alarm System of Security on Single Chip Device

Lin Weixing

College of Engineering, South China Agricultural University,

Guangzhou 510642, China

Abstract: With the rapid development of electronic technology, realize home furnishing information has become a new trend in home furnishing system development. Home furnishing security traditional exposed a lot of problems in actual use, even if the home accidents, who can not understand the situation. Intelligent home furnishing alarm system can solve this problem well. With the development of intelligent home furnishing concept, intelligent home furnishing alarm system is developing rapidly, it is from the simple, localized to the original intelligent, integrated development, can monitor security environment of home furnishing, accidents, such as fire, by intruders, will send out alarm information, so that the time for security accident treatment. The security market common alarm system usually communicate with a fixed telephone dialing, Ethernet, cluster system.

The design uses a microcontroller ATmega16 as the MCU for remote information exchange by Siemens GSM module TC35i user to constitute security systems, hydroelectric infrared sensor, temperature sensor DS18B20 and electronic lock alarm information collection module. It can protect the lives and property of residents. Control procedures by the main program, the TC35i program, alarm source information collection program modules, of which the main program and TC35i program jointly responsible for SMS sending. The system uses the existing telephone

network and the single-chip network control technology, has a high degree of automation, applicability, reliable circuit design, the average family can accept

Key words: MCU Security GSMMessage

目 录

1	前言	1
2	总体方案确定	1
2.1	主控芯片	1
2.2	检测模块	2
2.2.1	人体热释红外传感器模块	2
2.2.2	温度传感器模块	2
2.3	报警模块	2
2.4	显示模块	2
2.5	键盘输入模块	3
3	理论分析及设计	3
3.1	系统总体框架	3
3.2	主控芯片电路	4
3.3	GSM 模块	4
3.3.1	GSM 模块简介	4
3.3.2	GSM 指令设置	6
3.4	人体热释红外传感器模块	7
3.4.1	人体热释红外传感器的特点	7
3.4.2	人体热释红外传感器模块的使用	7

3.5	温度传感器模块	8
3.6	液晶显示模块	10
3.7	电子密码锁模块	11
3.7.1	矩阵键盘介绍	11
3.7.2	密码锁模块功能介绍	13
4	测试与试验分析	14
4.1	电路板焊接	14
4.1	硬件调试	15
4.2	功能测试	16
4.2.1	正常运转	16
4.2.2	温度过高报警	16
4.2.3	有人强行入侵后报警	17
4.2.4	没有报警时的状态	17
4.2.5	GSM 报警	17
5	结论	18
	参考文献	20
	附录 A 电路原理图	21
	附录 B 部分程序	22
	致谢	31

华南农业大学本科生毕业设计成绩评定表

1 前言

21 世纪是一个信息化的社会,信息化使人们的生活方式发生了很大的改

变,也为我们提供了很多的便利。随着人们对生活质量的追求,安全防范意识的提高以及智能楼宇建筑的蓬勃发展,人们对家居的要求早已不只是物理空间,更为追求的是一个安全,方便,舒适的居家环境,防盗报警系统的平均点位容量也在迅速加大,报警探测器从原先的几个、十几个增加到上百、数百个。在安全技术防范领域,具有防盗报警功能的电子密码控制系统逐渐代替传统的机械式密码控制系统,克服了机械式密码控制的密码量少、安全性能差的缺点,使电子密码控制系统无论在技术上还是在性能上都大大提高了一步,使密码控制系统具有很高的安全性、可靠性,应用日益广泛。现代人,特别是的单身白领,一天大多数时间都在上班,若此时住被小偷闯入或者发生火警,但当事人却毫不知情,就不能及时作出应对方法,有可能造成重大的损失。若当事人能在住所发生异常时第一时间就了解情况,并对此作出处理,就能减少造成的损失。

本设计的主控系统采用 ATmega16 单片机,该单片机性能优良,能满足智能家居防盗报警系统的基本功能。检测报警源模块采用温度传感器和人体热释红外传感器,温度传感器能在住所发生火灾时报警。用户可对本系统设置密码,当其它人输入密码次数错误达三次后,本系统会通过蜂鸣器报警,并发送短信到指定手机号码通知户主。若在未输入正确密码的情况下强行闯入住宅,人体热释红外传感器能对其检测并发送信号报警,此时本系统则会通过蜂鸣器发出蜂鸣声报警,单片机也会通过 GSM 模块发送短信到指定手机号码进行报警,使当事人能及时了解情况并作出处理,避免造成严重的损失。

2 总体方案确定

2.1 主控芯片

方案①:AT89C52 是一个低电压、处理能力强、运算速度快、接 25M 晶振、

超低功耗、片内资源丰富等优点(潘永雄, 2008), 由于将多功能 8 位 CPU 和闪烁存储器组合在单个芯片中, ATMEL 的 STC89C52 是一种高效微控制器, 器件采用 ATMEL 公司的高密度、非易失性存储技术生产, 兼容标准 MCS-51 指令系统, 片内置通用 8 位中央处理器和 Flash 存储单元。由于将多功能 8 位 CPU 和闪烁存储器组合在单个芯片中, ATMEL 的 STC89C52 是一种高效微控制器冯建华等, 2004。

方案②: ATmega16 是速度快、功耗低, 具有较宽的工作电压的单片机, 且它的片内资源丰富, 自带有同步串行接口 SPI, 且程序下载可以直接通过 ISP 下载器直接下载, 其内置有 512 字节的 EEPROM 简化了系统中密码锁模块的电路设计, 可节省外围芯片开销, 并简化了电路设计苏平, 2006。

方案选择: 本设计采用 ATmega16 作为主控芯片, 能简化外围电路。

2.2 检测模块

2.2.1 人体热释红外传感器模块

基于红外线技术的 DYP-ME003 人体感模块的功耗很小, 能长期可靠工作, 而且其灵敏度高, 可靠性强, 有较宽的工作电压范围。而且不发射任何类型的辐射信号, 不易被常规手段侦测到。

2.2.2 温度传感器模块

温度采集系统主要由芯片 DS18B20 和电信号转换模块组成。DS18B20 只要求一个端口即可实现通信, 实际应用中不需要外部任何元器件即可实现测温, 测量温度范围在 -55°C 到 $+125^{\circ}\text{C}$ 之间。

2.3 报警模块

方案①: 采用二极管发光报警。

方案②: 采取蜂鸣器报警和 GSM 短信报警两种报警方式。蜂鸣器能对入侵

者进行警告,有阻吓入侵者的作用。GSM 短信能及时通知户主,让户主时刻了解家具的状况。

方案选择:本设计选择方案②,蜂鸣器和 GSM 两种方式报警结合,能使报警更有威吓力,更加及时。

2.4 显示模块

方案①:采用 LCD1602,该液晶它是一种专门用来显示字母、数字、符号等的点阵型液晶模块它有若干个 5×7 或者 5×11 等点阵字符位组成,每个点阵字符位都可以显示一个字符。每位之间有一个点距的间隔每行之间也有间隔起到了字符间距和行间距的作用,正因为如此所以它不能显示图形。但是其使用简单,低功耗、体积小、显示内容丰富、超薄轻巧,常用在袖珍式仪表和低功耗应用系统中。

方案②:采用了 LCD12864 作为显示模块,12864 是一种具有 4 位/8 位并行、2 线或 3 线串行多种接口方式,内部含有国标一级、二级简体中文字库的点阵图形液晶显示模块;其显示分辨率为 128×64 ,内置 8192 个 16×16 点汉字,和 128 个 16×8 点 ASCII 字符集.利用该模块灵活的接口方式和简单、方便的操作指令,可构成全中文人机交互图形界面。

方案选择:本设计选择方案②,友好的中文交互界面能让用户体验更好。

2.5 键盘输入模块

方案①: 4×4 矩阵键盘模块,以 4 条 I/O 线作为行线,4 条 I/O 线作为列线组成的键盘。在每一条行线和列线的交叉点上,设置一个按键。这样键盘中的按键个数就是 4×4 个。这种行列式键盘结构能够有效地提高单片机系统中 I/O 口的利用率。按键较多,可以设计更多的功能。

方案②:4×3 矩阵键盘模块,以 4 条 I/O 线作为行线,4 条 I/O 线作为列线组成的键盘。在每一条行线和列线的交叉点上,设置一个按键。键盘中共有 3×4 个按键,相对 4×4 的少 4 个,可以设计出基本所需功能。

方案选择:本设计选择方案①,由于本系统需要设置并输入密码,加上设置密码,确定,界面切换等按钮,4×3 矩阵键盘模块显然不适用。

3 理论分析及设计

3.1 系统总体框架

本设计主要由单片机、温度传感器模块、人体热释红外传感器模块、蜂鸣器、GSM 模块、矩阵键盘、液晶显示和密码存储等部分组成。其中温度传感器模块和人体热释红外传感器模块用于对住宅的安全环境进行监测,若发生异常,则通过蜂鸣器和 GSM 报警。矩阵键盘用于输入数字密码和修改密码等功能的实现。由用户通过连接单片机的矩阵键盘输入密码,后经过单片机对用户输入的密码与自己保存的密码进行对比,从而判断密码是否正确,三次输入密码错误则报警。

图 1 系统总体框架图

3.2 主控芯片电路

主控芯片采用单片机 ATmega16L,它的片内资源丰富,内含 8 通道 10 位 AD 转换器,带有同步串行接口 SPI,两个外部中断。其内置有 512 字节的 EEPROM 简化了系统中密码锁模块的电路设计,该模块原理图如下:

图 2 ATmega16 主控芯片原理图

3.3 GSM 模块

3.3.1 GSM 模块简介

随着信息科学的迅猛发展,不仅是有线网络已经发展得很好,而且无线的。在20世纪80年代以来,全球移动通信系统(GSM)首先提出了网络。如今,它已被广泛通过世界成为泛欧洲的数字蜂窝系统的标准(Chin-Chen Chang et al, 2005)。本设计采用的GSM模块为TC35i, TC35i是新一代无线通信GSM模块。自带RS232通讯接口,可以方便地与PC机、单片机联机通讯。可以快速、安全、可靠地实现系统方案中的数据、语音传输、短消息服务Short Message Service和传真。TC35模块的工作电压为3.3~5.5V,可以工作在900MHz和1800MHz两个频段,所在频段功耗分别为2w900M和1w1800M。通过接口连接器和天线连接器分别连接SIM卡读卡器和天线。TC35i的数据接口COM电平通过AT命令可双向传输指令和数据,可选波特率为300b/s~115kb/s,自动波特率为1.2kb/s~115kb/s。它支持Text和PDU格式的SMS Short Message Service,可通过AT命令或关断信号实现重启和故障恢复郑凌燕等,2006。其实物图如下图所示:

图3 GSM 模块

TC35模块主要由GSM基带处理器、GSM射频模块、供电模块ASIC、闪存、ZIF连接器、天线接口六部分组成。作为TC35的核心,基带处理器主要处理GSM终端内的语音、数据信号,并涵盖了蜂窝射频设备中的所有的模拟和数字功能。(韩斌杰,2009)在不需要额外硬件电路的前提下,可支持FR、HR和EFR语音信道编码。

该模块模块有 AT 命令集接口, 支持文本和 PDU 模式的短消息、第三组的二类传真、以及 2.4k, 4.8k, 9.6k 的非透明模式。此外, 该模块还具有电话簿功能、多方通话, 漫游检测功能, 常用工作模式有省电模式、IDLE、TALK 等模式。通过独特的 40 引脚的 ZIF 连接器, 实现电源连接、指令、数据、语音信号、及控制信号的双向传输。通过 ZIF 连接器及 50 Ω 天线连接器, 可分别连接 SIM 卡支架和天线。该模块的串口采用交叉串口的形式, 其与单片机的接口电路原理图如下所示:

图 4 GSM 模块原理图

3.3.2 GSM 指令设置

对 TC35I 的操作均采用 AT 指令, 它包含了 GSM 语音和短信息的控制。根据 AT 指令的 GSM07.05 标准, 发送和接收中文或中/英文混合的短信息必须采用 PDU 模式, Text 模式只支持传送英文及数字信息。PDU 模式的编解码过程复杂, 本系统使用 Text 模式就可以满足系统功能需求, 故选择 Text 模式作为系统的通讯模式。

模块的通讯全部采用 AT+XXXX 完成。发送短消息的基本命令如下:

1 设置短消息发送格式 (0-PDU, 1-文本)

AT+CMGF1;

2 发送短消息短消息内容为 test

AT+CMGS""目的地址

test^z ^z

3 列出所有的短消息 AT+CMGL "ALL";

4 读取短信息内容 Once more, 假设 INDEX 6, AT+CMGR6。

发送短信的流程图如下：

图 5 发送短信流程图

3.4 人体热释红外传感器模块

3.4.1 人体热释红外传感器的特点

人体红外线传感器能长期可靠工作且不易被常规手段侦测到,所以在安全监控领域得到大量使用。但是人体红外线传感器容易受各种热源、光源、射频辐射的干扰,其穿透力也较差,人体的红外辐射容易被各种物体遮挡,并且当环境温度和人体温度接近时,探测灵敏度会明显下降,严重时还会造成探测失效,因此在设计及安装使用时应注意上述问题。

红外线热释电传感器对人体的敏感程度还和人的运动方向关系很大。红外线热释电传感器对于径向移动反应最不敏感,而对于横切方向 即与半径垂直的方向移动则最为敏感,在现场选择合适的安装位置是避免红外探头误报求得最佳检测灵敏度极为重要的一环。

3.4.2 人体热释红外传感器模块的使用

基于红外线技术的 DYP-ME003 人体感模块,其灵敏度高,可靠性强,较宽的工作电压范围。具有全自动感应效果,即当人进入其感应范围则输出高电平,人离开感应范围则自动延时关闭高电平,输出低电平。并且可设置为可重复触发方式:即感应输出高电平后,在延时时间段内,如果有人体在其感应范围活动,其输出将一直保持高电平,直到人离开后才延时将高电平变为低电平(感应模块检测到人体的每一次活动后会自动顺延一个延时时间段,并且以最后一次活动的时间为延时时间的起始点。本设计中,将传感器模块直接与单片机的引脚相连。其电路原

理图如所示：

图 6 红外模块电路图

其参数表如下：

表 1 红外热释参数表

序号	参数项	参数值
1	工作电压	DC5V 至 20V
2	静态功耗	65 微安
3	电平输出	高 3.3V, 低 0V
4	延时时间	可调 0.3 秒~18 秒
5	封锁时间	0.2 秒
6	触发方式	L 不可重复, H 可重复, 默认值为 H
7	工作温度	-15~+70 度
8	感应范围	小于 120 度锥角, 7 米以内

3.5 温度传感器模块

人体温度采集系统主要由芯片 DS18B20 和电信号转换模块组成。DS18B20 是比较新型的一种温度传感器, 只要求一个端口即可实现通信、DS18B20 中的每个器件上都有独一无二的序列号在实际应用中不需要外部任何元器件即可实现测温、测量温度范围在-55oC 到+125oC 之间、数字温度计的分辨率用户可以从 9 位到 12 位选择、内部有温度上、下限告警设置。电路原理图如下图所示：

图 7 温度传感模块电路图

其工作原理图如下:

图 8 DS18b20 工作原理图

3.6 液晶显示模块

本设计的显示采用了 LCD12864 作为显示模块, 其中 VSS 和 VDD 分别接地和 5V 正极, 滑动变阻器调节对比度。Rs/Rw 分别是数据/命令选择和读写端口, D0~D7 为并行数据端口, 分别接 P1 的 D0~D7 郭天祥, 2009, 12864 的接口表如下:

表 2 LCD12864 并行接口

管脚号	管脚名称	电平	管脚功能描述
1	VSS	0V	电源地
2	VCC	3.0+5V	电源正
3	VO	-	对比度(亮度)调整
4	RSCS)	H/L	RS “H”, 表示 DB7~DB0 为显示数据 RS “L”, 表示 DB7~DB0 为显示指令数据
5	R/WSID	H/L	R/W “H”, E “H”, 数据被读到 DB7~DB0 R/W “L”, E “H→L”, DB7~DB0 的数据被写到 IR 或 DR
6	ESCLK	H/L	使能信号
7	DB0	H/L	三态数据线
8	DB1	H/L	三态数据线
9	DB2	H/L	三态数据线
10	DB3	H/L	三态数据线
11	DB4	H/L	三态数据线
12	DB5	H/L	三态数据线

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/148071057075007005>