

基于 STM32 单片机的智能家居系统设计

文/张永昌 张通

摘要

目前市场上针对普通家庭的智能防盗、防火等产品很多,但基于远程报警系统的智能家居产品价格不菲。本次设计的基于 STM32 的智能家居报警系统实用性非常强,设计成本低廉,非常适合普通家庭使用,而且随时可以升级。本产品采用的是以意法半导体公司生产的单片机 STM32F103RBT6 作为主控芯片,AT24C02 作为静态存储芯片,4*4 薄膜键盘和红外热式感应作为探测器,GSM 和扬声器的家庭报警模块。

【关键词】智能报警 存储器 传感器 GSM

1 方案的比较与选择

本方案以 STM32 单片机作为控制核心,通过密码锁进行验证,使用 LCD 模块进行显示,当密码输入错误次数大于三次时,将被视为非法入侵,语音报警模块发出报警。若通过其他途径非法侵入时,该系统将通过热释人体感应模块启动报警模块进行报警。

2 模块分析

2.1 STM32 控制模块

微处理器模块,也就是由 STM32F103RBT6 单片机构成,因为本系统要实现密码检测、密码设定、声光提醒等功能,要求微处理器必须提供足够的 I/O 口,而且由于系统体积限制,所以选用 STM32F103RBT6 单片机。

2.2 4x4 密码锁键盘输入及存储模块

本设计采用的是矩阵式按键键盘,它由行线和列线组成,也称行列式键盘,按键位于行列的交叉点上,密码锁的密码由键盘输入完成,与独立式按键键盘相比,要节省很多 I/O 口。

2.3 人体热释感应模块

当检测到非法入侵的人体时,启动报警模块报警。

2.4 显示模块

考虑到友好的人机界面,采用

OLCD12864 液晶显示。显示模块的作用主要是显示当前家居安全情况、提示信息和输入的密码,以方便用户使用。

2.5 报警模块

报警模块主要有两大部分组成。第一部分是由语音芯片、功放、扬声器组成的声音报警电路,当密码输入错误次数大于三次,或者有非法侵入等行为,系统会用扬声器实现声音报警;第二部分主要是由 GSM 模块构成的短信通知电路,当遇到前面所述的情况时,GSM 模块会向主人手机发送短信提醒有非法入侵,如图 1。

3 仿真分析

由于电路的其它部分功能相对简单,所以在硬件上直接可以实现,并未对它们进行仿真,这里只对 GSM 模块进行仿真调试,分析结果如下:

通过 RS-232 将 GSM 模块和主控制板连接起来。这样要注意要将 RXD-RXD, TXD-TXD 连接起来,不要凭经验交叉连接。

这里我采用串口调试助手,通过 RS-232 与电脑连接来调试。把串口波特率设置为 9600,校验为设置为 NONE,数据位 8 位,停止位 1 位。

模块有两种发送方式:TEXT 模式和 PDU 模式。PDU 模式可以用 Unicode 编码发送英文、汉字。采用 PDU 模式比较复杂,TEXT 模式虽然只能发送英文,但其无需编码,发送简单,所以我在测试时采用 TEXT 模式。

TEXT 发送模式:(相对简单很多。)

发送:AT<回车>

返回:AT<回车>

OK

发送:AT+CMGF=1<回车>

返回:AT+CMGF=1<回车>

OK

发送:AT+CSCA=+8613010130500<回车>

返回:AT+CSCA=+8613010130500<回车>

OK

发送:AT+CMGS=13132061066<回车>

返回:AT+CMGS=13132061066<回车>

>

发送:XXXXXX(0-9, A-Z)[XXXXXX 是指阿

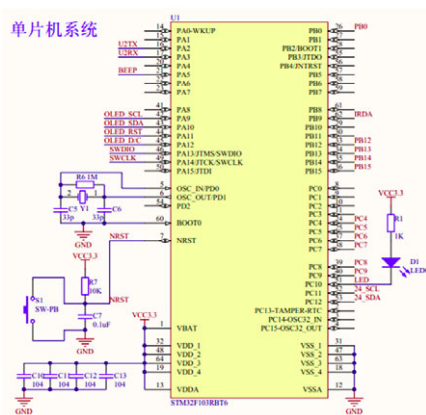


图 1：硬件组成

拉伯数字 0-9, 英文 26 个字母 A-Z]

返回:XXXXXX(0-9, A-Z)[XXXXXX 是指阿拉伯数字 0-9, 英文 26 个字母 A-Z]

发送:1A(十六进制发送)<回车>

返回:+CMGS:XXX

OK

4 讨论及进一步研究和建议

本设计的功能主要包括,手动修改和清除密码,手动输入、修改和删除手机号码(最大容量为 7 个),输入密码错误 3 次报警,人体红外检测入侵及入侵报警,密码断电保护,GSM 短信报警,手动复位。应该特别提到的是密码断电保护,由于修改密码后,如果没有断电保护装置的话,在下次启动电路的时候,上一次的密码是不会保存的,这对密码的安全性有很大的威胁;在此次设计中,我们是通过 AT24C02 芯片可实现密码和手机号码的存储,进行掉电保护。同时 GSM 短信报警可以实现远距离监控。

参考文献

- [1] 刘火良, 杨森. STM32 库开发实战指南(第一版)[M]. 978-7-111-42637-0. 北京:机械工业出版社, 2013(02).
- [2] 康华光. 电子技术基础数字部分(第五版)[M]. 北京:高等教育出版社, 2012, 431.

作者单位

石家庄工程职业学院 河北省石家庄市 050061