

具有人机交互接口的家庭安全报警系统设计

刘玉儒,张鲁华

(烟台大学 工程实训中心, 山东 烟台 264005)

摘要: 针对市场上各类家庭报警系统没有为用户提供人机交互接口的弊端,在传统报警系统的基础上对其功能进行了有意义的扩展,既实现了对非法侵入、火灾、煤气泄漏等各类家庭紧急情况的及时报警,又为用户提供了人机交互功能,解决了用户不能自行修改报警号码的问题,使整个系统设计更加人性化。给出了整个系统的硬件结构框图和软件设计流程图。

关键词: 人机交互接口;安全报警;单片机;双音多频

中图分类号: TP277

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2010)18-0061-03

Design of home security alarm system including human-computer interaction interface

LIU Yu Ru, ZHANG Lu Hua

(Engineering Training Center, Yantai University, Yantai 264005, China)

Abstract: For all kinds of home alarm systems in the market, there is no human-computer interaction interface to provide users, a meaningful expansion based on the traditional functions of alarm systems. Not only achieved an emergency alarm for the illegal intrusion, fire, gas leaks and other types of families, but also provides the human-computer interaction interface for the user, and users could modify the alarm number. So that the design of this system is more user-friendly. And gives the overall system block diagram of hardware structure and software design flow chart.

Key words: human-computer interaction interface; security alarm; MCU; DTMF

家庭安全报警系统是住宅小区周界报警系统、重点部位电视监视系统、楼宇对讲系统、家庭安全报警系统和电子巡更系统等五大技术防范系统中的一个重要系统。它属于由小区区域防范层、楼宇防范层和家庭防范层组成的多层技术防范体系的第3层,是保护住户人身财产安全的最后一道重要防线。近年来,随着社会对家庭安全问题的关心与重视,家庭安全报警系统已经逐渐为人们所接受,它为维护社会治安、保障国家和百姓的生命财产安全发挥了重要作用。然而市场上出现的各类家庭安全报警系统功能虽较齐全,但并不完善,明显的不足之处就是报警号码都是预先存入,而且没有提供人机交互功能,用户如因特殊情况需更换报警电话号码时往往无能为力,其设计显然不够人性化,也给用户带来了诸多不便。基于这一点,本文设计了一种功能较完善的家庭安全报警系统,既实现了对非法侵入、火灾、煤气泄漏等家庭各类紧急情况的及时电话报警,同时又扩展了人机交互接口模块,解决了用户不能自行修改报警号

码的问题。

1 系统硬件设计

本系统硬件部分采用 AT89C51 单片机为控制中心,配有警情采集电路、报警驱动电路、双音多频(DTMF)收发电路、摘机检测电路、语音报警电路、键盘接口及 LED 显示电路。系统硬件结构框图如图 1 所示。

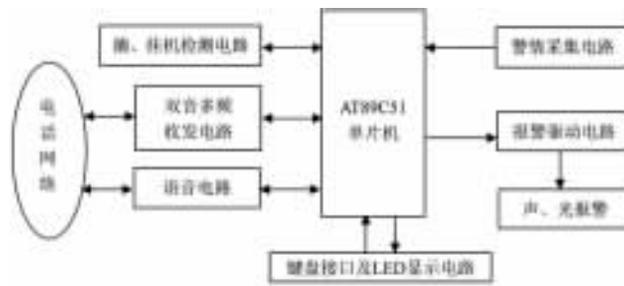


图 1 家庭安全报警系统硬件框图

警情采集电路负责对各类警情信号的采集,当采集到警情信号时,单片机立即接通报警驱动电路实现声光

网络与通信 Network and Communication

报警,同时由双音多频收发电路通过电话网络拨打报警号码向外界报警,当摘、挂机检测电路检测到被呼叫方摘机后,单片机接通语音报警电路,通过事先录制好的语音信号告知对方与警情相关的信息,对方挂机后,模拟挂机,完成自动报警。键盘接口及LED显示电路负责用户对报警信息的显示、修改与存储,它由8×8键盘、8位8段数码管及HD7279A控制电路组成,HD7279A通过定时查询键盘和AT89C51进行通信,实现人机交互。系统硬件调试采用浙江天煌教仪TKSCM-2型单片机开发综合实验装置和伟福E6000型仿真器。

1.1 警情采集电路

警情采集电路负责各类警情信号的采集,并向AT89C51单片机发送信息。主要由以下几种传感器组成:

(1)烟雾传感器。烟雾传感器MQ-2可用于家庭和工厂的气体泄漏监测装置,适宜于液化气、丁烷、丙烷、甲烷、酒精、氢气、烟雾等的探测;

(2)温度传感器。温度传感器DS18B20体积小,集成了温度传感器和信号调理电路,使用方便;

(3)防盗检测器。人体热释电红外传感器SGPI02能够响应入侵者在所防范区域内移动时所引起的红外辐射变化,在信号输出端输出一个脉冲使监控报警器产生报警信号,从而完成报警功能。

1.2 双音多频收发电路

Mitel公司生产的MT8870芯片是一款功能较强的DTMF发送与接收器件,有较完整的DTMF发送或接收、接收信号音和带滤波功能,而且与51系列单片机具有良好的接口性能。图2为MT8870和AT89C51的接口电路。

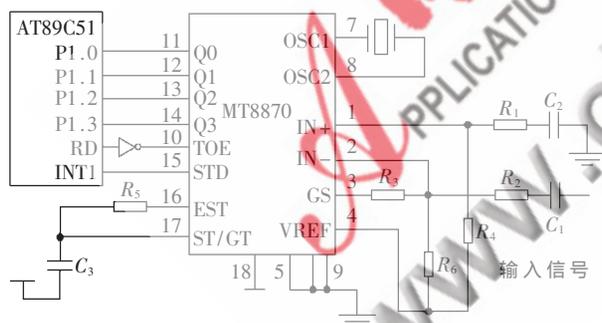


图2 MT8870和AT89C51的接口电路

输入的DTMF信号经MT8870解调后,在STD端产生一个控制输出信号,该信号与单片机AT89C51的外部中断输入端INT1相连。当该信号发生由1到0的跳变时引发中断,单片机响应中断后,使MT8870的TOE端产生一个高电平脉冲信号,该信号使MT8870的数据输出端Q0~Q3由原来的高阻状态变为与当前输入的双音频信号相对应的二进制编码,单片机通过P1口将该二进制数读入并识别出键值保存在RAM中^[1]。

1.3 语音报警电路

语音报警电路采用语音芯片APR9600。该电路主要由语音电路、译码器和电子开关组成^[2],如图3所示。

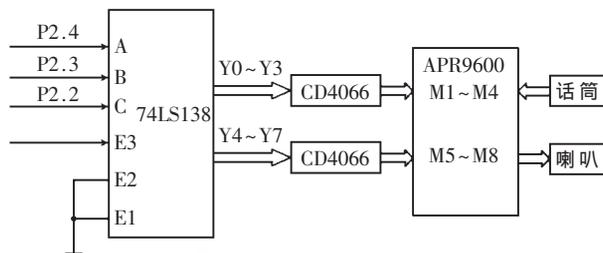


图3 语音报警电路框图

APR9600芯片采用模拟存储技术,噪音低,不怕断电,可以反复录放。使用时,用户通过简单的按键操作,可以随时录制和播放任意一段。当出现报警时,单片机通过P2.2~P2.4控制电子开关实现按键操作,启动相应的录音段,放出相应的语音报警信息,并且可以根据需要循环播放,播放次数由用户自行设置。

1.4 键盘接口及LED显示电路

采用键盘显示驱动专用器件HD7279A。HD7279A可同时驱动8个共阴式数码管动态显示,也可同时连接多达64键的矩阵键盘。与传统的键盘显示器件8279相比,HD7279A外围元件数目少,单片即可完成LED显示和键盘接口的全部功能,简化了电路设计,而且和AT89C51相连只需4根线(CS、CLK、DATA、KEY),仅仅使用单片机的P1.4~P1.7口,大大节省了CPU的端口资源。由于HD7279A内部含有消除按键抖动电路,软件编程无需键盘的消抖动程序,使软件编程更简单。图4为HD7279A与AT89C51的接口电路。

P1.4/CS是HD7279A的片选线,P1.5/CLK是单片机产生的控制同步时钟,P1.6/DATA是命令数据输出/输入线,P1.7/KEY是按键有效输出端。HD7279A器件控制8个LED数码管动态显示,并监测64键键盘。CLK时钟频率约100kHz,由单片机编程延时决定。在CLK的同步时钟作用下,控制命令、显示数据以及采用查询方式读取键盘键值代码数据等均由DATA端输入/输出^[3-5]。

2 系统软件设计

本系统硬件功能均由软件控制实现,针对系统硬件特点,软件控制分警情采集和键盘查询与显示两大模块。其中警情采集又分声光报警和电话报警两部分。主程序负责对系统进行初始化,使之进入工作状态,键盘查询及显示程序响应用户的信息输入与显示,警情采集程序通过调用相应子程序实现自动报警。图5和图6分别为软件主程序流程图和键盘查询与显示程序流程图,警情采集程序流程如图7所示。软件源程序全部采用汇编语言编写。软件调试采用仿真软件Wave6000。

本文设计的家庭报警系统是对传统系统功能的扩展和完善,解决了报警号码难修改的问题。经测试,系统对警情反应及时,用户修改报警号码操作简单。系统成本低,工作可靠,有实用意义。如和其他安全防范措施彼此协同,相互补充,即可构成一个立体安全防范体系,在居民区、公司、银行、办公区、库房等场所的安全防范方

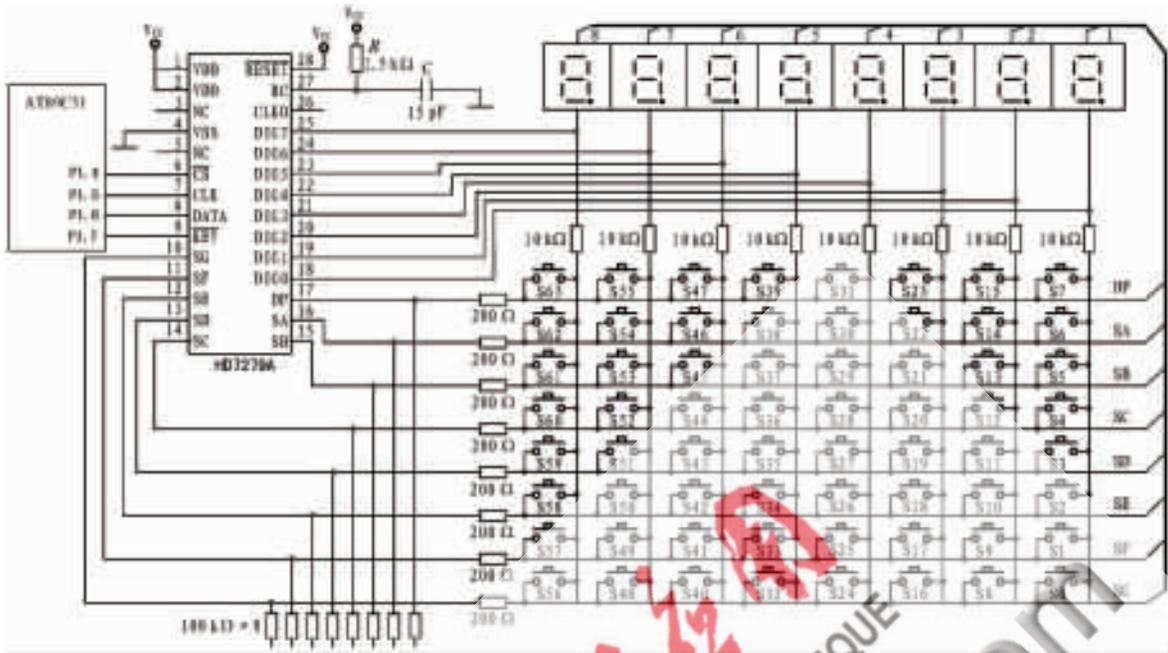


图4 HD7279A与AT89C51的接口电路

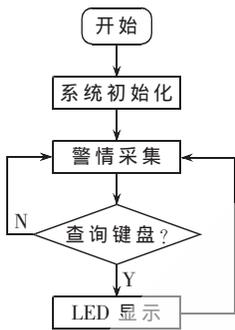


图5 软件主流程图

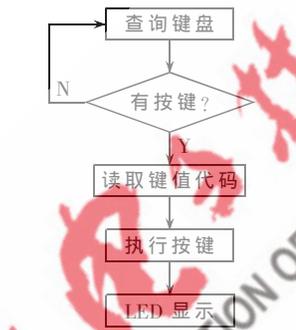


图6 键盘查询与显示流程图

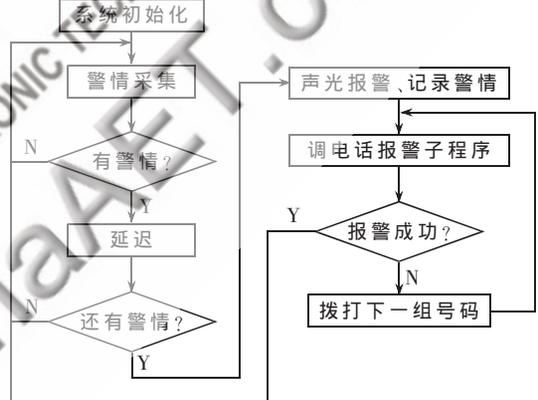


图7 警情采集流程图

面有广阔的应用前景。

参考文献

[1] 王亚晓.基于电话网的家用电器远程控制系统的的设计[J].现代电子技术,2007,30(21):124-126.
 [2] 曾志辉,吕辉,李寅,等.家庭智能化防火防盗报警系统设计[J].河南理工大学学报(自然科学版),2009,28(2):207-210.
 [3] 叶克江.键盘显示专用器件HD7279A的接口设计[J].电子设计工程,2009,17(3):122-125.
 [4] 李玉梅.基于MCS-51系列单片机原理的应用设计[M].

北京:国防工业出版社,2006.

[5] 李华.MCS-51系列单片机实用接口技术[M].北京:北京航空航天大学出版社,1993.

(收稿日期:2010-05-19)

作者简介:

刘玉儒,女,1970年生,实验师,主要研究方向:虚拟仪器及仿真。