

# 智能家电远程控制的研究\*

余柏林, 曾欣, 王新中

(深圳信息职业技术学院, 广东 深圳 518029)

**摘要:** 研制了智能家电的手机控制系统, 能通过手机短消息控制家庭内的各种家电的开关。在控制系统中植入手机 SIM 卡, 并在 PC 机中设置可接收手机号码以及短消息的形式。在 SIM 卡收到消息后, 将消息串行送入单片机中, 单片机内根据收到消息通过红外传输将电开关控制指令传送至另一单片机, 该单片机控制着家电继电器开关, 通过继电器的控制实现家电的断开与闭合。

**关键词:** 智能家电; 手机; 红外收发; 单片机

中图分类号: TP273

文献标识码: B

文章编号: 1674-7720(2011)07-0116-03

## Research on remote control of intelligent appliance

Yu Bolin, Zeng Xin, Wang Xinzong

(Shenzhen Institute of Information Technology, Shenzhen 518029, China)

**Abstract:** An intelligent home appliance controller system is developed, and home appliance switch is controlled by mobile phone message in this system. The SIM card is placed in control board, and the acceptable mobile phone number and message formats is set in PC. After receiving message, it is sent to the first MCU in serial. According to with this message, the control instruction is sent to the second MCU by the first MCU. The second MCU controls three relays, and home appliance switch is controlled by these relays.

**Key words:** intelligent home appliance; mobile phone; infrared receive; MCU

随着科技日益发达和生活质量不断提高, 人们对家居环境以及生活方式的要求与日俱增, 尤其是家电的选择和使用, 已经从只关心家电的单项功能转向追求家电品位和控制的便捷性。移动通信技术的发展为家电远程控制提供了可能。将信息技术与家电控制技术融合, 在很大程度上实现了家庭生活的信息化和自动化, 满足了人们舒适、快节奏的生活需求。鉴于这种数字化家庭的发展趋势, 远程监控作为一种理想的有效的而且快捷方便的实现途径已经被广泛采用<sup>[1-10]</sup>。陈立文等人在智能家庭语音遥控系统也有所研究<sup>[11]</sup>, 国外也结合蓝牙技术和蜂窝手机进行智能家电控制的研究<sup>[12]</sup>。

本文中, 针对目前这个需求设计了一套手机远程控制家电的系统。通过手机的短消息发送消息至室内控制系统, 室内控制系统集中解析该消息, 然后控制系统通过红外向家电开关系统发送开关指令。其中家电开关系

统由红外接收部分和继电器开关组成, 红外接收到控制系统的开关指令之后, 通过单片机的转换来控制继电器的触发, 从而实现家电开关的控制。

### 1 智能家居系统的总体设计

本设计方案主要包括三大模块: PC 桌面设置软件、消息接收以及红外发射控制系统、红外接收以及家电继电器开关控制系统。图 1 为本设计方案的系统框图。

PC 桌面设计软件主要是用来设置能接受的手机号码和控制消息的格式。本系统中允许的操作人员数量最多 5 个, 号码设置之后, 系统软件自动对接收到的短信指令进行鉴权, 如果短信来自允许的操作人员, 则按照指令进行操作; 如果短信来自允许的操作人员以外的人, 则对短信进行丢弃; 控制电器开或者关的指令, 可以通过操作终端进行修改; 例如: 原来设定 OPENA 为开电器 A; CLOSEA 为关电器 A; 可以通过操作终端修改为: 111A 为开电器 A; 222A 为关电器 A。操作人员可以将其修改为任意可识别的指令; 指令字符长度不大于 17 个。

\* 基金项目: 广东省科技计划项目(2010B010800013); 广东省自然科学基金项目(10451802904006046)

消息接收以及红外发射控制系统是接收并识别用户手机短信、控制红外发射以及接受 PC 机的设置控制,该部分即为图 1 中的控制板 A。红外接收以及家电继电器开关控制系统是接收到红外序列后,通过 CPU 解析,判断红外指令(推及短信指令)希望进行何种操作,据此对电器的继电器开关进行相应的开关机操作,其中接收红外和控制家电继电器开关系统为图 1 中的控制板 B。

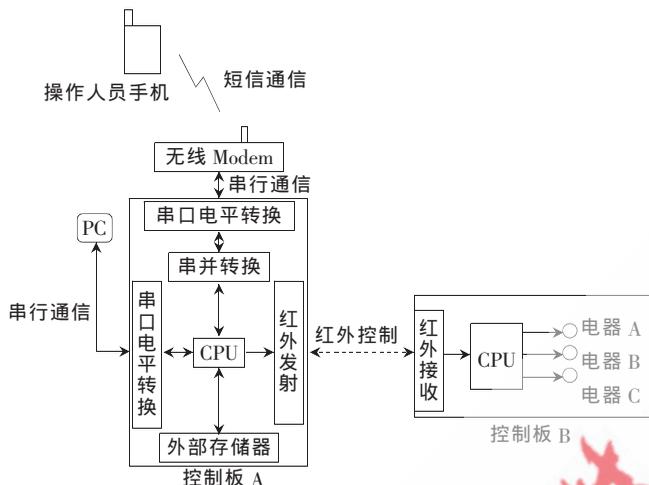


图 1 系统硬件框图

## 2 系统设计及原理

PC 机桌面设置软件完成对使用者电话号码设置及使用者对电器进行操作的具体指令的设置。该软件使用 Borland C++Builder 6 开发平台。

如图 2 所示,在左边栏目可以输入五个用户的电话号码,如:13900000000,右边栏目对三个电器设备分别设置三个指令识别码。如“111”、“222”和“333”。发送短信指令:在无线 MODEM 上安装上一个手机 SIM 卡,任何一个手机用户可以发送短信控制三个电器设备的开关,发送指令格式为:开电器设备“X1 电器设备识别码 X”,关电器设备“X0 电器设备识别码 X”,如按照图 2 所示的设置。



图 2 PC 机桌面设置窗口

控制板 A 主要由单片机 SST89E516、串并转换芯片 XR16L2551、串口电平转换芯片 MAX202E、外部 RAM 62256、外部 ROM X5045& 看门狗、红外发射器 IR333 和无线 MODEM 构成。单片机 SST89E516 外接 ROM 和 RAM,通过串口和 PC 机通信。采用中断的方式从 P0 数据口获得无线 MODEM 数据,红外发射由 P1.6 脚控制。具体原理如图 3 所示。

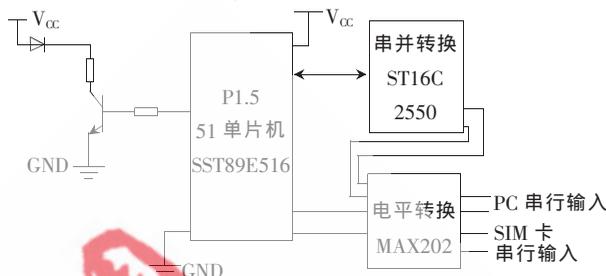


图 3 红外发射控制和消息接受控制原理图

由于作为控制板 A 中 CPU 的单片机 SST89E516 只有一个串口,而控制板 A 和 PC 机进行通信需占用一个串口,所以无线 MODEM 的串口只能通过串并转换成并行与单片机 SST89E516 进行通信。该设计采用串并转换芯片 XR16L2551 完成这一功能,它具有双向双通道的串并转换功能,目前虽只使用了其中一个通道的串并双向转换,但是为该设计在将来的扩展应用提供了可发展的空间。从无线 MODEM 端过来的串行数据 MTP\_DATA、PTM\_DATA 通过 XR16L2551 转换成并行数据由单片机 D0~D7 读取。PC 和单片机之间、无线 MODEM 和单片机之间的电平转换都由 MAX202E 完成。考虑到与无线 MODEM 通信的指令占用空间较大,故外加 RAM 用于存储程序运行中间数据,实验中外部 RAM 为 RAM 62256,其空间是 32 KB。为了防止单片机程序跑飞,在电路中设置了外部 ROM X5045& 看门狗,该器件不但可以设定看门狗的时间,还可以在掉电后保存用户手机号码和家电控制指令数据。单片机通过 AT 指令控制无线 MODEM。

控制板 B 主要由单片机 SST89E516 和红外接收器 IRM3638 组成,具体原理如图 4 所示。红外接收器 3683 的 DETECT 作为单片机的 INTO 的中断响应信号。单片机 SST89E516 进行红外波形解析后,识别命令并控制某个电器设备。

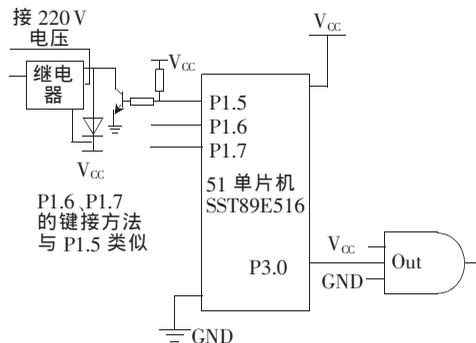


图 4 红外接收控制和继电器控制原理图

### 3 实验结果

测试过程中,所需设备为PC机、SIM卡以及手机。将SIM卡装入系统中,通过PC机设置好手机号码和指令代码。若将家电的指令代码设置为“111”,“222”和“333”之后,发送短信“X0111X”或“X1111X”后,等待30s成功控制电器设备A关闭或开启。发送短信“X0222X”或“X1222X”后,等待60s成功控制电器设备B关闭或开启。发送短信“X0333X”或“X1333X”后,等待90s成功控制电器设备C关闭或开启。

研制了智能家电的手机控制系统。通过单片机的控制和调节,先存储PC中设置的手机号码和发送指令,再将SIM卡中的消息进行提取和解析,然后通过红外将控制指令串行送入另一单片机中,该单片机将串行指令进行解析,发出家电继电器开关控制指令。

#### 参考文献

- [1] 李娟,潘杰.基于ARM9的嵌入式智能家电控制器的设计方案[J].中国科技信息,2008(4):151-152.
- [2] 戴刚,高洋,陈煜华,等.基于ARM的智能家居远程控制系统设计[J].今日电子,2007(11):93-94.
- [3] 王长涛,韩中华,张楠.基于GPRS的无线智能家居控制系统方案[J].电子产品世界,2008(4):113-115.
- [4] 邹奎,汪慧勇,熊建新.基于GSM短信与红外技术的家电远程控制[J].华中师范大学研究生学报,2008,15(3):126-128.
- [5] 李建国.基于单片机的智能家电控制系统的设计[J].微计算机信息,2008(14):101-103.
- [6] 周锦荣,周小方,陈炜明.基于电信网络的家电智能控制[J].电子技术应用,2008(3):72-75.
- [7] 吕讯,金杨福.基于语音控制的智能家电控制系统[J].轻工机械,2008(2):62-64.
- [8] 薛冰,张玉花.嵌入式及总线技术在智能家电控制的应用[J].微计算机信息,2008(29):58-59.
- [9] 杨洋,张远翼,陆二庆.嵌入式家庭网络测控系统设计与实现[J].桂林工学院学报,2008,28(3):411-415.
- [10] 简榕杰.智能家电无线网络控制系统开发[J].电脑知识与技术,2007(21):817-819.
- [11] 陈立文,王盛邦,邝宇恒,等.智能家庭语音遥控系统的设计与实现[J].现代计算机,2008(6):155-157.
- [12] KANMA H, WAKABAYASHI N, KANAZAWA R, et al. Home appliance control system over Bluetooth with a cellular phone[J]. IEEE Transactions on Consumer Electronics 2003(49): 1049-1053.

(收稿日期:2010-11-10)

#### 作者简介:

余柏林,男,1977年生,讲师,博士,主要研究方向:微纳材料/器件的设计与模拟,MEMS系统与工艺技术的研