

家用电器远程电话控制器的设计

陈 才,马连伟

(浙江科技学院 自动化与电气工程学院,杭州 310023)

摘 要: 为了适应快节奏的现代社会对生活品质的要求,设计了一套基于单片机和电信网络的多功能家用电器远程控制器。该控制器可以实现电话远程遥控家用电器的功能。用户可以在户外通过任意一部手机或固定电话,根据语音提示对家用电器(如电饭煲、电暖风、空调、电热水器等)进行远程开启、关闭、延时开/关等控制的设定。该系统具有成本低、功能强、易扩展等优点。

关键词: 通信技术;信息家电;远程控制

中图分类号: TP273.5

文献标识码: A

文章编号: 1671-8798(2010)01-0022-04

Design of remote control device for household appliances

CHEN Cai, MA Lian-wei

(School of Automation and Electrical Engineering, Zhejiang University of Science and Technology,
Hangzhou 310023, China)

Abstract: In order to adapt to the demanding of the quality life in the quick rhythm modern society, a set of household appliances with remote control device was designed based on telephone and MCU. This device was used mainly to control the household appliances in a long-distance by using the telephone. Users can use mobile or telephone according to the guiding voice to control household appliances (such as the electric cooker, the electric warm-air blower, the air-conditioning and the electric water heater) to be opened, closed, delay opened or delay closed. The device has advantages in low-cost, strong function, and easy extending.

Key words: communication techniques; information household appliances; remote control

随着经济的发展,人们对生活质量的追求越来越高。在快节奏工作和学习的同时,人们迫切希望拥有一个便捷的生活环境。因此,设计智能型的家电控制器已经成为智能家居产业中最为核心的课题。国内很多学者做了这方面的研究,例如:在理论上,施俞行^[1]提出了一种适用于智能家电嵌入式软件的框架构件模型;在实践上,谢华成^[2]则设计了一套基于 ARM 的信息家电控制系统。虽然他们实现了对家用电器的远程控制,但在实现方式上还可进行如下改进:一是信息家电方面的产品设计应围绕着简单、经济、适用

收稿日期: 2009-09-16

作者简介: 陈 才(1981—),男,湖北武汉人,讲师,硕士,主要从事网络通信技术研究。

为核心;二是应能充分利用现有的互联网络和移动网路来扩展远程家电的控制功能。基于上述考虑,本研究设计了一个家用电器远程电话控制器。该控制器采用低成本的单片机控制,实现方式简单、经济、可靠,同时也充分利用现有固话通信网和移动通信网来完成远程控制功能。

1 智能家电远程控制系统设计思路

整个远程控制系统的核心是采用低成本、高可靠性的微控制器,来完成对手机的控制命令的获取和对家用电器的控制。用户先将常用的手机号码存储到控制系统的 E2PROM 中。每次当用户用手机号码拨打家中的固定电话时,单片机将自动记录该电话号码呼叫振铃次数。当振铃次数达到设定的最大次数而电话仍没被接听时,系统则认为是用户在使用手机的远程遥控功能,系统将启动自动摘机电路进入电话遥控状态。在遥控状态下,系统将用语音来提示用户按规定的操作控制家用电器的工作。首先系统提示用户输入事先设定的 6 位口令来进行身份验证,如果口令正确则可进行下一步操作,否则系统会用语音提示“密码错误,请重新输入”,如果 3 次口令都错误,系统将自动挂机。身份验证成功后,系统将用语音提示用户选择想要的操作。如:“开启电饭煲,请按 1;开启空调,请按 2;开启热水器,请按 3……”,用户按照语音提示操作即可方便地完成对家中的家用设备实施远程控制。

2 智能家电系统实现远程控制的设计

2.1 电话线振铃检测电路的设计

振铃检测的功能是检测有无振铃交流信号产生。当用户拨号呼叫时,被叫用户电话线上将产生频率为 (25 ± 3) Hz,幅值为 (90 ± 10) V 的正弦振铃信号。每次振铃时间持续 1 s,每次间隔 4 s。振铃检测电路的作用就是检测电话线上有无振铃信号,并对振铃次数进行计数。

当振铃信号到来时,二极管 D1~D4 构成的整流电路将幅值为 90 V 左右的交流信号转换为峰值 90 V 左右的脉动直流。该信号在峰值电压附近时将击穿稳压管 D5,使 D5 工作在反向击穿稳压状态,从而使振铃信号幅值将降低为 5 V 左右。再经过串联 RC 回路进行滤波和光电耦隔离转换就能输出标准的方波。单片机通过检测方波信号的个数就能对振铃信号进行计数。图 1 为振铃检测电路的原理图。

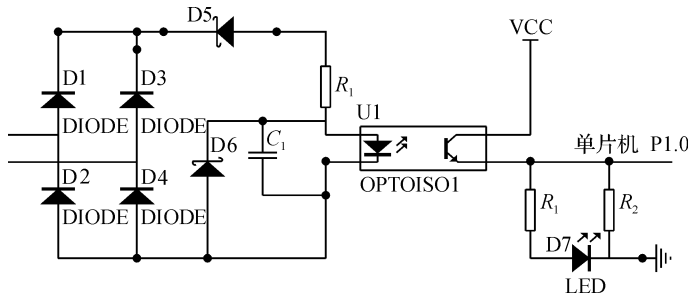


图 1 振铃检测电路

Fig. 1 The circuit of the ring detection

2.2 自动摘机及 DTMF 信号检测电路设计

电话接通后,在电话线上传输的拨号音信号是一种经过 DTMF(双音多频信号)编码的信号^[3]。因此要获得呼叫号码信息就应该在电话的接收端对这种 DTMF 信号进行解码。本系统采用 MOTOROLA 公司的 MT8870 芯片来完成对拨号音信号的解码工作。该芯片外围电路简单、功耗小、抗干扰能力强,非常适合对 DTMF 信号进行编码和解码。由电话线送进来的 DTMF 信号经电容隔离直流后送到 MT8870 的输入端,由 MT8870 内部运放放大后送入两级滤波器。第一级为拨号音滤波器,滤除 350 Hz 和 440 Hz 拨号音噪声信号,防止拨号噪声干扰。接着将信号送入高频群和低频群信号滤波器,取出高频音和低频音后分别送入数字计数电路解调出高频音和低频音的频率^[4]。当检测到正确的高频音和低频音信号后,解调出对应按键值并将解调值锁存,同时将置 STD 信号为高,通知单片机解调成功。单片机会将 MT8870 的 TOE 引脚置高并通过 Q1~Q4 引脚引读入代表拨号值的 4 位数值,从而完成对拨号按键的辨析。图 2 为 DTMF 信号的解码电路原理图。

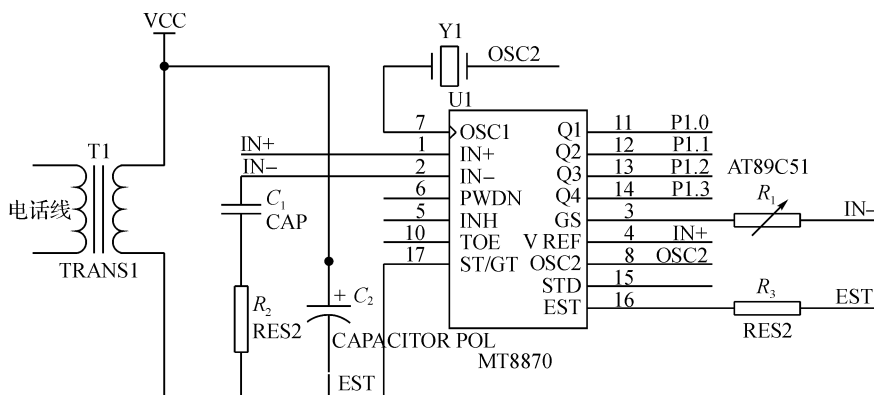


图 2 DTMF 信号解码电路

Fig. 2 DIMF decoding circuit

2.3 语音提示电路的设计

语音提示电路是此系统的重要组成部分,能指引用户正确方便地使用本系统,使本系统更加人性化。语音提示电路包括语音芯片及外围电路、语音放大反馈回路、语音存储电路。语音的录音、存储、播放由单片机来控制。ISD2500 系列的语音芯片最多可分为 600 段,本系统采用该系列语音芯片 ISD2560,此芯片可录 1 min 的语音信息,对本系统已足够使用。注意在进行分段录音时要在分段录/放音操作前(不少于 300 ns),要给 ISD2560 的地址口 A0~A9 赋分段的起始地址,录音及放音功能均从设定的起始地址开始。而录音结束则由按停止键的操作来决定,芯片内部自动在该段的结束位置插入结束标志(EOM)。当放音时芯片遇到 EOM 标志即自动停止放音^[5]。语音电路如图 3 所示。

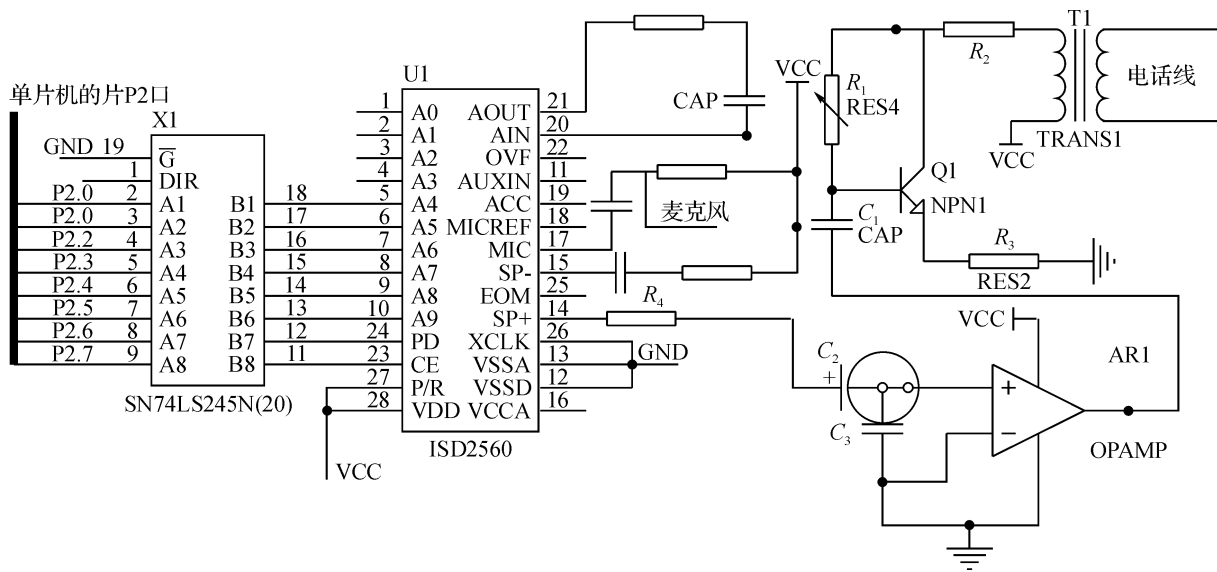


图 3 语音提示电路

Fig. 3 Voice reminding circuit

2.4 继电器控制电路设计

电器控制可采用继电器、可控硅等来控制强电的通与断。为了达到电话机能控制家用电器的开关作用,本系统采用继电器控制,一共设定了 2 路继电器开关,目的是提供 2 路控制由用户自由选择:当用户不在户外时可采用电话控制,当用户在家时则采用传统按键控制方式。电器控制接口电路如图 4 所示。

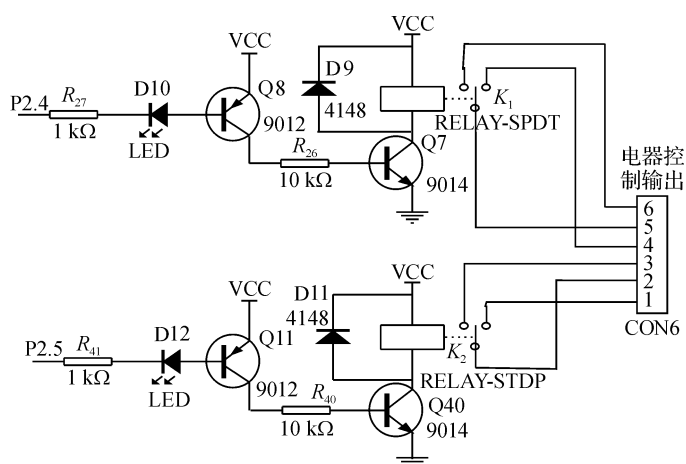


图4 电器控制接口电路图电路

Fig. 4 Device control interface circuit

3 结 语

设计了一套基于现有的 GSM 通信网络的远程家电控制系统。该系统采用低成本的 51 单片机,实现了对 DTMF 信号的解码、语音数据的存储和传输等,是一个将移动通信技术应用到现代智能家电领域的低成本解决方案。

参考文献:

- [1] 施俞行,高峰,罗克露,等.一种适用于智能家电嵌入式软件的框架构件模型[J].电子科技大学学报,2006,10(4):56-58.
- [2] 谢华成,郭猛,蒋朝根.基于 ARM 的信息家电控制系统[J].福建电脑,2006,9(3):12-15.
- [3] 潘兆群.双音多频信号接收芯片 MT8870 的高效使用方法[J].电信技术,1999,8(3):43-45.
- [4] 郭占龙.基于单片机的智能家居控制系统的设计[J].单片机开发与应用,2007,2(6):51-53.
- [5] 蔡利民.基于 ARM 的信息家电远程控制系统的设计[J].ARM 开发与应用,2006,12(2):150-152.

启 事

为适应我国信息化建设的需要,扩大作者学术交流渠道,本刊已加入《中国学术期刊(光盘版)》、《中国期刊网》全文数据库、《万方数据——数字化期刊群》、《中文科技期刊数据库》、《中国科技论文在线》和《台湾华艺 CEPS 中文电子期刊》,并被俄罗斯《文摘杂志》(AJ)、美国《化学文摘》(CA)、美国《剑桥科学文摘》(CSA)和中国《电子科技文摘》收录,作者著作权使用费随本刊稿酬一次性给付。如果作者不同意将文章编入有关数据库,请在来稿时声明,本刊将作适当处理。