

基于 AT89C52 的学习型遥控器的设计

The design of learning remote-controller based on the single chip microcomputer of AT89C52

(湖南师范大学)李 晋 王 玲 韩 英

Li, Jin Wang, Ling Han, Ying

摘要:本文介绍了一种基于 AT89C52 的学习型遥控器,并对其工作原理及软、硬件的设计和实现方法进行了详细的阐述。

关键词:AT89C52;学习型遥控器;红外遥控编码

中图分类号:TP368.1

文献标识码:B

Abstract: This paper introduces a learning remote-controller based on the single chip microcomputer of AT89C52, and describes the operating principle and the design of software and hardware as well as its realization.

Key words: AT89C52, learning remote-controller, infrared remote coding

引言

随着人民生活水平的提高,带红外遥控的家用电器种类繁多,比如电视、空调、VCD等,有些设备也常配有红外装置,如汽车和摩托车的防盗系统。但是,由于各种红外遥控编码格式不同,使得各种产品的遥控器并不能兼容,用户在使用过程中容易产生混乱,这给人们的日常生活带来了诸多不便。针对目前市面上已有的学习型遥控器都只能对一些特定的红外遥控编码进行学习的情况,本文介绍了一种基于单片机的学习型遥控器,以 AT89C52 为核心,通过测量红外遥控信号的脉冲宽度来原封不动地保存红外遥控编码,并直接利用单片机的定时器产生 38KHz 的载波信号,而不需要其它电路或芯片来完成,节约了成本。该学习型遥控器能成功地学习、记忆和再现各种红外遥控编码,从而实现了对多个红外遥控装置的统一管理。

1 学习型遥控器的工作原理

当红外遥控器的某个按键按下时,发射出一组串行二进制遥控编码脉冲。该脉冲由引导码、系统码、功能码和反码组成,通过设置这些编码以及码长便可区分不同的红外遥控器。红外接收器负责红外信号的接收和放大并解调出 TTL 电平信号送至微处理器进行处理,微处理器通过比较和识别接收来的红外遥控编码便可执行相应的遥控功能。本系统的设计思想是不考虑红外编码方式,仅利用单片机 AT89C52 对多个红外遥控编码的脉冲宽度进行测量,并原封不动地把发射信号中高、低电平的时间宽度记忆至扩展存储区的

李晋:硕士研究生

基金项目:湖南省教育厅项目(04C346)

指定地址。当要发射红外信号时,从扩展存储区中还原出相应的红外遥控编码,并调制到 38KHz 的载波信号上,最后,通过三极管放大电路驱动红外发光二极管发射红外信号,达到学习和发射的目的,从而实现一个遥控器控制多种红外遥控设备。

2 学习型遥控器的硬件设计及实现

图 1 为基于单片机 AT89C52 的学习型遥控器的结构框图。系统由红外遥控信号发射器、红外遥控信号接收器、单片机及其外围电路构成。采用 12MHz 晶振,EEPROM 用来存储红外遥控编码。P1 口扩展一个 4×4 的矩阵键盘,并设定一个复合键,作为学习和发射功能之间的切换。考虑到有些红外遥控编码较长,EEPROM 选用 AT24LC32,它是可在线电擦除和电写入的存储器,容量为 4KB,32×128Bit。

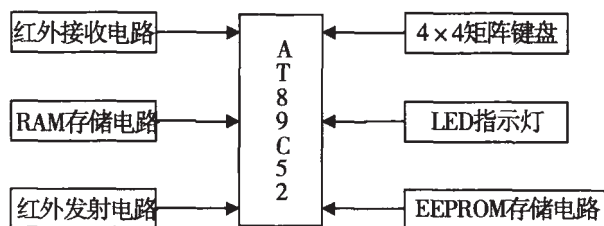


图1 学习型遥控器结构图

红外接收电路如图 2 所示。一体化红外接收头采用 NB1838,其光电检测和前置放大器集成于同一封装,中心频率为 37.9kHz。NB1838 的环氧树脂封装结构为其提供了一个特殊的红外滤光器,对自然光和电场干扰有很强的防护性。NB1838 的目的是对接收到的红外信号放大、检波、整形,并解调出红外遥控编码,得到 TTL 电平,反相后输入至 AT89C52 的 P2.1

口。当系统进入学习功能时,定时器 T0 先把经过 P2.1 口的红外遥控编码暂存到 RAM,最后将其存储至 EEPROM 指定的地址中,以免数据掉电丢失。

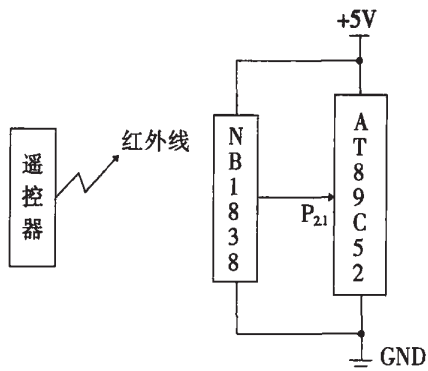


图 2 接收硬件电路图

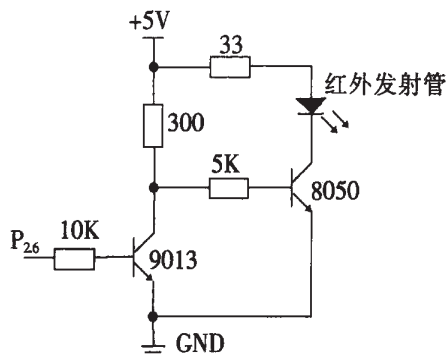


图3 发射硬件电路图

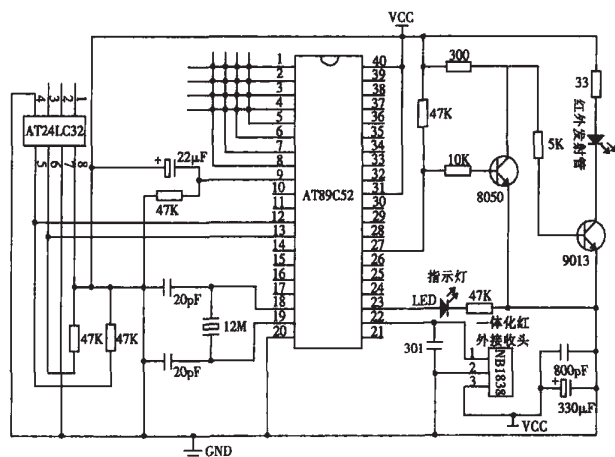


图4 学习型遥控器硬件电路图

红外发射电路图如图 3 所示。当系统进入发射功能时, AT89C52 首先扫描矩阵键盘以识别相应的按键, 然后从 EEPROM 中取出相应键值的遥控基带信号, 即红外遥控编码的高、低电平持续时间。同时, 直接用定时器 T1 来产生 38KHz 的载波信号, 从而改善了文献 4 中使用振荡器 NEC555 产生载波信号的缺陷。最后, 将遥控基带信号调制到载波上, 经三极管 9013 和 8050 进行两级放大以驱动红外发射管辐射出 940nm 的红外脉冲信号。

图 4 为整个学习型遥控器的硬件电路设计图。图中的 P2.2 口接 LED 指示灯是用来显示系统工作时的各种状态。当进入学习状态时,指示灯亮;学习成功后,指示灯闪烁后灭;当进入发射状态时,指示灯闪烁后灭。

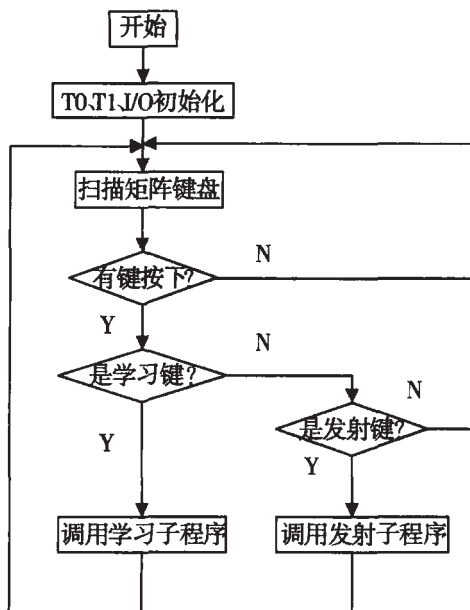


图 5 主程序流程图

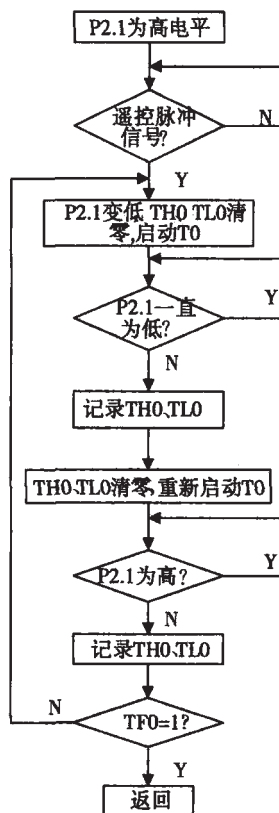


图6 学习程序流程图

3 学习型遥控器的软件设计及实现

3.1 主程序

单片机上电复位后,首先对定时器 T0、T1 和 I/O 口进行初始化并不断扫描矩阵键盘,当检测到有键按下时,进入相应的键盘处理程序。图 5 为系统主程序流程图。

3.2 红外接收程序

一体化红外接收头 NB1838 作为输入接至单片机的 P2.1 口,由于 NB1838 的反相作用,在无红外信号时为高电平,一旦检测到有红外信号,起始输入变成低电平。当系统进入学习状态时,开启 T0 来检测 P2.1 口的电平变化,并记录下每一个高、低电平的脉冲宽度,当脉冲宽度超过 66ms(即超出红外信号的电平宽度)时,确认接收红外信号完毕,T0 溢出并产生中断,中断程序中把 RAM 的数据存入 EEPROM。这样,红外脉冲信号就被原封不动地全部记忆和存储。若误进入学习状态,则按下复位键,系统自动退出学习状态,单片机重新扫描键盘。图 6 为系统学习程序流程图。

3.3 红外发射程序

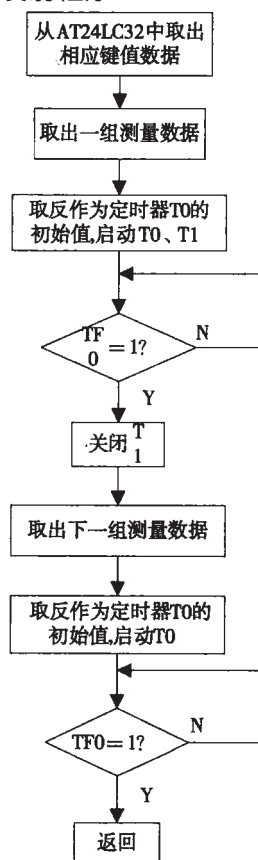


图 7 发射程序流程图

单片机不断扫描矩阵键盘,若有键按下,从 EEPROM 中取出对应键值的存储数据取反后作为 T0 的初始值,同时启动 T0 和 T1,并用 T1 产生 38KHz 的载波信号。在高电平且 T0 没溢出时,从 P2.6 口不断地输出载波信号,T0 溢出后关闭 T0、T1。然后重新启动 T0,把 EEPROM 中下一个地址的数据取反并作为 T0 的初始值,此时关闭 T1,在这个脉冲周期内不产生载波。如此

循环反复,从 P2.6 口输出的就是已调制到载波上的红外脉冲信号,经三极管两级放大来驱动红外发射管输出红外遥控信号。图 7 为系统发射程序流程图。

4 结束语

该学习型遥控器操作灵活,可以很好地学习市面上流行的各种遥控器的红外遥控编码,并且能够学习和控制各种不同类型的红外遥控设备,系统稳定可靠。该项技术已经应用到我院自行研制的智能住宅保安系统中,获得了令人满意的效果。若应用 OKI 公司的 MSM7512 芯片稍加改造就可以在学习红外遥控编码后实现远程无线遥控。

创新观点:该学习型遥控器不考虑红外编码格式,采用测量脉冲宽度的原理,将红外遥控编码原封不动地存储到 EEPROM 中,另外,该系统不需要其它电路或芯片来产生 38KHz 的载波信号,而直接由定时器来产生载波,充分利用了单片机的资源,节约了成本。系统调试稳定,操作灵活。该项技术已经应用到我院自行研制的智能住宅保安系统中,并荣获湖南省第六届“挑战杯”科技发明制作类二等奖。

参考文献:

- [1]李建华. 实用遥控器原理与制作[M]. 北京:人民邮电出版社, 1996.
- [2]周航慈. 单片机应用程序设计技术[M]. 北京:北京航空航天大学出版社, 2002.
- [3]何立明. MCS-51 系列单片机应用系统设计[M]. 北京:北京航空航天大学出版社, 1990.
- [4]安颖, 刘丽娜. 具有学习功能的智能遥控器[J]. 微计算机信息, 2005, 21(3): 23.

作者简介:李晋,男,1981 年生,汉族。湖南师范大学工学院电路与系统硕士研究生,主要研究方向:单片机和嵌入式系统的研究。E-mail:jn_li81@163.com;王玲,女,1962 年生,汉族。湖南师范大学教授,主要研究方向:嵌入式系统;韩英,女,1979 年生,汉族。湖南师范大学工学院电路与系统硕士研究生,主要研究方向:有源滤波理论与设计。

Biography:Li, Jin, male, born in 1981, the Han. Circuit and system postgraduate of Hunan Normal University of Engineering. Major in research on single chip application and embedded system.

(410081 湖南长沙湖南师范大学工学院) 李晋 王玲 韩英

(College of Engineering, Hunan Normal University, CHANGSHA, HUNAN, 410081, China) Li, Jin Wang, Ling Han, Ying

通讯地址:(410081 湖南师范大学研究生 2 舍 206 室) 李晋

(收稿日期:2006.1.27)(修稿日期:2006.2.27)