

基于 RTX51 的智能抢答器

沙春芳

盐城师范学院 江苏盐城 224002

摘要:文中介绍了一种基于单片机的智能抢答器,该抢答器有限时抢答和非限时抢答两种工作模式,在限时抢答模式下,限定时间长短可以在5秒~95秒之间设定,同时该抢答器能自动判断抢答是否违规,并给出不同的提示音。该抢答器的硬件电路以AT89LV51为核心,软件编程利用实时内核RTX51Tiny实现,文给出了具体的硬件电路图,同时对软件的编程作了讨论。
关键词: AT89LV51 抢答器 RTX51Tiny

抢答器在各级、各类竞赛中得到广泛的使用,传统的抢答器,功能单一,智能化程度不高,在使用上往往有很多不便之处。本文以AT89LV51单片机为核心,利用Keil公司的实时内核RTX51 Tiny设计了一种智能化程度较高、允许同时抢答组数多达16组的抢答器,实际使用证明该抢答器工作稳定可靠、给出的信息清楚直观,工作模式灵活可变,完全可以满足一般场合的使用要求。该抢答器采用常用器件设计、成本低,因此适合学生设计制作;同时,就硬件制作和软件编程及调试等所需的工作量而言,符合单片机课程设计训练要求,可以作为学生的单片机课程设计训练课题。

一、性能特点

该抢答器具有以下特点:

1. 可以输入多路抢答信号,可以允许多达16名选手参与抢答。
2. 有两种工作模式:限时抢答模式和不限时抢答模式。在限时抢答工作模式下,时间的限定范围为5秒~90秒可调,步进值为5秒。
3. 限时工作模式下,抢答前显示剩余的抢答时间,抢答后显示抢答者的编号,并自动判别是否违规抢答,并且以不同的声音进行提示。如果属于违规抢答,则发出2秒钟左右的提示音,否则发出0.1秒钟的提示音。
4. 电路简单、工作可靠。由于硬件上采用单片机作为核心控制器件,因而外围电路简单,体积小、耗电少,用三节干电池供电就能正常工作很长时间。软件上

利用Keil公司的RTX51 TINY实时操作系统设计,工作稳定可靠。

二、硬件电路的设计

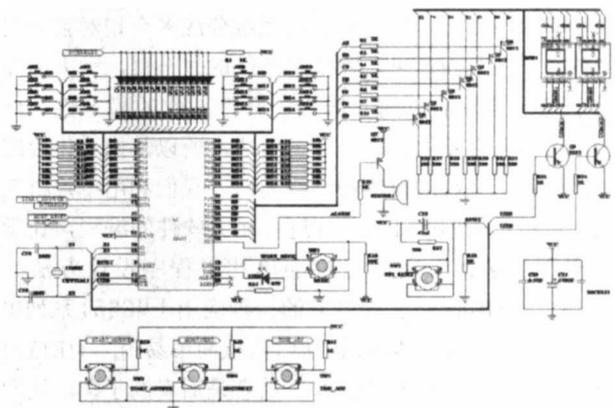


图1 电路原理图

抢答器电路如图1所示。图中AT89LV51的P0口和P1口共16个I/O端作为16组抢答信号输入端,同时,这些抢答信号又经过二极管所构成的与门电路相与后接外部中断0($\overline{INT0}$)引脚^[1],在抢答键未按下时,上述16个I/O端被上拉电阻R8~R23拉为高电平,相与后仍为高电平不会引起中断;当有人按下抢答键抢答时,相应的抢答输入线为低电平,相与后为低电平从而触发中断。P2.0~P2.6输出七段码驱动数码管,P3.7和P3.6为数码管的灯位选择线。两者配合完成数据的动态扫描显示。P2.7输出声音提示有人抢答。如果抢答违规,则输出的声音持续3秒钟,否则持续1秒钟时间。P3.0接的按键是抢答模式设置按钮,系统上电后,自动设置为限定抢答时间的抢答模式,此时显示“OK”,按动抢答模

收稿日期:2007-10-04

作者简介:沙春芳,讲师。

式按钮,在限时抢答模式和不限时工作模式间转换。在限时工作状态下,显示限定的时间值,限定的时间由P3.4口所接的按钮来设定,按动一次时间增加5秒钟,设定的时间在5秒钟~90秒钟之间循环变化。P3.5口所接的按钮为

“下一题”按钮,上一题抢答完毕后,按动此按钮,则终止显示上一题抢答组的号码,为下一题的抢答做好准备。P3.3所接的按钮是“抢答开始”按钮,抢答准备好之后,按动此按钮表示抢答开始,在此之后按下抢答键是有效抢答;在主持人按下此按钮前,如果有人抢答则属违规抢答。在不限时抢答模式下,抢答过程中显示“——”;在限时抢答模式下,显示剩下的限定时间。抢答后都显示抢答者号码,直到按下图中的NEXT键后,才显示“——”(不限时工作模式)或者显示设定的时间(限时工作模式)。如果在限定的时间内无人抢答,在限定时间到之后,外部中断被屏蔽,无法进行抢答。

三、软件的设计

近年来,利用实时操作系统进行嵌入式系统软件设计,已是大势所趋。这是因为利用嵌入式实时操作系统,程序开发者可以将复杂的系统分成多个相对独立的任务,从而分而治之,降低了系统的复杂性,大大的缩短了程序开发的时间并增强了软件工作的稳定性。同时,由于软件系统由多个任务组成,所以其模块化程度好,提高了系统的可维护性。为此,我们利用单片机教学中讲授过的RTX51 TINY进行相关软件的编程,让学生初步了解基于实时内核的单片机程序设计方法。RTX51是德国Keil公司开发的一种应用于MCS51系列单片机的多任务实时内核,该实时内核简单易用,有RTX51 Tiny和RTX51Full两种版本,前者是后者的子集。我们使用的是前者,因为RTX51Tiny不仅是免费的,而且功能较强,同时RTX51 Tiny所需的RAM资源少,不需要另外扩充外部RAM^[2]。仔细分析程序所应完成的工作,可以将软件系统划分为以下几个任务:

1. job(0):主要完成系统的初始化、任务1、2、3的创建,以及根据系统所处的工作状态完成相应的显示工作。

2. job(1):主要用来实现按键扫描。并根据扫描的结果设定系统的工作状态、及向相应的任务发送信号、创建或删除job(3)等。

3. job(2):主要完成声音提示工作。它等待来自其它任务的信号,并进行相应的声音提示。

4. job(3):主要用来实现限时抢答模式下的时间限制工作。在非限时抢答模式下,此任务被删除,不在任务执行队列中。

5. 中断服务程序:因8051单片机工作速度所限,若采用查询法判断抢答情况,其实时性不好。为了及时判断抢答情况,这里采用中断的方式实现抢答判断,一旦有人按下抢答按钮,则会触发外部中断0,从而立即执行中断服务程序,在进入中断服务程序后,立即关闭中断,读取P0口和P1口的数据,并对抢答情况作出判断,以上处理过程耗时极少,因此实时性好,能很好的满足响应抢答要求。

整个程序篇幅较长不便给出,这里仅给出任务job(1)流程图。如图2所示。

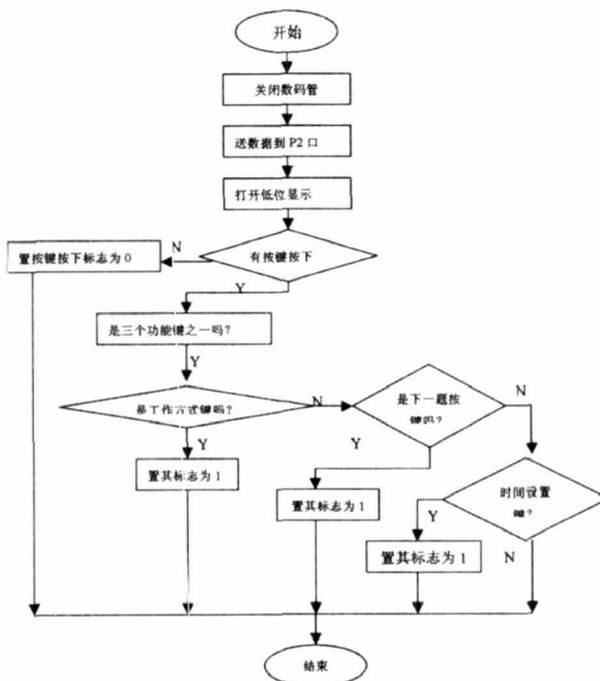


图2 任务job(1)流程图

四、结束语

文中给出的智能抢答器,其硬件电路以单片机AT89C51为核心,软件的编程以实时内核RTX-51 TINY来实现,该抢答器具有工作稳定可靠、工作方式灵活、成本低、易于制作调试等特点。我们曾将其作为单片机课程设计训练课题使用,很受学生的欢迎,学生通过对该抢答器的制作、编程和调试,巩固了所学的理论知识,提高了实践动手能力,收到了良好的教学效果。

参考文献

- [1]余永权. AT89C51系列单片机应用技术[M]. 北京:北京航空航天大学出版社,2002
- [2]刘明路,王亮生,李世煜. 基于RTX51的单片机软件设计[J]. 单片机与嵌入式系统应用,2002,12