

题目：数字抢答器毕业论文

信息工程学院 电子信息工程 学号：0205101304

学生姓名：谭远谋

指导老师：曹立杰

起讫时间：2006.3---2006.6

一、摘要：数字抢答器由主体电路与扩展电路组成。优先编码电路、锁存器、译码电路将参赛队的输入信号在显示器上输出；用控制电路和主持人开关启动报警电路，以上两部分组成主体电路。通过定时电路和译码电路将秒脉冲产生的信号在显示器上输出实现计时功能，构成扩展电路。经过布线、焊接、调试等工作后数字抢答器成形。

关键字：抢答电路 定时电路 报警电路 时序控制

Summary

The figure vies for the answering device by the subject circuit and expands the circuit to make up . Have priority in code circuit , latch , decipher circuit and export the input signal of the entrant team on the display; Starting the warning circuit with the control circuit and host's switch, two the above-mentioned parts make up the subject circuit. Through timing circuit and decipher second signal function while outputs and realizes counting on the displaying that pulse produce circuit, form and expand the circuit. Through connect up , weld , debug figure vie for answering device take shape after the work.

Key word: Vie for answering the circuit Timing circuit Warning circuit

Time sequence controlling

二、目录

摘要..... I

Abstract II

一、 引论.....1

三、实验部分

1)、设计任务与要求

1. 抢答器同时供 8 名选手或 8 个代表队比赛，分别用 8 个按钮 S0 ~ S7 表示。
2. 设置一个系统清除和抢答控制开关 S，该开关由主持人控制。
3. 抢答器具有锁存与显示功能。即选手按动按钮，锁存相应的编号，并在 LED 数码管上显示，同时扬声器发出报警声响提示。选手抢答实行优先锁存，优先抢答选手的编号一直保持到主持人将系统清除为止。
4. 抢答器具有定时抢答功能，且一次抢答的时间由主持人设定（如 30 秒）。当主持人启动"开始"键后，定时器进行减计时，同时扬声器发出短暂的声响，声响持续的时间 0.5 秒左右。
5. 参赛选手在设定的时间内进行抢答，抢答有效，定时器停止工作，显示器上显示选手的编号和抢答的时间，并保持到主持人将系统清除为止。
6. 如果定时时间已到，无人抢答，本次抢答无效，系统报警并禁止抢答，定时显示器上显示 00。

2)、实验仪器设备:

1. 数字实验箱。
2. 集成电路 74LS148 1 片，74LS279 1 片，74LS48 3 片，74LS192 2 片，NE555 2 片，74LS00 1 片，74LS121 1 片。
3. 电阻 510Ω 2 只，1KΩ 9 只，4.7kΩ 1 只，5.1kΩ 1 只，100kΩ 1 只，10kΩ 1 只，15kΩ 1 只，68kΩ 1 只。
4. 电容 0.1uF 1 只，10uf 2 只，100uf 1 只。

5. 三极管 3DG12 1 只。

6. 其它：发光二极管 2 只，共阴极显示器 3 只

三、方案论证与比较：与普通抢答器相比，本作品有以下几方面优势：

1、具有清零装置和抢答控制，可由主持人操纵避免有人在主持人说“开始”前提前抢答违反规则。

2、具有定时功能，在 30 秒内无人抢答表示所有参赛选手获参赛队对本题弃权。

3、30 秒时仍无人抢答其报警电路工作表示抢答时间耗尽并禁止抢答。

四、总体设计思路：

(一) 设计任务与要求：

1.抢答器同时供 8 名选手或 8 个代表队比赛，分别用 8 个按钮 S0 ~ S7 表示。

2.设置一个系统清除和抢答控制开关 S，该开关由主持人控制。

3.抢答器具有锁存与显示功能。即选手按动按钮，锁存相应的编号，并在 LED 数码管上显示，同时扬声器发出报警声响提示。选手抢答实行优先锁存，优先抢答选手的编号一直保持到主持人将系统清除为止。

4.抢答器具有定时抢答功能，且一次抢答的时间由主持人设定（如 30 秒）。当主持人启动“开始”键后，定时器进行减计时，同时扬声器发出短暂的声响，声响持续的时间 0.5 秒左右。

5.参赛选手在设定的时间内进行抢答，抢答有效，定时器停止工作，显示器上显示选手的编号和抢答的时间，并保持到主持人将系统清除为止。

6.如果定时时间已到，无人抢答，本次抢答无效，系统报警并禁止抢答，定时显示器上显示 00。

(二) 设计原理与参考电路

1. 数字抢答器总体方框图

如图 11、1 所示为总体方框图。其工作原理为：接通电源后，主持人将开关拨到“清除”状态，抢答器处于禁止状态，编号显示器灭灯，定时器显示设定时间；主持人将开关置“开始”状态，宣布“开始”抢答器工作。定时器倒计时，扬声器给出声响提示。选手在定时时间内抢答时，抢答器完成：优先判断、编号锁存、编号显示、扬声器提示。当一轮抢答之后，定时器停止、禁止二次抢答、定时器显示剩余时间。如果再次抢答必须由主持人再次操作“清除”和“开始”状态开关。

五、多功能硬件与软件设计及其理论分析与计算：

各单元部分电路设计如下：

(1) 抢答器电路

参考电路如图 2 所示。该电路完成两个功能：一是分辨出选手按键的先后，并锁存优先抢答者的编号，同时译码显示电路显示编号；二是禁止其他选手按键操作无效。工作过程：开关 S 置于“清除”端时，RS 触发器的端均为 0，4 个触发器输出置 0，使 74LS148 的 $\bar{0}$ = 0，使之处于工作状态。当开关 S 置于“开始”时，抢答器处于等待工作状态，当有选手将键按下时（如按下 S5），74LS148 的输出经 RS 锁存后， $1Q=1, \bar{1}$ ，74LS48 处于工作状态， $4Q3Q2Q=101$ ，经译码显示为“5”。此外， $1Q=1$ ，使 74LS148 $\bar{1}$ = 1，处于禁止状态，封锁其他按键的输入。当按键松开即按下时，74LS148 的此时由于仍为 $1Q=1$ ，使 $\bar{1}$ = 1，所以 74LS148 仍处于禁止状态，确保不会出二次按键时输入信号，保证了抢答者的优先性。如有再次抢答需由主持人将 S 开关重新置“清除”然后再进行下一轮抢答。74LS148 为 8 线—3 线优先编码器，表 1 为其功能表。

表 1 74LS148 的功能真值表

由节目主持人根据抢答题的难易程度，设定一次抢答的时间，通过预置时间电路对计数器进行预置，

计数器的时钟脉冲由秒脉冲电路提供。可预置时间的电路选用十进制同步加减计数器 74LS192 进行设计，具体电路如图 3 所示。表 2 为 74192 的真值表。

(3) 报警电路

由 555 定时器和三极管构成的报警电路如图 4 所示。其中 555 构成多谐振荡器，振荡频率 $f_0 = 1.43 / [(R_1 + 2R_2) C]$ ，其输出信号经三极管推动扬声器。PR 为控制信号，当 PR 为高电平时，多谐振荡器工作，反之，电路停振。

4) 时序控制电路

时序控制电路是抢答器设计的关键，它要完成以下三项功能：

- ① 主持人将控制开关拨到"开始"位置时，扬声器发声，抢答电路和定时电路进入正常抢答工作状态。
- ② 当参赛选手按动抢答键时，扬声器发声，抢答电路和定时电路停止工作。
- ③ 当设定的抢答时间到，无人抢答时，扬声器发声，同时抢答电路和定时电路停止工作。

根据上面的功能要求以及图 2，设计的时序控制电路如图 5 所示。图中，门 G1 的作用是控制时钟信号 CP 的放行与禁止，门 G2 的作用是控制 74LS148 的输入使能端。图 11、4 的工作原理是：主持人控制开关从"清除"位置拨到"开始"位置时，来自于图 11、2 中的 74LS279 的输出 $1Q=0$ ，经 G3 反相， $A=1$ ，则时钟信号 CP 能够加到 74LS192 的 CPD 时钟输入端，定时电路进行递减计时。同时，在定时时间未到，则"定时到信号"为 1，门 G2 的输出 $=0$ ，使 74LS148 处于正常工作状态，从而实现功能①的要求。当选手在定时时间内按动抢答键时， $1Q=1$ ，经 G3 反相， $A=0$ ，封锁 CP 信号，定时器处于保持工作状态；同时，门 G2 的输出 $=1$ ，74LS148 处于禁止工作状态，从而实现功能②的要求。当定时时间到时，则"定时到信号"为 0， $=1$ ，74LS148 处于禁止工作状态，禁止选手进行抢答。同时，门 G1 处于关门状态，封锁 CP 信号，使定时电路保持 00 状态不变，从而实现功能③的要求。集成单稳触发器 74LS121 用于控制报警电路及发声的时间。

六、系统的组装与调试及测试方法：

3 块实验电路板分别做成数字抢答器电路、可预置时间的定时电路、报警电路及时序控制电路，根据 EWB 仿真电路及工程上的可操作性布置芯片、元件、导线等。

在焊接过程中，由于经验不足多次发生虚焊或者相邻焊点接触导致短路等事故，心急时也有小组成员被电烙铁烫伤的事发生。

制作的第一块板即数字抢答电路板一开始测试时不能工作，又由于没有稳压电源而不能检验。情急之下，灵机一动，把 3 节干电池制成 4.5 伏电压源，又用万用表逐点排查，原来有虚焊的点。找出原因后并排斥故障后，电路板正常工作。深感欣慰！

制作第 2 块板即可预置时间的定时电路时，3 位成员都已有了自我感觉十分娴熟的焊接技术，不料忙中出错，重蹈覆辙，又有虚焊点。遂相互提醒，前事不忘，后事之师。

七、EWB 仿真图：

由于 EWB 中没有 74LS121，并且没有可以代替的 74LS221，故时序控制电路的仿真无法完成。

八、仪器：

1. 数字实验箱。
2. 集成电路 74LS148 1 片，74LS279 1 片，74LS48 3 片，74LS192 2 片，NE555 2 片，74LS00 1 片，74LS121 1 片。
3. 电阻 510 Ω 2 只，1K Ω 9 只，4.7k Ω 1 只，5.1k Ω 1 只，100k Ω 1 只，10k Ω 1 只，15k Ω 1

只，68kΩ 1只。

4. 电容 0.1uF 1只，10uf 2只，100uf 1只。

5. 三极管 3DG12 1只。

6. 其它：发光二极管 2只，共阴极显示器 3只。

九、扩展功能：

1、可以设计声控装置，在主持人说开始时，系统自动完成清零并开始计时的功能。

2、在主持人读题的过程中，禁止抢答，可以在主持人控制的开关上另接一个与图 2 一样的电路，即可实现“违规者可见”的功能，即在主持人读题时如果有人违反比赛规定抢先按动按钮，显示器可以显示是哪个参赛队抢先，便于作出相应的处理。

如果提供相应的器材及时间上的宽限，我想我们已定可以完成上述扩展功能，进一步完善我们的作品。

十、心得体会：

经历数星期的电子竞技眼看尘埃落定，感觉忍不住要长出一口气。我们组的 3 位成员除学习外均有一定的日常工作，数日来，为了这个竞赛可谓废寝忘食，在实验室里日出而作，日落不息。将所有的课余时间均奉献给了这个比赛。

结果怎样已然不再重要，在这几日子里，我们经历了阶段性成功的狂喜、测试失败后的绝望、陷入困境时的不知所措，重新投入的振作。这样的比赛是无法孤军作战的，只有通力合作才有可能成功。3 位成员在数日里的朝夕相伴中培养出了无与伦比的默契和深厚的友谊。

由于前几次去实验室比较晚，结果没有空余的电脑可供使用，我们商量后，决定早上 6 点到实验室。于是，在零下的温度下，我们陆续到达。途中数次感叹，早晨的空气真好。

除此之外，我们学会了焊接电路板，掌握了书本以外的电子技术知识，培养了专心致志的工作学习习惯，懂得了相互之间的理解与体谅，可谓获益匪浅。

如果非要用一句话来概括我们的体会的话，那只能是：痛并快乐着。

十一、致谢：

感谢电气工程学院提供者次比赛的机会；感谢长通公司提供电子器件；感谢电子实习基地提供场所及工具；感谢电子信息系主任王建元老师在我们陷入困境时的点拨；感谢我队指导于建立同学对我们的切实指导；感谢 02 级学长学姐们在实验室对我们的帮助与鼓励。

十二、参考文献：

1、《电子技术基础.数字部分（第四版）》
高等教育出版社 2003 年 3 月 主编：康华光

2、《74 系列芯片手册》

重庆大学出版社 1999 年 9 月 主编：李海

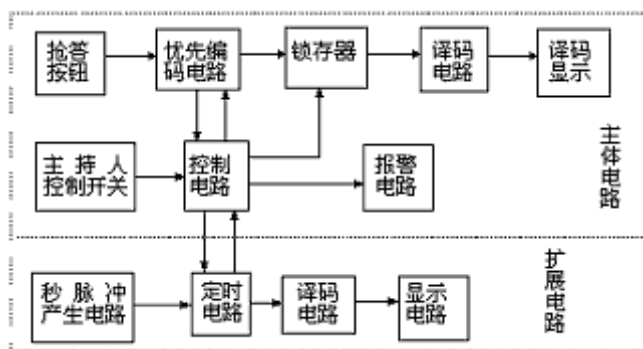


图 11、1 数字抢答器框图

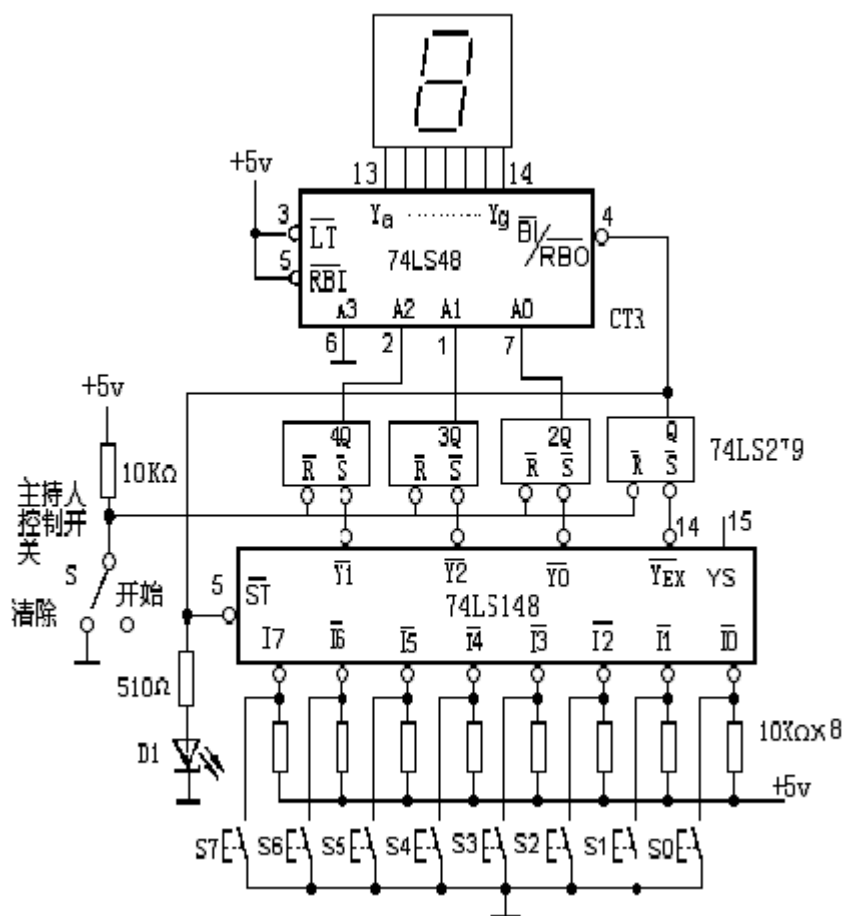


图 11、2 数字抢答器电路

表 1 0、1 74LS148 的功能真值表

| 输 入 | | | | | | | | | 输 出 | | | | |
|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------|------------------|
| \overline{ST} | $\overline{IN_0}$ | $\overline{IN_1}$ | $\overline{IN_2}$ | $\overline{IN_3}$ | $\overline{IN_4}$ | $\overline{IN_5}$ | $\overline{IN_6}$ | $\overline{IN_7}$ | $\overline{Y_2}$ | $\overline{Y_1}$ | $\overline{Y_0}$ | $\overline{Y_{EX}}$ | $\overline{Y_S}$ |
| 1 | x | x | x | x | x | x | x | x | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | x | x | x | x | x | x | x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | x | x | x | x | x | x | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | x | x | x | x | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | x | x | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | x | x | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | x | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |

2) 定时电路

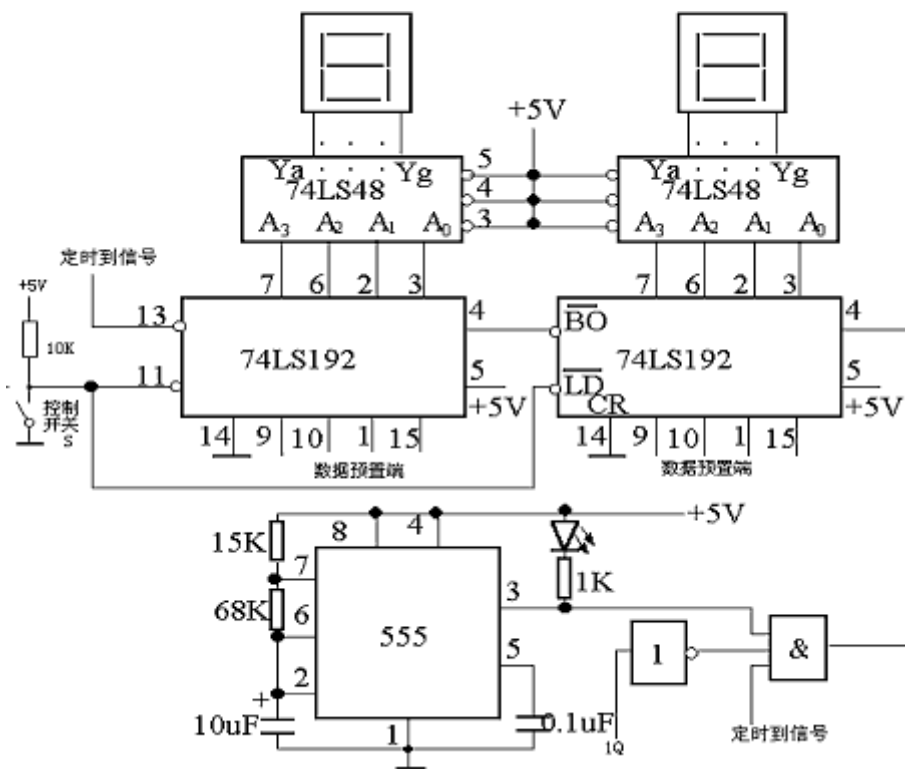


图 11、3 可预置时间的定时电路

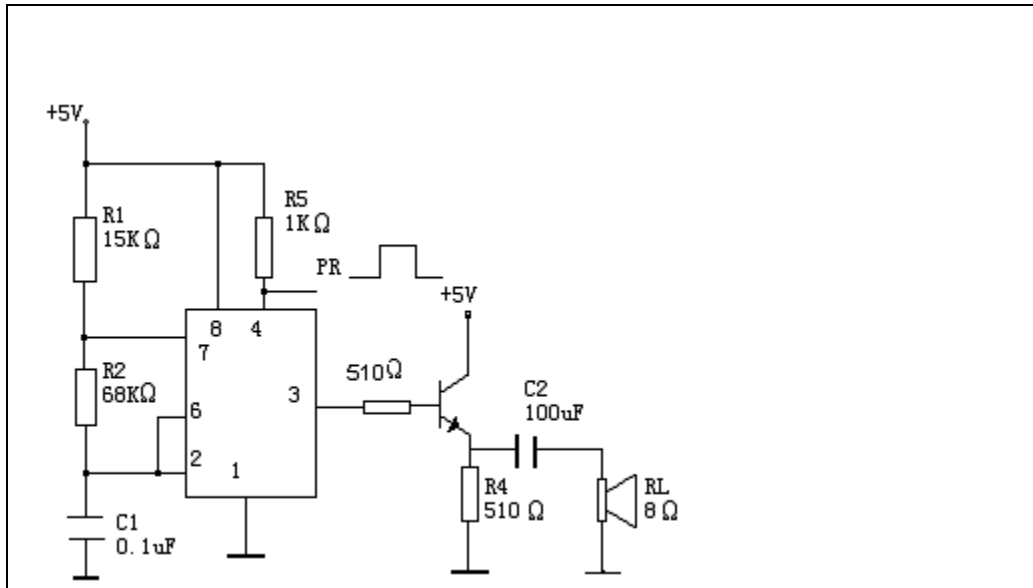


图 11、4 报警电路

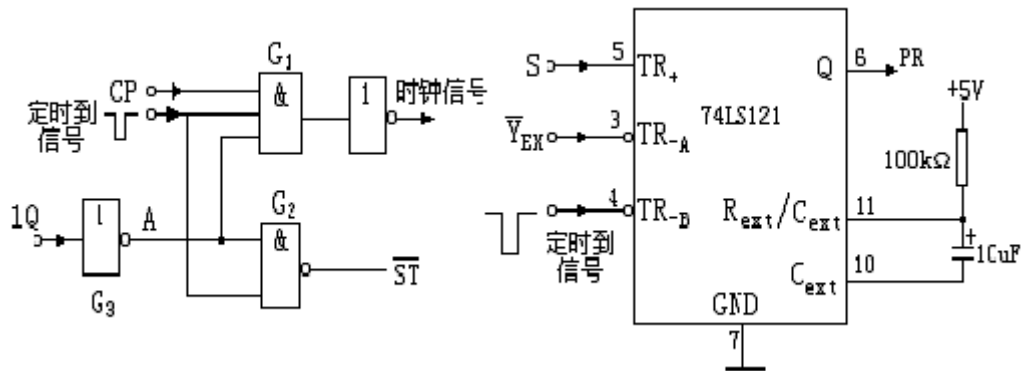


图 11、5 时序控制电路