

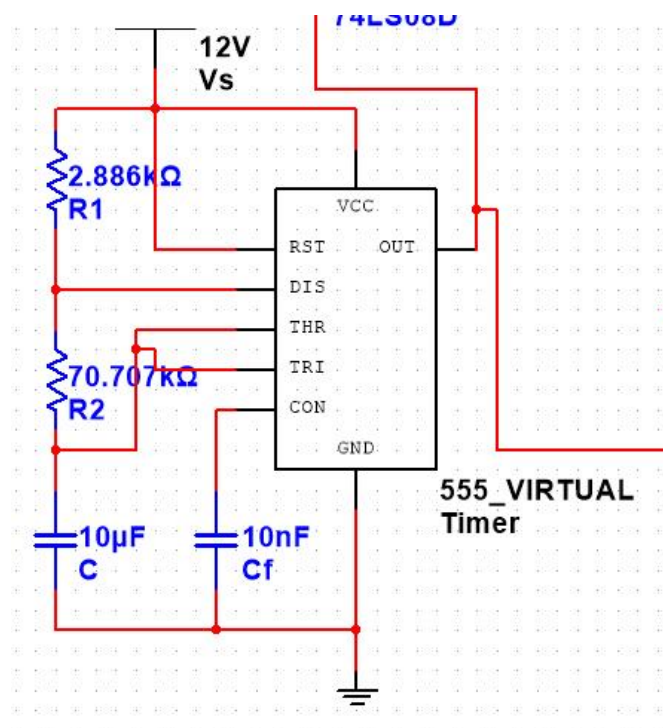
k 路抢答器设计原理

一、内容说明

设计内容包括四个部分，分别为选手输入、主持人控制、数据锁存以及定时和蜂鸣提示。能够在主持人控制按钮按下时，开始抢答，或复位抢答器。在抢答开始时，一位数码管进行 9 秒倒计时，倒计时期间若有选手按下对应的按钮，则选手号显示数码管显示对应的选手号数，并伴随蜂鸣器响，表示抢答结束。在抢答有效时间内，仅有一名选手能够抢答成功，抢答成功后，其他选手按下抢答键无效；若倒计时结束，未有选手抢答，则蜂鸣器响 2 秒，提示抢答结束。

二、方案设计与参数选择

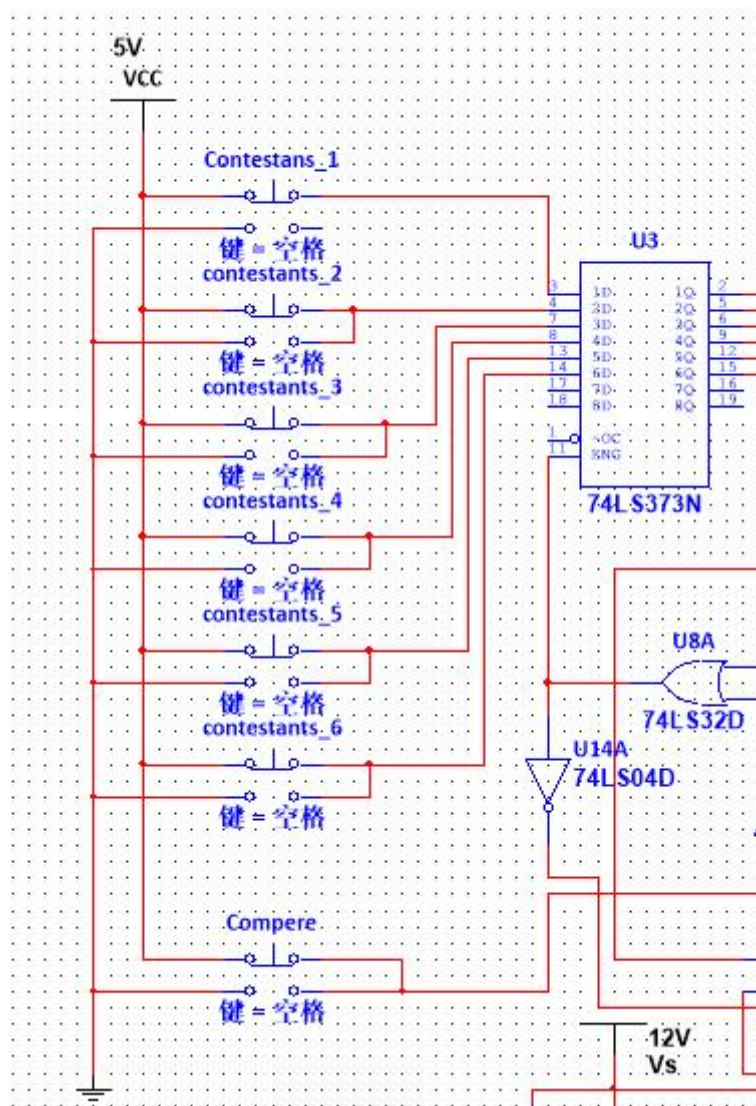
（一）在本次设计中，选择 555 定时器构成的多谐振荡器作为秒脉冲触发器，设计电路图如下：



其中

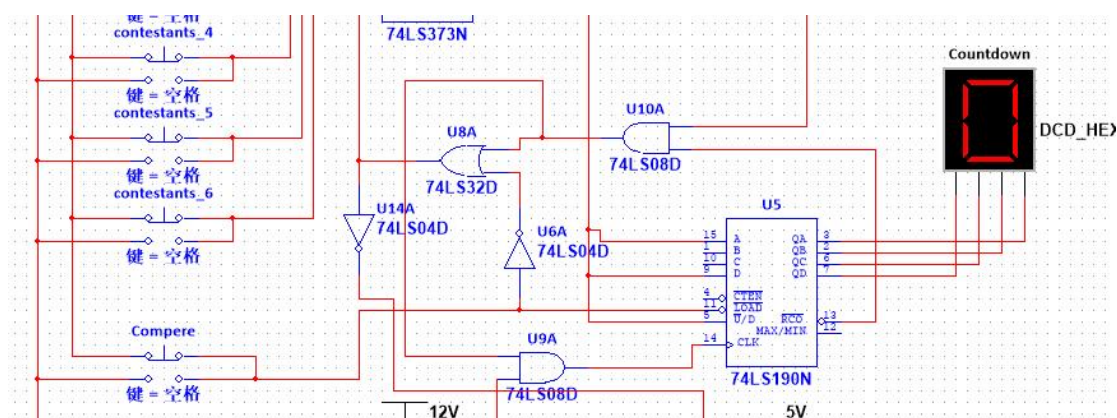
$$T \approx 0.693C(R_1 + 2R_2) = 1s$$

(二) 选手 (Contestant) 抢答与主持人 (Compere) 按键输入部分设计如下：



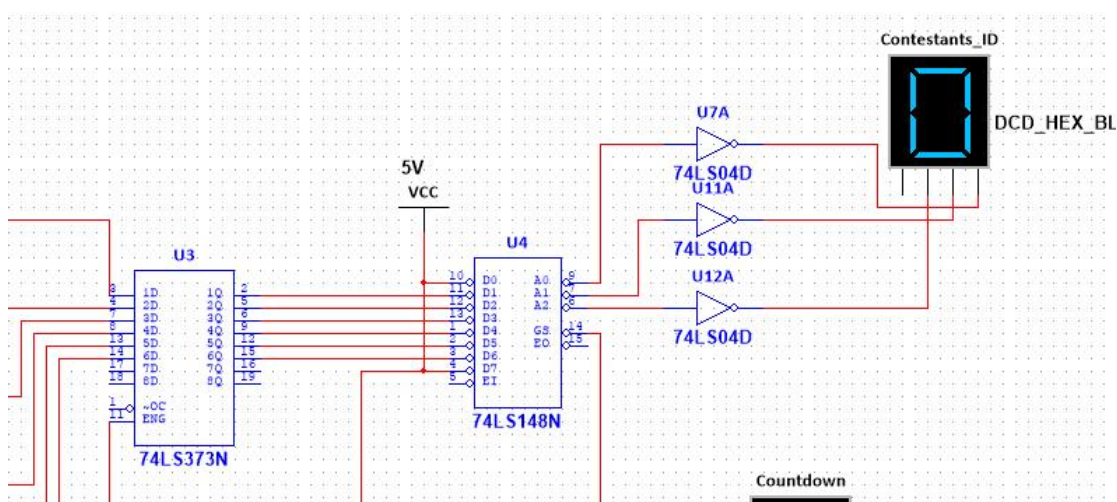
当选手抢答按键按下时，将对应电平值输入至 74LS373N 锁存器；当主持人按键按下时，向后续电路输入对应的电平值，以开启/复位抢答器。

(三) 抢答器计时部分设计如下：



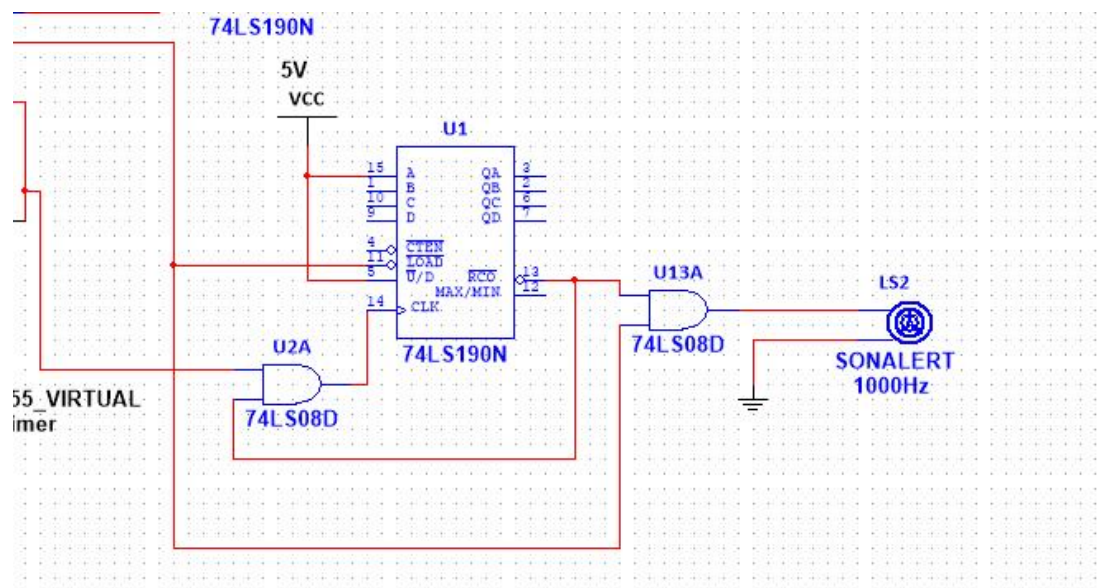
当主持人按键按下时，向计数器 74LS190N 的 LOAD 端发送低电平，启动 74LS190N 的置数（初始置数为 9）以及减法计数，并通过输出接入数码管显示当前计数值，时钟信号相关于所设计的秒脉冲发生器，故该部分可实现较准确的 9 秒倒计时。

(四) 选手编号锁存与显示部分设计如下：



当主持人按键按下开启抢答器时，锁存器 74LS373N 放出输入，将接收的抢答情况传入编码器 74LS148，实现编码输出为所按下的选手编号，并通过数码管显示。当有选手按下抢答按键后，锁存器 74LS373N 锁存数据，阻断其他选手的抢答输入。ENG 端口输出低电平，抢答器结束。

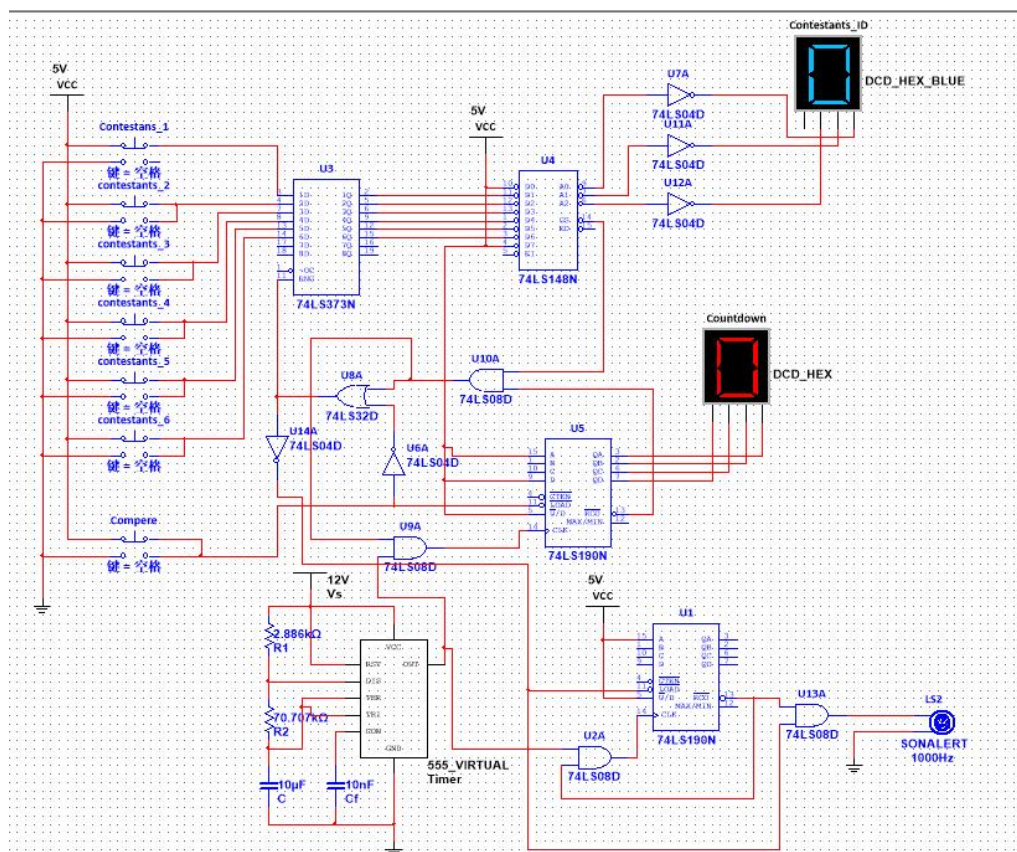
(五) 蜂鸣器提醒电路如下：



通过对计数器 74LS190N 初始置 1 进行减法计数，LOAD 端接向锁存器 74LS373N 的 ENG 端，当抢答结束时，通过反相器，将以高电平输入至 LOAD 端，启动 2 位减法计数，由于 74LS190N 的时钟端与秒脉冲发生器相关，故内部进行次/s 的减法计数，减小至 0 时停止，共计两次，即持续时间 2s。计数期间，由组合逻辑与门输出高电平，驱动蜂鸣器，可实现计数结束时蜂鸣器进行 2s 的鸣声提醒。

三、电路原理图

总电路原理图如下：



元器件清单如下:

元器件	数量
按键	6 个
74LS373	1 片
74LS190	1 片
74LS04	2 片
74LS08	1 片
74LS32	1 片
74LS148	1 片
5k Ω 可变电阻	1 个
75k Ω 可变电阻	1 个
10 μ F 电容	1 个
10nF 电容	1 个
555 定时器	1 个
蜂鸣器	1 个
7 位数码管	2 个

四、仿真

仿真选用 Multisim 进行测试，未按下主持人按键，抢答器不启动：

