

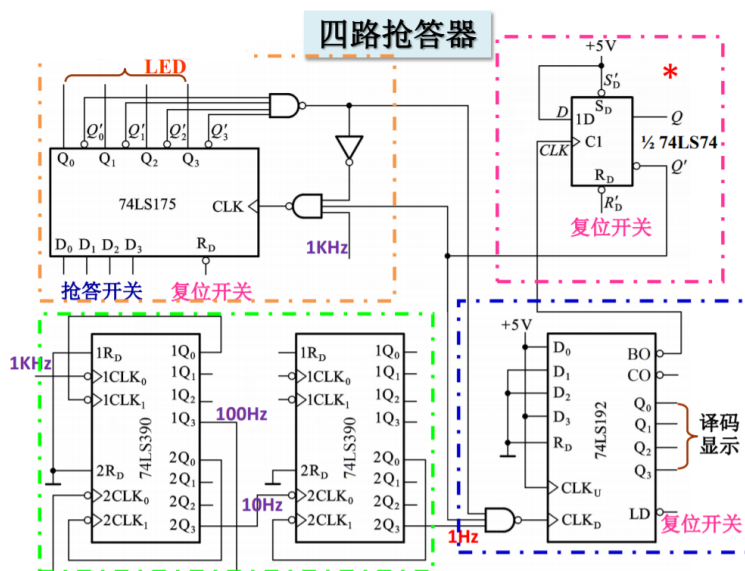
实验五：抢答器

实验成员：

实验目的：

1. 综合运用 D 触发器、门控时钟、计数器等；
2. 用 LED 和数码管显示抢答成功的组号；
3. 了解小型综合数字系统实验的调试和故障排除方法。

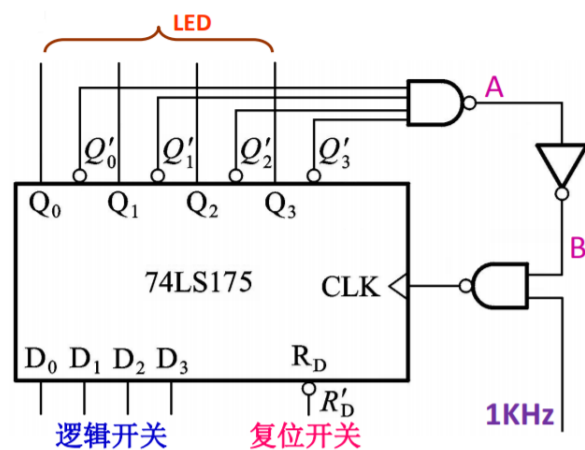
实验原理：



1. 抢答模块：

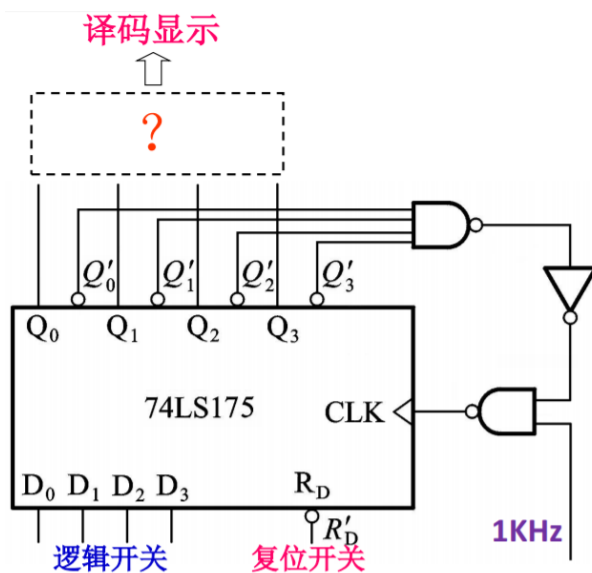
抢答开始前，由主持人按下 RD 复位开关，74LS175 的 Q_0-Q_3 的输出为 0。

当抢答开始后，反应最快的参赛者按下开关，对应的 LED 点亮，同时，切断了 74LS175 的时钟信号，电路不再接受其他参赛者的抢答。（1KHz 接实验箱或信号源上的连续脉冲源），如图所示：

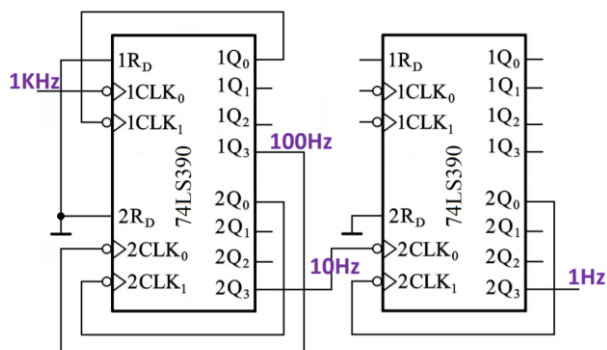


2. 数码管显示模块:

实现在 1 个数码管上显示抢答成功的组号“1”、“2”、“3”、“4”



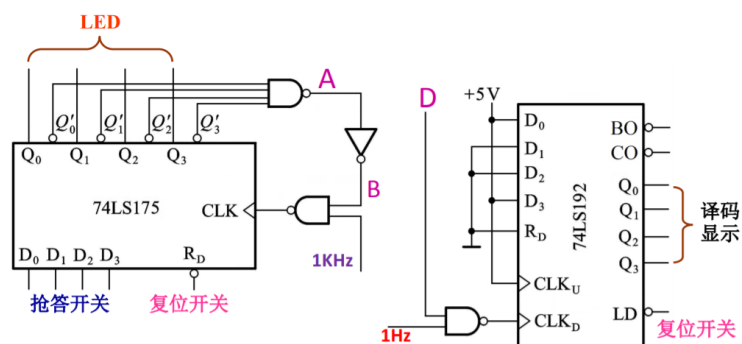
3. 分频模块:



双4位十进制计数器74LS390

输 入		输 出	功 能
清 0	时 钟	$Q_3 Q_2 Q_1 Q_0$	
R_D	$CLK_0 CLK_1$		
1	$\times \times$	0 0 0 0	异步清 0
0	$\downarrow 1$	- - - 0~1	二进制计数
	1 \downarrow	000~100 -	五进制计数
	$\downarrow Q_0$	0000 ~ 1001 8421BCD码	十进制计数
	$Q_3 \downarrow$	$Q_0 Q_3 Q_2 Q_1$ 输出 5421BCD码	十进制计数
	1 1	不 变	保 持

4. 倒计时模块:

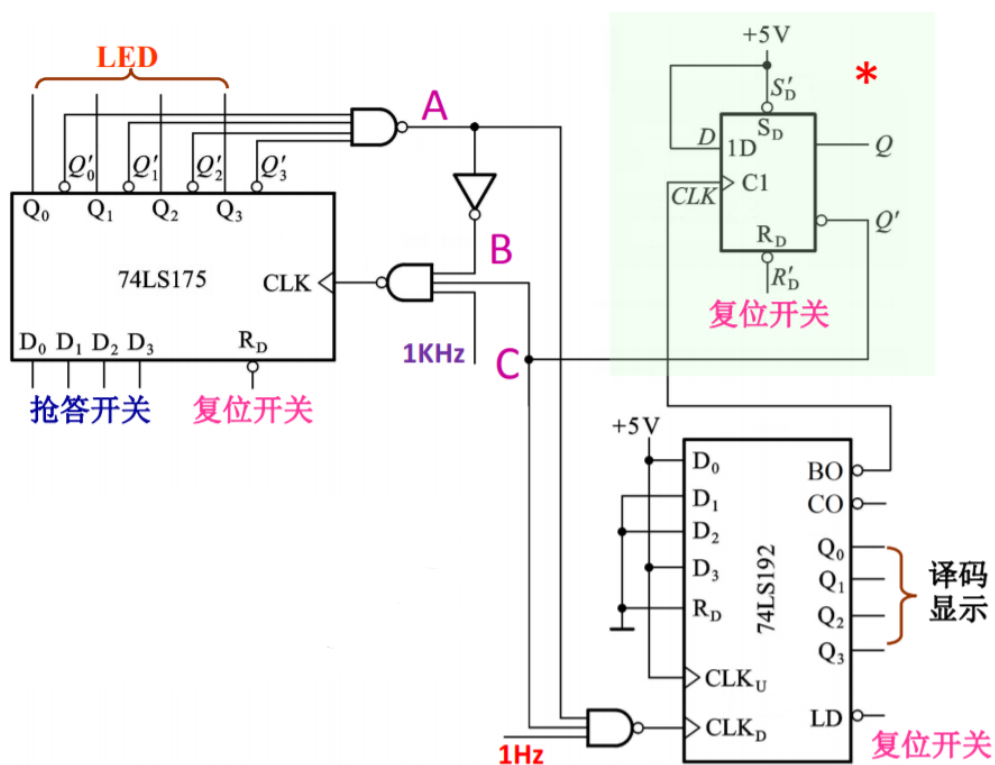


十进制计数器74LS192功能表

输 入								输 出			
R_D	LD'	CLK_U	CLK_D	D_3	D_2	D_1	D_0	Q_3	Q_2	Q_1	Q_0
1	\times	\times	\times	\times	\times	\times	\times	0	0	0	0
0	0	\times	\times	d	c	b	a	d	c	b	a
0	1	\uparrow	1	\times	\times	\times	\times	加 计 数			
0	1	1	\uparrow	\times	\times	\times	\times	减 计 数			

加计数											
输入脉冲数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
输出	Q_3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
	Q_2	0	0	0	0	1	1	1	0	0	
	Q_1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	
	Q_0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	
减计数											

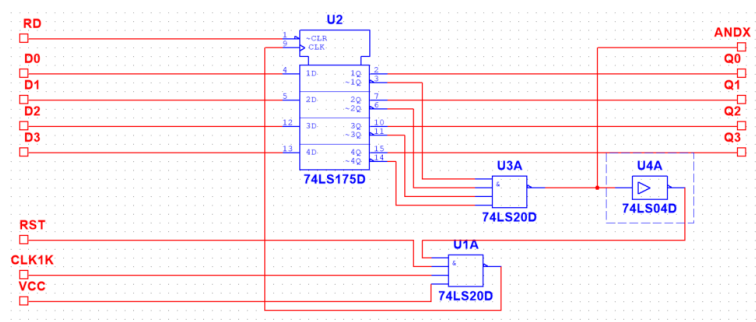
电路各个模块功能正常后,将图上的复位开关连在一起,由主持人手动复位,如图所示:



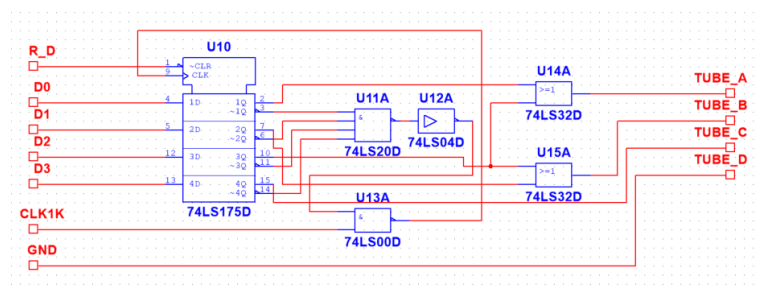
实验内容:

1. 按图连接好抢答模块电路 race (时钟信号接实验箱上连续脉冲源, 取频率约 1KHz) 并实现在 1 个数码管上显示抢答成功的组号, 测试其功能, 画出电路

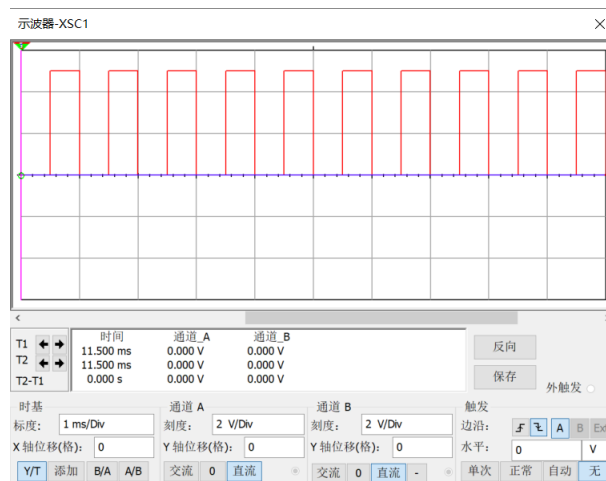
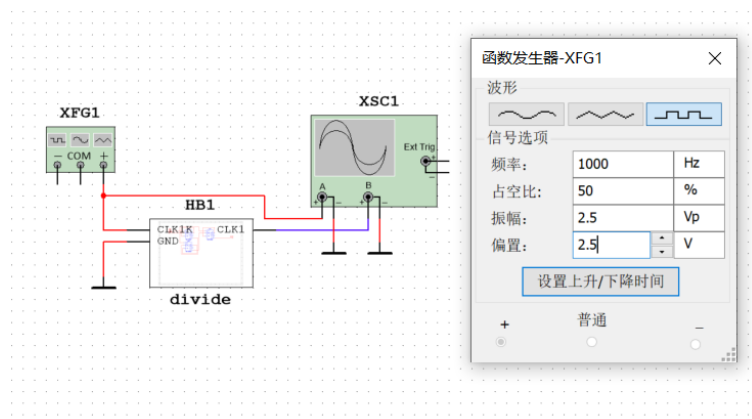
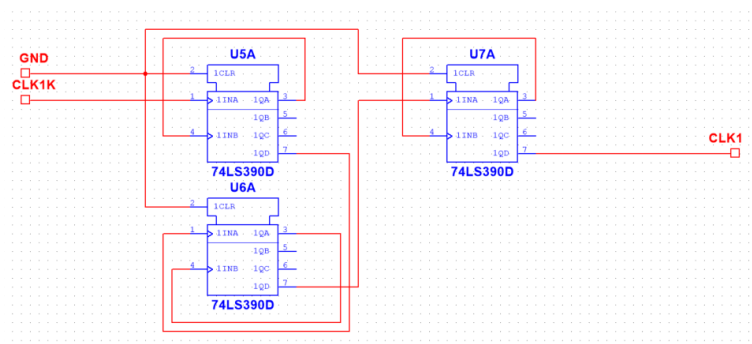
图 race:



观察到扳动 D0 时数码管显示“1”；扳动 D1 时数码管显示“2”；扳动 D2 时数码管显示“3”；扳动 D3 时数码管显示“4”。说明抢答模块没有问题。其中，数码管电路如下：

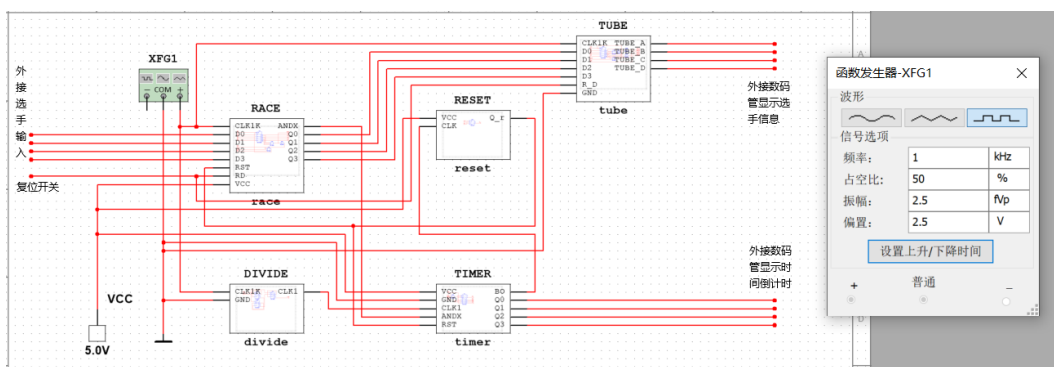
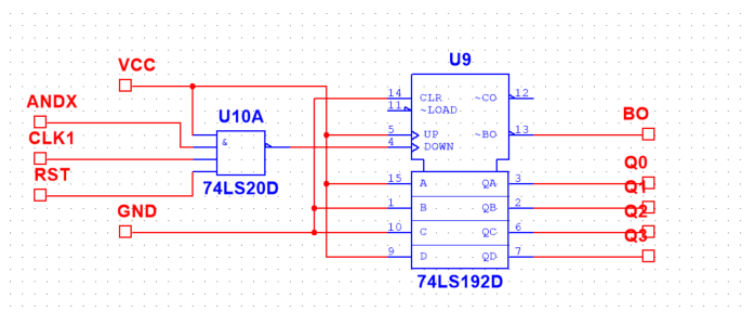
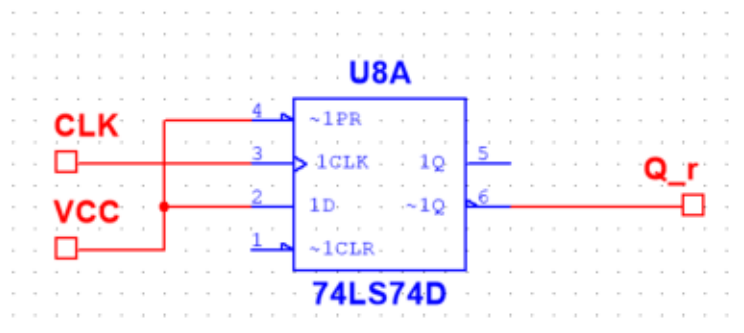


2. 搭建分频电路模块，用示波器测量其输出频率，观察到输出的理论 1Hz 的脉冲周期 $T=1s$ ，占空比为 10%，如图所示 divider:



3. 将倒计时电路连好并接入总电路，并在倒计时电路中增加 D 触发器。触发器

reset、倒计时模块 timer、总电路依次如图所示：

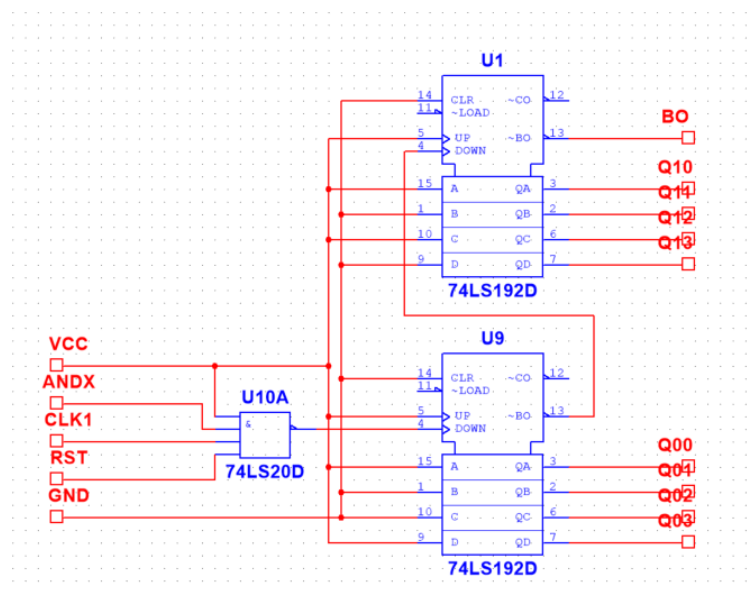


观察到开启电路后，倒计时锁定在“9”。扳动 D0D1D2D3 任意开关后，倒计时启动。当倒计时以“0”结束后，重新锁定在“9”

思考题:

1. 在本实验基础上设计一个 60 秒的答题倒计时电路, 要求计时显示精确到秒

对于 race、divider、reset 部分，和原模块完全一致；对于 timer 模块，内容如下所示：



其中：Q00~Q03 为个位输出，Q10~Q13 为十位输出，其余引脚与基础实验相同