

四路抢答器实验报告

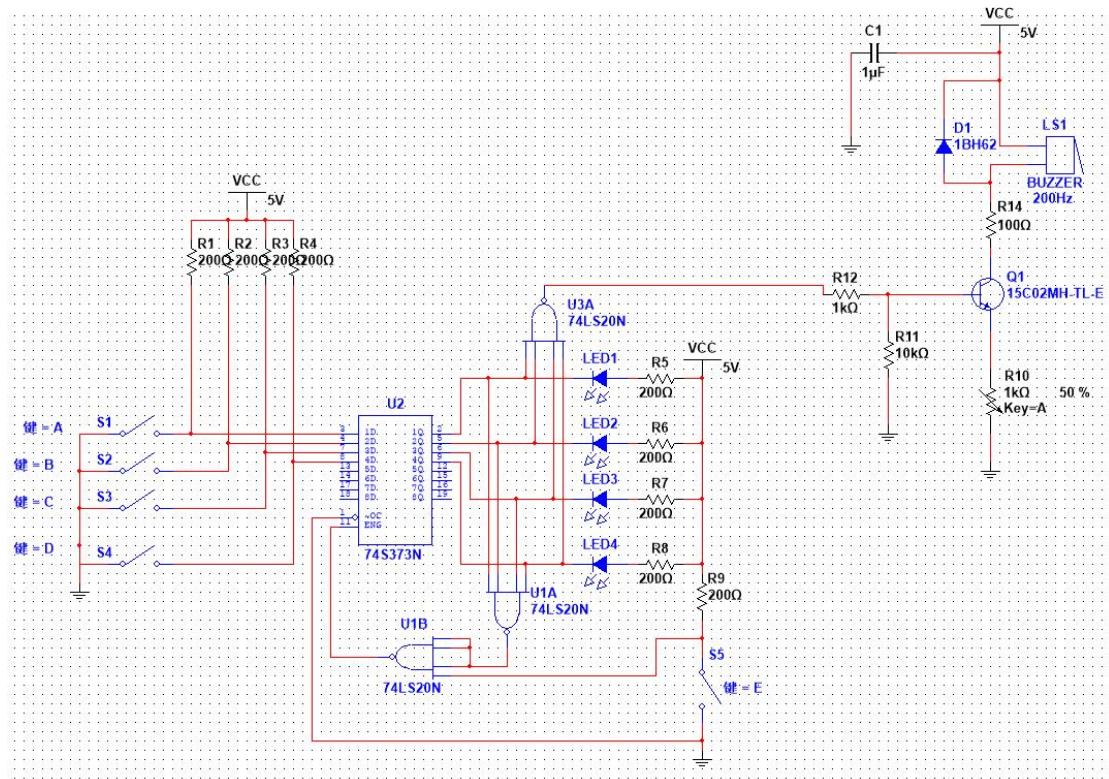
一、实验目的：

抢答器作为一种工具，已广泛应用于各种智力和知识竞赛场合，当今的社会竞争日益激烈，选拔人才，评选优胜，知识竞赛之类的活动愈加频繁，那么也就必然离不开抢答器。因此抢答器是机关学校、电视台等单位开展智力竞赛活动必不可少的设备，通过抢答者的按键、数码显示等能准确、公正、直观地判断出优先抢答者。本项目采用四路抢答，使用自动锁存显示结果，并自动复位的设计思想；在抢答同时附有声音输出接口和提示亮灯，提示主持人此时已完成这次的抢答。

二、实验仪器：

74S373, 74LS20, 四个发光二极管, 有缘蜂鸣器, 三极管, 若干电阻、导线、电容。

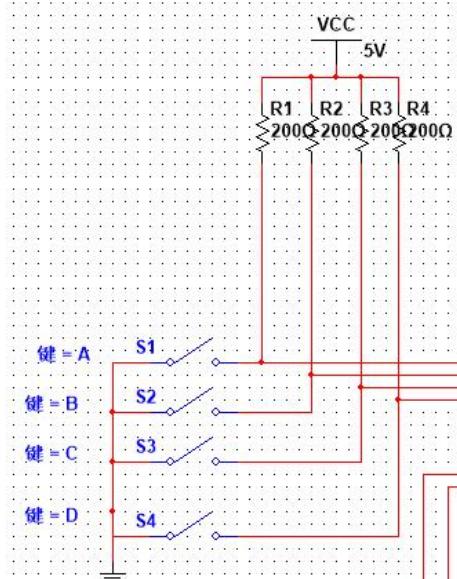
三、实验原理：



整体设计

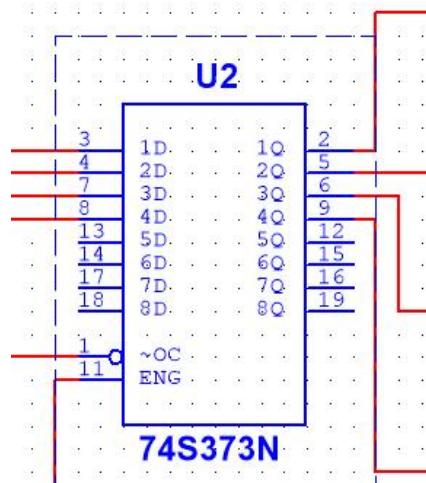
1. 抢答按钮

选用 4 个自复位起按钮作为抢答按钮。按钮一端接地，一端上拉 10K 电阻，当按钮未按下时接入后端电路信号为高电平，当按钮按下电阻接地输出低电平。如下图所示：



2. 锁存器

此设计电路选用 D 触发器 74LS373 作为锁存器电路。



其中数据输入端是 D1~D8，MR 为主复位端口，CP 为时钟端口，OE 为输出允许端口，数据输出端口为 Q1~Q8。

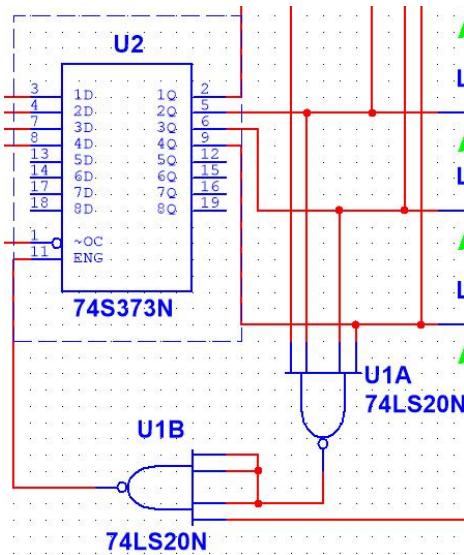
其功能真值表如下：

CP	D	MR	OE	Q
L	X	H	H	Q
↑	X	X	X	Hold
X	L	X	L	o
X	H	X	L	1

其中，“X”表示输入不确定。当 CP 为低电平时，输入信号被保持（Hold）在锁存器中，不会反映到输出上。当 CP 有正跳变（↑）时，锁存器接收到 D 输入的信息，并通过 Q 输出进行驱动控制。当 OE 为低电平时，输出使能，数据将从 Q0~Q7 输出；反之，当 OE 为高电平时，输出禁止，数据输出端口处于高阻态。

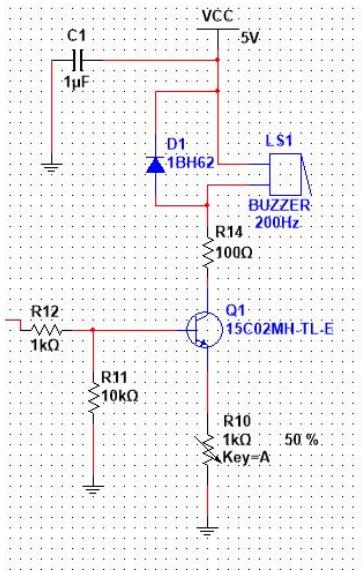
3. 控制电路

锁存控制电路由一个四输入与门构成，没人抢答时触发器的输出端都为高电平，与非门构成的电路输出为高电平。当有人抢答后，触发器某一输出为低电平，则与非门构成的电路输出为低电平。此输出接入触发器控制端，则当有人抢答后触发器不工作，以此实现了抢答后其他选手无法抢答。当主持人按下复位器，与非门构成的电路输出高电平，重置电路。



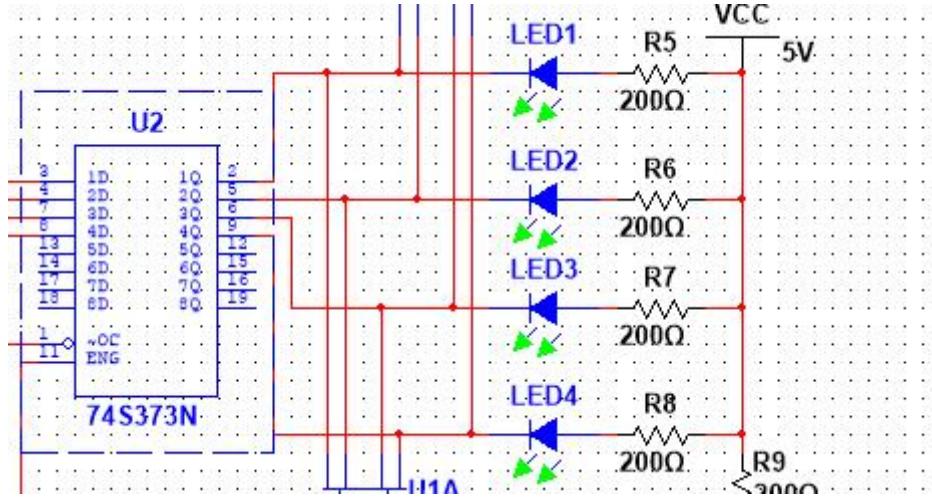
4. 报警显示电路

报警显示电路使用蜂鸣器进行报警，并可通过调节电阻大小调整报警声音。



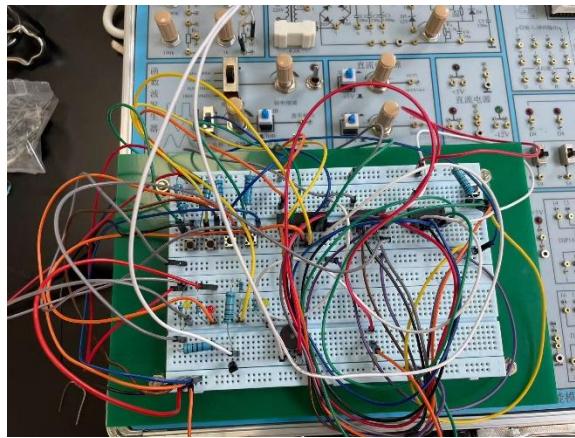
5. 抢答显示电路

当一位选手按下抢答器，对应的发光二极管亮，直到主持人按下复位器熄灭。



四、实验步骤：

将各部分电路相对应的输入端、输出端相连以后，得到四路抢答器整体电路。

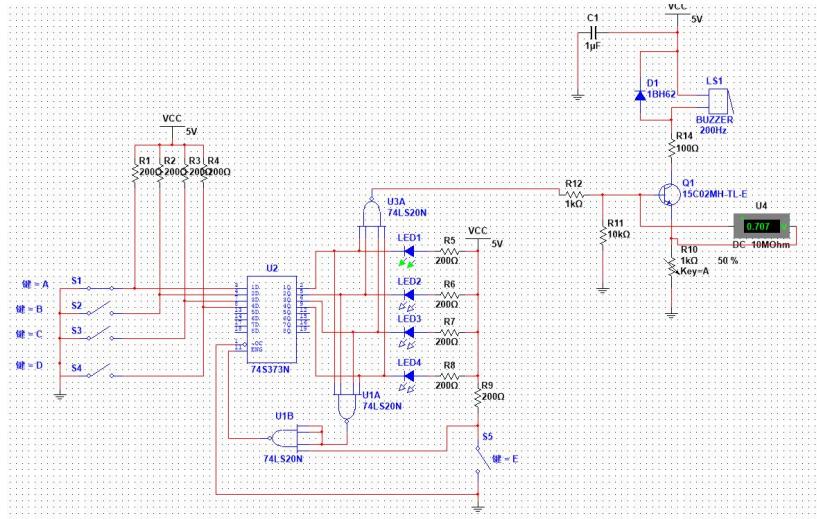


各个选手分别对应的抢答按键编号为 S₁, S₂, S₃, S₄，抢答后对应的灯亮。抢答开始前主持人对抢答器的抢答电路进行复位置数，让开关处于未按下状态，输出高电平送到 74LS373 的 D 端。

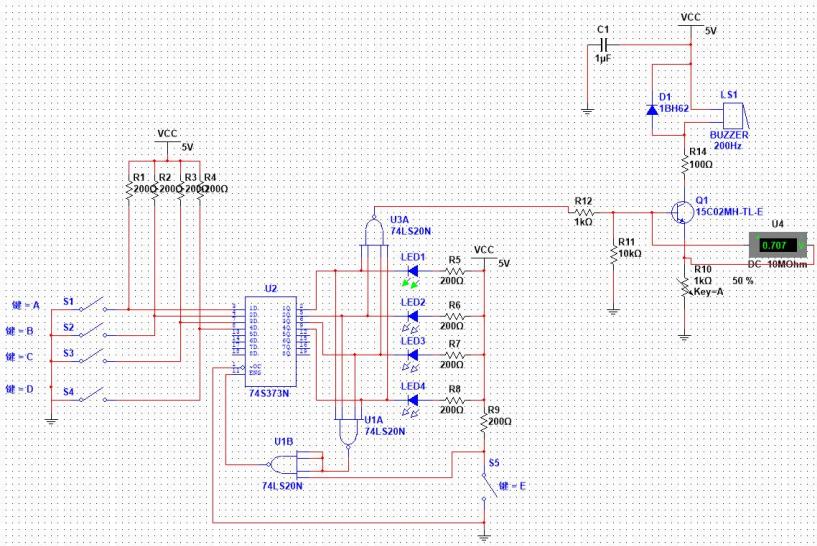
如果任意一个选手抢答时，例如 3 号抢答，74LS373 将 D₃ 的高电平送到输出端 Q₃，经与非门构成的电路输出为低电平。此输出接入锁存器控制端，锁存器保持。另一侧的与非门输出高电平，驱动多谐振荡器，蜂鸣器发出声响，实现了抢答报警提示功能。当主持人按下复位器，与非门构成的电路输出高电平，重置电路。

五、实验结果与分析：

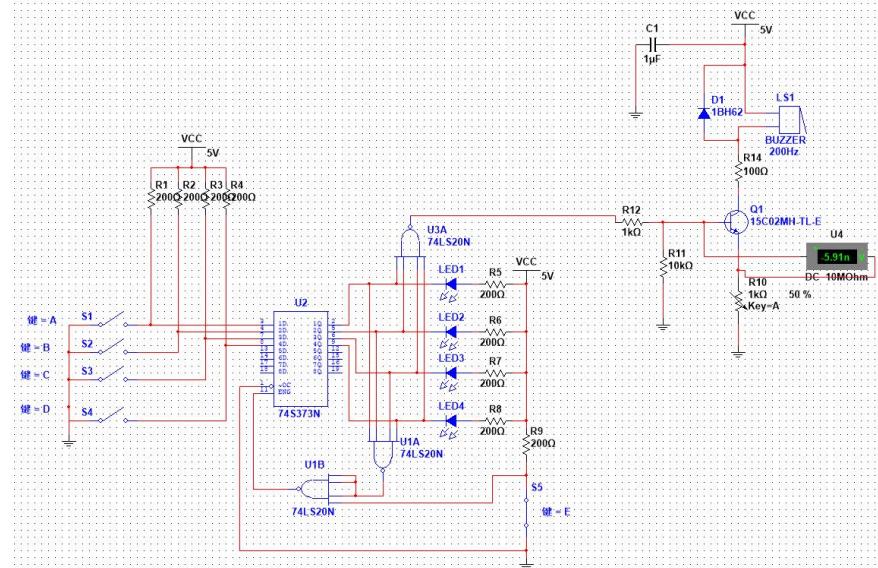
1. 按下键 A，对应发光二极管亮，三极管导通使得蜂鸣器发出声音。



2. 键 A 复位，锁存器保持上一状态。



3. 按下复位键 E，重置电路。灯熄灭，三极管不导通，蜂鸣器不工作。



六、总结：

从仿真结果来看，电路基本达到了设计要求。本次设计较为简单，但仍有较大的改进空间。例如，可以增加编码器和译码器，以实现数码显示器的译码功能以及主持人的倒计时功能。在设计过程中，我们学会了使用 Multisim 软件，借鉴并改进了已有的电路图。同时，还掌握了如何使用面包板搭建简单的电路。在搭建过程中虽然遇到不少困难，但通过查阅资料和请教老师都一一解决。

总的来说，通过这次实验，我们不仅巩固了数字逻辑电路的理论知识，还掌握了一些常用元器件的使用方法，学习了文献资料的查找技巧。同时，提高了电路连接、错误排查和问题分析的能力，积累了宝贵的实践经验。