计算机组成原理实验课程设计

----模拟拔河

1754060 张喆

【功能设计】

1. 第一部分两个玩家的按键部分由两个74LS90芯片分别实现，原理完全一样，拿一个为例，开关接到CKA端，用户每两次按键会被理解为一次时钟脉冲（通过开关的开断实现），QDCBA输出用户按键数量的BCD码，可通过最上面两个数码管显示。
   1. 当输出为9的时候（此时QD和QA第一次同时为1，通过与门，在和另外玩家的与门输出做或运算），只要有一方为9，就会同时把两个玩家的当前局按键次数清空
2. 第二部分用74LS192构成计数器，始终拿玩家一为例，当他当前轮的按键次数达到9时，计数器加一（192芯片LOAD端接1，ABCD端任意，UP端接时钟脉冲上升沿，DOWN端接高电平时为加法计数）
   1. 当任意一方赢过9轮仍为分出胜负，通过与门套上或门发出终止信号（当中间的绿灯亮的时候，比赛终止，此时谁那边的灯灭掉，哪方就获胜）
3. 第三部分为最难实现的部分：信号灯的控制
   1. 总体的思路是开始的时候中间（编号为7的灯灭），player1当前局获胜，则灯上移一格，否则下移一格
   2. 由第二部分的实现可知，每个人赢了几轮都已经记录下来了。设player1赢了x轮，player2赢了y轮，则应该是第（7+y-x）号灯灭
   3. 但是由于芯片种类的限制，只能通过全加器来实现加减运算
   4. 经过我理论的推导，在4位BCD码运算中，15（1111）减去任意的一个二进制BCD码数，等于这个二进制数各个位置取反
   5. 第二个支撑的理论，由于我使用的BCD码都是4位的，所以只能从0加到15，即这是一个16进制的计数器，因此把任意表达式加上16，该表达式的逻辑含义不变
   6. 所以将7+y-x变形为7 + 16 + y - x == 8 + y + (15 - x) == 8 + y + !x
   7. 使用4008芯片代替74LS83芯片实现全加器功能，左边的先把8和 !x进行运算，运算的结果再和y进行运算
   8. 最后的结果输入4位-16位BCD码译码器（74LS145芯片）中控制灯的亮、灭 （译码器都是唯一的低电平输出，所以最后是只有一个灯灭显示当前的位置）（这里没有使用15号输出端，主要是为了保证总数为奇数，可以有一个唯一的中心）
   9. 如果灯到达0号位，则最下面的数码管显示1为获胜者，如果等到达14号位，则输出2位获胜者
   10. 此时游戏结束