

Lab1 编码器

实验目的

1. 掌握组合逻辑电路的设计与测试方法；
2. 掌握74LS00等基本逻辑门单元的使用方法；
3. 掌握编码器的工作原理和特点；
4. 验证自己所设计的编码器功能是否满足设计要求。

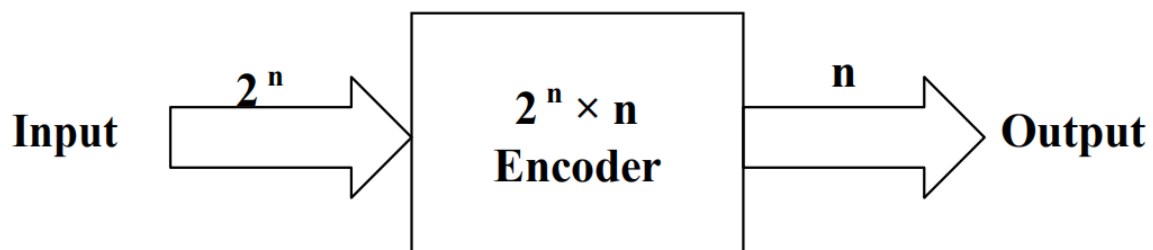
实验设备及元器

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. 直流稳压源 | 4. 74LS02 2输入端四或非门 2颗 |
| 2. 数字万用表 | 5. 限流电阻402 Ω |
| 3. 74LS00 2输入端四与非门 1颗 | 6. 面包板及杜邦线 |

实验原理

按照逻辑功能的不同特点，常把数字电路分两大类：一类为组合逻辑电路，另一类称为时序逻辑电路。组合逻辑电路在任何时刻其输出的稳态值，仅决定于该时刻各个输入信号取值组合的电路。在这种电路中，输入信号作用以前电路所处的状态对输出信号无影响。通常，组合逻辑电路由门电路组成。设计组合逻辑电路时，一般来说使用的芯片个数和种类尽可能少，其次连线应尽可能少。编码器是组合电路。

用二进制代码表示某种特定含义的信息称为编码；实现编码功能的逻辑电路称为编码器。具有 n 个输入端的二进制译码器有 2^n 个输出端，输入一组编码后，输出端只有一个输出信号是有效的。普通编码器要求输入信号中任何时刻只能有一个有效，否则编码器输出将出现混乱。也就是，在一组输入变量中，只要有一个变量取值为1，则其它变量的值就一定为0。若编码器输入为8个信号，输出为三位代码，则称为8线-3线编码器(或8-3编码器)。



Prelab1 Report 编码器

用所提供的与非门和或非门单元实现一个 8 线-3 线编码器，其中输入信号为 $I_7, I_6, I_5, I_4, I_3, I_2, I_1, I_0$ ，高电平有效（即任何时刻只能有一个状态为 1，其余为 0），输出 Y_2, Y_1, Y_0 为其 3 位二进制编码。

1. 根据 8 线-3 线编码器原理列写真值表。____/6 分

I_7	I_6	I_5	I_4	I_3	I_2	I_1	I_0	Y_2	Y_1	Y_0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1

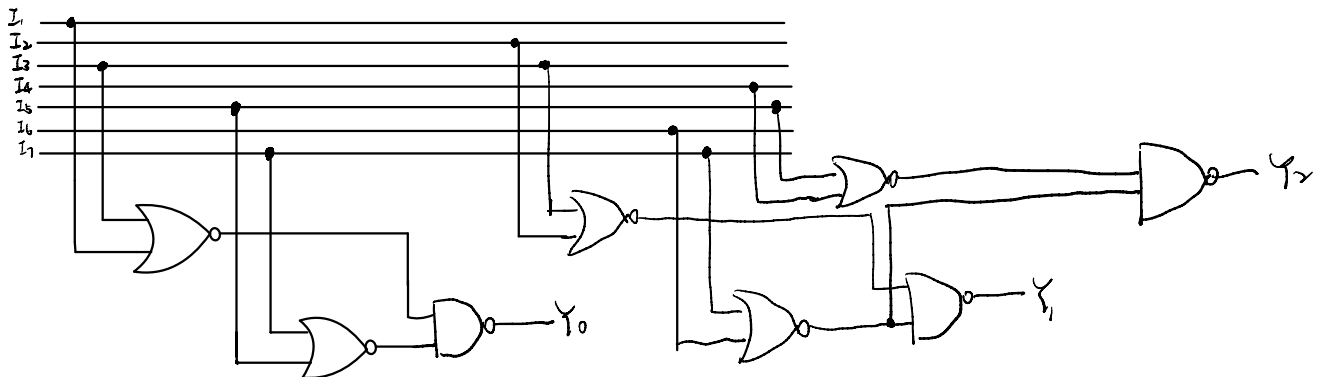
2. 由真值表写出逻辑表达式，应变换为所提供门电路的逻辑形式。____/6 分

$$Y_2 = I_4 + I_5 + I_6 + I_7 = \overline{I_4 + I_5 + I_6 + I_7} = (\overline{I_4 + I_5})(\overline{I_6 + I_7})$$

$$Y_1 = I_2 + I_3 + I_6 + I_7 = \overline{I_2 + I_3 + I_6 + I_7} = (\overline{I_2 + I_3})(\overline{I_6 + I_7})$$

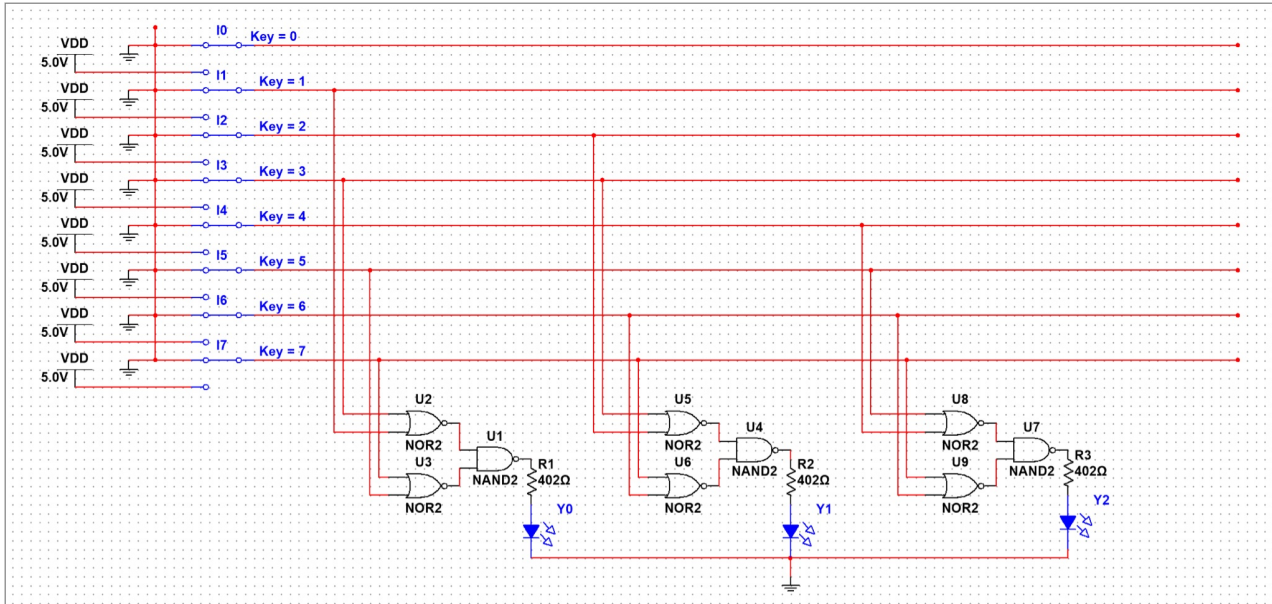
$$Y_0 = I_1 + I_3 + I_6 + I_7 = \overline{I_1 + I_3 + I_6 + I_7} = (\overline{I_1 + I_3})(\overline{I_6 + I_7})$$

3. 画出步骤 3 所得的逻辑电路图。____/6 分



4. 根据逻辑电路图，使用Multisim进行软件仿真验证。

- 1) 用5V代表高电位“1”，0V代表低电位“0”。_____/6分
- 2) 输入用单刀双掷开关(SPDT)进行“0”和“1”的切换。_____/6分
- 3) 输出Y2 Y1 Y0分别通过串联402 Ω 限流电阻与黄色，绿色和红色LED灯串联。
_____/6分
- 4) 截图并张贴将你的电路仿真原理图。_____/7分



- 5) 列表总结仿真结果，记录Y2 Y1 Y0所对应LED灯状态。_____/7分

I_0	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6	I_7	黄	绿	红
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1

1代表高电平 0代表低电平

1代表亮, 0代表灭

Lab1 Report 8 线-3 线编码器

利用所给的74LS00和74L02在面包板上实现你在Prelab中所设计的给8线-3线编码器，输出Y2 Y1 Y0分别通过串联402 Ω 限流电阻与黄色，绿色和红色LED灯串联。列表记录输入端不同组合时，Y2 Y1 Y0所对应LED灯状态。_____/50分

- 1) 74LS系列芯片的Vcc为5V供电，若超过5V $\pm 10\%$ 可能会损坏器件或使逻辑功能混乱。
- 2) 74ls 系列是 TTL 型集成门电路，输出端不允许直接接 5V 或接地。
- 3) 74ls 系列是 TTL 型集成门电路，或门、或非门等 TTL 电路的多余的输入端不能悬空，只能接地，与门、与非门等 TTL 电路的多余输入端可以悬空（等效于接高电平），但是悬空时对地的阻抗很高，容易受到外界干扰，所以可以将他们直接接电源电压+5V，以增加电路的可靠性。
- 4) 用5V代表高电位“1”，0V代表低电位“0”

I_0	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6	I_7	黄	绿	红
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1

1代表高电平 0代表低电平

1代表亮, 0代表灭