

2.2 集成组合逻辑电路 ——编码器

广东工贸职业技术学院 解梦秋

一、编码器的概念与类型

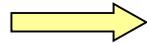
编码

将具有特定含义的信息编成**机器识别的**相应二进制代码的过程。

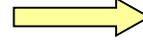
编码器(即Encoder)

实现编码功能的电路

被编
信号



编
码
器



二进
制
代
码

编码器

二进制编码器

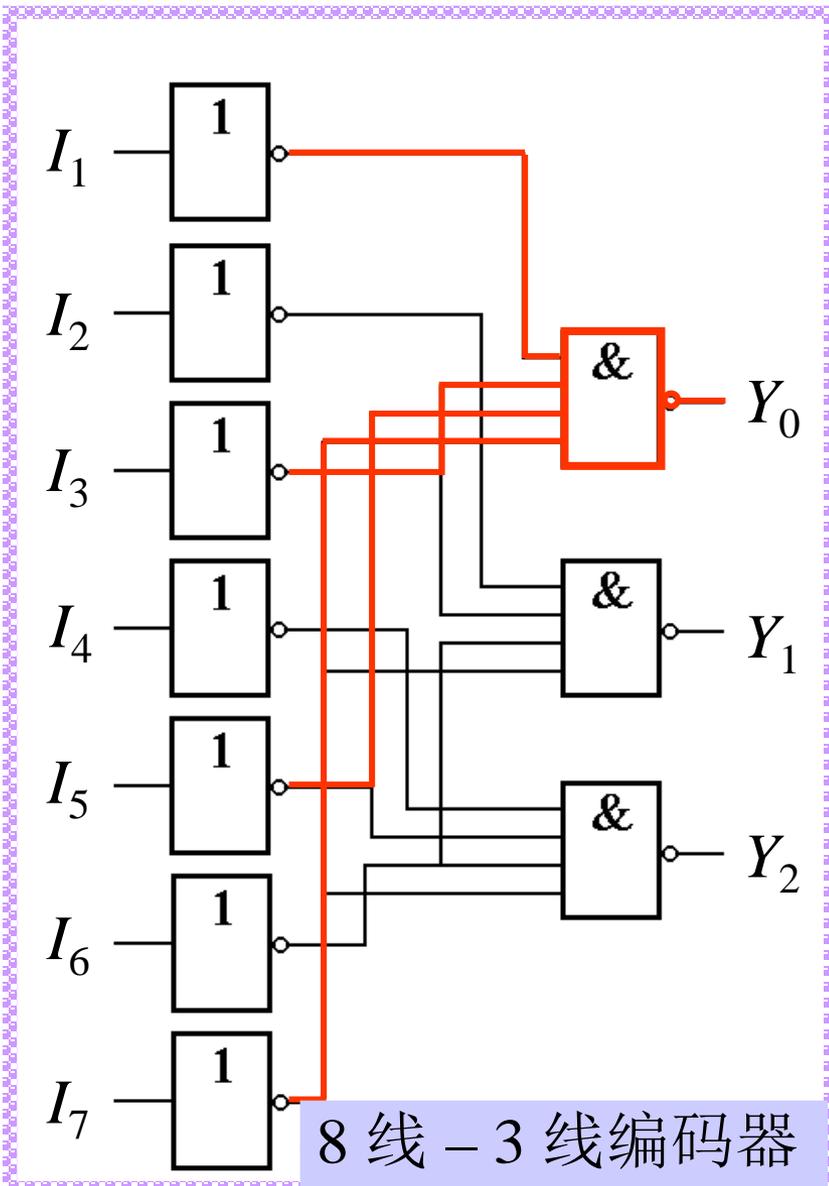
二-十进制编码器

优先编码器

将某种特定信息编成
二进制代码的电路

将十进制的十个数码编
成二进制代码的电路

二、二进制编码器



$$Y_0 = \overline{I_1} \cdot \overline{I_3} \cdot \overline{I_5} \cdot \overline{I_7}$$

$$Y_2 = \overline{I_4} \cdot \overline{I_5} \cdot \overline{I_6} \cdot \overline{I_7}$$

$$Y_1 = \overline{I_2} \cdot \overline{I_3} \cdot \overline{I_6} \cdot \overline{I_7}$$

输 入								输 出		
I_0	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6	I_7	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

原码输出

被编信号高电平有效。

1.二进制编码器

- ▶ 二进制编码器：输入信号的个数 N 与输出变量的位数 n 满足 $N=2^n$ 。
- ▶ 特点：任何时刻只允许输入一个有效信号，不允许同时出现两个或两个以上的有效信号，即输入是一组有约束（即互相排斥）的变量。
- ▶ 常用：4-2线、8-3线、16-4线编码器。

例1 设计一个4-2线编码器。

解 (1) 确定输入、输出变量个数。

由题意知输入为 I_0 、 I_1 、 I_2 、 I_3 四个信息，输出为 Y_0 、 Y_1 。

设1为输入有效信号，0为输入无效。

(2) 列编码表：

表1 4-2线编码器的编码表

I_3	I_2	I_1	I_0	Y_1	Y_0	I_3	I_2	I_1	I_0	Y_1	Y_0
0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1

(3) 因任何时刻输入只有一个有效信号, 化简

$$Y_0 = I_1 + I_3 \quad Y_1 = I_2 + I_3$$

为了方便列表编码表, 可以将上表改写为表2的形式。

I_0	Y_1 Y_0	I_1	Y_1 Y_0	I_2	Y_1 Y_0	I_3	Y_1 Y_0
I_0	0 0	I_1	0 1	I_2	1 0	I_3	1 1

4) 画编码器电路, 如图1所示。

需要指出的是, 在图示编码器中, I_0 的编码是隐含的, 当 $I_1 \sim I_3$ 均为0时, 电路的输出就是 I_0 的编码。

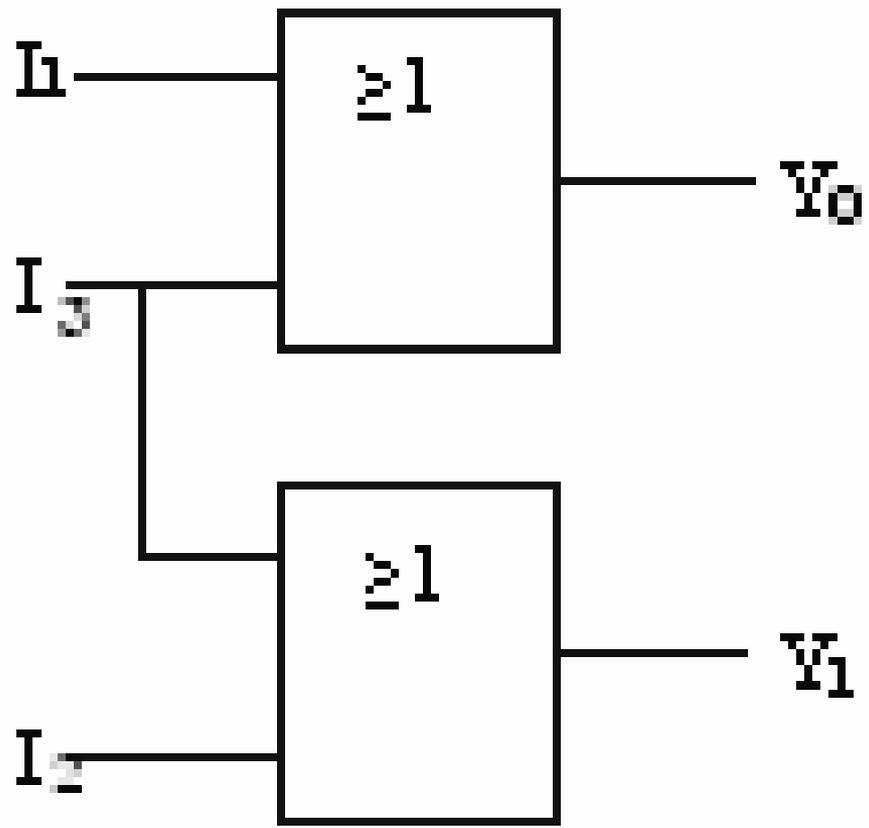
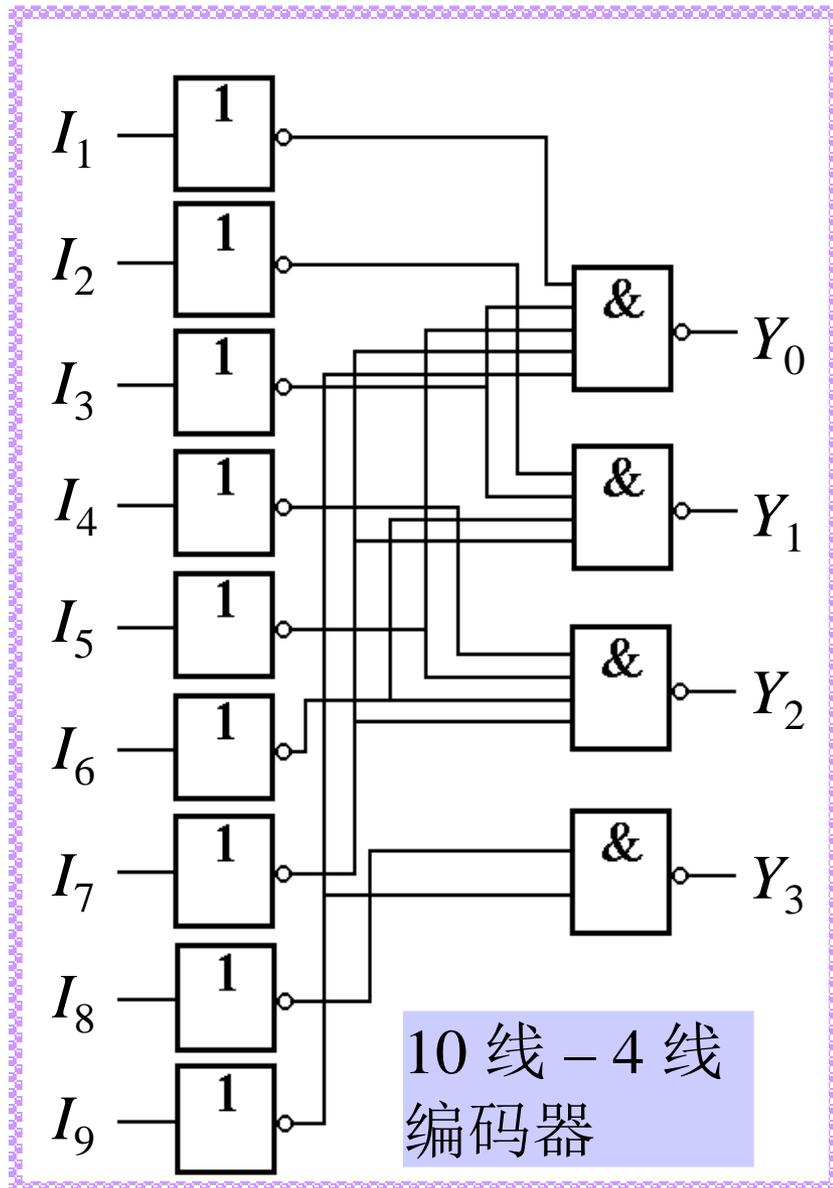


图1 4-2线编码器

三、二—十进制编码器



输 入										输 出			
I_0	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6	I_7	I_8	I_9	Y_3	Y_2	Y_1	Y_0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1

被编信号
高电平有效

原码输出

二-十进制编码器:用四位二进制代码表示一位十进制数的编码电路，也称10线4线编码器。

最常见是8421BCD码编码器，

I	Y3	Y2	Y1	Y0	I	Y3	Y2	Y1	Y0
I ₀	0	0	0	0	I ₅	0	1	0	1
I ₁	0	0	0	1	I ₆	0	1	1	0
I ₂	0	0	1	0	I ₇	0	1	1	1
I ₃	0	0	1	1	I ₈	1	0	0	0
I ₄	0	1	0	0	I ₉	1	0	0	1

$$Y_3 = \overline{\overline{I_9 \cdot I_8}}$$

$$Y_2 = \overline{\overline{I_7 \cdot I_6 \cdot I_5 \cdot I_4}}$$

$$Y_1 = \overline{\overline{I_7 \cdot I_6 \cdot I_3 \cdot I_2}}$$

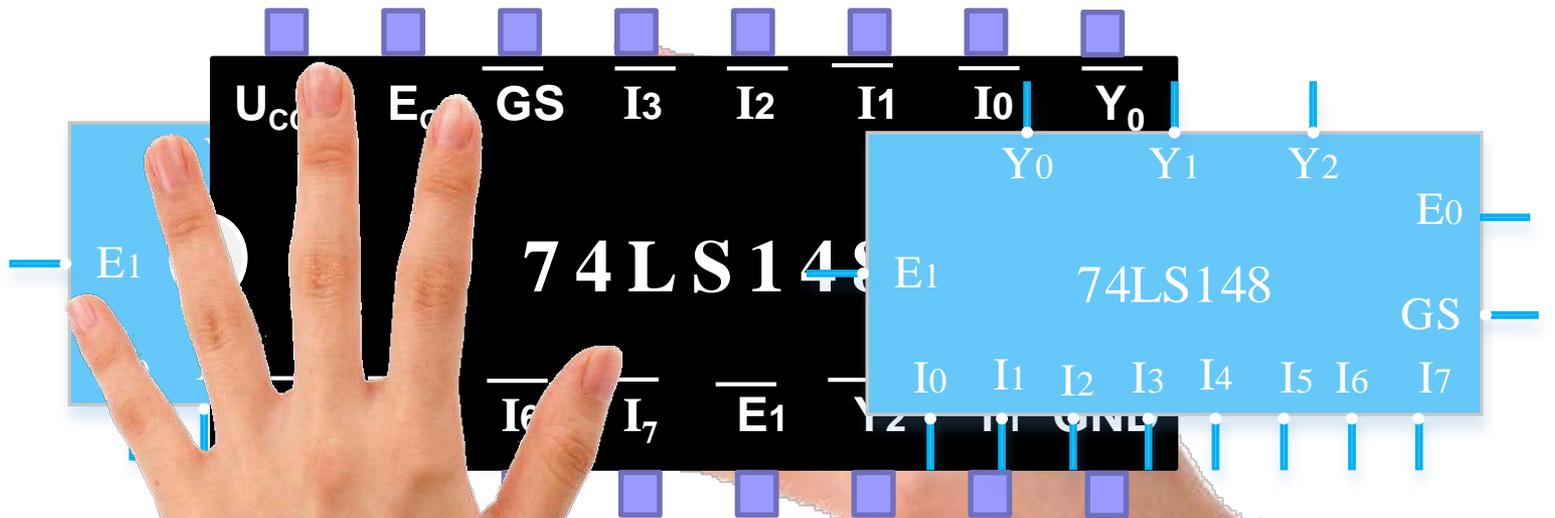
$$Y_0 = \overline{\overline{I_9 \cdot I_7 \cdot I_5 \cdot I_3 \cdot I_1}}$$

四、优先编码器（即 Priority Encoder）

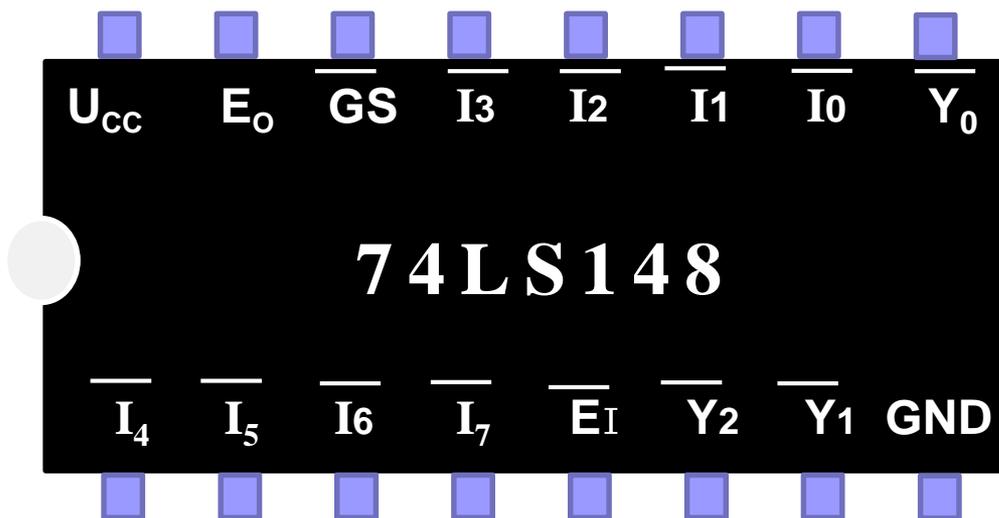
允许同时输入数个编码信号，并只对其中优先权最高的信号进行编码输出的电路。

普通编码器在任
何时刻只允许一个输
入端请求编码，否则
输出发生混乱。

输 入								输 出		
I_0	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6	I_7	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. 优先编码器74LS148有 [填空1] 个选通（控制）输入端， [填空2] 个编码输入端， [填空3] 个编码输出端， [填空4] 输出扩展端。



正常使用填空题需3.0以上版本雨课堂

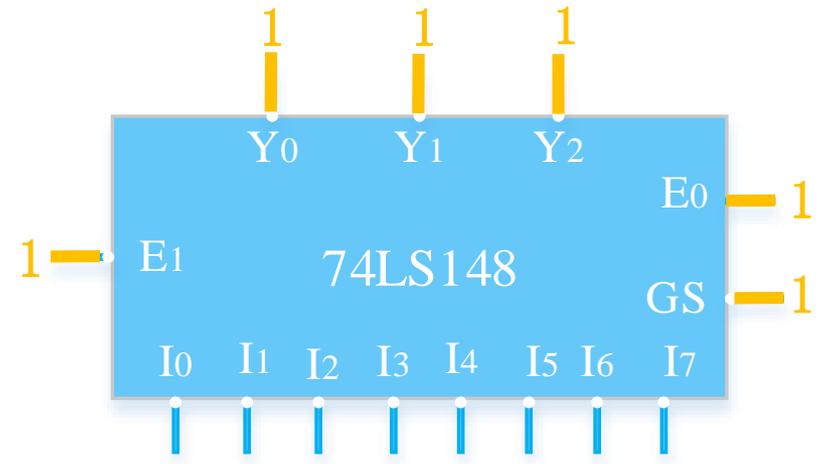
作答

禁止编码

功能表

输入								输出			
\bar{E}	\bar{I}_6	\bar{I}_5	\bar{I}_4	\bar{I}_3	\bar{I}_2	\bar{I}_1	\bar{I}_0	\bar{Y}_3	\bar{Y}_2	\bar{Y}_1	\bar{Y}_0
1	x	x	x	x	x	x	x	1	1	1	1

禁止编码



芯片功能分析

禁止编码

允许编码

功能表

输入								输出							
\bar{E}	\bar{I}_6	\bar{I}_5	\bar{I}_4	\bar{I}_3	\bar{I}_2	\bar{I}_1	\bar{I}_0	\bar{Y}_7	\bar{Y}_6	\bar{Y}_5	\bar{Y}_4	\bar{Y}_3	\bar{Y}_2	\bar{Y}_1	\bar{Y}_0
1	x	x	x	x	x	x	x	1	1	1	1	1	1	1	1
0	x	x	x	x	x	x	x	1	1	1	1	1	1	1	1

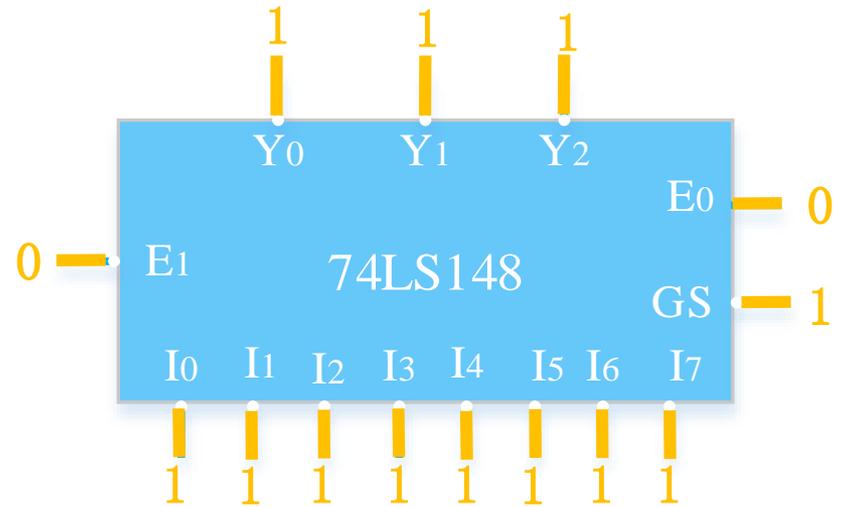
正常编码

?

$\bar{E}_I=0$

$E_0=1,$
 $GS=0$

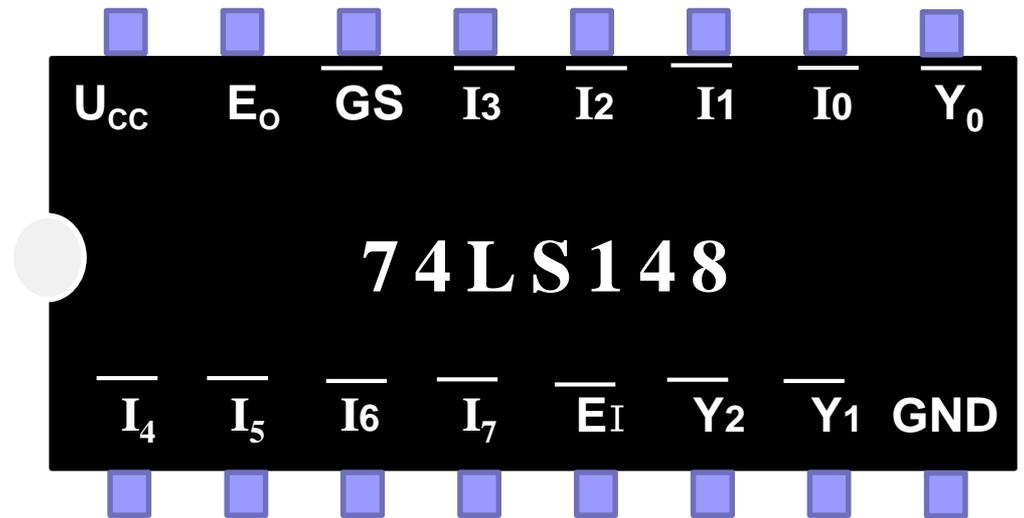
允许编码



芯片功能分析

3. 优先编码器74LS148的输入选通端, 当 \overline{EI} = () 允许编码; 当 \overline{EI} = () 禁止编码。

- A 0,1
- B 1,0
- C 0,0
- D 1,1



提交

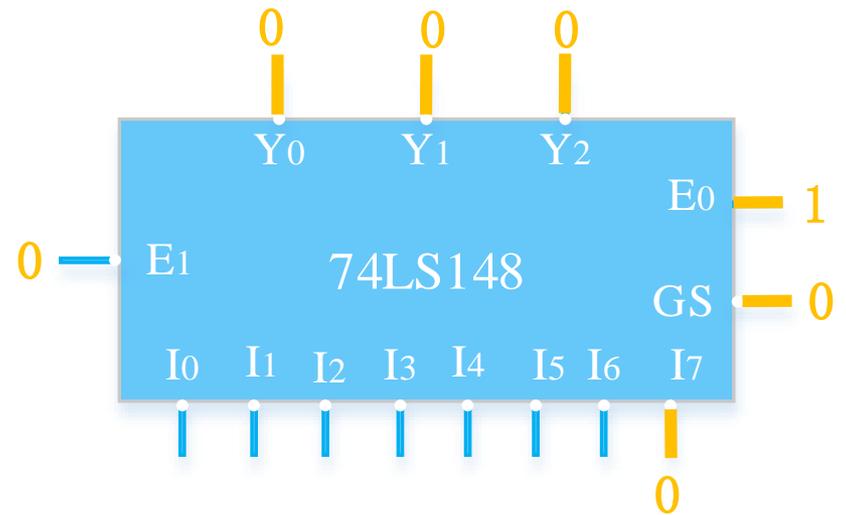
禁止编码

允许编码

正常编码

功能表

输入								输出										
\bar{E}	\bar{I}_6	\bar{I}_5	\bar{I}_4	\bar{I}_3	\bar{I}_2	\bar{I}_1	\bar{I}_0	\bar{Y}_7	\bar{Y}_6	\bar{Y}_5	\bar{Y}_4	\bar{Y}_3	\bar{Y}_2	\bar{Y}_1	\bar{Y}_0	E_0	GS	
1	x	x	x	x	x	x	x	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	x	x	x	x	x	x	x	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	x	x	x	x	x	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0



芯片功能分析

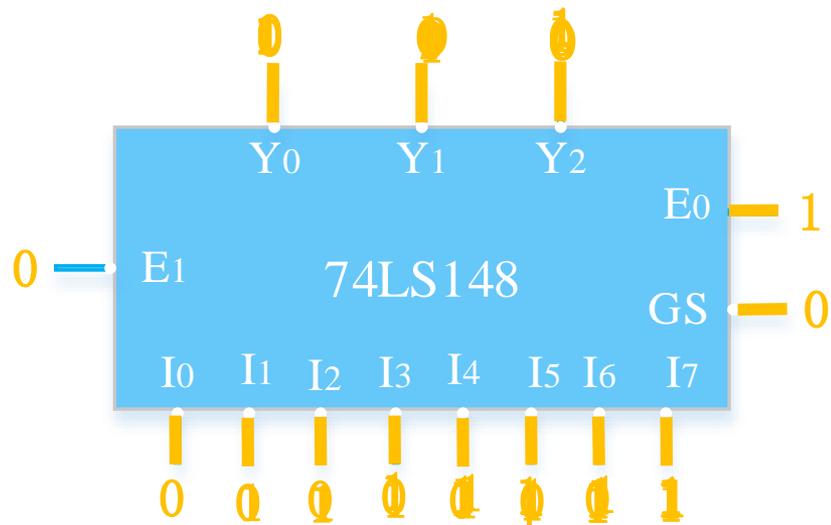
禁止编码

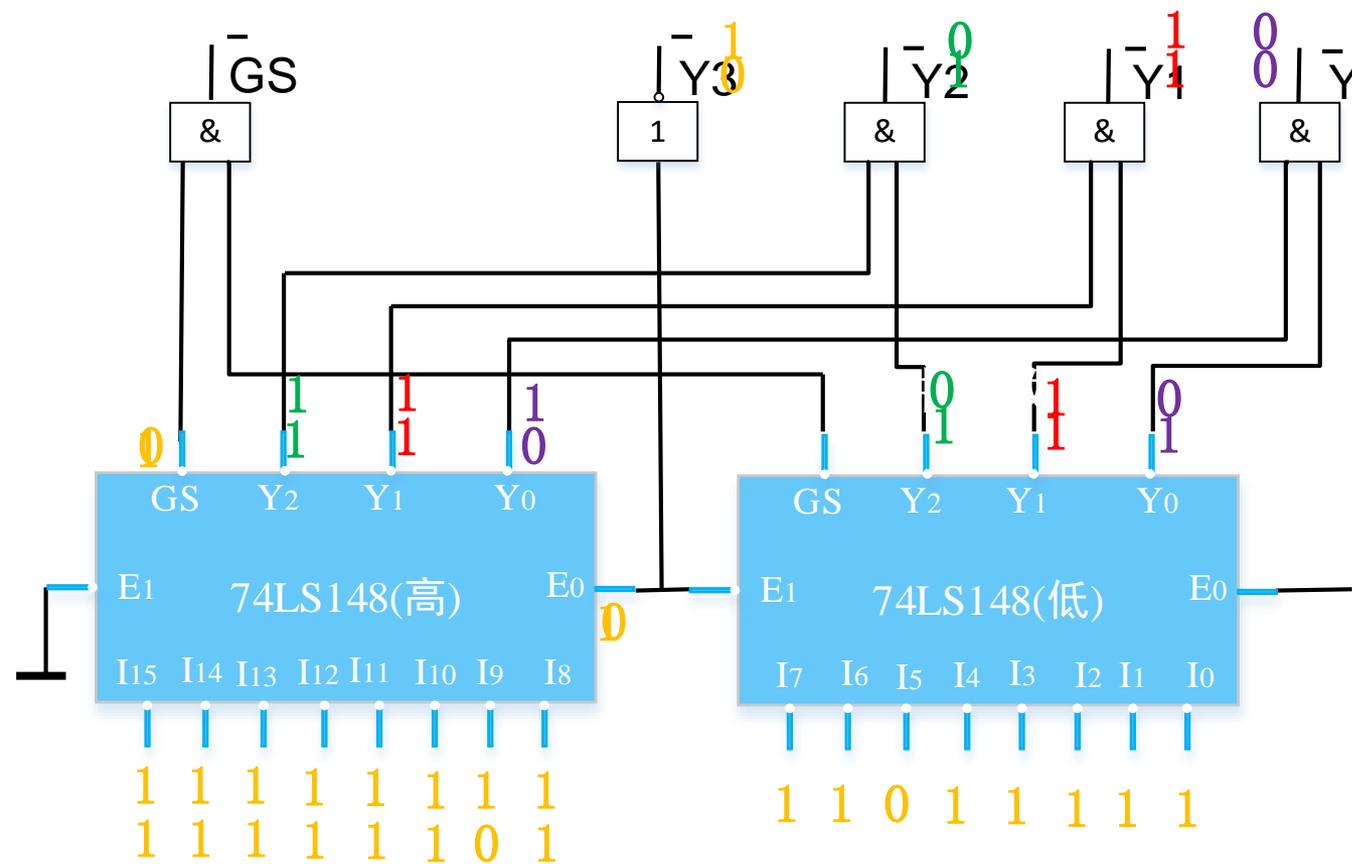
允许编码

正常编码

8-3线优先译码器功能表

输入								输出							
\bar{E}	\bar{I}_6	\bar{I}_5	\bar{I}_4	\bar{I}_3	\bar{I}_2	\bar{I}_1	\bar{I}_0	\bar{Y}_7	\bar{Y}_6	\bar{Y}_5	\bar{Y}_4	\bar{Y}_3	\bar{Y}_2	\bar{Y}_1	\bar{Y}_0
1	x	x	x	x	x	x	x	1	1	0	0	0	0	0	0
0	x	x	x	x	x	x	x	1	1	1	0	0	0	0	0
0	0	x	x	x	x	x	x	0	0	0	0	0	0	1	1
0	1	0	x	x	x	x	x	0	0	1	0	0	1	1	
0	1	1	0	x	x	x	x	0	1	0	0	0	1	1	
0	1	1	1	0	x	x	x	0	1	1	0	0	1	1	
0	1	1	1	1	0	x	x	1	0	0	0	0	1	1	
0	1	1	1	1	1	0	x	1	0	1	0	0	1	1	
0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	





$\bar{I}_8 \sim \bar{I}_{15}$ 其中有效编码时

高位编码

举例：
 $\bar{Y}_3 \bar{Y}_2 \bar{Y}_1 \bar{Y}_0 = 0110$

$\bar{I}_8 \sim \bar{I}_{15}$ 无有效编码时

$\bar{I}_0 \sim \bar{I}_7$ 有效编码时

低位编码

举例：
 $\bar{Y}_3 \bar{Y}_2 \bar{Y}_1 \bar{Y}_0 = 1010$

编码器的应用

1、微控制器报警编码电路

