

3 分析图 P2.3 所示逻辑电路，列出真值表，并说明其逻辑功能。

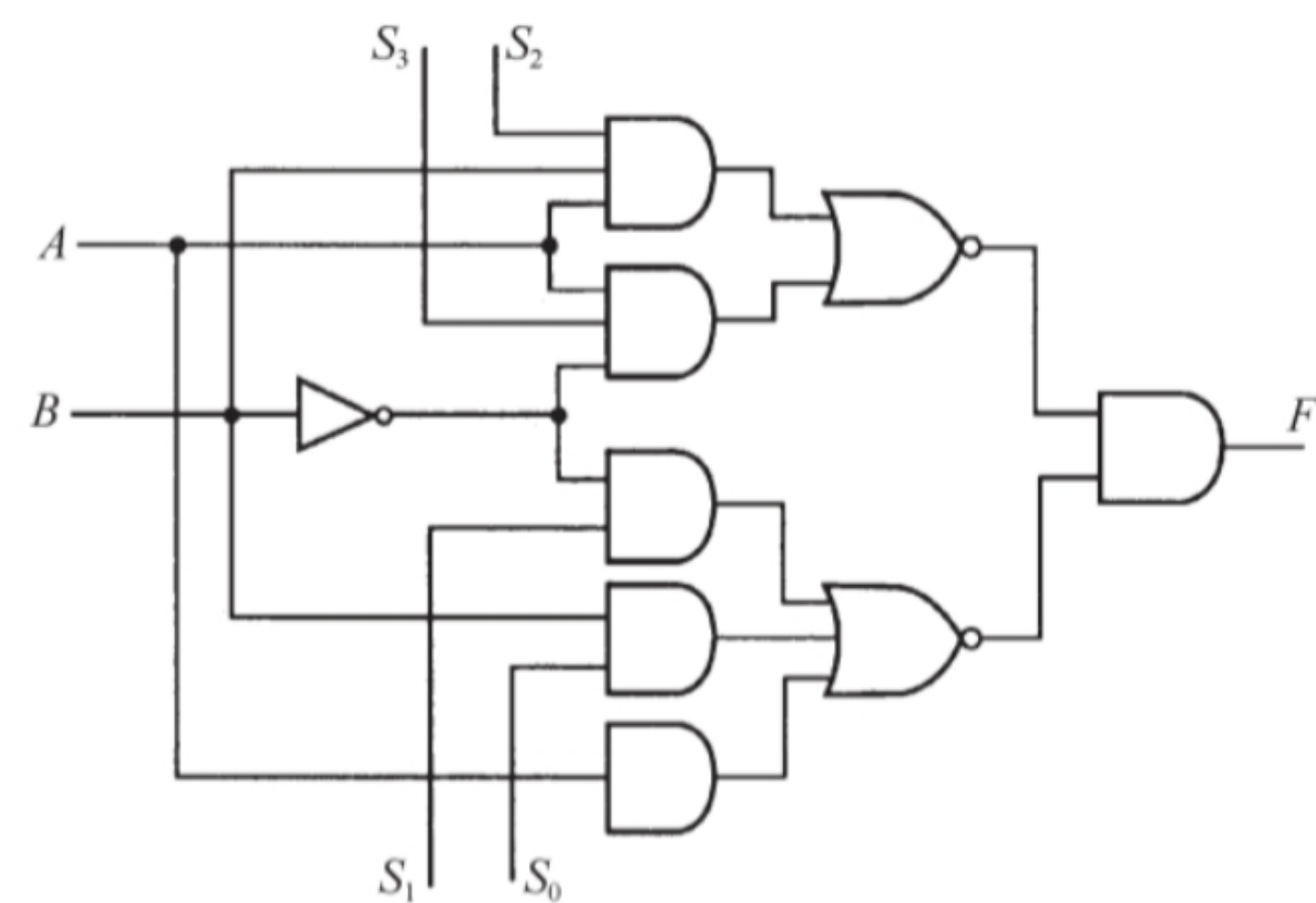


图 P2.2

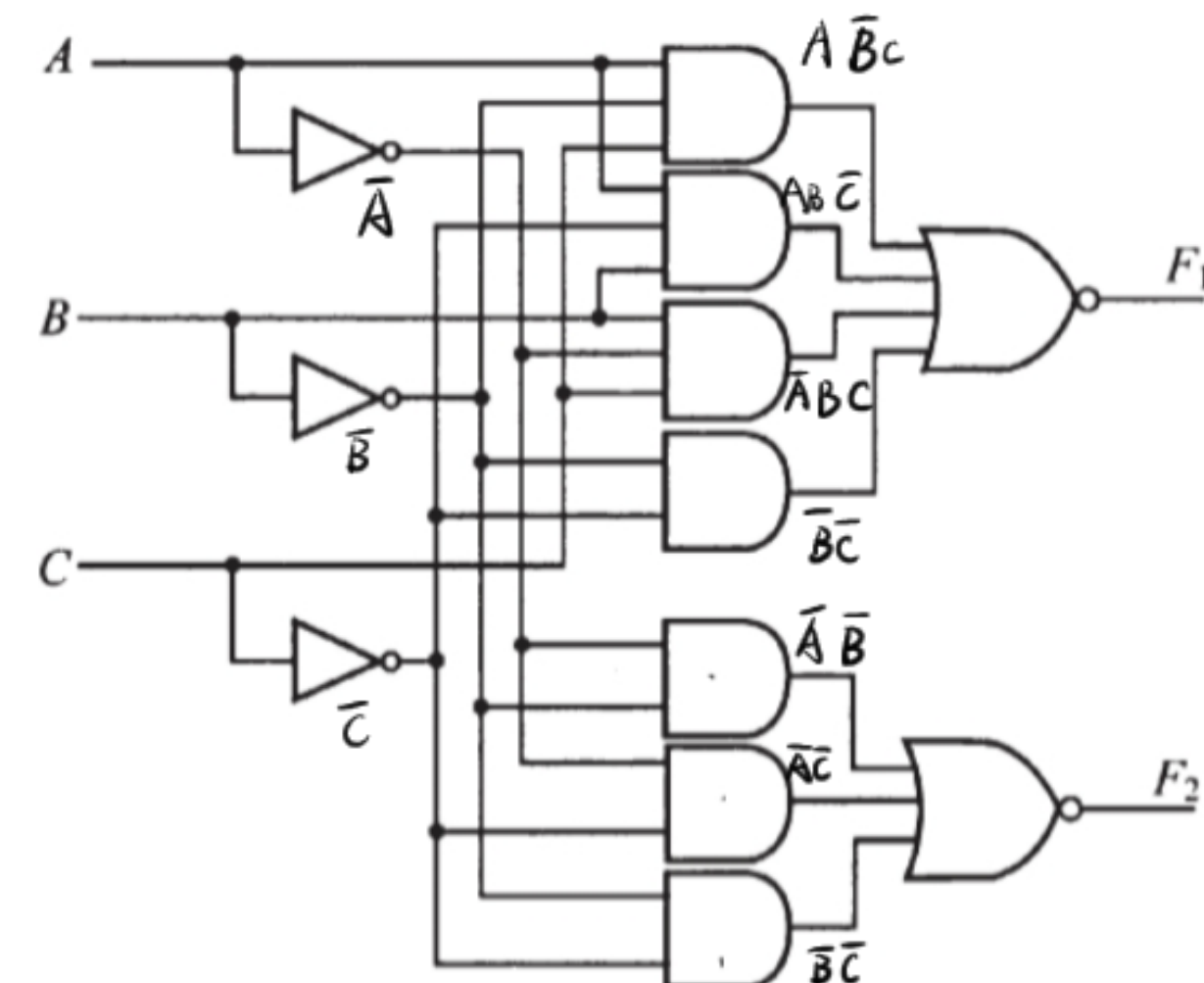


图 P2.3

逻辑功能:

① F_1 : 两种理解:

$$F_1 = (\bar{A}\bar{B}C + \bar{A}B\bar{C} + ABC)$$

$$F_1 = (A+B+\bar{C})(A+\bar{B}+C)(\bar{A}+\bar{B}+\bar{C})$$

② F_2 :

$$F_2 = \bar{A}\bar{B} + \bar{A}\bar{C} + \bar{B}\bar{C}$$

当ABC有两个或以上为0时, F_2 为0, 其余为1.

真值表:

A	B	C	$\bar{A}\bar{B}$	$\bar{A}\bar{C}$	$\bar{B}\bar{C}$	F_2	$A\bar{B}C$	$AB\bar{C}$	$\bar{A}BC$	$\bar{B}\bar{C}$	F_1
0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1

十进制	A	B	C	D	ACD	ABW	BCD	$\overline{B}\overline{D}$	$\overline{B}\overline{C}$	X	$\overline{C}\overline{D}$	$\overline{C}D$	Y	Z	
x	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0
x	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
x	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0
0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1
1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
2	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1
3	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0
4	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1
5	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0
6	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
7	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0
8	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1
9	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0
x	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1
x	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0
x	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1

6 图 P2.6 所示为两种十进制数代码转换器，输入为余 3 码，分析输出是什么代码。

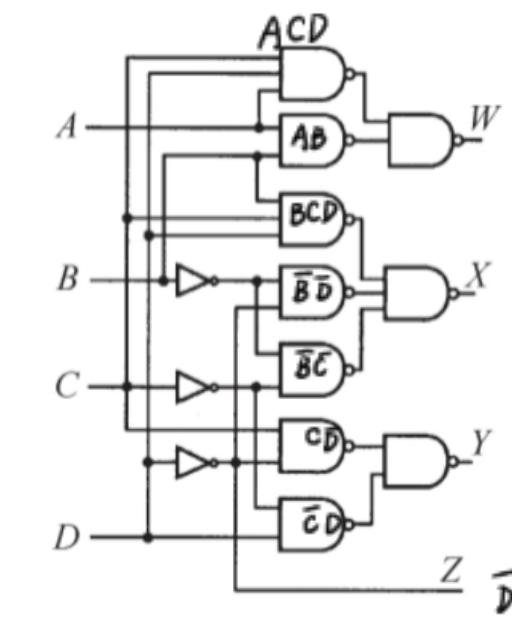


图 P2.6

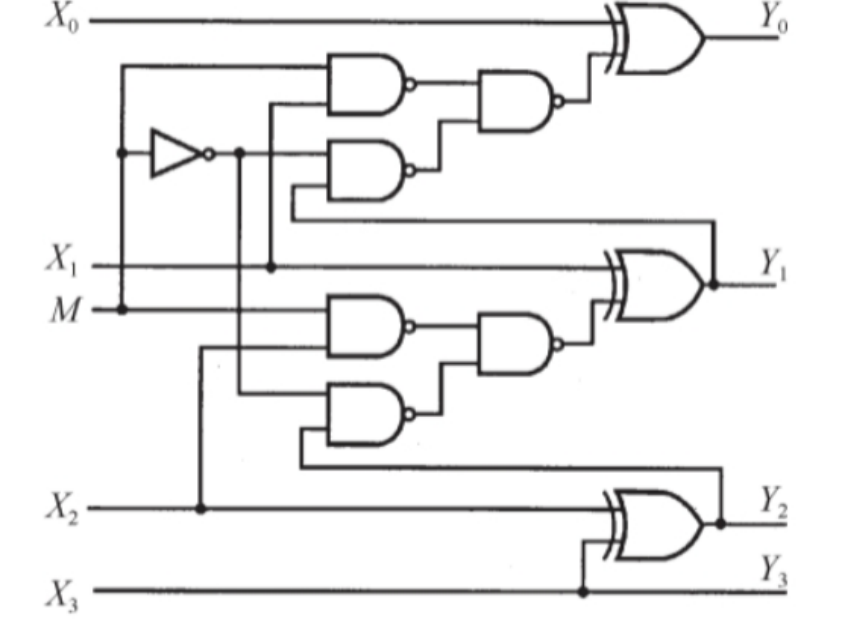


图 P2.7

所以 wxy z 输出代码:

wxy 恒为 1.

当输入为十进制偶数时.

z 为 1.

否则为 0.

9/ 用红、黄、绿三个指示灯表示三台设备的工作情况：绿灯亮表示全部正常；红灯亮表示有一台不正常；黄灯亮表示两台不正常；红、黄灯全亮表示三台都不正常。列出控制电路真值表，并选用合适的逻辑门电路来实现。

10 用两片双四选一数据选择器和与非门实现循环码至 8421BCD 码转换。

三个设备分别为 A, B, C. 值为 1 表示工作正常, 值为 0 表示不正常.

绿灯、红灯、黄灯 分别为 G, R, Y. 1 表示灯亮, 0 表示不亮.

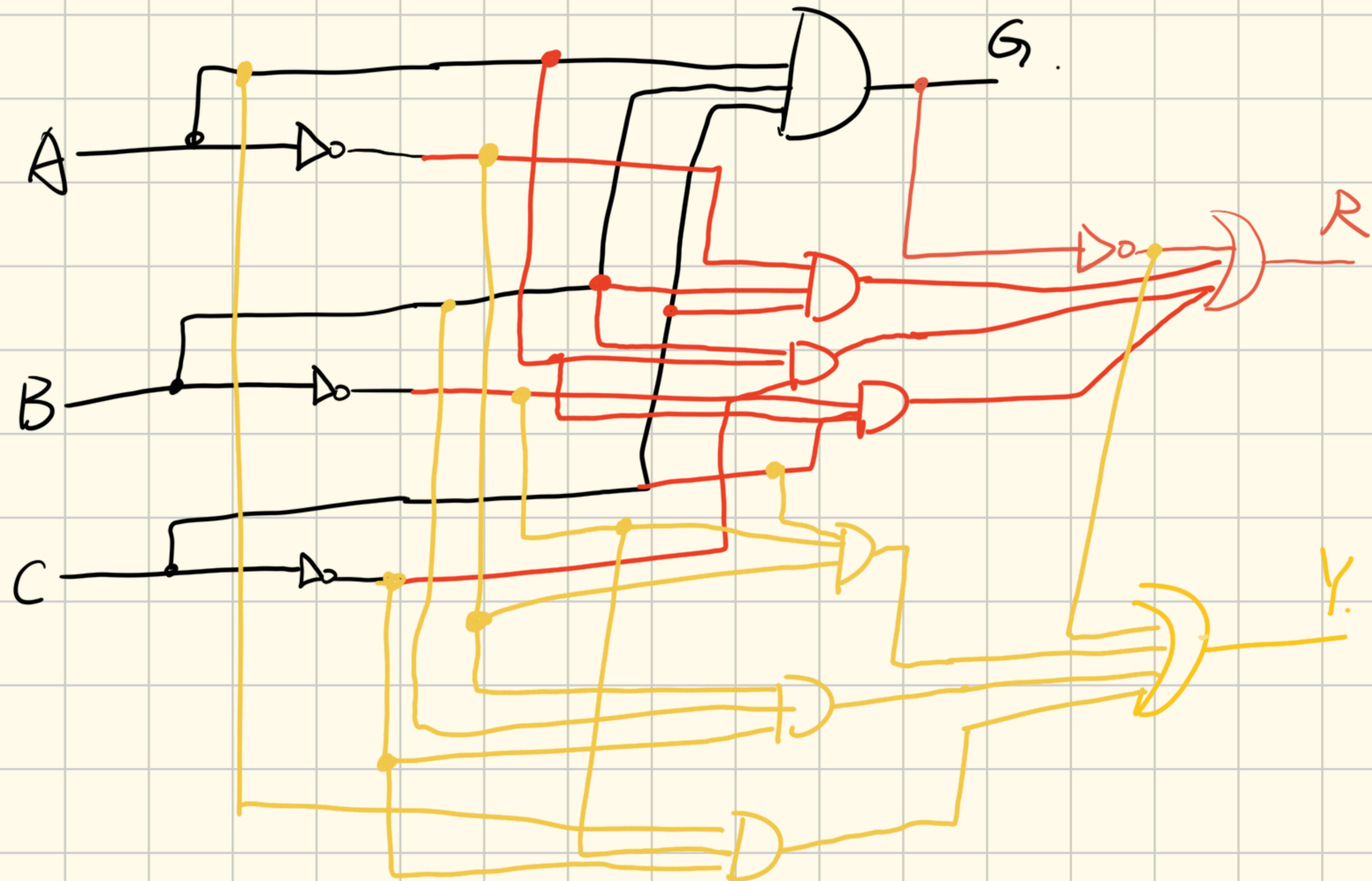
则 $G = ABC$.

$$R = \bar{A}BC + A\bar{B}C + ABC\bar{C} + \bar{A}\bar{B}\bar{C}$$

$$Y = \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}\bar{B}\bar{C}$$

真值表:

A	B	C	G	R	Y
0	0	0	0	1	1
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	0	1
0	1	1	0	1	0
1	0	0	0	0	1
1	0	1	0	1	0
1	1	0	0	1	0
1	1	1	1	0	0



17. 设计 CEX 中所示的时序逻辑电路，画出输出 L 和 M 的波形。

18. 设计一个血型配对指示器。输血时供血者和受血者的血型配对情况如图 P2.9 所示。为了避免输血反应，供血者和受血者的血型必须满足：① 同一血型之间可以相互输血；② AB 型受血者可以接受任何血型的输血；③ O 型输血者可以给任何血型的受血者输血。

要求当供血者血型与受血者血型符合要求时绿指示灯亮；反之，红指示灯亮。

D

C

B

A

F

供血者

O 型

A 型

B 型

AB 型

O 型

A 型

B 型

AB 型

受血者

图 P2.8

图 P2.9

血型: 00 : O型
01 : A型
10 : B型
11 : AB型.

CD表示供血者血型.
EF表示受血者血型.

R: 红灯
G: 绿灯.

$$G = \overline{C}\overline{D} + EF + \overline{C}D\overline{E}F + C\overline{D}E\overline{F}$$

$$R = \overline{G}$$

C	D	E	F	R	G
0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	0	1
0	0	1	0	0	1
0	0	1	1	0	1
0	1	0	0	1	0
0	1	0	1	0	1
0	1	1	0	1	0
0	1	1	1	0	1
1	0	0	0	1	0
1	0	0	1	1	0
1	0	1	0	0	1
1	0	1	1	0	1
1	1	0	0	1	0
1	1	0	1	1	0
1	1	1	0	1	0
1	1	1	1	0	1

【例 15】设计十进制数字键盘的编码逻辑。

解 图 2.28 画出了十进制数字键盘的编码逻辑。键盘上有 10 个数字按键，每一个十进制数字代表一个二进制按钮开关。二进制按钮开关通过一个电阻连接到直流电源 $+V$ 上。当某一个二进制按钮开关按下时(例如十进制数“9”) I_9 线上产生一个低电平，而其他的输入线均为高电平。 $I_1 \sim I_9$ 输入信号同时送至优先编码器 74HC147 进行编码，最后输出 BCD 码 $\bar{D}_3 \bar{D}_2 \bar{D}_1 \bar{D}_0 = 0110$ (反码值)，其原码为 1001，即完成十进制数“9”的编码。

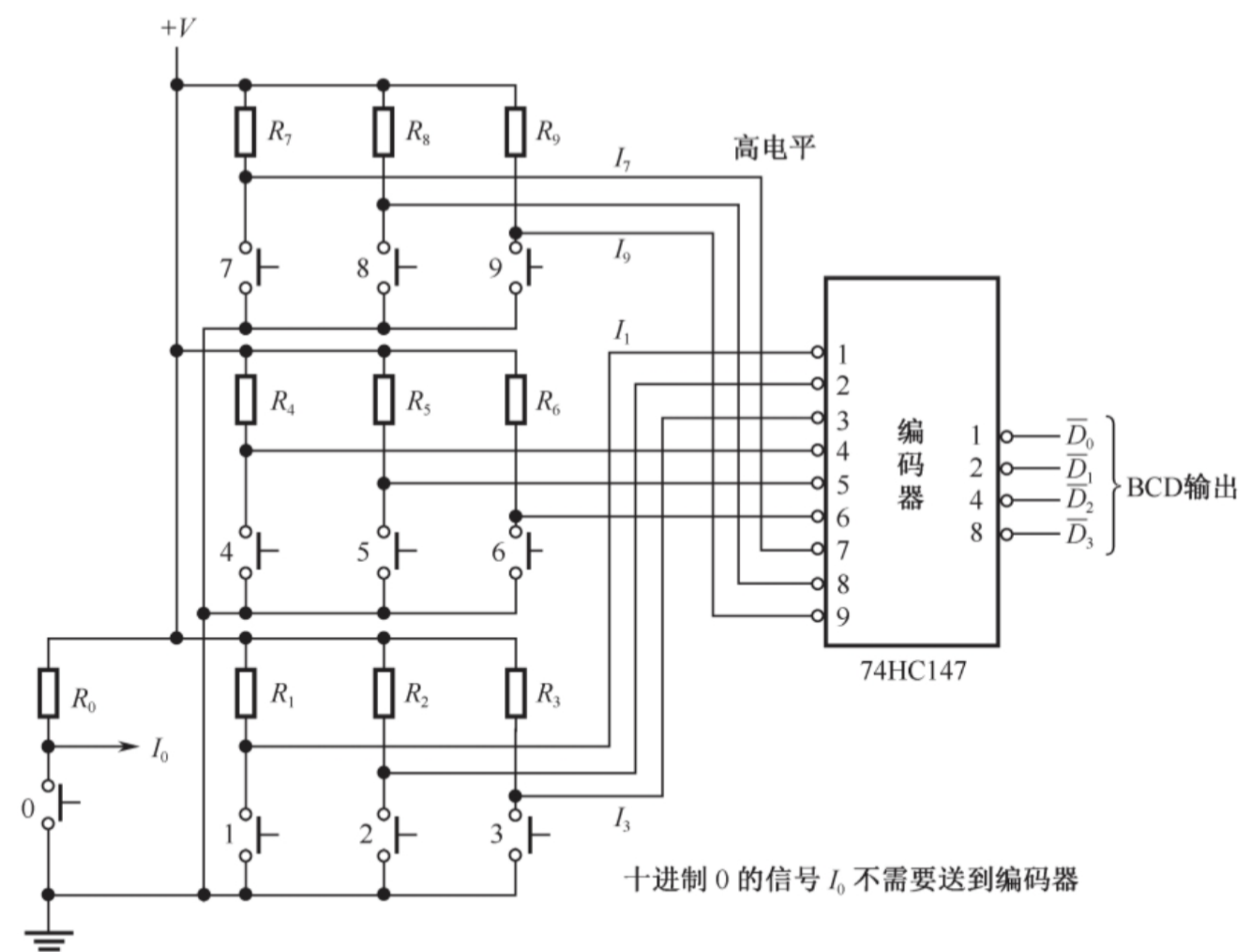


图 2.28 十进制数字键盘的编码逻辑

思考题 为什么十进制数字“0”的键盘信号 I_0 不送到编码器？

P58: 3、6

P59: 9、18

第2章，图2.28，分析图2.28电路，写出74HC147真值表和表达式

对于 0 电路.

电路图同上.

由于优先编码器按角标递减

优先级递减.

∴ 按 0 时. 1~9 均为高电平.

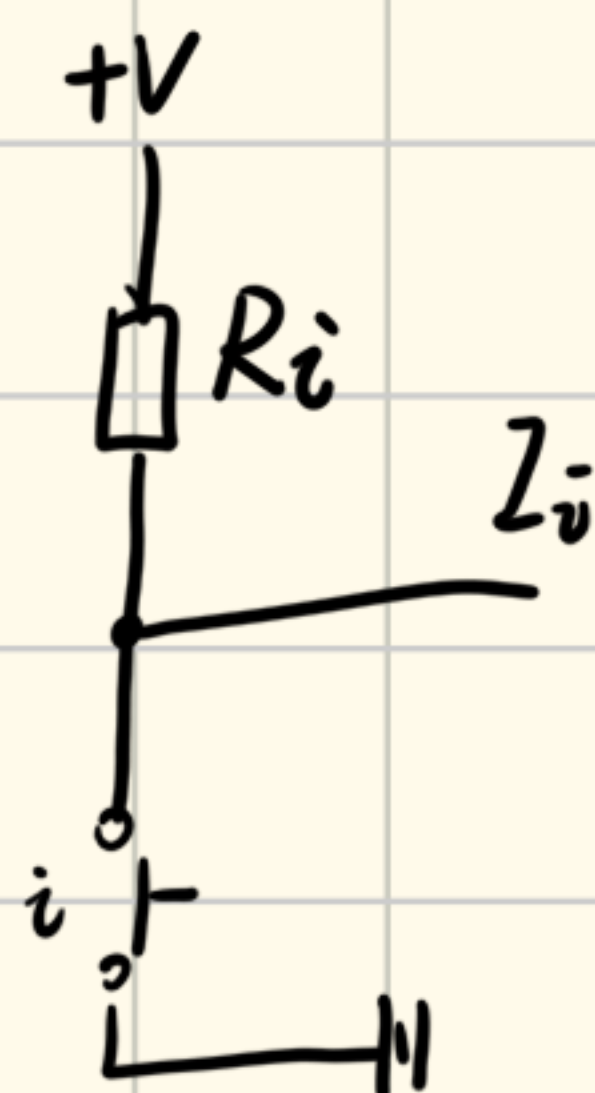
即 encoder 不会对它们编码.

只剩 0.

∴ 0 可以不进入编码器.

对于 1~9 的电路

简化电路均为:



当相应数字按键被按下时

I_i 被短路. ∴ I_i 为低电平.

否则为高电平.

且各电路之间并联.

74LS147 优先编码器真值表:

$\overline{I_9}$	$\overline{I_8}$	$\overline{I_7}$	$\overline{I_6}$	$\overline{I_5}$	$\overline{I_4}$	$\overline{I_3}$	$\overline{I_2}$	$\overline{I_1}$	$\overline{I_0}$	$\overline{D_0}$	$\overline{D_1}$	$\overline{D_2}$	$\overline{D_3}$	二进制数.
0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0	1	1	0	9
1	0	x	x	x	x	x	x	x	x	0	1	1	1	8
1	1	0	x	x	x	x	x	x	x	1	0	0	0	7
1	1	1	0	x	x	x	x	x	x	1	0	0	1	6
1	1	1	1	0	x	x	x	x	x	1	0	1	0	5
1	1	1	1	1	0	x	x	x	x	1	0	1	1	4
1	1	1	1	1	1	0	x	x	x	1	1	0	0	3
1	1	1	1	1	1	1	0	x	x	1	1	0	1	2
1	1	1	1	1	1	1	1	0	x	1	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0