

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。

$$\bar{F}_1 = \overline{ABC + AB\bar{C} + \bar{A}BC + \bar{B}\bar{C}}$$

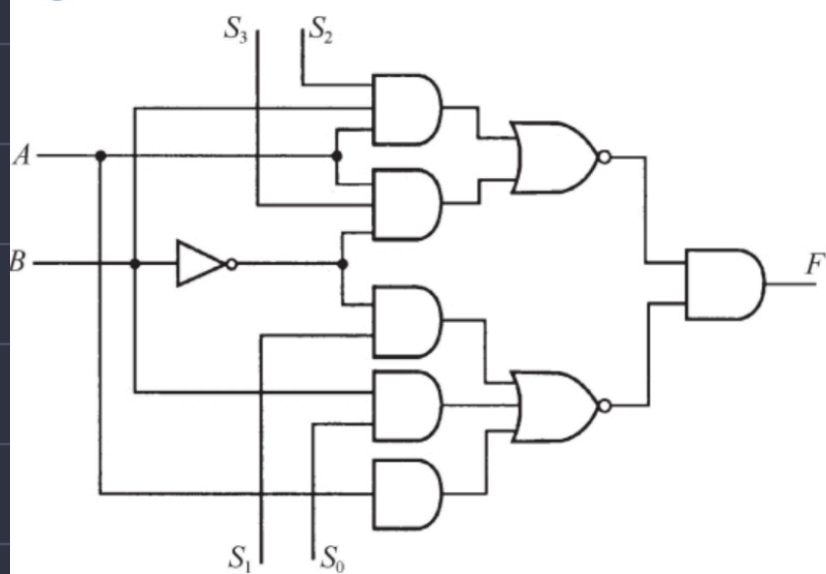
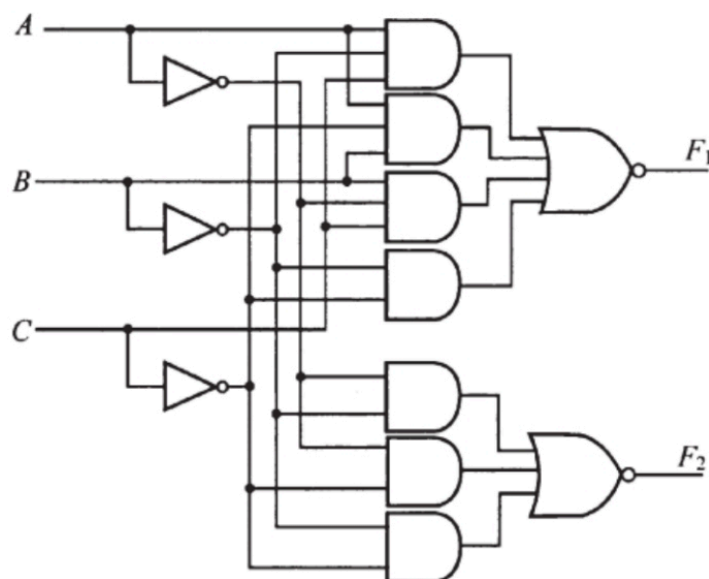


图 P2.2



$$\bar{F}_2 = \overline{\bar{A}\bar{B} + \bar{A}\bar{C} + \bar{B}\bar{C}}$$

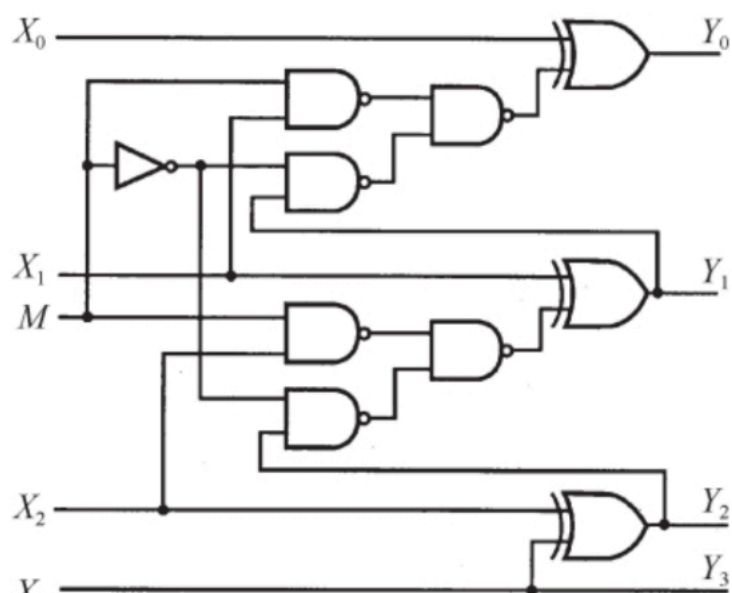
图 P2.3

A	B	C	\bar{F}_1	\bar{F}_2
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

全加器，或3位加法器， \bar{F}_1 为低位， \bar{F}_2 为高位

第2章 组合逻辑

7. 图 P2.7 所示是一个受 M 控制的 4 位二进制码和循环码的相互转换电路。 $M=1$ 时，完成何种转换？ $M=0$ 时，完成何种转换？请分析之。



(1) $M=1$ 时

$$Y_0 = X_0 \oplus X_1$$

$$Y_1 = X_1 \oplus X_2$$

$$Y_2 = X_2 \oplus X_3$$

$$Y_3 = X_3$$

如下图， $M=1$ 时将 $X_3X_2X_1X_0$ 转换成循环码

图 P2.7

x_2

二进制	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
十进制	0000	0001	0011	0010	0110	0111	0101	0100

$(2) M=0$

$$Y_0 = X_0 \oplus Y_1$$

$$Y_1 = X_1 \oplus Y_2$$

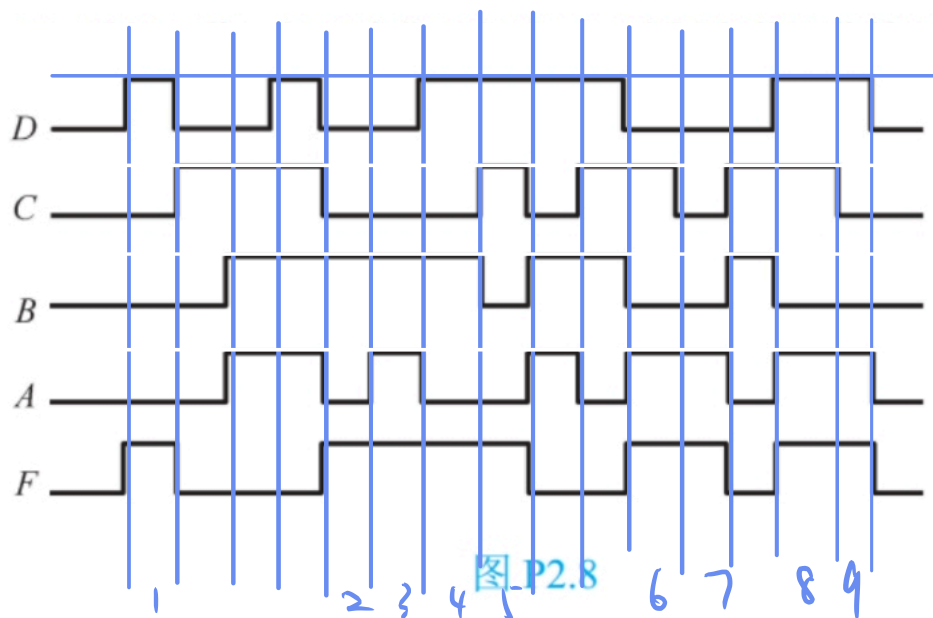
$$Y_2 = X_2 \oplus X_3$$

$$Y_3 = X_3$$

如上图, $M=0$ 将 $x_3x_2x_1x_0$ 由循环码转成二进制

$M=0$ 时, 完成何种转换? 请分析之。

8. 已知输入信号 A, B, C, D 的波形如图 P2.8 所示, 选择适当的逻辑门电路, 设计产生输出 F 波形的组合电路(输入无反变量)。

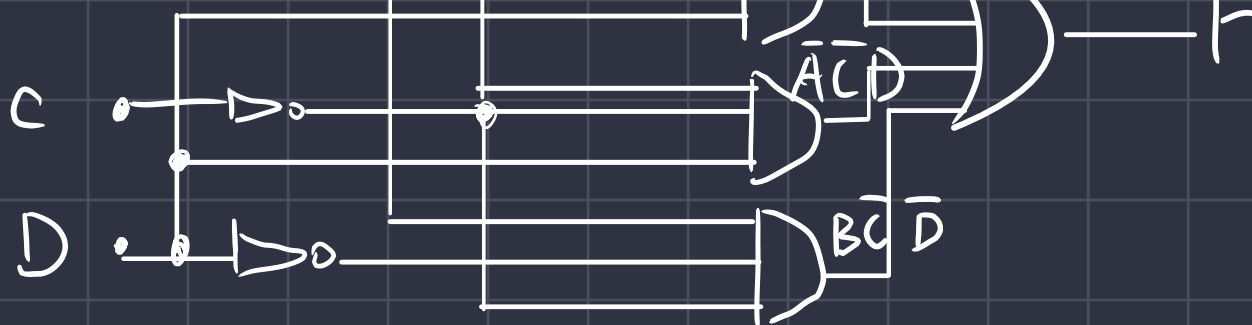


绿灯亮表示全部正常; 红灯亮表示有一台不

		AB			
C	D	00	01	11	10
		00			
0	1				
	1				
1	0				
	0				

$$\begin{aligned}
 F &= \bar{A}\bar{B}\bar{C}D + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + AB\bar{C}\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}D + \bar{A}\bar{B}CD \\
 &\quad + A\bar{B}C\bar{D} + A\bar{B}\bar{C}\bar{D} + A\bar{B}CD + A\bar{B}\bar{C}D \\
 &= A\bar{B} + B\bar{C}\bar{D} + A\bar{C}D + \bar{B}D
 \end{aligned}$$





14. 使用一个 4 位二进制加法器设计 8421BCD 码转换为余 3 码的代码转换器。

15. 用 74LS283 加法器和逻辑门设计实现一位 8421BCD 码加法器电路，输入输出均是 BCD 码。CI 为低位的进位信号，CO 是向高位的进位信号，输入为两个 1 位十进制数 A 和 B ，输出用 S 表示。

16. 设计二进制码/格雷码转换器。输入为二进制码 $B_3B_2B_1B_0$ ，输出为格雷码 $G_3G_2G_1G_0$ ， \overline{EN} 为转换

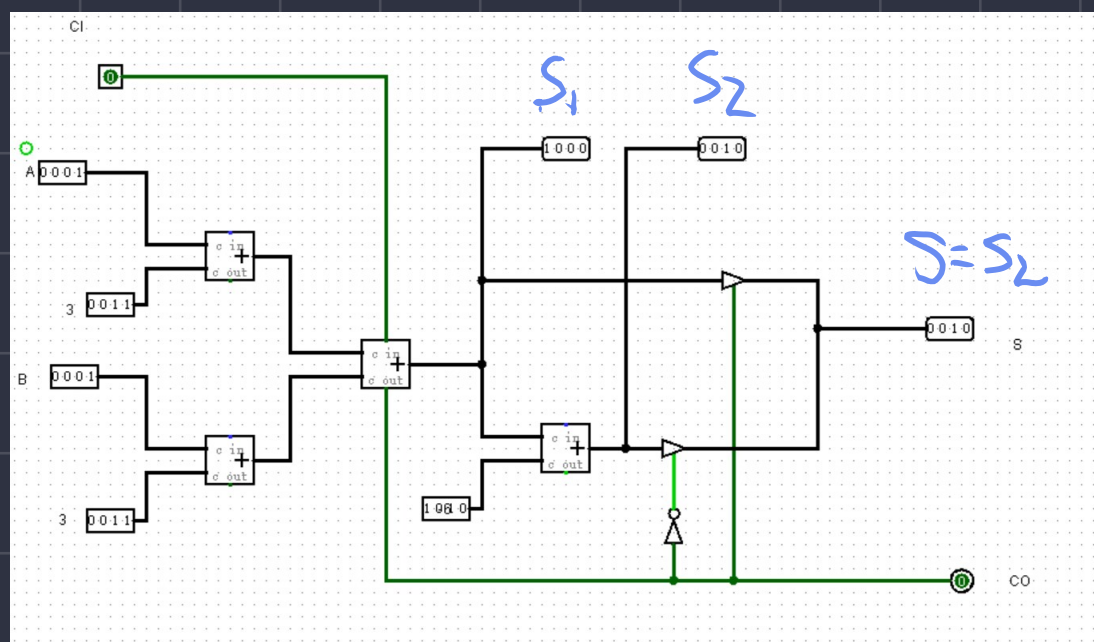
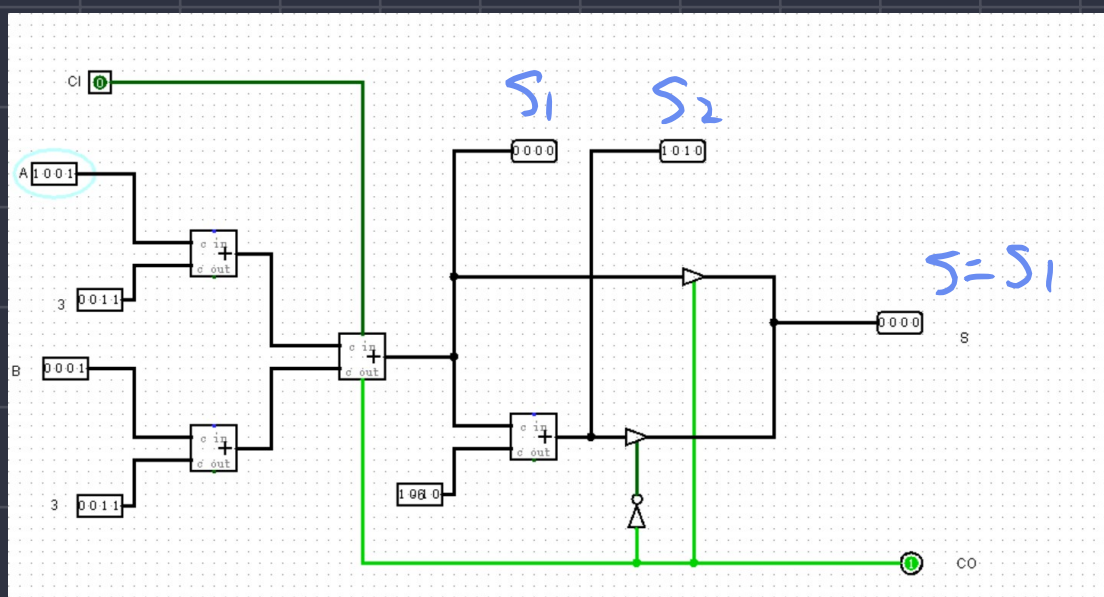
① 转成余 3 码

② 相加，取为 S_1

③ $S_1 - 6$ ，取为 S_2

④ 若 $CO = 1$ ， $S = S_1$

若 $CO = 0$ ， $S = S_2$



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。

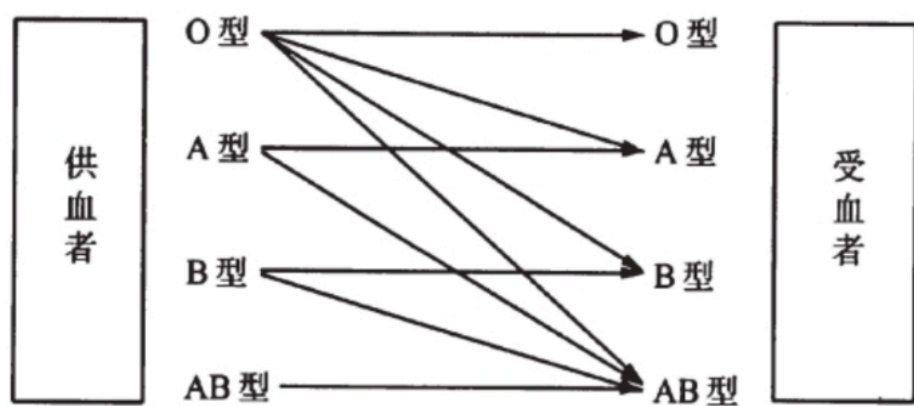


图 P2.9

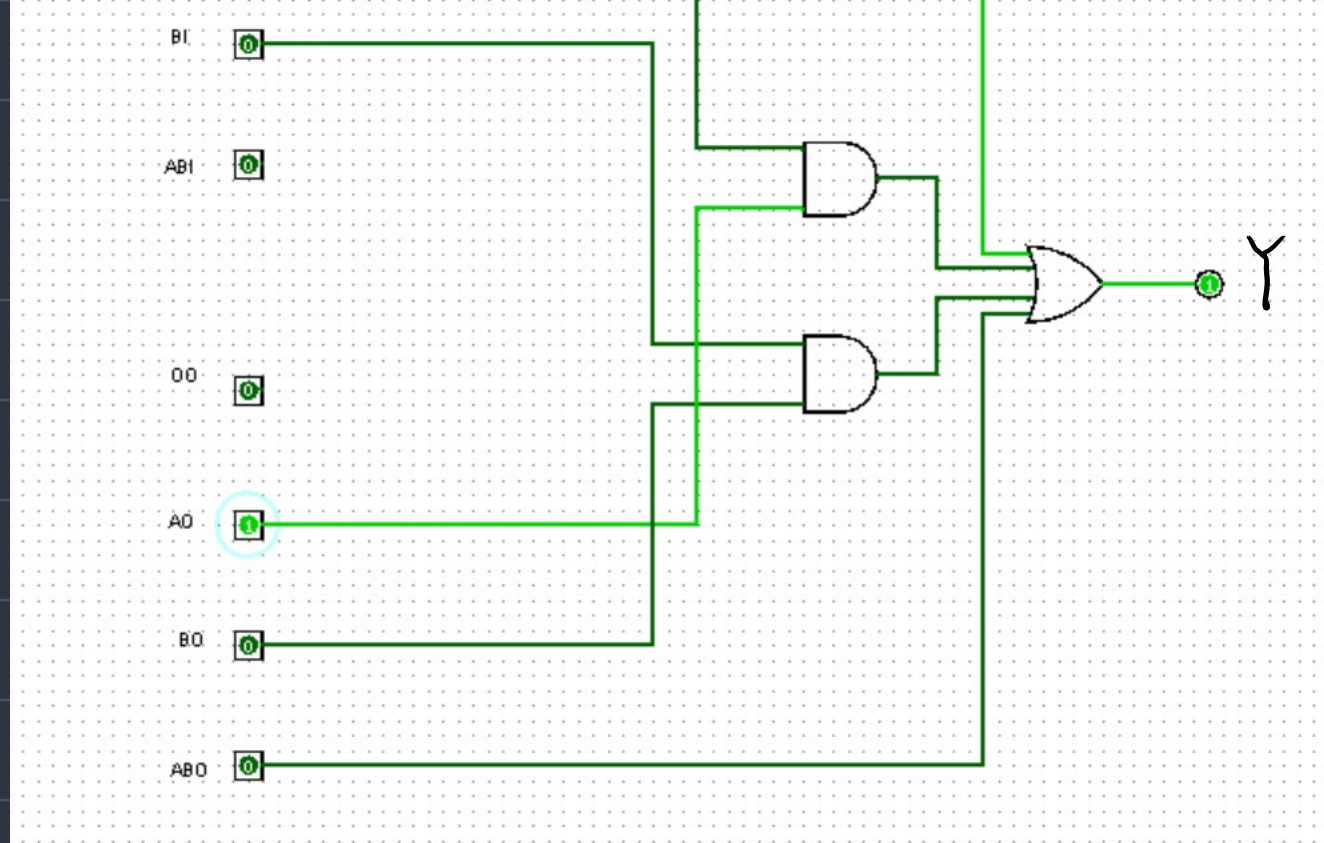
设输出为Y. 供血者为 O1 A1 B1 AB1 中 1个,
受血者为 O0 A0 B0 AB0 中 1个

O1	A1	B1	AB1	O0	A0	B0	AB0	Y
1	0	0	0	1	0	0	0	1
1	0	0	0	0	1	0	0	1
1	0	0	0	0	0	1	0	1
1	0	0	0	0	0	0	1	1
0	1	0	0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	0	0	0	1	1
0	0	1	0	0	0	1	0	1
0	0	1	0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	0	0	0	1	1

其余为 Y=0 情况, 暂不列举

$$Y = O1 + AB0 + A1A0 + B1B0$$





采用递推公式，进位表达式变为

$$C_1 = G_1 + P_1 C_0$$

$$C_2 = G_2 + P_2 C_1 = G_2 + P_2 G_1 + P_2 P_1 C_0$$

$$C_3 = G_3 + P_3 C_2 = G_3 + P_3 G_2 + P_3 P_2 G_1 + P_3 P_2 P_1 C_0$$

$$C_4 = G_4 + P_4 C_3 = G_4 + P_4 G_3 + P_4 P_3 G_2 + P_4 P_3 P_2 G_1 + P_4 P_3 P_2 P_1 C_0$$

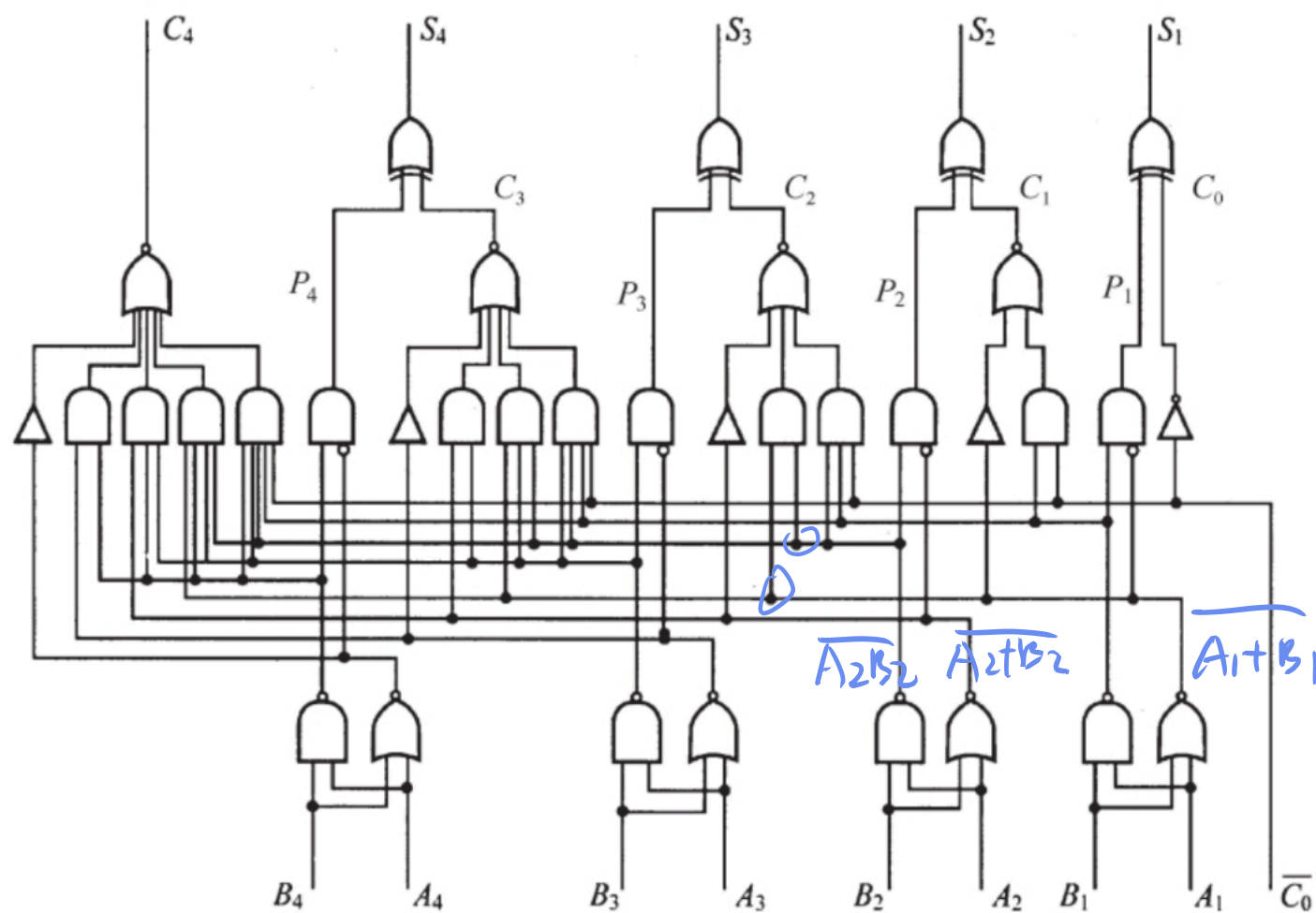


图 2.32 4 位超前进位加法器 74LS283 逻辑图

$$C_2 = \overline{A_2 + B_2} + \overline{A_2 B_2} \overline{A_1 + B_1} + \overline{A_2 B_2} \overline{A_1 B_1} \overline{C_0}$$

$$= (A_2 + B_2) (A_2 B_2 + A_1 + B_1) (A_2 B_2 + A_1 B_1 + C_0)$$

$$= C_0 (A_2 B_2 + (A_2 + B_2) (A_1 + B_1)) + \underbrace{A_2 B_2 + A_2 B_2 (A_2 + B_2) (A_1 + B_1)}_{+ A_1 B_1 (A_2 + B_2) (A_1 + B_1)}$$

$$= C_0 (A_2 + B_2) (A_1 + B_1) + A_2 B_2 + A_1 B_1 (A_2 + B_2)$$

$$= \underline{A_2 B_2} + A_1 B_1 (A_2 \bar{B}_2 + \underline{2A_2 B_2} + \bar{A}_2 B_2)$$

$$+ (A_2 + B_2) (A_1 \bar{B}_1 + \underline{2A_1 B_1} + \bar{A}_1 B_1) C_0$$

$$= A_2 B_2 + \underline{A_1 B_1} (A_2 \oplus B_2) + (A_2 \oplus B_2) (A_1 \oplus B_1 + \underline{2A_1 B_1}) C_0$$

$$= A_2 B_2 + A_1 B_1 (A_2 \oplus B_2) + (A_2 \oplus B_2) (A_1 \oplus B_1) C_0$$

$$= G_2 + P_2 G_1 + P_2 P_1 C_0$$