

第四章布置习题参考解

- 4-2 图 4-28 显示了使用型号为 74283 的集成电路实现的 4 位加法器的第一级逻辑图。验证这个电路实现了全加器的功能。

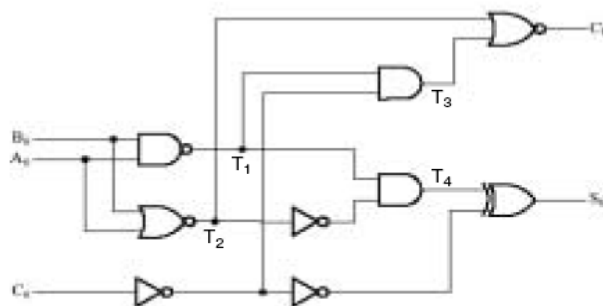
解:

$$C_1 = \overline{T_3 + T_2} = \overline{T_1 \bar{C}_0 + T_2} = \overline{A_0 B_0 \bar{C}_0 + A_0 + B_0} = \overline{(\bar{A}_0 + \bar{B}_0) \bar{C}_0 + A_0 B_0} = (A_0 B_0 + C_0)(A_0 + B_0)$$

$$C_1 = A_0 B_0 + A_0 C_0 + B_0 C_0$$

$$S_0 = C_0 \oplus T_4 = C_0 \oplus T_1 \bar{T}_2 = C_0 \oplus \overline{A_0 B_0} (A_0 + B_0) = C_0 \oplus (\bar{A}_0 + \bar{B}_0)(A_0 + B_0) = C_0 \oplus A_0 \bar{B}_0 + \bar{A}_0 B_0$$

$$S_0 = A_0 \oplus B_0 \oplus C_0$$



- 4-3 求下列无符号二进制数的 1-补码和 2-补码: 10011100, 10011101, 10101000, 00000000 和 10000000。

Unsigned	1001 1100	1001 1101	1010 1000	0000 0000	1000 0000
1's Complement	0110 0011	0110 0010	0101 0111	1111 1111	0111 1111
2's Complement	0110 0100	0110 0011	0101 1000	0000 0000	1000 0000

- 4-4 对下列无符号二进制数执行指定的减法, 减法采用 2-补码形式。

(a) 11111-10000

(c) 1011110-1011110

(b) 10110-1111

(d) 101-101000

a)	11010	b)	11110	c)	1111110	d)	101001
+	01111	+	10010	+	0000010	+	111011
	01001		10000		0000000		100100

- 4-11 设计一个组合电路来比较两个 4 位二进制数 A、B, 判断 B 是否大于 A, 这个电路输出为 X, 满足: 当 A<B 时, X=1; 当 A≥B 时, X=0。

解:

1 位比较器:

输入	Zi	Yi	Wi
Ai Bi	Ai> Bi	Ai= Bi	Ai< Bi
0 0	0	1	0
0 1	0	0	1
1 0	1	0	0
1 1	0	1	0

$$A_i > B_i \quad Z_i = A_i \bar{B}_i$$

$$A_i = B_i \quad Y_i = \overline{A_i \bar{B}_i + B_i \bar{A}_i}$$

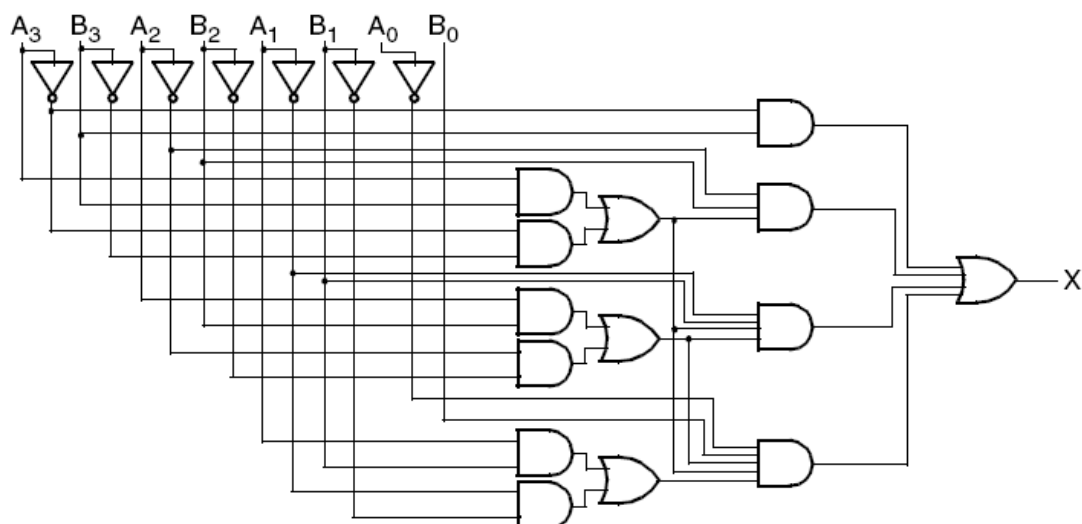
$$A_i < B_i \quad W_i = B_i \bar{A}_i$$

4 位处理时从最高位开始逐位比较：

如果 $A_i < B_i$, ($\bar{A}_i B_i = 1$) 且所有 $j > i$, $A_j = B_j$ ($\bar{A}_i \bar{B}_i = +A_j B_j = 1$)，则 $A < B$ 。

$A_3 < B_3$	$A_3 = B_3$ 且 $A_2 < B_2$	$A_3 = B_3, A_2 = B_2$ 且 $A_1 < B_1$	$A_3 = B_3, A_2 = B_2, A_1 = 1$ 且 $A_0 < B_0$	X
1	X	X	X	1
	1	X	X	1
		1	X	1
			1	1
				0

$$X = \bar{A}_3 B_3 + (A_3 B_3 + \bar{A}_3 \bar{B}_3) \bar{A}_2 B_2 + (A_3 B_3 + \bar{A}_3 \bar{B}_3) (A_2 B_2 + \bar{A}_2 \bar{B}_2) \bar{A}_1 B_1 + (A_3 B_3 + \bar{A}_3 \bar{B}_3) (A_2 B_2 + \bar{A}_2 \bar{B}_2) (A_1 B_1 + \bar{A}_1 \bar{B}_1) \bar{A}_0 B_0$$



补充 1：假设教材 P197，4-3 题中的二进制数都是负数，请求其反码及 2-补码。

真值	10011100	10011101	10101000	00000000	10000000
1 的补码	101100011	101100010	101010111	111111111	101111111
2 的补码	101100100	101100011	101011000	000000000	110000000

补充 2：假设机器数的长度是 16 位，重做教材 P197，4-3 题。

真值	1 的补码	2 的补码
10011100	0000000001100011	0000000001100100
10011101	0000000001100010	0000000001100011
10101000	0000000001010111	0000000001011000
00000000	0000000011111111	0000000000000000

10000000	00000000 01111111	00000000 10000000
-----------------	--------------------------	--------------------------

补充 3：假设教材 P197，4-3 题中的二进制数都是负数，并假设机器数的长度是 16 位，请求其反码及 2-补码。

真值	1 的补码	2 的补码
10011100	11111111 01100011	11111111 01100100
10011101	11111111 01100010	11111111 01100011
10101000	11111111 01010111	11111111 01011000
00000000	11111111 11111111	00000000 00000000
10000000	11111111 01111111	11111111 10000000