

数字电路基础 第六周作业

范云潜 18373486

微电子学院 184111 班

日期: 2020 年 10 月 18 日

作业内容: 4.3; 4.6; 4.8; 4.10; 4.12; 4.17
4.28; 4.32 ;

Problem 4.3

$$Y_1 = (ABC) + (A+B+C)(AB+AC+BC)'$$
$$Y_2 = AB + AC + BC$$

a	b	c	y1	y2
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

这是一个全加器, Y_2 是进位, Y_1 是加法和。

Problem 4.6

建立真值表, 但是由于水位的顺序性, 不会产生特定的输入序列:

a	b	c	m1	ms
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	x	x
0	1	1	1	0
1	0	0	x	x
1	0	1	x	x
1	1	0	x	x
1	1	1	1	1

对于无关项可以任意假设, 那么 $M_L = B$, $M_S = A + B'C$ ¹。

Problem 4.8

¹也可以使用卡诺图, 但是本题目较为简单。

32 位信号分为 4 个字输入到 74HC148 中, 若是第 i 高位未检测到, 那么下一位进行检测, 若是已经检测到, 下一位可以不用进行检测。注意到模块在检测到 0 之后, $Y'_S = 1$, 因此借此进行模块之间的传输, 关停后续模块。若是某个模块检测到第 $n/8$ 位的数据, 那么输出 $\text{not } n$ 。之后模块输出 111, 1, 1, 之前模块输出 111, 0, 1, 可以借此进行位选, 确定发生的位置, 若是寻址成功则为 $Y'_{EX} = 0$ 。对于五位的输出, 高二位确定发生的字位置, 低三位确定发生的比特位置。

最终如 图 1 所示。

Problem 4.10

这是一个十进制译码器,

$$Z_1 = (Y'_1 Y'_4 Y'_7)' = M'N'P'Q + M'NP'Q' + M'NPQ$$

$$Z_2 = (Y'_2 Y'_5 Y'_8)' = M'N'PQ' + M'NP'Q + MN'P'Q'$$

$$Z_3 = (Y'_3 Y'_6 Y'_9)' = M'N'PQ + M'NPQ' + MN'P'Q$$

Problem 4.12

将 A, B, C 连接到 A_0, A_1, A_2 , 为了使得译码器工作, $S_1 = 1, S_2 + S_3 = 0$ 。

$$Y_1 = AC = (Y = 5)|(Y = 7)$$

$$Y_2 = A'B'C + AB'C' + BC = (Y = 1)|(Y = 4)|(Y = 3)|(Y = 7)$$

$$Y_3 = B'C' + ABC' = (Y = 0)|(Y = 4)|(Y = 6)$$

由第摩根定律和反向输出可知, 需要与非门, 如 图 ??。

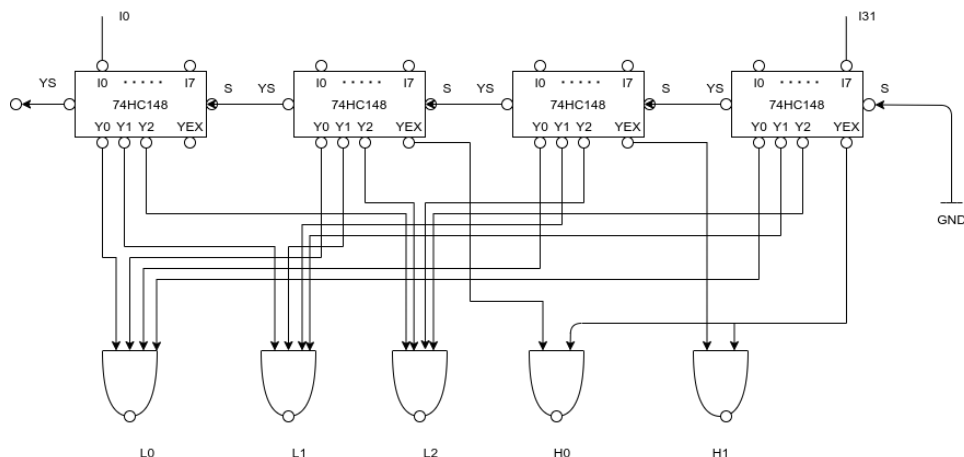


图 1: 32 位解法

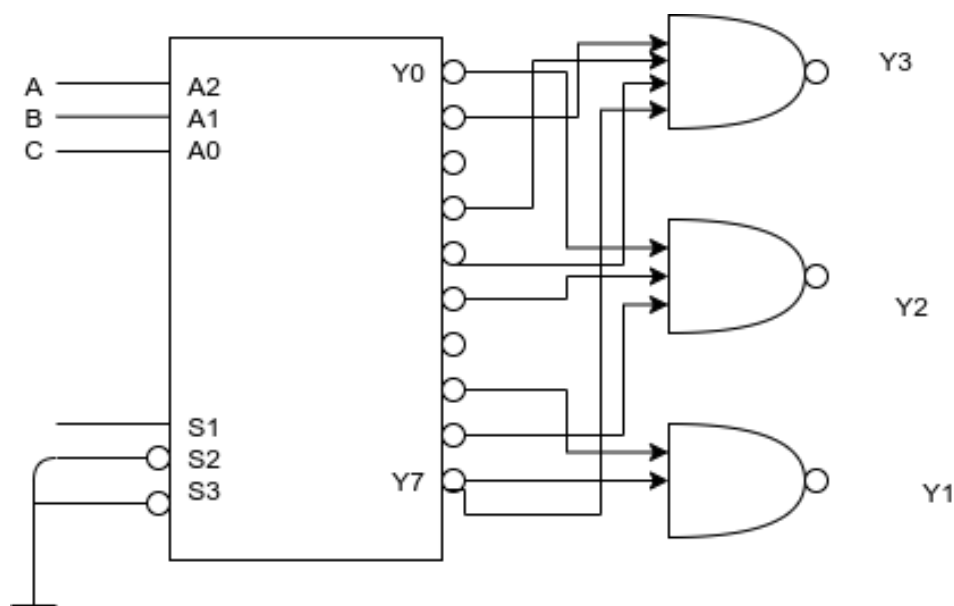


图 2: 3-8 译码器

Problem 4.17

这是两个 2 位 MUX，但是有着相反的使能信号，一侧输出另一侧则输出 0，经过或门之后仍为原输出，因此可以看作一个 3 位 MUX，将左侧的 $D_3 - D_0$ 看作 $D_7 - D_4$ ，那么 $Z = Q(PNM + PNM' + P'N'M + P'N'M')$ 。

Problem 4.28

10 位比较器至少需要 3 片，并且将高 2 位设置为相同。高位优先，若是高位比较完毕，那么低位就不必比较。

如图 ??。

Problem 4.32

$$Y = ((A'CD)'(AB'D)'(BC')'(CD')')' =$$

$$A'CD + AB'D + BC' + CD'$$

- $A: B = 0, C = 1, D = 1$
- $B: A = 1, C = 0, D = 1$
- $C: A = 0, B = 1, A = 1, B = 1, D = 0$
- $D: A = 0, C = 1, A = 1, B = 0, C = 1$

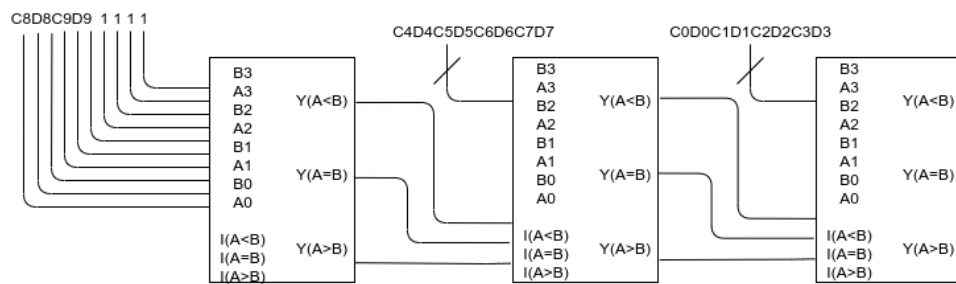


图 3: 10 位比较器