

1 使用组合逻辑电路实现以下函数

$$Y = (A \cdot B) + \overline{(A \cdot C)} \cdot \bar{B}$$

2 使用卡诺图化简以下函数，并通过只含有NAND门的逻辑电路实现这个函数。

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

3. 使用卡诺图化简以下函数，并只用NOR门画出简化函数的逻辑电路。

$$F(A, B, C, D) = \prod M(1, 2, 3, 8, 9, 10, 11, 14) \cdot d(7, 15)$$

4. 设计一个组合逻辑电路，其功能为统计三个输入A,B,C中'1'出现的次数，写出输出值对应的表达式，画出该电路对应的真值表以及电路图。

5. 用多级与非门电路画出下列各式的与非逻辑图：

a)  $(A\bar{B} + C\bar{D})E + BC(A + B)$

b)  $w(x + y + z) + xyz$

6. 考虑一个如图所示的数字显示器，根据左边10个不同的信号输入，能够输出显示0到9的数字。请写出该电路所对应的真值表。

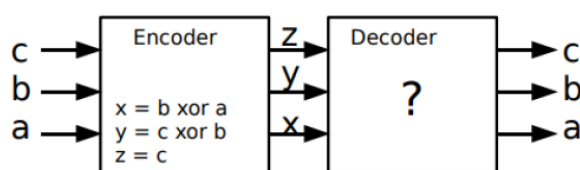


7. 设计一个3位输入的逻辑电路，显示输入中有偶数个还是奇数个'1'出现。写出输出值对应的表达式，画出该电路对应的真值表以及电路图。

8. 给出两个2比特的自然数 $A(a_2 a_1)$ 和 $B(b_2 b_1)$ ，请设计一个电路计算它们差的绝对值 $|A - B|$ 。

9. 请证明 $n$ 输入的或门可以用 $n-1$ 个2输入的或门实现，并说明这句话对于或非门是否仍然适用。

10. 一个编码器根据图中的方程式将其输入 $(c,b,a)$ 编码为输出 $(z,y,x)$ 。请设计一个解码器，从编码器的输出 $(z,y,x)$ 中解码得到初始输入 $(c,b,a)$ 。



11. 基于4-路选择器实现下面的三变量函数，画出电路图。

$$F(A, B, C) = \sum m(1, 3, 5, 6)$$

12. 用两个16-路选择器和一个2-路的选择器设计一个32-路选择器，画出示意图。

13. 基于8-路选择器实现下面的四变量函数，画出电路图。

$$Y(A, B, C, D) = \sum m(0, 1, 2, 5, 9, 11, 13, 15)$$

14. 对下列逻辑表达式，找出对应2级AND-OR或OR-AND的所有静态冒险，设计能实现同样逻辑的无冒险的电路。

(1)  $F = W \cdot X + W' \cdot Y'$

(2)  $F = W \cdot Y + W' \cdot Z' + X \cdot Y' \cdot Z$

(3)  $F = (W' + X + Y') \cdot (X' + Z')$

(4)  $F = (W + Y + Z')(W + X' + Y + Z)(X' + Y')(X + Z)$

15. 借助一个3-8译码器实现以下逻辑函数，并说明这个电路的作用。(1)  
 $S(A, B, C) = \sum m(1, 2, 4, 7)$  (2)  $C(A, B, C) = \sum m(3, 5, 6, 7)$

16. 一个半减法器的输入是两位，输出是差位和借位。试用与门、或门和反相器构造一个半减法器电路。

17. 设计一个具有三个输入  $x$ 、 $y$  和  $z$  以及三个输出  $A$ 、 $B$  和  $C$  的组合电路。

当二进制输入为 0、1、2 或 3 时，二进制输出比输入大 1。

当二进制输入为 4、5、6 或 7 时，二进制输出比输入小 1。

(提示：全加器可以使用方框图表示)

19. 逻辑函数  $F(A, B, C, D)$  的定义是：只要输入为 1 的个数大于 1，那么输出就为 1。

a) 求出  $F(A, B, C, D)$  的最大项表达式。

b) 使用三级门电路实现。第一级使用 AND 门，第二级使用 OR 门，第三级使用 AND 门。要求门电路个数最少。

20. 构造一个 5-32 译码器，使用 4 个带使能端的 3-8 译码器和一个 4-4 译码器。