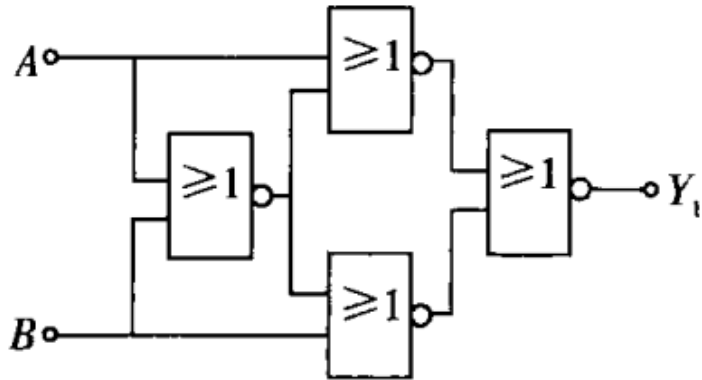


#### 4.1(a)



$$Y_1 = \overline{A + A + B + B + A + B} = (A + \overline{A} + B)(B + \overline{A} + B)$$

$$= (A + \overline{B})(B + \overline{A}) = \overline{A} \overline{B} + AB$$

| A | B | Y <sub>1</sub> |
|---|---|----------------|
| 0 | 0 | 1              |
| 0 | 1 | 0              |
| 1 | 0 | 0              |
| 1 | 1 | 1              |

功能：A、B中有偶数个“0”时，输出为1，否则输出为0

#### 4.7 (3)

根据题意列出真值表

| $B_3$ | $B_2$ | $B_1$ | $B_0$ | $Y_3$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 0     | 0     | 0     | 1     | 0     |
| 0     | 0     | 1     | 0     | 0     |
| 0     | 0     | 1     | 1     | 0     |
| 0     | 1     | 0     | 0     | 0     |
| 0     | 1     | 0     | 1     | 1     |
| 0     | 1     | 1     | 0     | 1     |
| 0     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| 1     | 0     | 0     | 0     | 1     |
| 1     | 0     | 0     | 1     | 1     |
| 1     | 0     | 1     | 0     | 1     |
| 1     | 0     | 1     | 1     | 1     |
| 1     | 1     | 0     | 0     | 1     |
| 1     | 1     | 0     | 1     | 1     |
| 1     | 1     | 1     | 0     | 1     |
| 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |

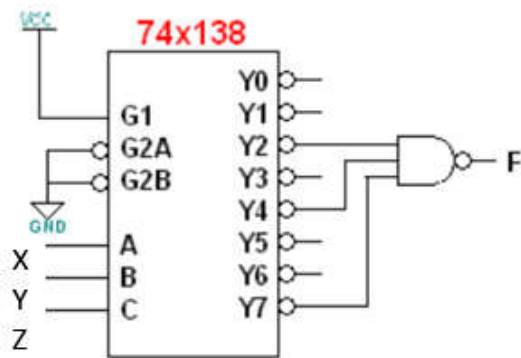
得到卡诺图并化简

|           |    |           |    |    |    |
|-----------|----|-----------|----|----|----|
|           |    | $B_1 B_0$ |    |    |    |
|           |    | 00        | 01 | 11 | 10 |
| $B_3 B_2$ | 00 |           |    |    |    |
|           | 01 |           | 1  | 1  | 1  |
|           | 11 | 1         | 1  | 1  | 1  |
|           | 10 | 1         | 1  | 1  | 1  |

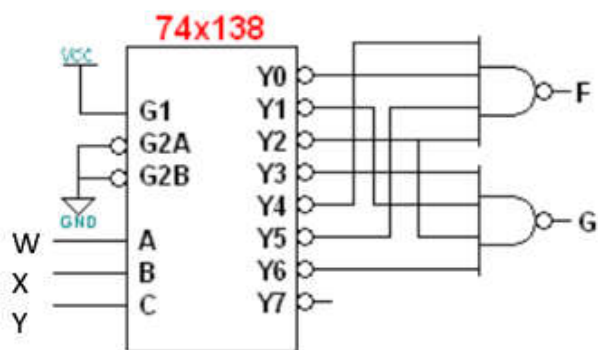
$$Y_3 = B_3 + B_2 B_1 + B_2 B_0$$

电路由两个与门和一个三输入的或门构成，图形略

a)  $F = \sum_{X,Y,Z} (2,4,7)$



e)  $F = \sum_{W,X,Y} (0,2,4,5) \quad G = \sum_{W,X,Y} (1,2,3,6)$



3

$$F = \sum m(0,2,10,13)$$

不能用一片74138构造, 但是

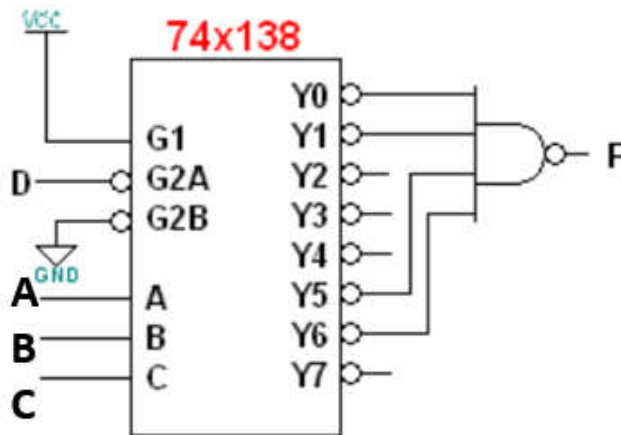
$$F = \sum m(0,2,10,12)$$

可以, 因为可画成下列式子, 并利用选通控制

$$F = \sum m(0,2,10,12)$$

可以，因为可画成下列式子，并利用选通控制

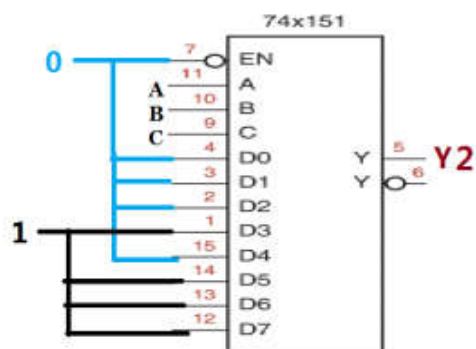
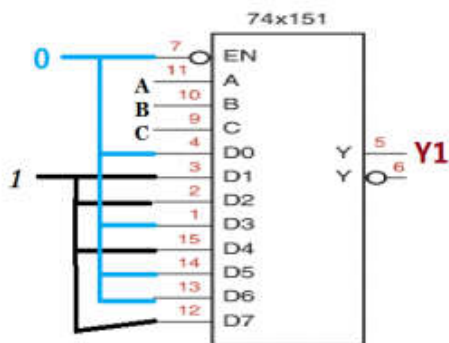
$$F = \sum_{A,B,C,d} (0,2,10,12) = D' \cdot \sum_{A,B,C} (0,1,5,6)$$



4

$$(1) Y_1 = \sum m(1,2,4,7)$$

$$Y_2 = \sum m(3,5,6,7)$$



$$Y = AC'D + A'B'CD + BC + BC'D'$$

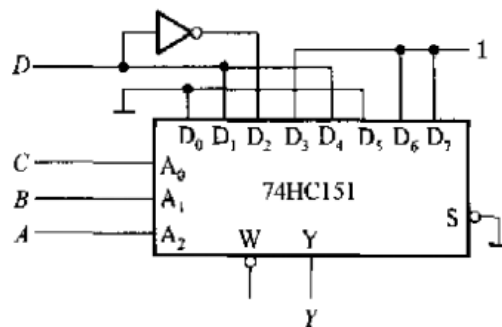
利用74x151的输出表达式

$$\begin{aligned} Y = & (A_2'A_1'A_0) \cdot D_0 + (A_2'A_1'A_0) \cdot D_1 + (A_2'A_1'A_0) \cdot D_2 \\ & + (A_2'A_1'A_0) \cdot D_3 + (A_2'A_1'A_0) \cdot D_4 + (A_2'A_1'A_0) \cdot D_5 \\ & + (A_2'A_1'A_0) \cdot D_6 + (A_2'A_1'A_0) \cdot D_7 \end{aligned}$$

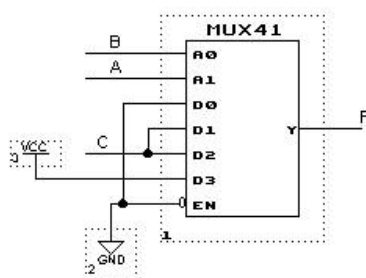
将给定的逻辑函数式化成与上式对应的形式,得到

$$\begin{aligned} Y = & (A'B'C') \cdot 0 + (A'B'C) \cdot D + (A'BC') \cdot D' + (A'BC) \cdot 1 \\ & + (AB'C') \cdot D + (AB'C) \cdot 0 + (ABC') \cdot 1 + (ABC) \cdot 1 \end{aligned}$$

令 74HC151 的输入为  $A_2 = A$ 、 $A_1 = B$ 、 $A_0 = C$ 、 $D_0 = D_5 = 0$ 、 $D_1 = D_4 = D$ 、 $D_2 = D'$ 、 $D_3 = D_6 = D_7 = 1$ , 如图 A4.19 所示, 则 74HC151 的输出  $Y$  就是要求产生的逻辑函数。



5



$$F = A' \cdot B \cdot C + A \cdot B' \cdot C + A \cdot B = B \cdot C + A \cdot C + A \cdot B$$

功能: 三变量多数表决电路

【题 4.21】 设计用 3 个开关控制一个电灯的逻辑电路,要求改变任何一个开关的状态都能控制电灯由亮变灭或者由灭变亮。要求用数据选择器来实现。

解: 以  $A、B、C$  表示三个双位开关,并用 0 和 1 分别表示开关的两个状态。以  $Y$  表示灯的状态,用 1 表示亮,用 0 表示灭。设  $ABC = 000$  时  $Y = 0$ ,从这个状态开始,单独改变任何一个开关的状态  $Y$  的状态都要变化。据此列出  $Y$  与  $A、B、C$  之间逻辑关系的真值表 A4.21。

表 A4.21 题 4.21 的真值表

| $A$ | $B$ | $C$ | $Y$ | $A$ | $B$ | $C$ | $Y$ |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 0   |
| 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 0   | 1   | 0   |
| 0   | 1   | 0   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   |
| 1   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |

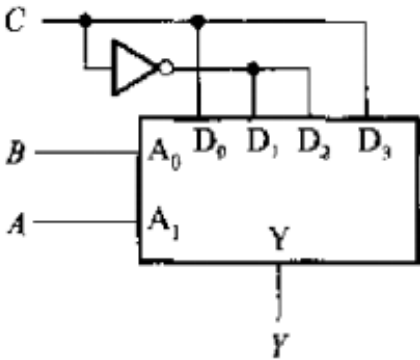
从真值表写出逻辑式

$$Y = A'B'C + A'BC' + AB'C' + ABC$$

产生上述三变量逻辑函数用具有两位地址输入的 4 选 1 数据选择器即可。

已知 4 选 1 数据选择器输出的逻辑式可写为

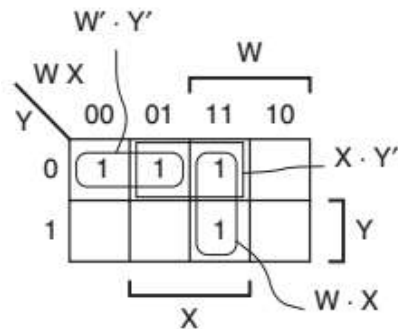
$$Y = A_1' A_0' \cdot D_0 + A_1' A_0 \cdot D_1 + A_1 A_0' \cdot D_2 + A_1 A_0 \cdot D_3$$



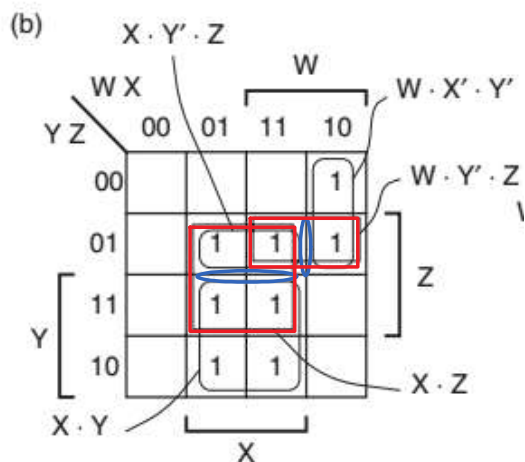
a)  $F = W \cdot X + W' \cdot Y'$

| WX |   | F  |    |    |    |
|----|---|----|----|----|----|
| Y  |   | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 0  | 1 | 1  | 1  | 1  |    |
| 1  |   |    |    | 1  |    |

无冒险设计:  $F = W \cdot X + W' \cdot Y' + X \cdot Y'$



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



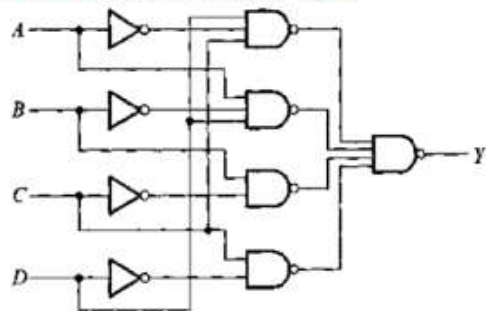
蓝色为竞争冒险发生，红框为增加的冗余框

无冒险设计

(b)  $F = W \cdot X' \cdot Y' + X \cdot Y' \cdot Z + X \cdot Y + XZ + WY'Z$

## 8

下图电路会产生竞争冒险，请分析在什么情况下，哪一个变量变化会带来竞争冒险



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

(1) 当  $B=0, C=D=1$  时, 输出逻辑式简化为

$$Y = A + A'$$

故  $A$  改变状态时存在竞争 - 冒险现象。

(2) 当  $A=1, C=0, D=1$  时, 输出逻辑式简化为

$$Y = B + B'$$

故  $B$  改变状态时存在竞争 - 冒险现象。

(3) 当  $A=0, B=D=1$ , 或者当  $A=\times, B=1, D=0$  时, 输出的逻辑式简化为

$$Y = C + C'$$

故  $C$  改变状态时存在竞争 - 冒险现象。

(4) 当  $A=1, B=0, C=1$ , 或者为  $A=0, B=\times, C=1$  时, 输出逻辑式简化为

$$Y = D + D'$$

故  $D$  改变状态时存在竞争 - 冒险现象。