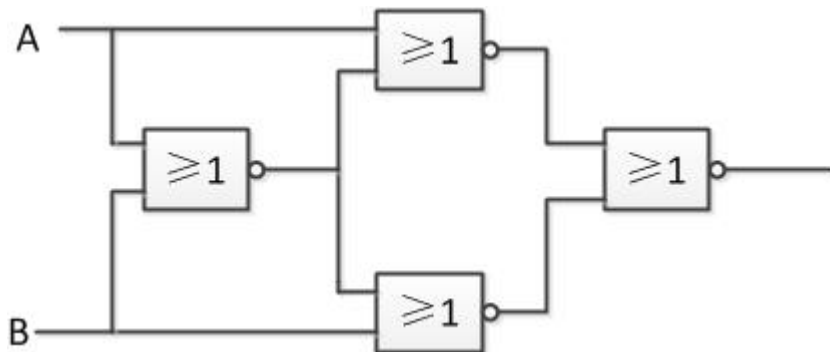


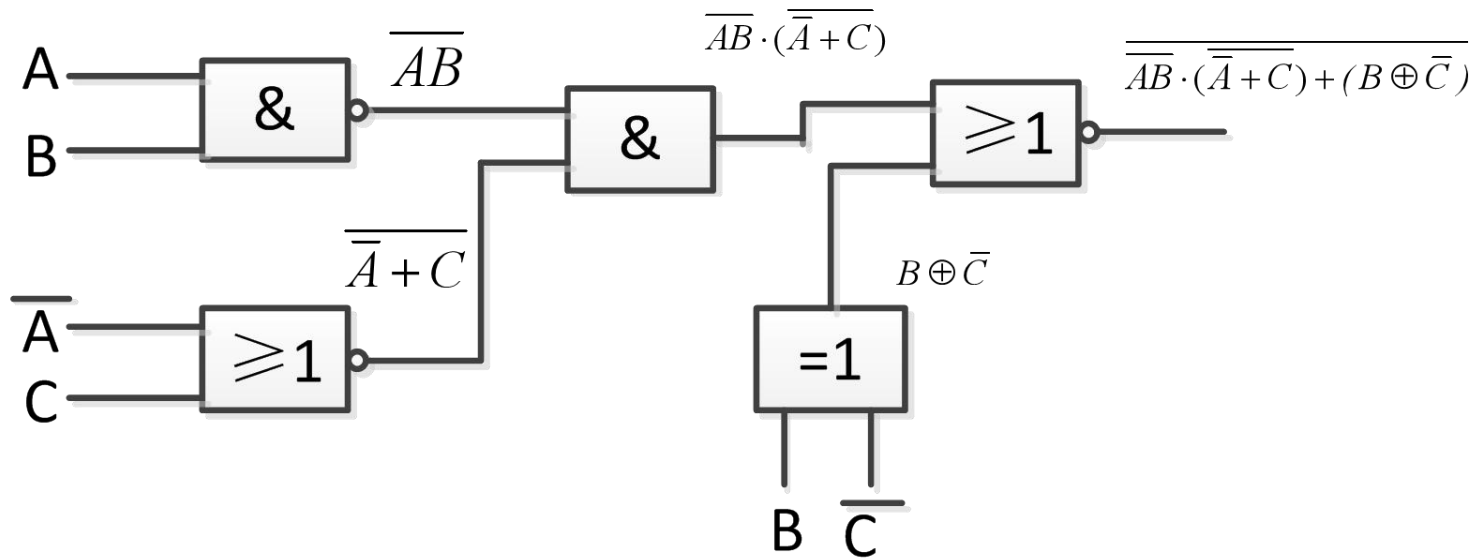
3.1



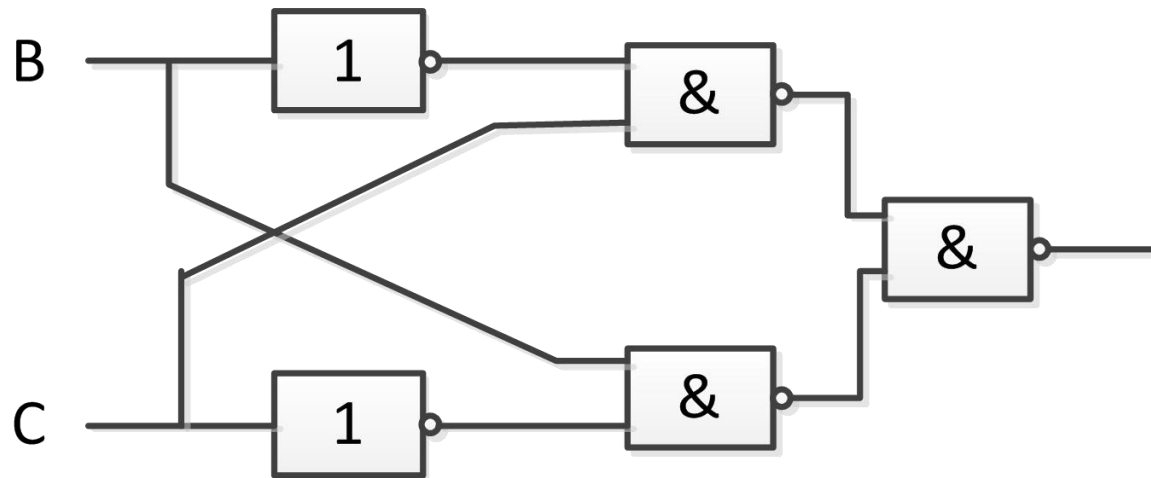
$$\begin{aligned} Y1 &= \overline{\overline{A + \overline{A + B} + \overline{A + B + B}}} \\ &= (A + \overline{A + B}) \cdot (\overline{A + B + B}) \\ &= (A + \overline{B}) \cdot (\overline{A} + B) = \overline{A}\overline{B} + AB \end{aligned}$$

电路实现同或运算，可以检验奇偶。

3.4



$$\begin{aligned}
 Y1 &= \overline{AB} \cdot (\overline{A} + C) + (B \oplus \overline{C}) = (\overline{AB} + \overline{A} + C)(B \oplus \overline{C}) \\
 &= (B + \overline{A} + C)(\overline{B}C + B\overline{C}) = B\overline{C} + \overline{A}\overline{B}C + \overline{A}B\overline{C} + \overline{B}C \\
 &= B\overline{C} + \overline{B}C = \overline{\overline{B}\overline{C}} + \overline{\overline{B}\overline{C}} = \overline{\overline{B}\overline{C}} \overline{\overline{B}\overline{C}}
 \end{aligned}$$



3.5、用与非门设计能实现下列功能的组合电路

1)、四变量表决函数——输出与多数变量的状态一致（即，服从少数服从多数原则）

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>Y</i>
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	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

$$Y = \bar{A}BCD + A\bar{B}CD + AB\bar{C}D + ABC\bar{D} + ABCD$$

$$= BCD + ACD + ABD + ABC$$

		CD			
		00	01	11	10
AB	00	0	0	0	0
	01	0	0	1	0
	11	0	1	1	1
	10	0	0	1	0

(a)

3.5、用与非门设计能实现下列功能的组合电路

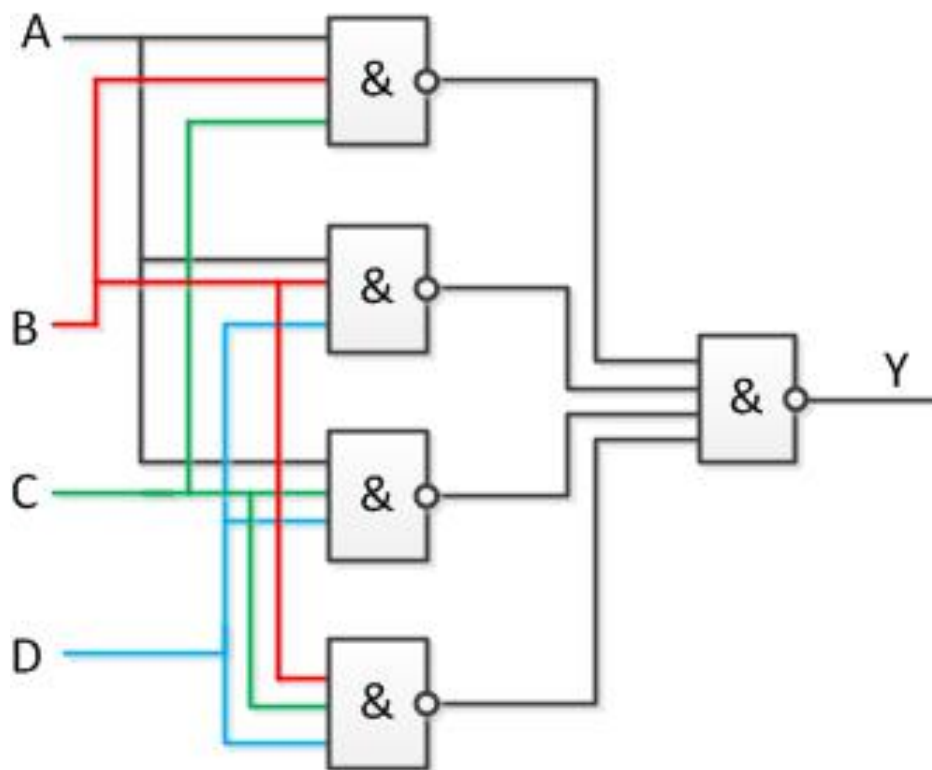
1)、四变量表决函数——输出与多数变量的状态一致（即，服从少数服从多数原则）

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>Y</i>
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	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

$$Y = BCD + ACD + ABD + ABC$$

$$= \overline{\overline{BCD} + \overline{ACD} + \overline{ABD} + \overline{ABC}}$$

$$= \overline{BCD} \bullet \overline{ACD} \bullet \overline{ABD} \bullet \overline{ABC}$$



3.8、设计一个组合电路，其输入是四位二进制数 $D=D_3D_2D_1D_0$ ，要求能判断出下列三种情况：1) D 中没有1。2) D 中有两个1。3) D 中有奇数个1。

解：令 D 中没有1, Y_1 为1; D 中有两个1, $Y_2=1$; D 中有奇数个1, $Y_3=1$ 。列真值表，并得逻辑表达式：

A	B	C	D	Y_1	Y_2	Y_3
0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	1
0	0	1	0	0	0	1
0	0	1	1	0	1	0
0	1	0	0	0	0	1
0	1	0	1	0	1	0
0	1	1	0	0	1	0
0	1	1	1	0	0	1
1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	1	0
1	0	1	0	0	1	0
1	0	1	1	0	0	1
1	1	0	0	0	1	0
1	1	0	1	0	0	1
1	1	1	0	0	0	1
1	1	1	1	0	0	0

$$Y_1 = \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D}$$

$$Y_2 = \overline{A}\overline{B}CD + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}BC\overline{D} + A\overline{B}\overline{C}D + A\overline{B}C\overline{D} + AB\overline{C}\overline{D}$$

$$Y_3 = \overline{A}\overline{B}\overline{C}D + \overline{A}\overline{B}C\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}\overline{D} + \overline{A}BCD + A\overline{B}\overline{C}\overline{D} + A\overline{B}CD + AB\overline{C}\overline{D} + ABC\overline{D}$$

3.8、设计一个组合电路，其输入是四位二进制数 $D=D_3D_2D_1D_0$ ，要求能判断出下列三种情况：1) D 中没有1。2) D 中有两个1。3) D 中有奇数个1。 卡诺图化简逻辑表达式：

$$Y_1 = \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D}$$

$$Y_2 = \bar{A}\bar{B}CD + \bar{A}B\bar{C}D + \bar{A}BC\bar{D} + A\bar{B}\bar{C}D + A\bar{B}C\bar{D} + AB\bar{C}\bar{D}$$

$$Y_3 = \bar{A}\bar{B}\bar{C}D + \bar{A}\bar{B}C\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + \bar{A}BCD + A\bar{B}\bar{C}\bar{D} + A\bar{B}CD + AB\bar{C}\bar{D} + ABCD$$

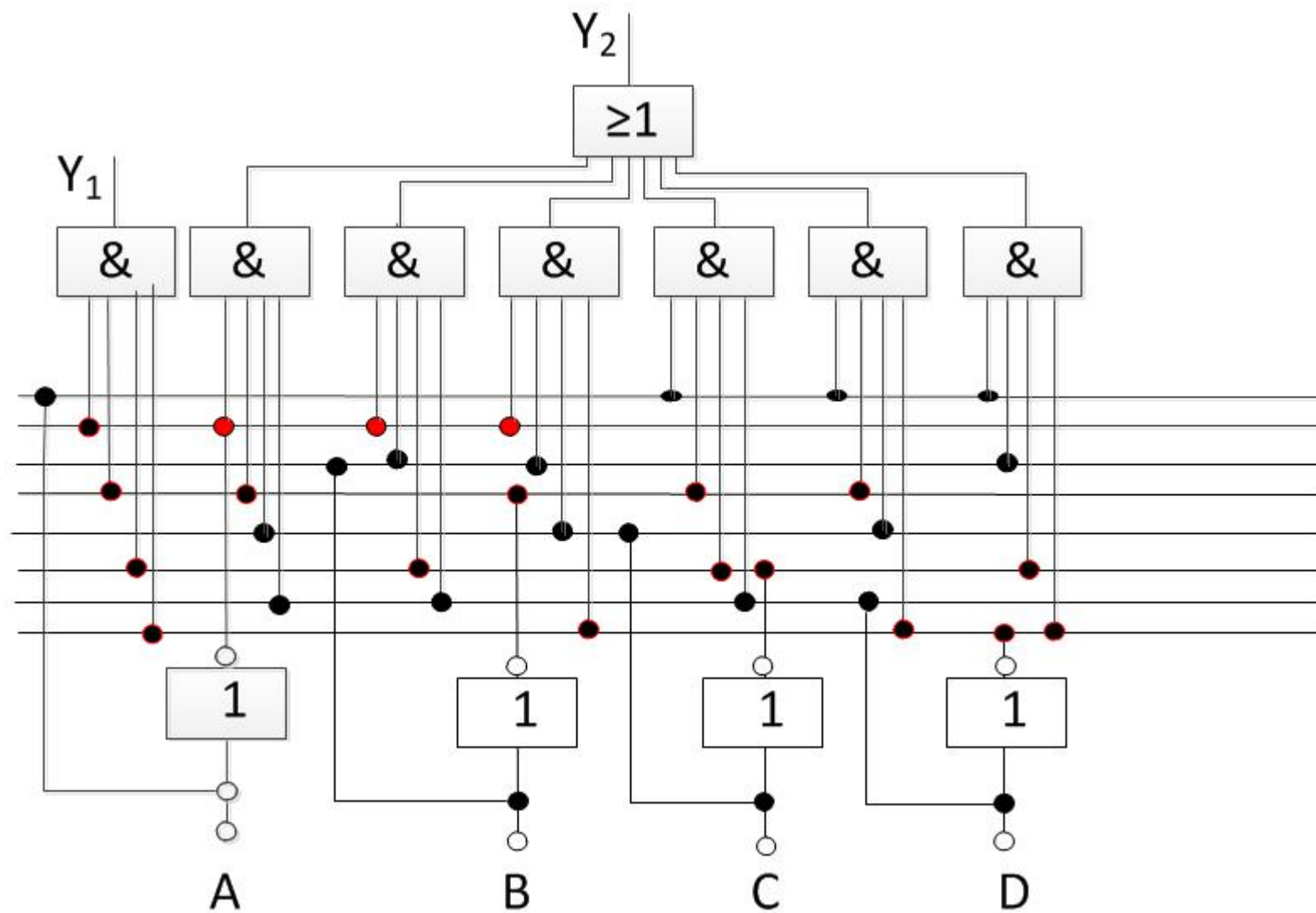
CD AB \					
		00	01	11	10
00	00			1	
01	01		1		1
11	11	1			
10	10		1		1

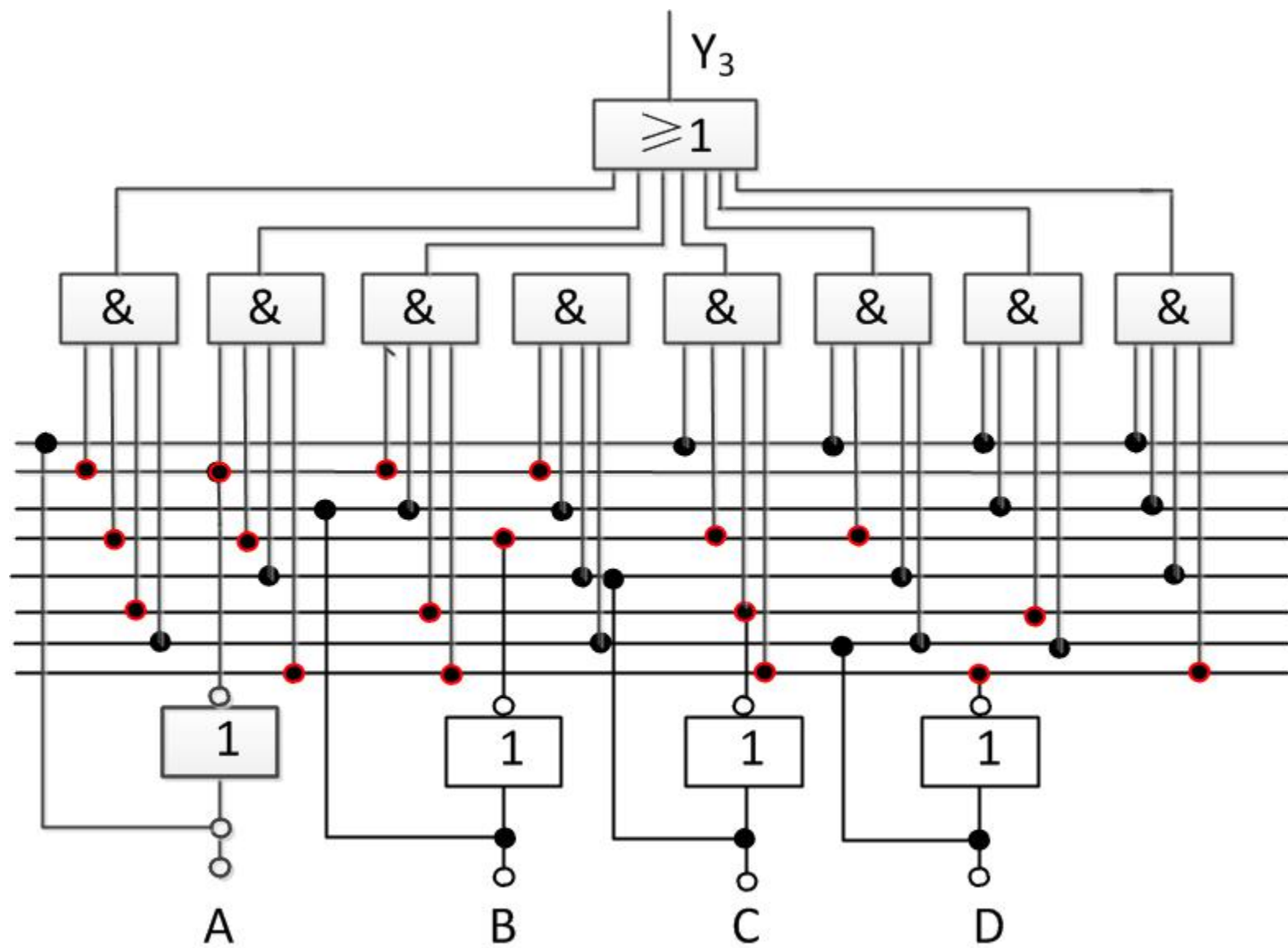
(Y_2)

CD AB \					
		00	01	11	10
00	00		1		1
01	01	1		1	
11	11		1		1
10	10	1		1	

(Y_3)

Y_1





3-13 用集成译码器实现函数： (1) $Y = ABC + \bar{A}(B+C)$

[解] (1) 若选 3 线-8 线译码器 74LS138

(2) 函数的标准与非-与非式

$$\begin{aligned} Y &= ABC + \bar{A}(B+C) = ABC + \bar{A}BC + \bar{A}B\bar{C} + \bar{A}\bar{B}C \\ &= m_1 + m_2 + m_3 + m_7 = \overline{m_1 \cdot m_2 \cdot m_3 \cdot m_7} \end{aligned}$$

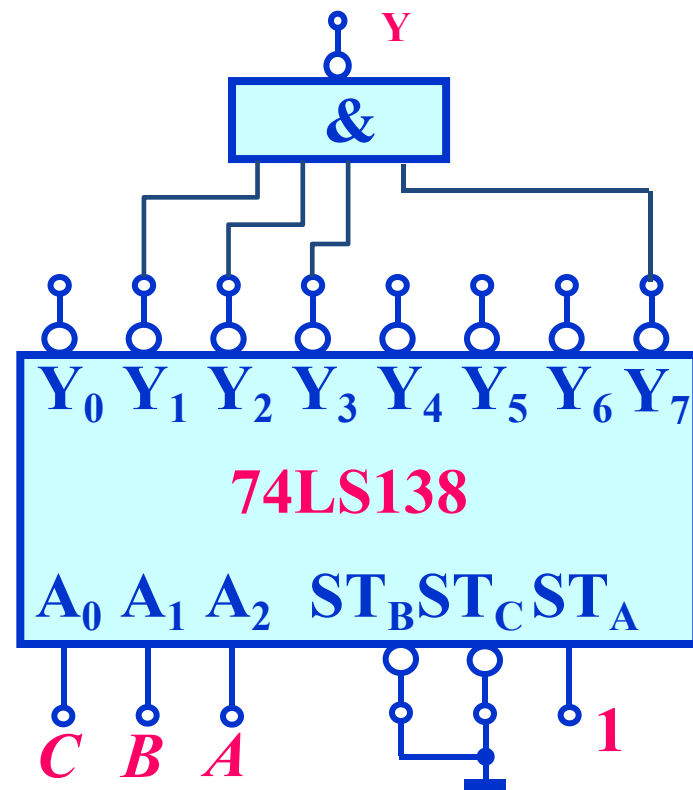
(3) 确认变量和输入关系

$$\text{令 } A_2 = A \quad A_1 = B \quad A_0 = C$$

$$\text{则 } Y = \overline{\bar{Y}_1 \cdot \bar{Y}_2 \cdot \bar{Y}_3 \cdot \bar{Y}_7}$$

(4) 画连线图

在输出端需增加一个与非门



$$(2) \quad Y = A\bar{B} + \bar{A}B$$

[解] (1) 2个输入变量，可选 **2线-4线译码器 74LS139**

(2) 函数的标准与非-与非式

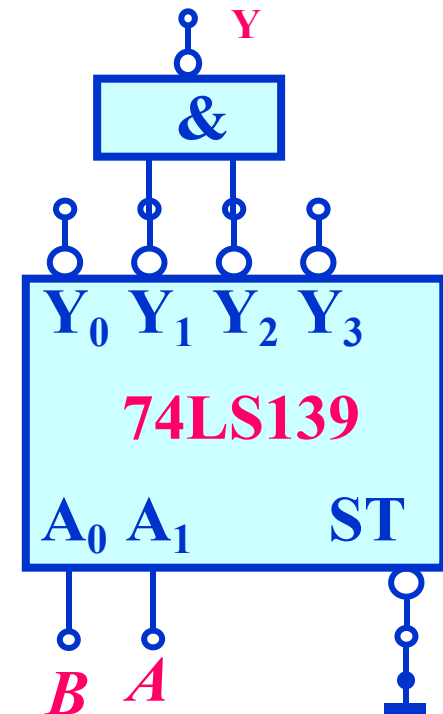
$$\begin{aligned} Y_2 = A\bar{B} + \bar{A}B &= m_2 + m_1 \\ &= \overline{\overline{m_2} \cdot \overline{m_1}} \end{aligned}$$

(3) 确认变量和输入关系

令 $A_1 = A \quad A_0 = B$

则 $Y = \overline{\overline{Y_1} \cdot \overline{Y_2}}$

(4) 画连线图



3-13 用集成译码器实现函数 $Y = A\bar{B} + \bar{A}B$

[解] (1) 若选 3 线-8 线译码器 74LS138

(2) 函数的标准与非-与非式

$$\begin{aligned} Y &= A\bar{B}(C + \bar{C}) + \bar{A}B(C + \bar{C}) = \underline{A\bar{B}C} + \underline{A\bar{B}\bar{C}} + \underline{\bar{A}BC} + \underline{\bar{A}B\bar{C}} \\ &= m_5 + m_4 + m_3 + m_2 = m_2 \cdot m_3 \cdot m_4 \cdot m_5 \end{aligned}$$

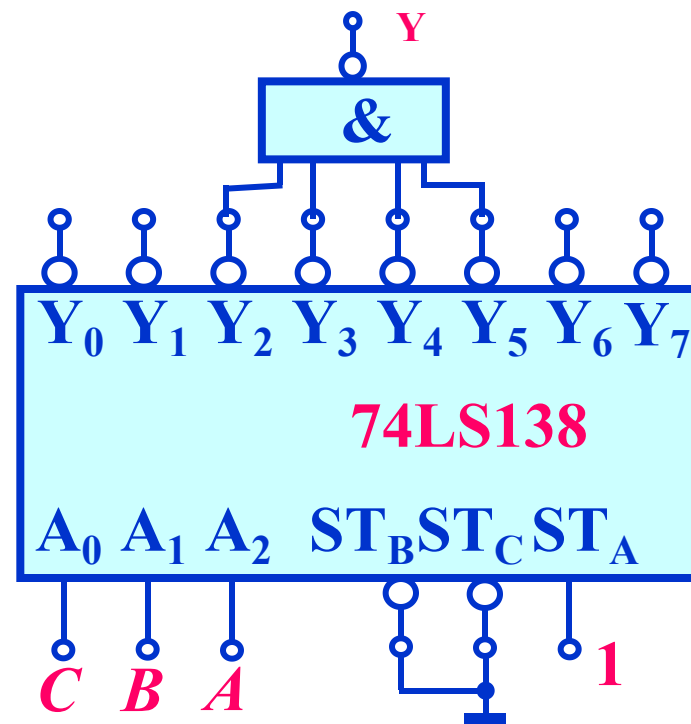
(3) 确认变量和输入关系

$$\text{令 } A_2 = A \quad A_1 = B \quad A_0 = C$$

$$\text{则 } Y = \overline{\bar{Y}_2 \cdot \bar{Y}_3 \cdot \bar{Y}_4 \cdot \bar{Y}_5}$$

(4) 画连线图

在输出端需增加一个与非门



3-16: 用数据选择器74LS153实现逻辑函数 $Y = \sum m(1,2,4,7)$

解：数据选择器74LS153标准与或式

$$\begin{aligned} Y &= \bar{A}_1 \bar{A}_0 D_0 + \bar{A}_1 A_0 D_1 + A_1 \bar{A}_0 D_2 + A_1 A_0 D_3 \\ &= m_0 D_0 + m_1 D_1 + m_2 D_2 + m_3 D_3 \end{aligned}$$

4) 画出逻辑图

将逻辑函数式用最小项表示

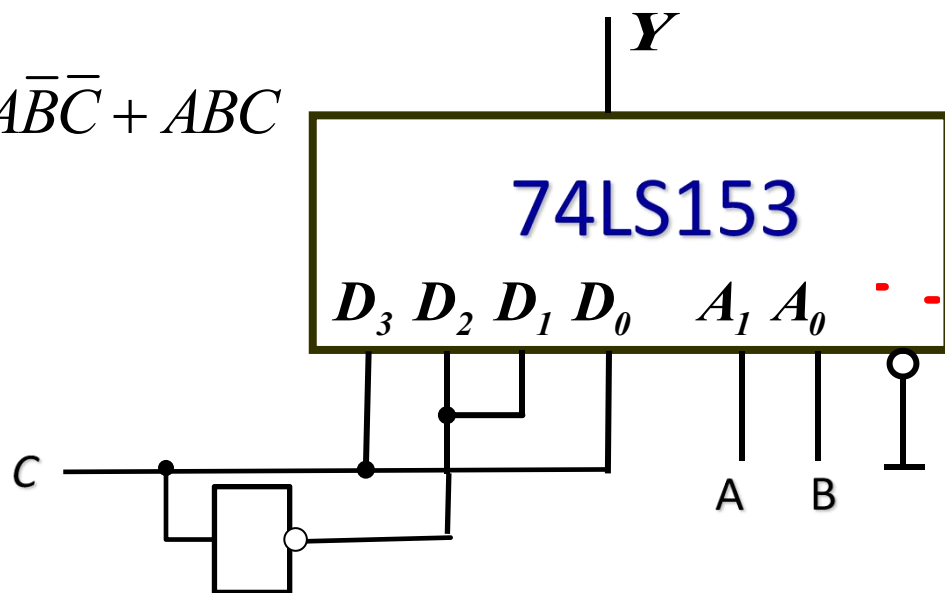
$$Y = \sum m(1,2,4,7) = \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} + ABC$$

确定输入变量的表达式

$$\text{让 } A_1 = A, A_0 = B,$$

$$\begin{aligned} Y &= \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} + ABC \\ &= m_0 \cdot C + m_1 \bar{C} + m_2 \cdot \bar{C} + m_3 \cdot C \end{aligned}$$

比较对照可得： $D_0 = C$ 、 $D_1 = \bar{C}$ 、 $D_2 = \bar{C}$ 、 $D_3 = C$



3-16: 用数据选择器74LS153实现逻辑函数 $Y = \sum m(3,5,6,7)$

解：数据选择器74LS153标准与或式

$$\begin{aligned} Y &= \bar{A}_1 \bar{A}_0 D_0 + \bar{A}_1 A_0 D_1 + A_1 \bar{A}_0 D_2 + A_1 A_0 D_3 \\ &= m_0 D_0 + m_1 D_1 + m_2 D_2 + m_3 D_3 \end{aligned}$$

4) 画出逻辑图

将逻辑函数式用最小项表示

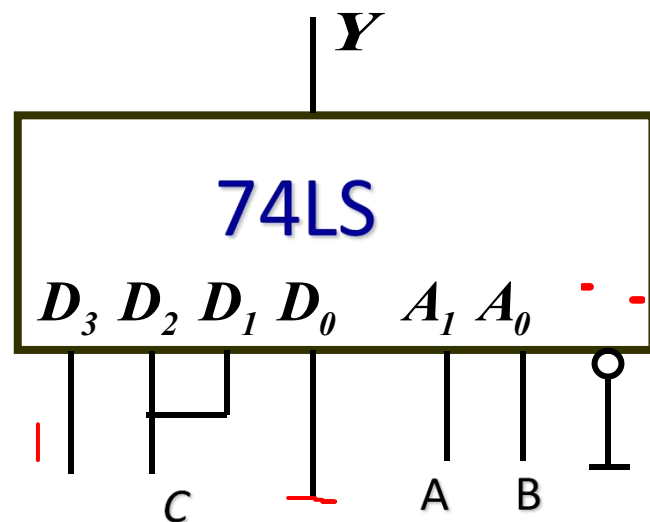
$$\begin{aligned} Y &= \sum m(1,2,4,7) = \bar{A}BC + A\bar{B}C + AB\bar{C} + ABC \\ &= \bar{A}BC + A\bar{B}C + AB \end{aligned}$$

确定输入变量的表达式

$$\text{让 } A_1 = A, A_0 = B,$$

$$Y = \bar{A}BC + A\bar{B}C + AB$$

$$= m_0 \cdot 0 + m_1 C + m_2 \cdot C + m_3 \cdot 1$$



比较对照可得： $D_0=0$ 、 $D_1=C$ 、 $D_2=C$ 、 $D_3=1$