



1.3 逻辑函数的表示方法及其相互之间的转换

1.3.1 几种表示函数的方法

一、真值表

把变量的各种可能取值与相应的函数值以表格的形式一一列举出来的表格。

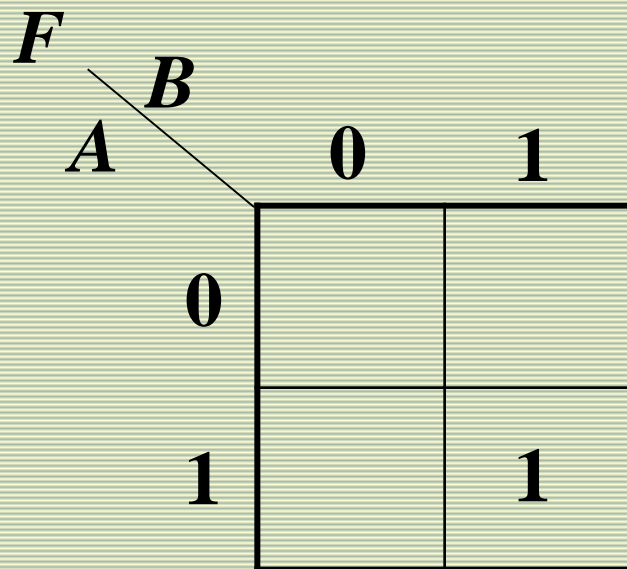
适用于逻辑抽象

按二进制数递增的规律列写，以防漏重。

A	B	F
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



二、卡诺图——真值方格图



也是真值表的一种方块图表示形式。与真值表有严格的一一对应关系。

适用于逻辑化简



三、逻辑表达式

用与、或、非等运算表示函数中各个变量之间逻辑关系的代数式子，称为逻辑表达式。

$$Y = AB + AC + BC$$

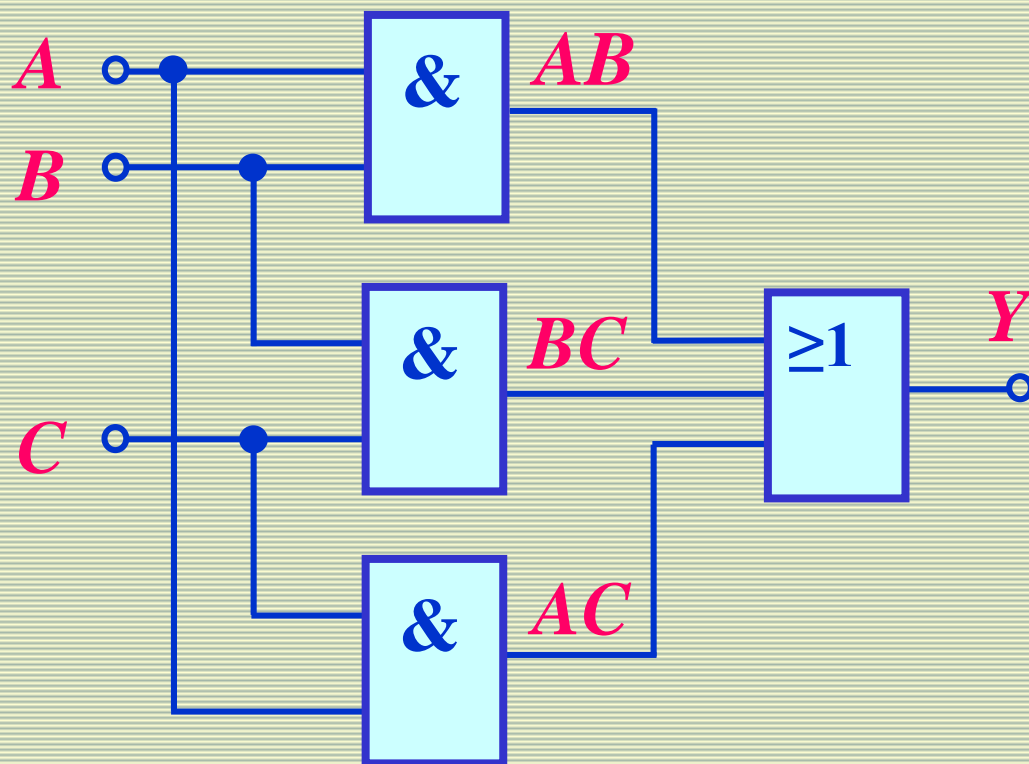
四、逻辑图

用基本和常用的逻辑符号表示函数表达式中各个变量之间的运算关系，便得到了函数的逻辑图。

逻辑图最接近实际电路图。



函数 $Y = AB + BC + CA$ 的逻辑图

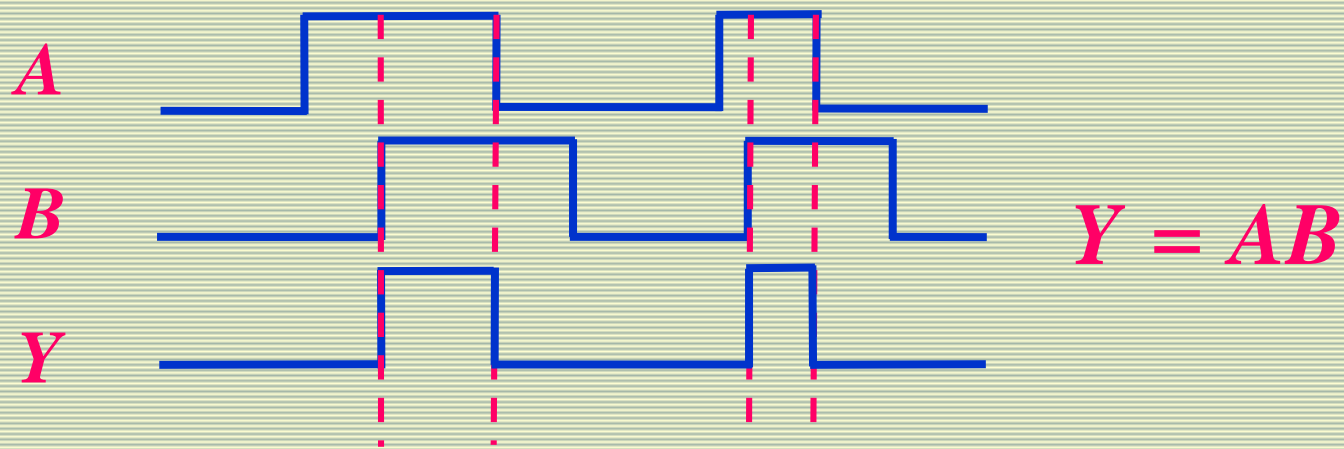


表达式与逻辑图有十分简单而准确的对应关系。



五、波形图

输入和输出变量对应取值随时间按照一定规律变化的图形。



形象直观地表示了变量取值与函数值在时间上的对应关系。

注意波形图中的上下对应关系!



1.3.2 几种表示方法之间的转换

一、真值表 \rightarrow 函数式 \rightarrow 逻辑图

[例] 设计一个举重裁判电路。在一名主裁判(A)和两名副裁判(B 、 C)中，必须有两人以上(必有主裁判)认定运动员的动作合格，试举才算成功。

(1) 真值表 \rightarrow 函数式

将真值表中使逻辑函数 $Y=1$ 的输入变量取值组合所对应的最小项相加，即得 Y 的逻辑函数式。

$$Y = \overline{A}BC + A\overline{B}C + ABC$$

A	B	C	Y
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1



函数式

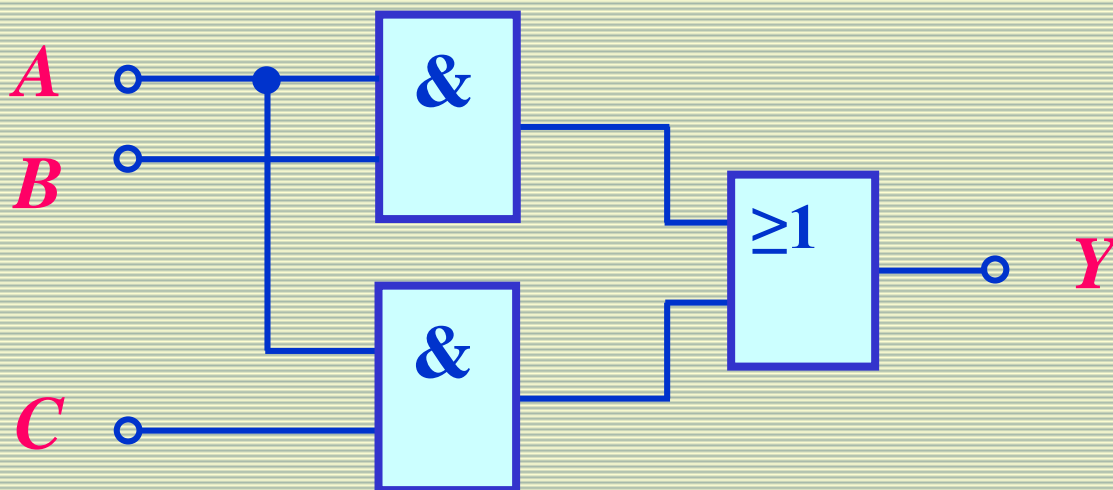
$$Y = A\bar{B}C + AB\bar{C} + ABC$$

卡诺图化简

$$Y = AB + AC$$

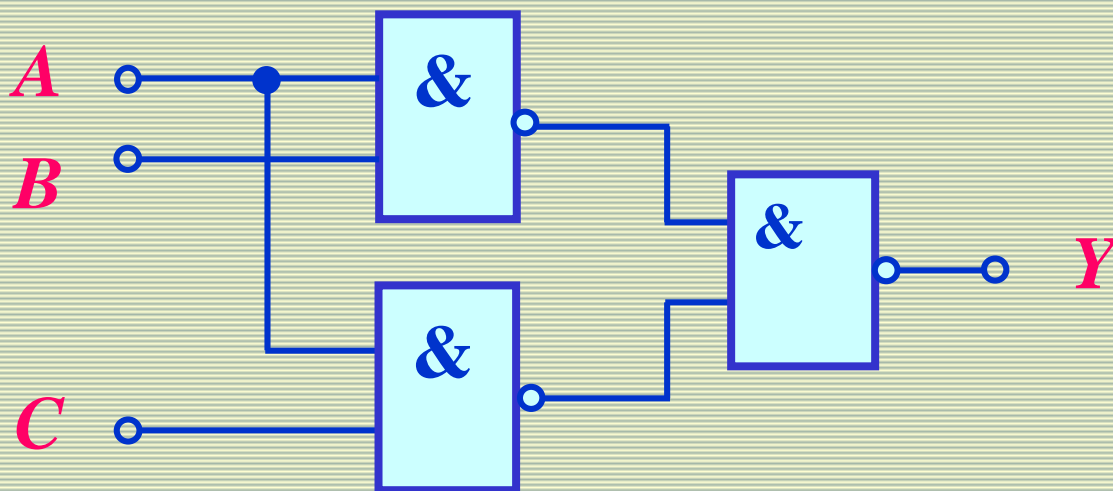
(2) 函数式 \rightarrow 逻辑图

		BC			
		00	01	11	10
A	0	0	0	0	0
	1	0	1	1	1



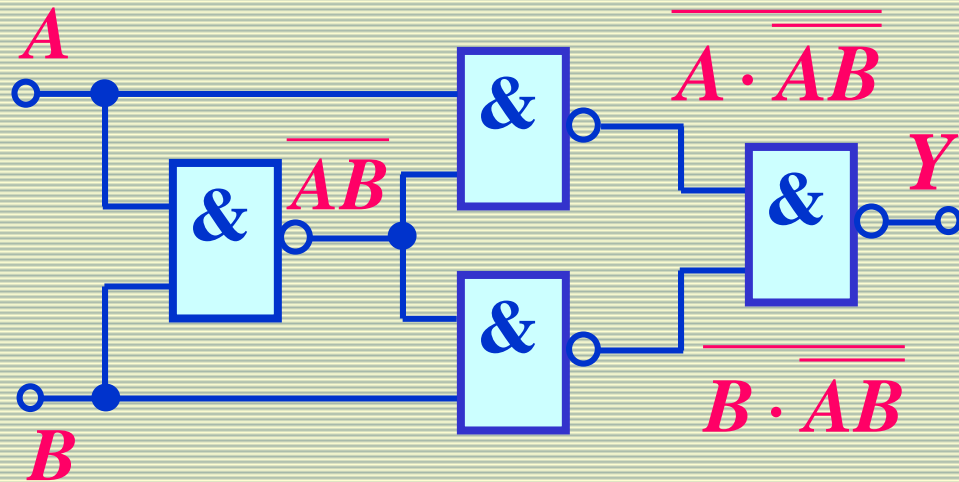
用与非门实现的逻辑图

$$Y = \overline{\overline{AB + AC}}$$
$$= \overline{AB} \cdot \overline{AC}$$





二、逻辑图 → 真值表



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

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0