



南通大學
NANTONG UNIVERSITY

南通大学电气工程学院

数字逻辑电路

主讲老师：林 纯



逻辑函数表达式的形式

本节主要内容

- ▶ 逻辑函数表达式的基本形式
- ▶ 最小项与最小项表达式
- ▶ 最大项与最大项表达式



逻辑函数表达式的基本形式



与-或表达式 若干与项进行或逻辑运算构成的表达式。

如：
$$L = A \cdot \overline{B} + C \cdot D$$

或-与表达式 若干或项进行与逻辑运算构成的表达式。

如：
$$L = (A + C) \cdot (B + \overline{C}) \cdot (C + \overline{D})$$

通常为混合形式
$$L = A \cdot (B \cdot C + \overline{B} \cdot \overline{C}) + \overline{A} \cdot (B \cdot \overline{C} + \overline{B} \cdot C)$$

经过变换可转换为上述两种基本形式。





最小项与最小项表达式

什么是最小项？

最小项如何表示？

n 个变量 X_1, X_2, \dots, X_n 的最小项是 n 个因子的乘积，每个变量都以它的原变量或非变量的形式在乘积项中出现，且仅出现一次。

例如， A 、 B 、 C 三个逻辑变量的最小项有（ $2^3 = 8$ ）个，即

$\overline{A} \overline{B} \overline{C}$	$\overline{A} \overline{B} C$	$\overline{A} B \overline{C}$	$\overline{A} B C$	$A \overline{B} \overline{C}$	$A \overline{B} C$	$A B \overline{C}$	$A B C$
m_0	m_1	m_2	m_3	m_4	m_5	m_6	m_7



最小项与最小项表达式

$\overline{A} \overline{B} \overline{C}$	$\overline{A} \overline{B} C$	$\overline{A} B \overline{C}$	$\overline{A} B C$	$A \overline{B} \overline{C}$	$A \overline{B} C$	$A B \overline{C}$	$A B C$
m_0	m_1	m_2	m_3	m_4	m_5	m_6	m_7

最小项的性质:

对于任意一个最小项，只有一组变量取值使得它的值为1；

任意两个最小项的乘积为0；

全体最小项之和为1。



最大项与最大项表达式

什么是最大项？

最大项如何表示？

n 个变量 X_1, X_2, \dots, X_n 的最大项是 n 个因子的相或，每个变量都以它的原变量或非变量的形式在或项中出现，且仅出现一次。

例如， A, B, C 三个逻辑变量的最大项有（ $2^3 = 8$ ）8个，即

$A+B+C$	$A+B+\bar{C}$	$A+\bar{B}+C$	$A+\bar{B}+\bar{C}$	$\bar{A}+B+C$	$\bar{A}+B+\bar{C}$	$\bar{A}+\bar{B}+C$	$\bar{A}+\bar{B}+\bar{C}$
M_0	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7



最大项与最大项表达式

最大项的性质:

- 对于任意一个最大项，只有一组变量取值使得它的值为0；
- 任意两个最大项之和为1；
- 全体最大项之积为0。

最小项和最大项的关系:

两者之间为互补关系： $m_i = \overline{M_i}$ ，或者 $M_i = \overline{m_i}$



最大项与最大项表达式

根据真值表写出最小项和最大项表达式。

最小项表达式：将 $L=1$ 的各个最小项相加

$$\begin{aligned} L(A, B, C) &= m_3 + m_5 + m_6 = \sum m(3, 5, 6) \\ &= \overline{A} \cdot B \cdot C + A \cdot \overline{B} \cdot C + A \cdot B \cdot \overline{C} \end{aligned}$$

最大项表达式：将 $L=0$ 的各个最大项相乘

$$\begin{aligned} L(A, B, C) &= M_0 \cdot M_1 \cdot M_2 \cdot M_4 \cdot M_7 \\ &= \prod M(0, 1, 2, 4, 7) \\ &= (A + B + C) \cdot (A + B + \overline{C}) \cdot (A + \overline{B} + C) \cdot (\overline{A} + B + C) \cdot (\overline{A} + \overline{B} + \overline{C}) \end{aligned}$$

A	B	C	L
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	$1 \rightarrow m_3$
1	0	0	0
1	0	1	$1 \rightarrow m_5$
1	1	0	$1 \rightarrow m_6$
1	1	1	0

小结：

- 逻辑函数表达式的基本形式；
- 最小项的定义与最小项表达式的形式；
- 最大项的定义与最大项表达式的形式；
- 最小项表达式是标准的与或表达式，而最大项表达式是标准的或与表达式。两者对应项之间存在互补关系。

