

2.3 逻辑函数的标准表示形式

2.3.1 最小项与最小项表达式

*2.3.2 最大项与最大项表达式

2.3.1 最小项

最小项：n个变量 $X_1X_2\ldots X_n$ 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。一般n个变量的最小项应有 2^n 个。

例如，A、B、C三个逻辑变量的最小项有（ 2^3 ）8个，即

$$\overline{A}\overline{B}\overline{C}、\overline{A}\overline{B}C、\overline{A}B\overline{C}、\overline{A}BC、A\overline{B}\overline{C}、A\overline{B}C、AB\overline{C}、ABC。$$

$\overline{A}B$ 、 $\overline{A}B\overline{C}A$ 、 $A(B + C)$ 等则不是最小项

2.3.1 最小项的性质

A	B	C	乘积项	符号	m_0	m_1	m_2	m_3	m_4	m_5	m_6	m_7
0	0	0	$\overline{A}\overline{B}\overline{C}$	m_0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	$\overline{A}\overline{B}C$	m_1	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	$\overline{A}B\overline{C}$	m_2	0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	$\overline{A}BC$	m_3	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	0	$A\overline{B}\overline{C}$	m_4	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	1	$A\overline{B}C$	m_5	0	0	0	0	0	1	0	0
1	1	0	$AB\overline{C}$	m_6	0	0	0	0	0	0	1	0
1	1	1	ABC	m_7	0	0	0	0	0	0	0	1

简化表示：用 m_i 表示最小项， m 表示最小项,下标 i 为最小项号。

性质1：任意一个最小项，只有一组变量取值使其值为**1**；

性质2：任意两个最小项的乘积为**0**；

性质3：全体最小项之和为**1**。

2.3.1 逻辑函数的最小项表达式 (逻辑函数的标准形式)

逻辑函数的最小项表达式：

$$L(ABC) = ABC + AB\bar{C} + \bar{A}BC + \bar{A}\bar{B}C$$

- 为 “与-或” 逻辑表达式
- 在 “与-或” 式中的每个乘积项都是最小项

将 $L(A, B, C) = AB + \bar{A}C$ 化成最小项表达式。

$$\begin{aligned} L(A, B, C) &= AB(C + \bar{C}) + \bar{A}(B + \bar{B})C \\ &= ABC + AB\bar{C} + \bar{A}BC + \bar{A}\bar{B}C \end{aligned}$$

$$= m_7 + m_6 + m_3 + m_5$$

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

2.3.1 逻辑函数的最小项表达式

将 $L(A, B, C) = \overline{(AB + \bar{A}\bar{B} + \bar{C})\bar{A}\bar{B}}$ 化成最小项表达式。

A) 去掉非号
$$\begin{aligned} L(A, B, C) &= \overline{(AB + \bar{A}\bar{B} + \bar{C})} + AB \\ &= (\overline{AB} \cdot \overline{\bar{A}\bar{B}} \cdot \overline{\bar{C}}) + AB \\ &= (\bar{A} + \bar{B})(A + B)C + AB \end{aligned}$$

B) 去括号
$$\begin{aligned} &= \bar{A}BC + A\bar{B}C + AB \\ &= \bar{A}BC + A\bar{B}C + AB(C + \bar{C}) \\ &= \bar{A}BC + A\bar{B}C + ABC + AB\bar{C} \\ &= m_3 + m_5 + m_7 + m_6 = \sum m(3, 5, 6, 7) \end{aligned}$$

2.3.1 *最大项

A	B	C	求和项	符号	M_0	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7
0	0	0	$A + B + C$	M_0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	$A + B + \bar{C}$	M_1	1	0	1	1	1	1	1	1
0	1	0	$A + \bar{B} + C$	M_2	1	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	$A + \bar{B} + \bar{C}$	M_3	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	0	$\bar{A} + B + C$	M_4	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1	$\bar{A} + B + \bar{C}$	M_5	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	0	$\bar{A} + \bar{B} + C$	M_6	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	$\bar{A} + \bar{B} + \bar{C}$	M_7	1	1	1	1	1	1	1	0

简化表示：用 M_i 表示最小项， M 表示最大项，下标 i 为最大项号。

性质1：任意一个最大项，只有一组变量取值使其值为0；

性质2：任意两个最大项之和为1；

性质3：全体最大项之积为0。

2.3.1 *最大项

十进制数 i	$A B C$	最小项 m_i	最大项 M_i
0	0 0 0	$\overline{A}\overline{B}\overline{C} \quad m_0$	$A+B+C \quad M_0$
1	0 0 1	$\overline{A}\overline{B}C \quad m_1$	$A+B+\overline{C} \quad M_1$
2	0 1 0	$\overline{A}B\overline{C} \quad m_2$	$A+\overline{B}+C \quad M_2$
3	0 1 1	$\overline{A}BC \quad m_3$	$A+\overline{B}+\overline{C} \quad M_3$
4	1 0 0	$A\overline{B}\overline{C} \quad m_4$	$\overline{A}+B+C \quad M_4$
5	1 0 1	$A\overline{B}C \quad m_5$	$\overline{A}+B+\overline{C} \quad M_5$
6	1 1 0	$AB\overline{C} \quad m_6$	$\overline{A}+\overline{B}+C \quad M_6$
7	1 1 1	$ABC \quad m_7$	$\overline{A}+\overline{B}+\overline{C} \quad M_7$

$$m_i = \overline{M_i}$$

逻辑函数另一种标准形式：**最大项的与**。