

数字世界精彩无限

Fundamentals of Logic Design

张彦航

School of Computer Science
Zhangyanhang@hit.edu.cn

Unit 3

张彦航

School of Computer Science
Zhangyanhang@hit.edu.cn

3.1 最大项和最小项表达式

本节中的几个问题

- 最大项和最小项概念
- 最大项和最小项表达式
- 最大项和最小项性质

最大项和最小项表达式

1. 最小项和最大项？

Row No.	A B C	Minterms	Maxterms
0	0 0 0	$A'B'C' = m_0$	$A + B + C = M_0$
1	0 0 1	$A'B'C = m_1$	$A + B + C' = M_1$
2	0 1 0	$A'BC' = m_2$	$A + B' + C = M_2$
3	0 1 1	$A'BC = m_3$	$A + B' + C' = M_3$
4	1 0 0	$AB'C' = m_4$	$A' + B + C = M_4$
5	1 0 1	$AB'C = m_5$	$A' + B + C' = M_5$
6	1 1 0	$ABC' = m_6$	$A' + B' + C = M_6$
7	1 1 1	$ABC = m_7$	$A' + B' + C' = M_7$



- n个变量组成的最小项：是一个与项（包含n个变量）
- n个变量组成的最大项：是一个或项（包含n个变量）
- 每个变量或者以原变量的形式、或者以反变量的形式出现，并且只出现一次。
- n个变量能组成的最小（大）项的个数是 2^n



最大项和最小项表达式

1. 最小项和最大项？

Row No.	A B C	Minterms	Maxterms
0	0 0 0	$A'B'C' = m_0$	$A + B + C = M_0$
1	0 0 1	$A'B'C = m_1$	$A + B + C' = M_1$
2	0 1 0	$A'BC' = m_2$	$A + B' + C = M_2$
3	0 1 1	$A'BC = m_3$	$A + B' + C' = M_3$
4	1 0 0	$AB'C' = m_4$	$A' + B + C = M_4$
5	1 0 1	$AB'C = m_5$	$A' + B + C' = M_5$
6	1 1 0	$ABC' = m_6$	$A' + B' + C = M_6$
7	1 1 1	$ABC = m_7$	$A' + B' + C' = M_7$

- 最小项用 m_i 表示
- 最大项用 M_i 表示
- $M_i = m_i'$



最大项和最小项表达式

2. 最小项表达式

011 101 110 111

例 $F = \bar{A}BC + A\bar{B}C + AB\bar{C} + ABC$
 $= m_3 + m_5 + m_6 + m_7$
 $= \Sigma m(3, 5, 6, 7)$

👉 最小项表达式——标准与或式
Minterm list: list of “1”



最大项和最小项表达式

2. 最大项表达式

$$\begin{aligned} \text{例} \quad & \begin{array}{cccc} & 000 & 001 & 010 & 100 \\ F = & (A+B+C) \cdot (A+B+\bar{C}) \cdot (A+\bar{B}+C) \cdot (\bar{A}+B+C) \end{array} \\ & = M_0 \cdot M_1 \cdot M_2 \cdot M_4 \\ & = \prod M(0, 1, 2, 4) \end{aligned}$$

👉 最大项表达式——标准或与式

Maxterm list : list of 0



最大项和最小项的性质

$$\textcircled{1} \quad \sum_{i=0}^{2^n-1} m_i = 1$$

$$\prod_{i=0}^{2^n-1} M_i = 0$$

$$\textcircled{2} \quad m_i \cdot m_j = 0$$

$$M_i + M_j = 1$$

$\textcircled{3}$ 对任何一组输入，
只有唯一的一个最
小项为1 ($m_i = 1$)；

对任何一组输入，
只有唯一的一个最
大项为0 ($M_i = 0$)；



最大项和最小项的性质

$$\textcircled{1} \quad \sum_{i=0}^{2^n-1} m_i = 1$$

$$\textcircled{2} \quad m_i \cdot m_j = 0$$

$\textcircled{3}$ 对任何一组输入，
只有唯一的一个最
小项为1 ($m_i = 1$)；

	$\overline{\overline{A}}\overline{\overline{B}}\overline{\overline{C}}$	$\overline{\overline{A}}\overline{\overline{B}}C$	$\overline{\overline{A}}\overline{\overline{B}}\overline{\overline{C}}$	$\overline{\overline{A}}\overline{\overline{B}}C$	$\overline{\overline{A}}B\overline{\overline{C}}$	$\overline{\overline{A}}B\overline{\overline{C}}$	$\overline{\overline{A}}BC$	$\overline{\overline{A}}BC$
000	1	0	0	0	0	0	0	0
001	0	1	0	0	0	0	0	0
010	0	0	1	0	0	0	0	0
011	0	0	0	1	0	0	0	0
100	0	0	0	0	1	0	0	0
101	0	0	0	0	0	1	0	0
110	0	0	0	0	0	0	1	0
111	0	0	0	0	0	0	0	1



最大项和最小项的性质

	$\overline{\overline{A+B+C}}$	$\overline{\overline{A+B+C}}$	$\overline{\overline{A+B+C}}$	$\overline{\overline{A+B+C}}$	$\overline{\overline{A+B+C}}$	$\overline{\overline{A+B+C}}$	$\overline{\overline{A+B+C}}$	$\overline{\overline{A+B+C}}$
000	1	1	1	1	1	1	1	0
001	1	1	1	1	1	1	0	1
010	1	1	1	1	1	0	1	1
011	1	1	1	1	0	1	1	1
100	1	1	1	0	1	1	1	1
101	1	1	0	1	1	1	1	1
110	1	0	1	1	1	1	1	1
111	0	1	1	1	1	1	1	1

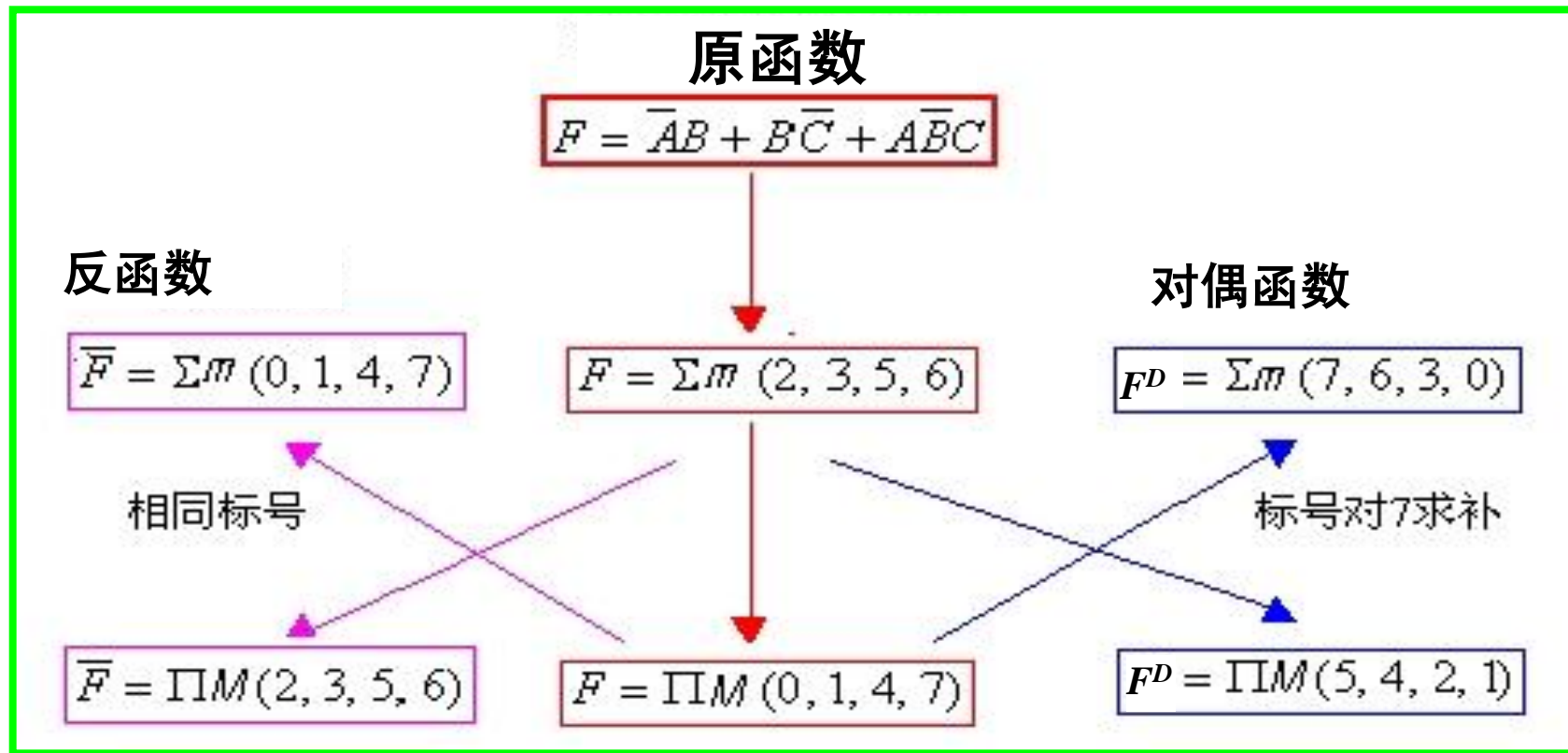
$$\prod_{i=0}^{2^n-1} M_i = 0$$

$$M_i + M_j = 1$$

对任何一组输入，
只有唯一的一个最大项为0 ($M_i = 0$) ;



最大项和最小项表达式



3.1 最大项和最小项表达式

本节中的几个问题

- 最大项和最小项概念
- 最大项和最小项表达式
- 最大项和最小项性质