



逻辑函数的公式化简

逻辑函数化简的意义是什么？

逻辑函数公式化简的方法有哪些？

一、化简的意义

1. 逻辑函数表达式的不同形式

异或门 $Y = A\bar{B} + \bar{A}B = A \oplus B$

$$Y = A\bar{B} + \bar{A}B$$

$$= \overline{\overline{A\bar{B}} + \overline{\bar{A}B}}$$

$$= \overline{\overline{A\bar{B}}} \cdot \overline{\overline{\bar{A}B}}$$

$$= \overline{(\overline{A\bar{B}}) \cdot (\overline{\bar{A}B})}$$

$$= \overline{AB + \bar{A}\bar{B}}$$

$$= \overline{\overline{A+B} + \overline{A+B}}$$

与或表达式

与或非-非表达式

与非-与非表达式

或与或非表达式

与或非表达式

或非-或非表达式

每一个逻辑函数式都对应着一个具体电路。在具体实现电路时，往往根据现有的元器件（集成门电路）选择相应的逻辑表达式。

一、化简的意义

2.逻辑函数化简的意义

在数字电路中，是由逻辑门电路来实现一定的逻辑功能，逻辑函数的化简就意味着实现该功能的电路简化，能用较少的门电路实现相同的逻辑功能，不仅可以**降低成本**，而且还可**提高电路工作的可靠性**。

每一种表达形式的最简标准都不同，**与或式的最简标准**为：

- (1) 表达式中所含的**或项数最少**。
- (2) 每个或项所含的**变量数最少**。

二、公式化简的方法

1. 并项法

利用公式 $AB + \overline{A}B = B$ ，把两项合并为一项，并消去一个因子。

【例1】化简逻辑函数 $Y = \underline{ABC} + \underline{A\overline{B}C}$

【解】 $Y = ABC + A\overline{B}C$

$$= AB(C + \overline{B})$$

$$= AB$$

二、公式化简的方法

2.吸收法

利用公式 $A+AB=A$ ，吸收多余项 AB 。

【例2】化简逻辑函数 $Y = \overline{A}\overline{C} + \underline{\overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D}}$

【解】
$$\begin{aligned} Y &= \overline{A}\overline{C} + \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D} \\ &= \overline{A}\overline{C}(1 + \overline{B}\overline{D}) \\ &= \overline{A}\overline{C} \end{aligned}$$

二、公式化简的方法

3.消去法

利用公式 $A + \overline{A}B = A + B$ ，消去 $\overline{A}B$ 项中的多余因子 \overline{A} 。

【例3】化简逻辑函数 $Y = AB + \overline{A}C + \overline{B}C$

【解】 $Y = AB + \overline{A}C + \overline{B}C$

$$= AB + (\overline{A} + \overline{B}) C$$

$$= \overline{AB} + \overline{(\overline{AB})} C$$

$$= AB + C$$

二、公式化简的方法

4. 配项法

利用公式 $A + \bar{A} = 1$ ，给适当项配项，并进一步化简。

【例4】化简逻辑函数 $Y = A\bar{B} + \bar{B}C + B\bar{C} + \bar{A}B$

$$\begin{aligned}\text{【解】 } Y &= A\bar{B} + \bar{B}C + B\bar{C} + \bar{A}B \\&= A\bar{B} + \underline{(A + \bar{A})}\bar{B}C + B\bar{C} + \bar{A}B \underline{(C + \bar{C})} \\&= \underline{A\bar{B}} + \underline{A\bar{B}C} + \underline{\bar{A}\bar{B}C} + \underline{B\bar{C}} + \underline{\bar{A}BC} + \underline{\bar{A}B\bar{C}} \\&= \underline{A\bar{B}} + \underline{B\bar{C}} + \underline{\bar{A}C} (\bar{B} + B) \\&= A\bar{B} + B\bar{C} + \bar{A}C\end{aligned}$$

逻辑函数的公式化简

一、化简的意义

1.逻辑函数表达式的不同形式

2.逻辑函数化简的意义

用较少的门电路实现相同的逻辑功能，不仅可以**降低成本**，而且还可**提高电路工作的可靠性**。

二、公式化简的方法

1.并项法

2.吸收法

3.消去法

4.配项法



谢谢！

