

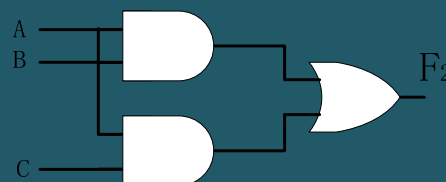
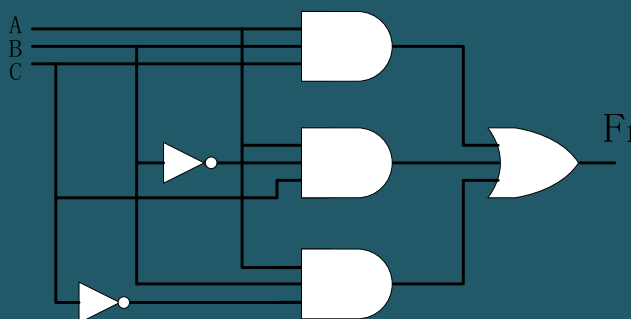
2.5.1 逻辑函数的化简方法

代数法

2.5 逻辑函数的化简方法

2.5.1 代数法化简

$$F_1(A, B, C) = ABC + AB\bar{C} + A\bar{B}C \quad F_2(A, B, C) = AB + AC$$



$$\begin{aligned} F_1 &= ABC + AB\bar{C} + A\bar{B}C \\ &= ABC + AB\bar{C} + ABC + A\bar{B}C \\ &= AB(C + \bar{C}) + AC(B + \bar{B}) \\ &= AB + AC \end{aligned}$$

逻辑函数表达式越简单，所用的逻辑门和连接线越少，实现的电路就越简单。

逻辑函数化简通常是指将逻辑函数化简为最简与或式或者最简或与式

利用基本公式，消去逻辑函数表达式中多余的乘积项和多余因子



例 利用公式 $AB + A\bar{B} = A$ 化简 $F = \bar{A}B\bar{C} + AB + \bar{A}BC$

解:
$$\begin{aligned} F &= \bar{A}B\bar{C} + \bar{A}BC + AB \\ &= \bar{A}B(\bar{C} + C) + AB \\ &= \bar{A}B + AB \\ &= (\bar{A} + A)B = B \end{aligned}$$

例 利用吸收公式 $A + AB = A$ 、 $A + \bar{A}B = A + B$ ，化简 $F = AB + A\bar{C} + \bar{B}C$

解:
$$F = A(B + \bar{C}) + \bar{B}C = A\bar{B}C + \bar{B}C = A + \bar{B}C$$

例 利用包含公式 $AB + \bar{A}C + BC = AB + \bar{A}C$ ，化简

$$F_1 = ABC + \bar{A}D + \bar{C}D + BD, \quad F_2 = A\bar{B} + AC + ADE + \bar{C}D$$

解:
$$\begin{aligned} F_1 &= ABC + \bar{A}D + \bar{C}D + BD \\ &= ABC + (\bar{A} + \bar{C})D + BD \\ &= ACB + \overline{ACD} + BD \\ &= ACB + \overline{ACD} \\ &= ACB + (\bar{A} + \bar{C})D = ACB + \bar{A}D + \bar{C}D \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_2 &= A\bar{B} + AC + ADE + \bar{C}D \\ &= A\bar{B} + AC + \bar{C}D + AD + ADE \\ &= A\bar{B} + AC + \bar{C}D + AD(1 + E) \\ &= A\bar{B} + AC + \bar{C}D + AD \\ &= A\bar{B} + AC + \bar{C}D \end{aligned}$$



例 利用公式 $A+A=A$ 、 $A+\bar{A}=1$ 和 $AB+\bar{A}C=AB+\bar{A}C+BC$ 配项法化简 $F=AC+\bar{A}D+\bar{B}D+B\bar{C}$ 。

解:
$$\begin{aligned} F_1 &= AC + \bar{A}D + \bar{B}D + B\bar{C} \\ &= AC + B\bar{C} + (\bar{A} + \bar{B})D \\ &= \underline{AC + B\bar{C}} + \underline{AB} + \underline{\bar{A}BD} \\ &= AC + B\bar{C} + AB + D \\ &= AC + B\bar{C} + D \end{aligned}$$

例
$$\begin{aligned} F &= A + \underline{\overline{A \cdot BC}} (\overline{B + CD + E}) + \underline{BC} \\ &= \underline{A} + (\underline{A + BC})(\overline{B + CD + E}) + \underline{BC} \\ &= (\underline{A + BC}) + (\underline{A + BC})(\overline{B + \cancel{CD} + E}) \\ &= A + BC \end{aligned}$$

逻辑函数的代数法化简的优缺点？