

第8章-数字电路基础知识-8.6逻辑函数的公式化简法



country
工程师

关注

48 人赞同了该文章

8.6逻辑函数的公式化简法

电工学_中国大学MOOC(慕课)
www.icourse163.org/learn/HIT-10019980...



知识点概述：

- 1、一个逻辑函数的最简表达式形式多种多样，但在数字电路中，我们一般习惯采用最简的**与-或**表达式，其逻辑函数式中的乘积项最少，同时每一个乘积项包含的变量数也最少。
- 2、公式化简方法没有固定的步骤可以遵循，它是逻辑代数公式反复应用过程中求得简化的。

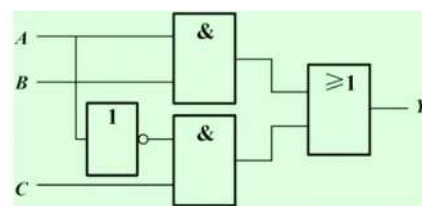
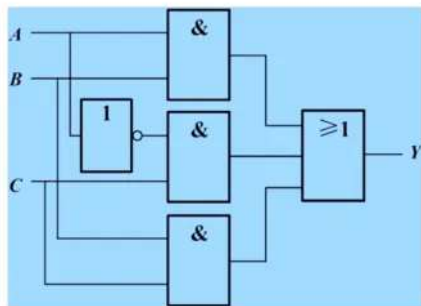
(第6讲 逻辑函数的公式化简法)

6.1逻辑函数的公式化简法

- 1、逻辑函数式越简单，则用来实现其的逻辑电路就越简单，则所使用的元器件越少，成本越低，工作越可靠。

如上讲提到的常用公式用电路表达出来，则如下图所示：

$$AB + \overline{A}C + BC = AB + \overline{A}C$$



知乎 @country

常用公式用电路表达出来

- 2、一个逻辑函数的最简表达式形式多种多样，但在数字电路中，我们一般习惯采用最简**与-或**表达式。

最简与-或表达式：其逻辑函数式中的乘积项最少，同时每一个乘积项包含的变量数也最少。

(1) 任何一个逻辑函数式都能转换为与-或表达式，如下

例子：

$$\begin{aligned}
 &= B(A+C) + \overline{A}C + BCD \\
 &= AB + \overline{A}C + BC(1+D) \\
 &= AB + \overline{A}C + BC \\
 &= AB + \overline{A}C
 \end{aligned}$$

吸收率
吸收率
常用公式
知乎 @country

最简与-或表达式

(2) 将逻辑函数式转换为最简形式，就是**逻辑函数的化简**。

(3) 化简逻辑表达式的方法有两种：公式化简法、卡诺图化简法。

6.2 公式化简法

1、公式化简法常用的处理手段：

(1) 并项、配项： $A + \overline{A} = 1$ ； $1 = A + \overline{A}$ 。

例子：

$$\begin{aligned}
 \text{例1: } Y &= \overline{A}BC + \overline{A}B\overline{C} \\
 &= \overline{A}B(C + \overline{C}) \\
 &= \overline{A}B \\
 \text{例2: } Y &= \overline{A}\overline{B} + \overline{A}B + B\overline{C} + \overline{B}C \\
 &= \overline{A}\overline{B} + \overline{A}B(C + \overline{C}) + B\overline{C} + (A + \overline{A})\overline{B}C \\
 &= \overline{A}\overline{B} + \overline{A}BC + \overline{A}B\overline{C} + B\overline{C} + \underline{\overline{A}BC} + \underline{\overline{A}B\overline{C}} \\
 &= \overline{A}\overline{B} + B\overline{C} + \overline{A}C
 \end{aligned}$$

知乎 @country

并项、配项例子

(2) 加项： $A = A + A$ 。

例子：

$$\begin{aligned}
 Y &= \overline{A}\overline{B}\overline{C} + \overline{A}BC + ABC \\
 &= \overline{A}\overline{B}\overline{C} + \overline{A}BC + \overline{A}BC + ABC \\
 &= \overline{A}\overline{B} + BC
 \end{aligned}$$

知乎 @country

加项例子

(3) 吸收：

$$A + AB = A;$$

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

$$AB + \overline{A}C + BC = AB + \overline{A}C$$

例子：

$$\text{例1: } Y = A + \overline{A}CD + \overline{A}B\overline{C} = A + CD + B\overline{C}$$

$$\text{例2: } Y = \overline{A}\overline{B}\overline{C}D + \overline{A}\overline{B}C = \overline{A}\overline{B}\overline{C} + D$$

$$\text{例3: } Y = AC + \overline{A}D + \overline{C}D = AC + (\overline{A} + \overline{C})D = AC + \overline{A}\overline{C}D = AC + D$$

$$\text{例4: } Y = AC + \overline{A}\overline{B} + (\overline{B} + \overline{C}) = AC + \overline{B}\overline{C} + \overline{A}\overline{B} = AC + \overline{B}\overline{C}$$

知乎 @country

吸收例子

$$\begin{aligned}
&= A(B+C)+A(B+C)+BC+BC \quad \dots\dots\dots \text{分配律} \\
&= (\overline{A}+A)(\overline{B}+C)+\overline{B}\overline{C}+BC \quad \dots\dots\dots \text{分配律} \\
&= \overline{B}+C+\overline{B}\overline{C}+BC \\
&= \overline{B}(1+\overline{C})+C(1+B) \quad \dots\dots\dots \text{分配律} \\
&= \overline{B}+C \quad \dots\dots\dots \text{吸收律}
\end{aligned}$$

例1

【例2】

$$\begin{aligned}
Y &= ABC\overline{D}+ABD+BC\overline{D}+ABC+BD+B\overline{C} \\
&= ABC(\overline{D}+1)+BD(A+1)+BC\overline{D}+B\overline{C} \quad \dots\dots\dots \text{分配律} \\
&= ABC+BD+BC\overline{D}+B\overline{C} \quad \dots\dots\dots \text{吸收律} \\
&= B(AC+\overline{C})+B(D+C\overline{D}) \quad \dots\dots\dots \text{分配律} \\
&= B(A+\overline{C})+B(D+C) \quad \dots\dots\dots \text{吸收律} \\
&= AB+BD+B(\overline{C}+C) \quad \dots\dots\dots \text{并项} \\
&= B \quad \dots\dots\dots \text{吸收律}
\end{aligned}$$

例2

6.3化简逻辑函数表达式的方法

• 公式化简法

- 1、公式化简法没有固定的步骤可以遵循；
- 2、依赖对于逻辑代数公式的熟练掌握；
- 3、需要一些化简技巧；
- 4、难以确定被化简过的逻辑函数是否最简

• 卡诺图化简法

简便、直观

编辑于 2021-04-29 14:02

逻辑 数学 电工学



发布一条带图评论吧

1 条评论

默认 最新



天海望月

挺好的，再来点练习题就更好了

2022-05-23

● 回复 ● 喜欢

文章被以下专栏收录

推荐阅读

第8章-数字电路基础知识-8.5逻辑代数的基本公式

8.5逻辑代数的基本公式电工学_中国大学MOOC(慕课)知识点概述：
1、逻辑代数：逻辑代数是分析和设计数字逻辑电路的数学基础。 2、应用逻辑代数书的基本公式、公理、定理，可以方便地极性逻辑函数...
count... 发表于电工学--...

第8章-数字电路基础知识-8.9逻辑函数的表示方法及其相互转换

8.9逻辑函数的表示方法及其相互转换电工学_中国大学MOOC(慕课)知识点概述：
1、逻辑函数的四种表示方法：（1）逻辑函数真值表；（2）逻辑函数表达式；（3）逻辑图；（4）卡诺图。 2、这四种...
count... 发表于电工学--...

第8章-数字电路基础知识-8.4复合逻辑运算

8.4复合逻辑运算电工学_中国大学MOOC(慕课)知识点概述：
1、复合逻辑运算由基本逻辑运算组合而成； 2、常见的有与非、或非、同或、异或等； （第4讲 复合逻辑运算）复合逻辑运算复合逻辑运...
count... 发表于电工学--...

第8章-数字电路基础知识-8.3基本逻辑运算

8.3基本逻辑运算电工学_中国大学MOOC(慕课)知识点概述：
逻辑：若某种事件的条件必须依赖于若干“条件”，实际上这种“条件”的关系就是“与”...
count... 发表于电工学--...