



第一章 小结

一、数制和码制

1. 数制：计数方法或计数体制（由基数和位权组成）

种类	基数	位权	应用	备注
十进制	0 ~ 9	10^i	日常	
二进制	0, 1	2^i	数字电路	$2 = 2^1$
八进制	0 ~ 7	8^i	计算机程序	$8 = 2^3$
十六进制	0 ~ 9, A ~ F	16^i	计算机程序	$16 = 2^4$

各种数制之间的相互转换，特别是十进制→二进制的转换，要求熟练掌握。

2. 码制：常用的BCD码有8421码、2421码、5421码、余3码等，其中以8421码使用最广泛。



[练习] 完成下列数制和码制之间的相互转换

$$1. (37)_{10} = (\overset{32}{1} \overset{4}{0} \overset{1}{0} \overset{1}{0} \overset{1}{1})_2 = (45)_8 = (25)_{16}$$

$$2. (53)_8 = (\overset{32}{1} \overset{8}{0} \overset{2}{1} \overset{1}{0} \overset{1}{1} \overset{1}{1})_2 = (43)_{10} = (2B)_{16}$$

$$3. (2DE)_{16} = (\overset{512}{1} \overset{128}{0} \overset{64}{1} \overset{16}{1} \overset{8}{1} \overset{4}{1} \overset{2}{1} \overset{1}{0})_2 = (734)_{10}$$

$$4. (151)_{10} = (\overset{128}{1} \overset{16}{0} \overset{4}{0} \overset{2}{1} \overset{1}{1} \overset{1}{1})_2 = (0001 \ 0101 \ 0001)_{8421BCD}$$

$$5. (10 \ 1001)_{8421BCD} = (29)_D = (\overset{16}{1} \overset{8}{1} \overset{4}{1} \overset{1}{0} \overset{1}{1})_B$$



二、常用逻辑关系及运算

1. 三种基本逻辑运算：与、或、非
2. 四种复合逻辑运算：与非、或非、与或非、异或

真值表 函数式 逻辑符号

三、逻辑代数的公式和定理

是推演、变换和化简逻辑函数的依据，有些与普通代数相同，有些则完全不同，要认真加以区别。这些定理中，**摩根定理**最为常用。

[练习] 求下列函数的反函数（用摩根定理），并化简。

$$Y = A \cdot B + \overline{C} + \overline{AD}$$

$$\begin{aligned} \text{[解]} \quad \overline{Y} &= \overline{A \cdot B + \overline{C} + \overline{AD}} = \overline{A \cdot B} \cdot \overline{\overline{C}} \cdot \overline{\overline{AD}} = (\overline{A} + \overline{B} + \overline{C})(A + \overline{D}) \\ &= \overline{A}\overline{D} + \overline{A}B + \overline{B}\overline{D} + \overline{A}\overline{C} + \overline{C}\overline{D} = \overline{A}\overline{D} + \overline{A}B + \overline{A}\overline{C} \end{aligned}$$



四、逻辑函数的化简法

化简的目的是为了获得最简逻辑函数式，从而使逻辑电路简单、成本低、可靠性高。化简的方法主要有公式化简法和图形化简法两种。

- 1. 公式化简法：**可化简任何复杂的逻辑函数，但要求能熟练和灵活运用逻辑代数的各种公式和定理，并要求具有一定的运算技巧和经验。
 - 2. 图形化简法：**简单、直观，不易出错，有一定的步骤和方法可循。但是，当函数的变量个数多于六个时，就失去了优点，没有实用价值。
- 约束项：**可以取 0，也可以取 1，它的取值对逻辑函数数值没有影响，应充分利用这一特点化简逻辑函数，以得到更为满意的化简结果。
- (无关项)**



[练习] 用公式法将下列函数化简为最简与或式。

$$\begin{aligned}
 (1) Y &= \overline{\overline{ABC + ABD + BE + (DE + AD) B}} \\
 &= \overline{\overline{B} + \overline{AC} + AD + E + \overline{DE + AD} + B} \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (2) Y &= AC + \overline{BC} + \overline{BD} + \overline{CD} + A(B + \overline{C}) + \overline{ABC\overline{D}} + \overline{ABDE} \\
 &= AC + \overline{BC} + \overline{BD} + \overline{CD} + A \cdot \overline{BC} + \overline{ABDE} \\
 &= \overline{AC} + \overline{BC} + \overline{BD} + \overline{CD} + A + \overline{ABDE} \\
 &= A + \overline{BC} + \overline{BD} + \overline{CD} \\
 &= A + \overline{BC} + \overline{BD}
 \end{aligned}$$



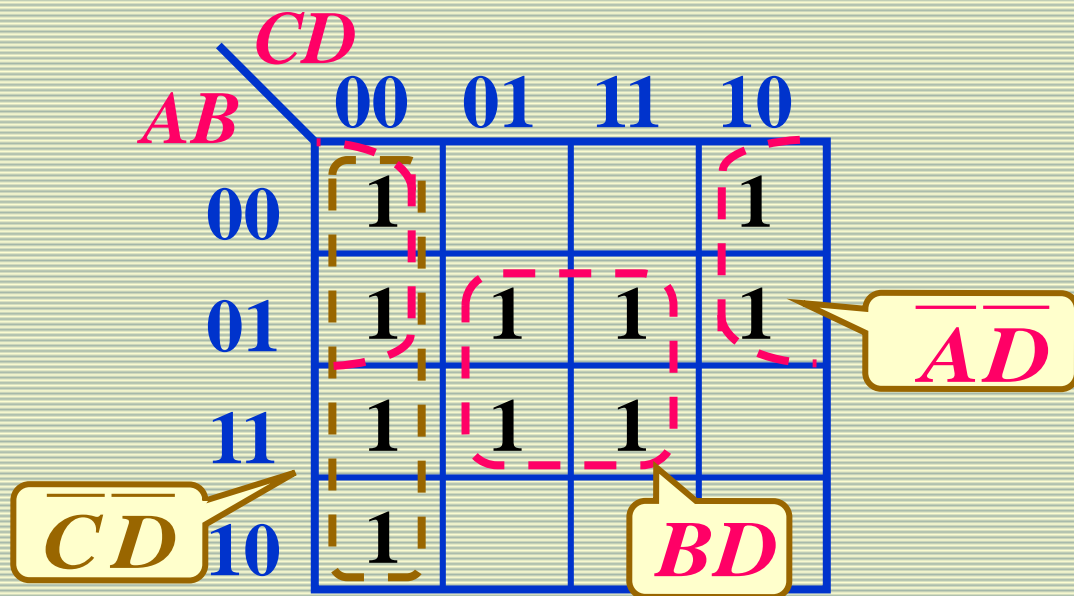
[练习] 用图形法将下列函数化简为最简与或式。

$$1. Y = \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D} + \overline{A}B + \overline{A}B\overline{D} + \overline{B}\overline{C} + B\overline{C}D$$

[解] (1) 画函数的卡诺图

(2) 合并最小项：画包围圈

(3) 写出最简与或表达式 $Y = \overline{A}\overline{D} + BD + \overline{C}\overline{D}$





$$2. F(A, B, C, D)$$

$$= \sum_m(0, 1, 2, 8, 9) + \sum_d(10, 11, 12, 13, 14, 15)$$

[解] (1) 画函数的卡诺图

(2) 合并最小项:
画包围圈

(3) 写出最简与或
表达式

		<i>CD</i>			
		00	01	11	10
<i>AB</i>	00	1	1		1
	01				
	11	×	×	×	×
	10	1	1	×	×

Diagram annotations: A yellow box labeled \overline{BC} points to the first two cells of the first row. A yellow box labeled \overline{BD} points to the first and last cells of the first row. Dashed lines indicate groupings for \overline{BC} and \overline{BD} .

$$\begin{cases} Y = \overline{BC} + \overline{BD} \\ \sum_d(10, 11, 12, 13, 14, 15) = 0 \end{cases}$$



五、逻辑函数常用的表示方法：

真值表、卡诺图、函数式、逻辑图和波形图。

它们各有特点，但本质相同，可以相互转换。尤其是由真值表 \rightarrow 逻辑图 和 逻辑图 \rightarrow 真值表，在逻辑电路的分析和设计中经常用到，必须熟练掌握。