



概述

一、逻辑代数（布尔代数、开关代数）

逻辑： 事物因果关系的规律

逻辑函数： 逻辑自变量和逻辑结果的关系

$$Z = f(A, B, C \dots)$$

逻辑变量取值： 0、1 分别代表两种对立的状态

一种状态	高电平	真	是	有	...	1	0
另一状态	低电平	假	非	无	...	0	1



二、二进制数表示法

1. 十进制 (Decimal) -- 逢十进一

数码: 0 ~ 9 位权: 10^i

$$(12345)_{10} = 1 \times 10^4 + 2 \times 10^3 + 3 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 5 \times 10^0$$

$$(143.75)_{10} = 1 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 3 \times 10^0 + 7 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2}$$

2. 二进制 (Binary) -- 逢二进一

数码: 0, 1 位权: 2^i

$$(1011)_2 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

$$(101.11)_2 = 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2}$$



3. 八进制 (Octal) -- 逢八进一

数码: $0 \sim 7$ 位权: 8^i

$$(37.41)_8 = 3 \times 8^1 + 7 \times 8^0 + 4 \times 8^{-1} + 1 \times 8^{-2}$$

4. 十六进制 (Hexadecimal) -- 逢十六进一

数码: $0 \sim 9, A(10), B(11), C(12), D(13), E(14), F(15)$

位权: 16^i

$$(2A.7F)_{16} = 2 \times 16^1 + 10 \times 16^0 + 7 \times 16^{-1} + 15 \times 16^{-2}$$

任意(N)进制数展开式的普遍形式: $D = \sum k_i N^i$

k_i — 第 i 位的系数 N^i — 第 i 位的权



5. 几种常用进制数之间的转换

(1) 二-十转换：将二进制数按位权展开后相加

$$\begin{aligned} (101.11)_2 &= 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} \\ &= 4 + 1 + 0.5 + 0.25 = (5.75)_{10} \end{aligned}$$

(2) 十-二转换：

整数的转换——连除法

$$(26)_{10} = (11010)_2$$

2	26	余数
2	13	0
2	6	1
2	3	0
2	1	1
	0	1

除基数
得余数
作系数
从低位
到高位



小数的转换—连乘法

$$(0.8125)_{10} = (0.1101)_2$$

0.8125	取整
× 2	
1.6250	1
0.6250	
× 2	
1.2500	1
0.2500	
× 2	
0.5000	0
× 2	
1.0000	1

若小数在连乘多次后不为 0，一般按照精确度要求(如小数点后保留 n 位)得到 n 个对应位的系数即可。

乘基数
取整数
作系数
从高位
到低位

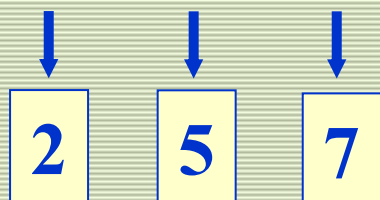
快速转换法：拆分法

$$(26)_{10} = 16 + 8 + 2 = 2^4 + 2^3 + 2^1 = \overset{16}{2^4} + \overset{8}{2^3} + \overset{2}{2^1} = (11010)_2$$



(3) 二-八转换: 每 3 位二进制数相当一位 8 进制数

$$(\underline{010} \ \underline{101} \ \underline{111})_2 = (257)_8$$



$$(\underline{010} \ \underline{011} \ \underline{100} \ \underline{001} . \underline{000} \ \underline{110})_2 = (2341.06)_8$$

(4) 八-二转换: 每位 8 进制数转换为相应 3 位二进制数

$$(31.47)_8 = (011 \ 001 . 100 \ 111)_2$$

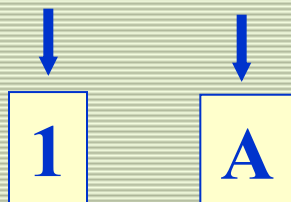
$$(375.64)_8 = (011 \ 111 \ 101 . 110 \ 100)_2$$



(5) 二-十六转换:

每 4 位二进制数相当一位 16 进制数

$$(26)_{10} = (\underline{0001} \underline{1010})_2 = (1A)_{16}$$



$$(\underline{0001} \underline{1011} \underline{0110} . \underline{0010})_2 = (1B6.2)_{16}$$

(6) 十六-二转换:

每位 16 进制数换为相应的 4 位二进制数

$$(8FA.C6)_{16} = (1000 \ 1111 \ 1010 . 1100 \ 0110)_2$$

$$(ED8.2F)_{16} = (1110 \ 1101 \ 1000 . 0010 \ 1111)_2$$



三、二进制代码

编码：用二进制数表示文字、符号等信息的过程。

二进制代码：编码后的二进制数。

二-十进制代码：用二进制代码表示十个数字符号 0 ~ 9，又称为 **BCD** 码（**B**inary **C**oded **D**ecimal）

几种常见的BCD代码： $\left\{ \begin{array}{l} \mathbf{8421} \text{码} \quad \mathbf{2421} \text{码} \quad \mathbf{5211} \text{码} \\ \text{余} 3 \text{码} \quad \text{余} 3 \text{循环码} \end{array} \right.$

其他代码：ISO 码，ASCII（美国信息交换标准代码）



几种常见的 BCD 代码

十进制数	8421 码	余 3 码	2421(A)码	5211 码	余3循环码
0	0000	0011	0000	0000	0010
1	0001	0100	0001	0001	0110
2	0010	0101	0010	0100	0111
3	0011	0110	0011	0101	0101
4	0100	0111	0100	0111	0100
5	0101	1000	1011	1000	1100
6	0110	1001	1100	1001	1101
7	0111	1010	1101	1100	1111
8	1000	1011	1110	1101	1110
9	1001	1100	1111	1111	1010
权	8421		2421	5211	