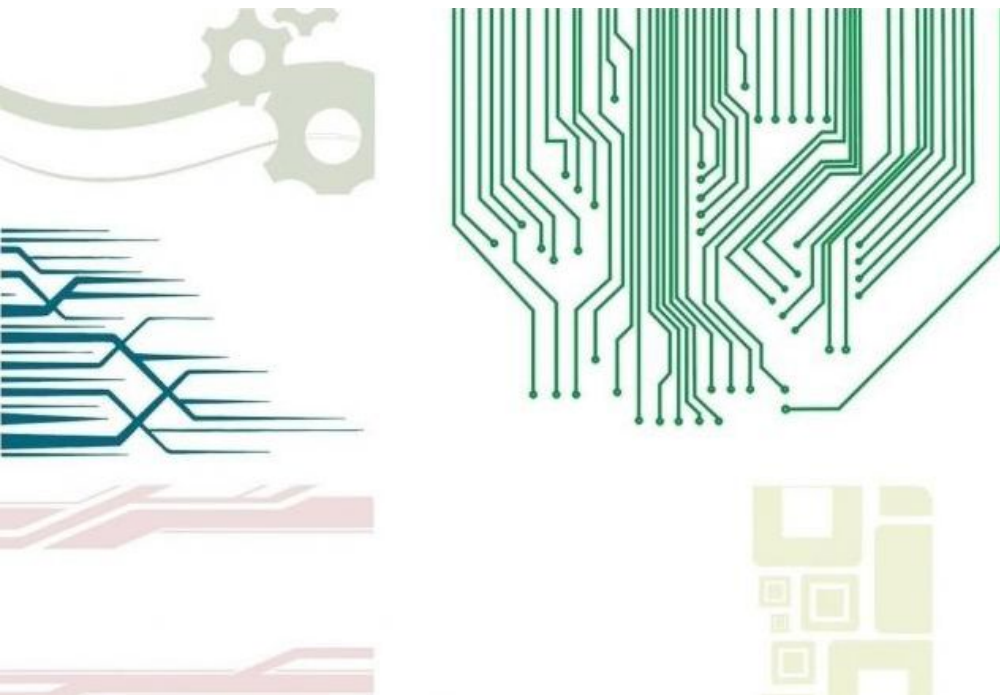


数制



选取一定的进位规则，用多位数码来表示某个数的值，即**计数体制**，简称**数制**。

常用数制有哪些？这些数制各有什么特点？

不同数制之间如何转换？

一、十进制数

◎十进制数有0、1、2、3、4、5、6、7、8、9共**10**个符号，这些符号称为**数码**。

◎相邻位的关系：高位为低位的10倍，**逢十进一**，**借一当十**。

◎数码的**位置不同**，所表示的**值就不同**。

$$(139.58)_{10} = 1 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 9 \times 10^0 + 5 \times 10^{-1} + 8 \times 10^{-2}$$

10^2 、 10^1 、 10^0 、 10^{-1} 、 10^{-2} 是各位数码的**位权**（或**权**），十进制中位权是**10**的**整数幂**。

二、二进制数

◎二进制数仅有0和1两个不同的数码。

◎相邻位的关系：逢二进一，借一当二。

◎二进制的位权是2的整数幂。

$$(10101.01)_2 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2}$$

二、二进制数

二进制数的加减运算

【例1】 $11101+1101=?$

【分析】二进制数加法运算法则是“逢二进一”。

【解】

$$\begin{array}{r} 11101 \\ + 1101 \\ \hline 1111010 \end{array}$$

$$11101+1101=101010$$

【例2】 $1101-110=?$

【分析】二进制数减法运算法则是“借一当二”。

【解】

$$\begin{array}{r} 1101 \\ - 110 \\ \hline 111 \end{array} \quad 1101-110=111$$

三、十六进制数

◎十六进制数有0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、**A、B、C、D、E、F**共**16**个不同数码，符号**A~F**分别代表十进制数**10~15**。

◎相邻位的关系：**逢十六进一，借一当十六**。

◎十六进制的位权是**16**的**整数幂**。

$$\begin{aligned}(5BE)_{16} &= 5 \times 16^2 + B \times 16^1 + E \times 16^0 \\ &= 5 \times 16^2 + 11 \times 16^1 + 14 \times 16^0\end{aligned}$$

四、二 - 十进制数的转换

1. 二进制数转换为十进制数

转换方法是：把**二进制数按权**展开，再把每一位的**位值相加**，就可得到相应的十进制数，即**乘权相加法**。

【例3】将二进制数 $(10110)_2$ 转化为十进制数。

$$\begin{aligned} \text{【解】 } (10110)_2 &= 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 \\ &\quad \leftarrow \begin{array}{ccccc} & 4 & 3 & 2 & 1 & 0 \end{array} \\ &= 2^4 + 0 + 2^2 + 2^1 + 0 \\ &= (22)_{10} \end{aligned}$$

2.十进制数转换为二进制数

转换方法是：把十进制数逐次地用2除取余数，一直到商为零，然后把全部余数按相反的次序排列起来，就是等值的二进制数，即除2取余倒记法。

【例4】将十进制数 $(25)_{10}$ 转化为二进制数。

【解】

$$\begin{array}{rcl} 2 & | & 25 \\ 2 & | & 12 \dots \text{余} 1 \\ 2 & | & 6 \dots \text{余} 0 \\ 2 & | & 3 \dots \text{余} 0 \\ 2 & | & 1 \dots \text{余} 1 \\ & & 0 \dots \text{余} 1 \end{array} \quad \begin{array}{c} \uparrow \\ \text{读数方向} \end{array}$$

$(25)_{10} = (11001)_2$

熟练掌握此方法后，对于小数值十进制数可以采用位权展开法简化运算：

$$(25)_{10} = 16 + 8 + 1 = 2^4 + 2^3 + 0 + 0 + 2^0 = (11001)_2$$

数制

一、十进制数

有0~9共10个不同的数码。相邻位的关系：逢十进一，借一当十。位权是10的整数幂。

二、二进制数

仅有0和1两个不同的数码。相邻位的关系：逢二进一，借一当二。位权是2的整数幂。

三、十六进制数

有0~9、A、B、C、D、E、F共16个不同数码。符号A~F分别代表十进制数10~15。

相邻位的关系：逢十六进一，借一当十六。

位权是16的整数幂。

四、二 - 十进制数的转换

- | | |
|----------------|---------|
| 1. 二进制数转换为十进制数 | 乘权相加法 |
| 2. 十进制数转换为二进制数 | 除2取余倒记法 |



谢谢！

