



进制转换



由于计算机内部只有高低电平两种工作状态，所以计算机采用的是二进制，而生活中常见的数值是十进制，要使计算机可以正常工作，就需要把**十进制数转换成二进制数**，计算机完成工作后，再把**结果通过十进制数表现出来**，即进制转换。

如何进行二进制和十进制之间的转换呢？

二进制和十进制的对比

数制	十进制D	二进制B
基本数码	0、1、2、3、4、5、6、 7、8、9	0、1
基数	10	2
位权 (n从0开始)	10^n	2^n
进位规则	逢10进1	逢2进1

十进制数转换为二进制数

整数部分：除基取余，逆向取，直到商为0为止

小数部分：乘基取整，顺向取，直到小数部分为1为止

十进制数转换为二进制数

例1：求十进制数10.125对应的二进制数 **1010.001B**

整数	余数
2 10	0
2 5	1
2 2	0
2 1	1
0	

1010B

小数	整数
0.125	
× 2	
0.25	0
× 2	
0.5	0
× 2	
1	1

0.001B

十进制数转换为二进制数

练习：

$$19D = 10011B$$

$$102D = 1100110B$$

$$56.5D = 111000.1B$$

$$35.285D = 100011.01B$$

并不是所有的十进制小数都可以精确的转换为二进制的小数，如遇到此种情况，小数部分一般保留两位二进制数值。

二进制数转换为十进制数（位权展开和）

位权展开和：对于任意一个进制数都可以表示为它的各个位置的**数字与位权乘积之和**，所得结果就是十进制数。

例：求二进制数110对应的十进制数

$$\begin{array}{c} (1 \ 1 \ 0)_2 \\ \swarrow \quad \downarrow \quad \searrow \\ 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = (6)_{10} \end{array}$$

二进制数转换为十进制数（位权展开和）

例：求二进制数101.1对应的十进制数

$$\begin{aligned}(101.1)_2 &= 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} \\ &= 4 + 0 + 1 + 0.5 \\ &= (5.5)_{10}\end{aligned}$$

二进制数转换为十进制数

练习：

$$1111\text{B} = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 15\text{D}$$

$$10110.01\text{B} = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^{-2} = 22.25\text{D}$$

$$1101100\text{B} = 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 = 108\text{D}$$

$$101010.001\text{B} = 1 \times 2^5 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^{-3} = 42.125\text{D}$$

$$110101.11\text{B} = 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} = 53\text{D}$$

十进制数转换为二进制数（凑数法）

例：求十进制数52转换对应的二进制数

$$\begin{aligned} 52 &= 32 + 16 + 4 \\ &= 2^5 + 2^4 + 2^2 \\ &= 1*2^5 + 1*2^4 + 0*2^3 + 1*2^2 + 0*2^1 + 0*2^0 \end{aligned}$$

结果为：110100B

十进制数转换为二进制数（凑数法）

练习：

$$132D = 128 + 4 = 2^7 + 2^2 = 10000100B$$

$$\begin{aligned} 69.75D &= 64 + 4 + 1 + 0.5 + 0.25 \\ &= 2^6 + 2^2 + 2^0 + 2^{-1} + 2^{-2} = 1000101.11B \end{aligned}$$

$$96D = 64 + 32 = 2^6 + 2^5 = 1100000B$$

$$\begin{aligned} 261D &= 256 + 4 + 1 \\ &= 2^8 + 2^2 + 2^0 = 100000101B \end{aligned}$$

小结：

一、十进制转二进制

1. **整数部分**：除基取余，**逆向取**，直到**商为0**为止

小数部分：乘基取整，**顺向取**，直到**小数部分为1**为止

2. 凑数法

二、二进制转十进制

位权展开和：对于任意一个进制数都可以表示为它的各个位置的**数字与位权乘积之和**，所得结果就是十进制数。

作业：

1.将下列十进制数转换为二进制数

100 47.3125 95 37

2.将下列二进制数转换为十进制数

111010B 10110B 100100.11B 10101.001B

 **THANKS** 