

• 1.2 •

数据表示



二进制转十进制

无符号的二进制整数

从右往左依次用二进制位上的位数乘以2的n次幂的和 (n 大于等于0)。

案例1：无符号二进制整数转换

题目：将二进制数 1011 转为十进制。

步骤：

1. 从右向左标记位数： $b_0 = 1, b_1 = 1, b_2 = 0, b_3 = 1$

2. 计算每位值：

$$1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 8 + 0 + 2 + 1 = 11$$



二进制转十进制

带符号的二进制整数

除去最高位的符号位(1为负数, 0为正数), 其余与无符号二进制转化为十进制方法相同。

案例2: 带符号二进制整数转换

题目: 将二进制数 11011 (5位) 转为十进制。

步骤:

1. 最高位为符号位: $b_4 = 1$ (负数), 剩余位 1011。
2. 转换剩余位:

$$1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 8 + 0 + 2 + 1 = 11$$

3. 添加符号: 最终值为-11。

答案: 十进制值为-11。



二进制转十进制

小数二进制数

从小数点后第1位上的二进制数字乘以2的负一次方，加上第2位上的二进制数字乘以2的负二次方，以此类推第n位上的二进制数字乘以2的负n次方。

案例3：小数二进制数转换

题目：将二进制小数 0.1101 转为十进制。

步骤：

1. 小数点后标记位数： $b_{-1} = 1, b_{-2} = 1, b_{-3} = 0, b_{-4} = 1$

2. 计算每位值：

$$1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 0 \times 2^{-3} + 1 \times 2^{-4} = 0.5 + 0.25 + 0 + 0.0625 = 0.8125$$

答案：十进制值为0.8125。



练习题

将二进制1100.101转化为十进制，结果是()。

A.12.625

B.12.75

C.24.625

D.24.75

整数部分值：

$$1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 8 + 4 + 0 + 0 = 12$$

小数部分值：

$$1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} = 0.5 + 0 + 0.125 = 0.625$$

参考答案： A



十进制转二进制

转化整数

将整数部分除2

取余当商不为0时

将商作为被除数

继续除2取余直至商为0

将余数按从下到上的顺序记录

转化小数

将小数部分乘2取整

如果结果仍有小数就继续乘2

直到小数部分为0

或者已经达到了精度要求

将取整的结果按从上到下的顺序记录



练习题

将十进制11.75转化为二进制，结果是()。

A.1011.11

B.1010.11

C.1010.01

D.1011.01

1. 整数部分 (11) 转换

- $11 \div 2 = 5$ 余 1 (最低位)
- $5 \div 2 = 2$ 余 1
- $2 \div 2 = 1$ 余 0
- $1 \div 2 = 0$ 余 1 (最高位)

倒序排列余数，整数部分为 1011。

2. 小数部分 (0.75) 转换

- $0.75 \times 2 = 1.5$ ，取整数部分 1，剩余 0.5
- $0.5 \times 2 = 1.0$ ，取整数部分 1，剩余 0.0 (结束)

顺序排列整数部分，小数部分为 11。

参考答案：A