

第二章 计算机的运算方法

第二章 计算机的运算方法

- 计算机中数的表示
- 定点运算
- 浮点运算

第二章 计算机的运算方法

- 计算机中数的表示
 - 无符号数和有符号数
 - 定点表示和浮点表示
 - IEEE754标准
 - 算数移位与逻辑移位

(回顾) 十进制整数转换成二进制整数的经典方法

十进制整数转换为二进制整数采用“**除 2 取余，逆序排列**”法。具体做法是：用 2 整除十进制整数，可以得到一个商和余数；再用 2 去除商，又会得到一个商和余数，如此进行，直到商为小于 1 时为止，然后把先得到的余数作为二进制数的低位有效位，后得到的余数作为二进制数的高位有效位，依次排列起来。

以下是两个例题：

The image shows two handwritten examples of converting decimal numbers to binary using the division-by-2 method. Each example consists of a series of division steps, a column of remainders, and the final binary result.

Example 1: Converting 179 to binary

| | |
|----------------------|---|
| $2 \overline{) 179}$ | |
| $2 \overline{) 89}$ | 1 |
| $2 \overline{) 44}$ | 1 |
| $2 \overline{) 22}$ | 0 |
| $2 \overline{) 11}$ | 0 |
| $2 \overline{) 5}$ | 1 |
| $2 \overline{) 2}$ | 1 |
| $2 \overline{) 1}$ | 0 |
| 0 | 1 |

Below the remainders is a red arrow pointing upwards, indicating the order of bits from bottom to top.

$(179)_{10} = (10110011)_2$

Example 2: Converting 206 to binary

| | |
|----------------------|---|
| $2 \overline{) 206}$ | |
| $2 \overline{) 103}$ | 1 |
| $2 \overline{) 51}$ | 1 |
| $2 \overline{) 25}$ | 1 |
| $2 \overline{) 12}$ | 1 |
| $2 \overline{) 6}$ | 0 |
| $2 \overline{) 3}$ | 0 |
| $2 \overline{) 1}$ | 1 |
| 0 | 1 |

Below the remainders is a red arrow pointing upwards, indicating the order of bits from bottom to top.

$(206)_{10} = (11001110)_2$

无符号数

- 寄存器的位数反映无符号数的表示范围。

8 位

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

0 ~ 255

16 位

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

0 ~ 65535

求补码的快捷方式

二进制数表示补码的方法：

- 1) 正数的补码，符号位为0，然后是正常表示的二进制
- 2) 负数的补码，采用扫描法：符号位为1，然后自右向左从最先遇到的1左边开始，每位取反。

注意：扫描法只针对负数，并且最小的负数不能用扫描法

6

例题：当 $x = +1010$ 时， 则 $[x]_{\text{补}} = 01010$

当 $x = -1010$ 时， 则 $[x]_{\text{补}} = 10110$

当 $[x]_{\text{补}} = 11110$ 时， 则 $x = -0010$

对于一个 w 位的补码，其表示的范围是 $-2^{(w-1)} \sim 2^{(w-1)}-1$