

1.2 考点串讲

1.2.1 数据表示与校验码

一、数据表示

各种数据在计算机中表示的形式称为机器数，其特点是数的符号用 0、1 表示。机器数对应的实际数值称为该数的真值。机器数又分为无符号数和带符号数两种。无符号数表示正数，在机器数中没有符号位。对于带符号数，机器数的最高位是表示正、负的符号位，其余二进制位表示数值。带符号的机器数可采用原码、反码、补码和移码等编码方法。机器数的这些编码方法称为码制。

1. 原码、反码、补码和移码

1) 原码

在原码表示中，机器数的最高位是符号位，0 代表正号，1 代表负号，余下各位是数的绝对值。零有两个编码，即 $[+0]_{\text{原}} = 00000000$ ， $[-0]_{\text{原}} = 10000000$ 。原码表示方法的优点在于数的真值和它的原码表示之间的对应关系简单，相互转换容易，用原码实现乘除运算的规则简单；缺点是用原码实现加减运算很不方便。

2) 反码

在反码表示中，机器数的最高位是符号位，0 代表正号，1 代表负号。当符号位为 0 时，其余几位即为此数的二进制值；但当符号位为 1 时，则要把其余几位按位取反，才是它的二进制值。零有两个编码，即 $[+0]_{\text{反}} = 00000000$ ， $[-0]_{\text{反}} = 11111111$ 。

3) 补码

在补码表示中，机器数的最高位是符号位，0 代表正号，1 代表负号。当符号位为 0(即正数)时，其余几位即为此数的二进制值；但当符号位为 1(即负数)时，其余几位不是此数的二进制值，需把它们按位取反，且最低位加 1，才是它的二进制值。零有唯一的编码，即 $[+0]_{\text{补}} = [-0]_{\text{补}} = 00000000$ 。补码表示的两个数在进行加法运算时，只要结果不超出机器所能表示的数值范围，可以把符号位与数值位同等处理，运算后的结果按 2 取模后，得到的新结果就是本次加法运算的结果。

4) 移码

移码表示法是在数 X 上增加一个偏移量来定义的，常用于表示浮点数中的阶码。如果机器字长为 n ，规定偏移量为 2^{n-1} ，则移码定义为：若 X 是纯整数，则 $[X]_{\text{移}} = 2^{n-1} + X$ ($-2^{n-1} \leq X < 2^{n-1}$)；若 X 是纯小数，则 $[X]_{\text{移}} = 1 + X$ ($-1 \leq X < 1$)。

2. 定点数和浮点数

1) 定点数

所谓定点数，就是小数点的位置固定不变的数。小数点的位置通常有两种约定方式：