

为什么计算机采用补码存储数据?

RecharBao

2020-9-17

只有有符号数才有原码，反码，补码，无符号数没有这些概念，我们这里只讨论有符号数。我们知道计算机中存储数据的方式是以二进制补码的形式进行存储，那么为什么计算机要以二进制补码的形式存储，我认为主要有两点原因：

1、采用二进制补码表示可以方便符号位参与运算。

2、由于运算器设计的原因，做加法比做减法容易，采用补码表示，无论是加法还是减法都可以转化为加法来进行运算，使其可以符合运算器的设计。

我们来看一个例子：

$$1(10) - 1(10) = 0(10)$$

如果采用原码计算 (8 位二进制)：

$00000001(2) + 10000001(2) = 10000010(2)$ 转化为十进制为-2，显然不对。

如果采用反码计算 (8 位二进制)：

$00000001(2) + 11111110(2) = 11111111(2)$ 转化为原码为 10000000 十进制为-0，有问题。

$$1(10) - 2(10) = -1(10)$$

$00000001(2) + 11111101(2) = 11111110(2)$ 转化为原码为 10000001 十进制为-1，没有问题。

既然可以用反码可以将减法转化为加法，并且还可以参与符号位运算，那么为什么还要引入补码？原因其实就在于利用消除-0 与 +0 重复的问题：

$00000001(2) + 11111111(2) = 00000000(2)$ 十进制为 0，正确。那么这样 0 的二进制就只有一种表示方法了。那么多出来的 10000000 表示什么？表示-128，原则上它是没有原码和反码的，它只有补码表示。我们知道 8 位有

符号位的二进制数最多可以表示 256 个数字，其中有个 0，又因为-0 分配给了-128，所以负数比正数多一个，正数:1 ~ 127，负数-128 ~ -1。