



大学生计算与信息化素养

数值在计算机中的表示

数值在计算机中的表示

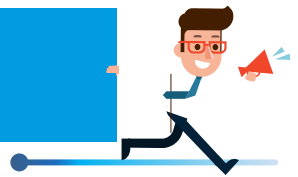
本次课程 所讲内容

计算机中数据的存储单位

数的表示

原码、反码和补码

小数点的表示



计算机中数据的存储单位

计算机中数据的常用单位有**位**、**字节**和**字**。

位 (Bit)

也称**比特**，记为**bit**或**b**，是数据的最小单位，是二进制的一位数用**0**或**1**表示。

字节 (Byte)

也称**拜特**，记为**Byte**或**B**，是计算机中用来表示存储容量大小的最基本单位。

字 (Word)

常记为**Word**或**W**，字由若干字节组成，每个字中包含的二进制位数称为**字长**

存储容量之间的关系



字节
(Byte)

$$1\text{B}=8\text{bit}$$

$$1\text{KB}=1024\text{B}=2^{10}\text{B}$$

$$1\text{MB}=1024\text{KB}=2^{10}\text{KB}=2^{20}\text{B}$$

$$1\text{GB}=1024\text{MB}=2^{10}\text{MB}=2^{30}\text{B}$$

$$1\text{TB}=1024\text{GB}=2^{10}\text{GB}=2^{40}\text{B}$$

$$1\text{PB}=1024\text{TB}=2^{10}\text{TB}=2^{50}\text{B}$$

$$1\text{EB}=1024\text{PB}=2^{10}\text{PB}=2^{60}\text{B}$$

$$1\text{ZB}=1024\text{EB}=2^{10}\text{EB}=2^{70}\text{B}$$

$$1\text{YB}=1024\text{ZB}=2^{10}\text{ZB}=2^{80}\text{B}$$

$$1\text{BB}=1024\text{YB}=2^{10}\text{YB}=2^{90}\text{B}$$

$$1\text{NB}=1024\text{BB}=2^{10}\text{BB}=2^{100}\text{B}$$

$$1\text{DB}=1024\text{NB}=2^{10}\text{NB}=2^{110}\text{B}$$

字长



64位计算机是指计算机一次可以处理64位二进制数。64位计算机中的64是指**机器字长**。字长一定，计算机所能表示的数的范围也就确定。

16位字长的计算机，它所能表示的：

字长（16位）

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

一个位

一个字节

字
(Word)

数的表示



在计算机中，数只有“0”和“1”。所以数的正负也是由“0”和“1”来表示的。习惯上用“0”表示正数，用“1”表示负数。

带符号数

通常把一个数的最高位定义为符号位，其他位为数值位；
把在机器内部存放的正负号数码化的数称为机器数。
一个带符号的二进制数通常是由两部分组成，即数的符号部分和数值部分。通常把一个数的最高位定义为符号位，其他位为数值位。

无符号数

所有数位全部是数值位。

原码、反码和补码



整数的表示有原码、反码和补码。正数的原码、反码与补码完全相同；负数的原码、反码和补码是不同。整数在机器中只存补码。

原码

例如，字长是8位的二进制数
+6的原码是0000 0110，-6的原码是1000 0110

反码

负数的反码如何得到？原码除符号位外，其余部分求反
(即0变1，1变0) 则可求其反码。

例如，-6的反码：1111 1001

补码

负数的补码如何得到？负数的反码+1即可得到补码。

例如，-6的补码：1111 1010