



数的认识

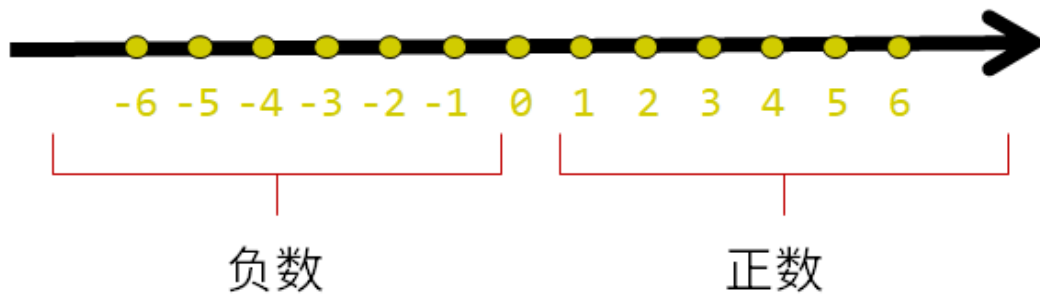
【自然数】

在数东西的时候，数出的 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、…叫自然数。

自然数有数量、次序两层含义，分为基数、序数。通常可以理解为：基数就是被称为计数的东西；序数就是表示次序的数目。

【负数】

- “-”号读作“负”号。一个数（0 除外）前面加上负号的数叫做负数。
- “+”号读作“正”号，可以省略。
- 数轴原点左边是负数。数轴原点右边是正数。0 既不是正数也不是负数。



【整数】

- 整数（integer）是正整数、零、负整数的集合。
- 零和正整数统称为自然数。
- $-1, -2, -3, \dots, -n, \dots$ （ n 为非零自然数）为负整数。

【奇数和偶数】

- 整数中，能够被 2 整除的数，叫做偶数（even number）。
- 不能被 2 整除的数则叫做奇数（odd number）。
- 当 n 是整数时，偶数可表示为 $2n$ （ n 为整数）。



- 奇数则可表示为 $2n + 1$ (或 $2n - 1$)。
- 偶数包括正偶数（亦称双数）、负偶数和 0。
- 两个连续整数中必是一个奇数一个偶数。

【常用的整除特性】

- 若一个数的所有数位上的数字和能被 3 整除，则这个整数能被 3 整除。
- 若一个数的末位是 0 或 5，则这个数能被 5 整除。
- 若一个数的所有数位上的数字和能被 9 整除，则这个整数能被 9 整除。
- 若一个数的末位是 0，则这个数能被 10 整除。

【小数】

- 像 3.45、0.85、2.60、36.6 这样的数叫做小数。
- 小数，是 实数 的一种特殊的表现形式。
- 小数中的圆点叫做 小数点，它是一个小数的 整数 部分和 小数 部分的分界号。

【分数】

- 分数表示一个数是另一个数的几分之几，或一个事件与所有事件的比例。表现形式为一个整数 a 和一个整数 b 的比（ b 不等于 0）。

$$\frac{a}{b}$$

- 分数中间的一条横线叫做分数线，分数线上面的数叫做分子，分数线下面的数叫做分母。

【有理数和无理数】

- 有理数（rational numbers）是整数（正整数、0、负整数）和分数的统称，是整数和分数的集合。
- 不是有理数的实数称为无理数（irrational numbers），即无理数的小数部分是无限不循环的数。



【浮点数】

- C++标准里并没有实现无限位的数，只有有限位的整数和浮点数。
- 浮点数，是指一个数的小数点的位置不是固定的，而可以浮动。在计算机中用以近似表示任意某个实数。
- 具体的说，这个实数由一个整数或定点数（即尾数）乘以某个基数（计算机中通常是 2）的整数次幂得到。

【指数】

a^n 读作： a 的 n 次方（幂），表示 n 个 a 的乘积，其中 a 叫做指数。

- $n = 0$, $a^0 = 1$, 其中 $a \neq 0$
- $n > 0$, $a^n = \underbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}_n$
- $n < 0$, $a^n = 1 \div a^{|n|} = \frac{1}{a^{|n|}} = \frac{1}{\underbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}_n}$

【科学计数法】

- 科学记数法：用指数（幂）的形式，表示日常生活中遇到的一些较大或较小的数。
- 例如：太阳半径约为： 6.96×10^8 或者 $6.96\text{E}+8$



二进制简介

二进制数据是用 0 和 1 两个数码来表示的数，例如：

1001000011100001101001101010100010100010101010111100

第一个提出二进制概念的科学家是莱布尼兹。他是德国最重要的自然科学家、数学家、物理学家、历史学家和哲学家，和牛顿同为微积分的创建人。



图1. 莱布尼兹 (Gottfried Wilhelm Leibniz, 1646~1716)

计算机设计中二进制的引入人是冯·诺依曼。他是美籍匈牙利人，是 20 世纪最杰出的数学家之一。他被称为“计算机之父”、“博弈论之父”。



图2. 约翰·冯·诺依曼 (John Von Neumann, 1903~1957)

二进制加法的运算方法非常简单，就是逢二进一。

- $0+0=0$



- $0+1=1$
- $1+0=1$
- $1+1=10$

十进制	二进制
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
10	1010
11	1011
12	1100
13	1101
14	1110
15	1111

表1. 二-十进制数字对照表



位与字节

【位】

- 信息的基本单位叫“比特” (bit)，也叫“位”，用字母 b 表示。
- 一位二进制的数码，即 0 或 1，是信息编码的最小单位。

【字节】

- 一个字节 (byte)，用字母 B 表示，是 8 位连续的二进制数字。
- 字节是计算机存储器系统的最小存取单位。
- 一个字节可以表示从 0 到 255 之间的 256 个数。

【信息单位换算】

信息单位及其换算关系如下所示：

- $1\text{B (Byte)} = 8\text{b}$
- $1\text{KiB (Kilobyte)} = 1024\text{B}$
- $1\text{MiB (Megabyte)} = 1024\text{KiB}$
- $1\text{GiB (Gigabyte)} = 1024\text{MiB}$
- $1\text{TiB (Terabyte)} = 1024\text{GiB}$