

Reales: es un subconjunto de los números reales. Tienen parte decimal y pueden ser positivos y negativos. Ej. 0.8, 678.55

Una variable real (double) está formada por 8 bytes, es decir el doble de un entero. En ella se almacenan números reales en formato binario. Por ejemplo, el número:

1101.1010

Representa en decimal al número:

$$2^3 + 2^2 + 2^0 + 2^{-1} + 2^{-3} = 8+4+1+0.5+0.125 = 13,175$$

Los primeros computadores almacenaban los números reales en un formato llamado *punto fijo*, en donde se destinaba una cantidad fija de bits para la parte entera (por ejemplo 32 bits) y el resto a la parte fraccionaria. Por lo tanto, el número anterior sería representado en 64 bits como:

00000000 00000000 00000000 00001101 . 10100000 00000000 00000000 00000000

En esta representación, el punto que separa la parte entera de la parte fraccionaria, siempre se ubica en una posición fija y de ahí el nombre de esta representación.

El problema de esta representación es que el rango de valores representables es el mismo de los números enteros. Se necesitaba un mecanismo que aumentara el rango de números representables. La forma de hacerlo fue destinar una parte de los bits a indicar la posición del punto. Y este formato pasó a llamarse *punto flotante*.

Representación en punto flotante: En aplicaciones científicas se requiere una representación especial para manejar datos muy grandes o muy pequeños. Una computadora sólo puede almacenar un número finito de dígitos y es por ello que existen representaciones especiales como la notación científica. Para expresar un número en notación científica multiplicamos o dividimos por 10 tantas veces como sea necesario para que todos los dígitos aparezcan a la derecha del punto decimal y de modo que el primer dígito después del punto no sea cero. Por ejemplo: La representación en punto flotante es una generalización de la notación científica.

Las siguientes expresiones son equivalentes:

$$3.675201 \times 10^{19} = .3675201 \times 10^{20} = .03675201 \times 10^{21}$$

En estas expresiones se considera mantisa (parte decimal) al número real y el exponente (parte potencial) el de la potencia de 10.

3.675201 mantisa 19 exponente

En general un número puede expresarse en punto flotante como:

$$n = m * b^e$$

La mantisa puede contener de 4 a 8 dígitos y el exponente 2 dígitos (positivos o negativos)

Rango: -10^{38} a 10^{38}

Ejemplos:

Número Notación Científica Notación Punto Flotante

$59660000000000000000000000 \text{ kg} = 5,9660 \cdot 10^{24} \text{ kg.}$ (masa de la tierra)

Un número real se almacena en una variable especificando 3 componentes: el signo (+ o -), la mantisa y el exponente. Por ejemplo, el número 11 se representa como:

- el signo: +
- mantisa: 10110000...
- exponente: 4

La mantisa es una secuencia de bits que siempre comienza en 1. El exponente indica en donde colocar el punto que separa la parte entera de la fraccionaria. Un valor 0 indica que el punto se coloca justo antes del primer bit. Un valor 4 indica que se coloca después del cuarto bit. Un valor -3 indica que hay que imaginar que el número va precedido por 0.000 y luego viene la mantisa.

¿Qué número es el siguiente?

- el signo: -
- mantisa: 110010000...
- exponente: 7

Solución: -1100100.00... , que es $-(4+32+64) = -100$