

REPRESENTACIÓN DE NÚMEROS REALES

Programación en Fortran

Valentín Moreno

1



INTRODUCCIÓN

- Aparece el concepto de COMA o PUNTO, utilizado como separador.
- Los ordenadores emplean el sistema binario para la representación interna de datos, con un número limitado de bits (N o palabra), por lo que los números sufrirán un truncamiento (redondeo) en su parte decimal.
- La representación utilizada comúnmente se conoce como “Coma flotante”.

REPRESENTACIÓN EN COMA FLOTANTE

- Permite la representación de números muy pequeños y muy grandes.
- Existe una disminución de la precisión de los números representados.
- Notación:

Número = Mantisa * (Base de exponenciación)^{exponente}

- Representación
$$N = S E M$$
 - S, es el signo de la mantisa(1 bit).
 - E, es el exponente de la base (8 bits), representado según las notaciones de enteros.
 - M, es la mantisa del número, representada según las notaciones de enteros.

REPRESENTACIÓN EN COMA FLOTANTE - DEFINICIONES

- Mantisa: es la expresión normalizada del número, cuya parte entera es cero y todos los dígitos significativos están a la derecha de la coma. Ejemplo: $43,75 \rightarrow 0,4375 \times 10^2$.
- Base: el ordenador preestablece la Base de Exponenciación, la cual no será representada dentro del número. Sin embargo, el exponente de esta base, es el que se representa.
- Signo: Se utiliza un bit (el bit de la izquierda). Es el signo del número original que se llama también el signo de la mantisa:
 - 0, para los positivos.
 - 1, para los negativos.

REPRESENTACIÓN EN COMA FLOTANTE - FORMATOS

- Los más conocidos son dos:
 - Simple precisión: 32 bits.
 - Signo: bit 31 (1 bit).
 - Exponente: bit 30 al 23 (8 bits).
 - Mantisa: bit 22 al 0 (23 bits).
 - Doble precisión: 64 bits.
 - Signo: bit 63 (1 bit).
 - Exponente: bit 62 al 52 (11 bits).
 - Mantisa: bit 51 al 0 (52 bits).

EJERCICIOS

- Un ordenador utiliza el siguiente formato de coma flotante:
 - El bit 32 para el signo de la mantisa.
 - Los bits del 24 al 31 para el exponente que se expresa en exceso a 128.
 - Los bits del 1 al 23 para la mantisa normalizada que se representa en C-1.
 - Base de Exponenciación es 10.
 - Representar el número $43,75_{(10)}$.
- Realizar el ejercicio anterior para las bases de exponenciación 2 y 16.

EJERCICIOS

- Repetir el ejercicio anterior representando los números 12, -12 y -16,5.