

Sistema de Numeración en Punto Flotante

Objetivos de la práctica: que el alumno domine los tópicos de sistemas de numeración referidos a las representaciones en punto flotante, tales como:

- Representación e interpretación.
- Operaciones aritméticas.
- IEEE 754.

Bibliografía:

- "Organización y Arquitectura de Computadores" de W. Stalling, capítulo 8.
- Apunte 2 de la Cátedra, "Sistemas de numeración: Punto flotante".

1. Considerando el sistema de Punto Flotante cuya mantisa es entera, con 6 bits expresada en BSS (en el inciso a) o Ca1 (en el inciso b) y su exponente en BSS con 3 bits, escriba el significado de las siguientes cadenas de bits (mantisa a la izquierda):

Cadena	a) Mantisa en BSS	b) Mantisa en Ca1
010111 011		
000001 000		
000011 100		
111111 111		

2. Considerando el sistema de Punto Flotante cuya mantisa es fraccionaria, con 6 bits , está expresada en BSS (en el inciso a) o BCS (en el inciso b) y su exponente en BCS con 4 bits, escriba el significado de las siguientes cadenas de bits (mantisa a la izquierda):

Cadena	a) Mantisa en BSS	b) Mantisa en BCS
010111 0110		
000001 0000		
000011 1001		
111111 1111		
000000 0000		
000000 1111		
111111 0000		
100000 0000		
0000011111		

3. Dado un sistema de Punto Flotante cuya mantisa es fraccionaria, está expresada en BCS con 5 bits y su exponente en BSS con 3 bits, interprete las siguientes cadenas del considerando que la mantisa esta sin normalizar, normalizada, o normalizada con bit implícito Identifique aquellas cadenas que no pueden ser interpretadas y mencione porqué.

Cadena	Sin normalizar	Normalizada	Normalizada con Bit Implícito
01000111			
11000011			
00000000			
11111111			

4. Calcule rango y resolución en extremos inferior negativo, superior negativo, inferior positivo y superior positivo para los siguientes sistemas de representación en punto flotante:

- a. Mantisa fraccionaria en BSS de 8 bits y exponente en BSS 4 bits
- b. Mantisa fraccionaria normalizada en BSS de 15 bits y exponente en CA1 10 bits
- c. Mantisa fraccionaria normalizada con bit implícito en BCS de 15 bits y exponente en Exceso 5 bits

Observe que:

- En las mantisas BSS no se puede expresar números negativos, con lo que aun con exponente negativo expresaremos un número positivo por un factor de escala menor a 1, pero también positivo. Ejemplo: $2 \times 2^{-4} = 0,125$.
- Las mantisas fraccionarias suponen el punto al principio de la mantisa.
- Los exponentes negativos indican factores de escala menores a 1 que mejoran la resolución.
- Mantisa normalizada implica que empieza con 1, o sea mantisa mínima 0,1 para la fraccionaria, igual a 0,5 en decimal. Esto hace que no se pueda representar el 0.
- Mantisa normalizada con bit implícito, significa agregar un 1 al principio de la misma al interpretarla. Ejemplo: 00000 se interpreta 0,100000, o 0,5 en base 10.

5. Dado un sistema de Punto Flotante cuya mantisa es fraccionaria, está expresada en BCS con 10 bits y su exponente en CA2 con 5 bits, obtenga la representación de los siguientes números, considerando que la mantisa esta sin normalizar, normalizada, o normalizada con bit implícito

6. Diga como influyen las siguientes variantes en el rango y resolución:

- Mantisa con signo y sin signo.
- Exponente con signo y sin signo.
- Tamaño de mantisa.
- Tamaño de exponente.
- Mantisa fraccionaria, fraccionaria normalizada y fraccionaria normalizada con bit implícito.

00000001 00000111 + 00011100 00000000 = ?

8. Suponiendo que los números que no son representables se aproximan al más próximo, obtenga las representaciones o aproximaciones de los números 8,625; 0,4 y 2,5 en los sistemas:

b. Mantisa fraccionaria normalizada de 10 bits BCS exponente 3 bits CA2

$EA(x) = |x' - x|$ y $ER(x) = EA(x) / x$; donde x' es el número representable del sistema más próximo a x .

Calcule los errores absolutos y relativos para los casos del ejercicio anterior.

10. Considerando que en los procesos de truncamiento o redondeo la elección se basa en la representación más cercana, estime el Error Absoluto Máximo cometido en las representaciones del ejercicio 1. Recuerde que la distancia entre 2 representaciones sucesivas se conoce como resolución (R), por lo que $E_{\text{Máx}} \leq R / 2$.

11. Detalle las características del estándar IEEE 754 para simple precisión y doble precisión

1 1111111111 1111100

1; 13; 257; -40000; 0,0625

14. En el estándar IEEE 754, ¿para qué sirve, cuando el exponente es 0 y la mantisa no es nula, que la mantisa no esté normalizada?

15. ¿Cuál es el menor número positivo distinto de '0' que se puede representar en los sistemas de simple precisión y doble precisión del estándar IEEE 754?