

Guía de ejercicios # 7 - Punto Flotante

Organización de Computadoras 2018

UNQ

Los objetivos de esta práctica son:

- Comprender las limitaciones de los sistemas de punto fijo y las motivaciones del punto flotante.
- Manejar la interpretación de los sistemas de punto flotante
- Comprender la relación entre rango y resolución variable
- Conocer el formato usado actualmente para representar números fraccionarios: IEEE754.

Los ejercicios marcados con ★ son un conjunto minimal para comprender los temas tratados en esta práctica. Para resolver esta práctica se aconseja consultar el apunte de la materia *Sistemas de Punto Flotante*, disponible en <http://orga.blog.unq.edu.ar/descargas/>

1 Interpretación

1. Interpretar las siguientes cadenas de bits en el sistema dado:

Donde:

mantisa $BSS(5)$	exponente $BSS(3)$
------------------	--------------------

- a) 1110 1110
- b) ★1111 1111
- c) 1110 0000
- d) ★0010 0000
- e) 0000 0100

2. Interpretar las siguientes cadenas de bits en el sistema dado: Donde:

mantisa $SM(5,4)$	exponente $CA2(3)$
-------------------	--------------------

- a) ★1110 1110
- b) 1111 1111
- c) ★0110 0100
- d) 1110 0100
- e) ★0010 0000

3. Interpretar las siguientes cadenas de bits en el sistema dado: Donde:

mantisa $SM(9,7)$	exponente $SM(7)$
-------------------	-------------------

- a) ★1110 1110 0101 1111
 - b) 1111 1111 1111 1110
 - c) 0110 0100 0001 1011
 - d) ★0110 0011 1100 0110
 - e) ★0010 0001 1000 1100
4. ★Buscar un ejemplo para afirmar o refutar lo siguiente: *Punto fijo tiene error de representación, mientras que punto flotante no.*
5. ★Buscar un ejemplo para afirmar o refutar lo siguiente: *La cadena mas grande en un sistema de punto flotante es 011110111, siendo el sistema*
- | | |
|-------------------|--------------------|
| mantisa $SM(5,4)$ | exponente $CA2(4)$ |
|-------------------|--------------------|

2 Rango

6. ★Calcular el rango de un sistema de punto flotante con
- Mantisa:** $BSS(5)$
- Exponente:** $BSS(3)$
7. Calcular el rango de un sistema de punto flotante con
- Mantisa:** $SM(5,4)$
- Exponente:** $CA2(3)$
8. ★Calcular el rango de un sistema de punto flotante con
- Mantisa:** $SM(9,7)$
- Exponente:** $SM(7)$
9. Calcular el rango de un sistema de punto flotante con
- Mantisa:** Normalizada y con bit implícito $SM(4 + 1, 4)$
- Exponente:** $CA2(3)$
10. Calcular el rango de un sistema de punto flotante con
- Mantisa:** Normalizada y con bit implícito $SM(9 + 1, 9)$
- Exponente:** $Ex(5, 16)$
11. ★Calcular el rango de un sistema de punto flotante con
- Mantisa:** Normalizada y con bit implícito $SM(7 + 1, 6)$
- Exponente:** $Ex(7, 64)$
12. ★Buscar un contraejemplo para refutar lo siguiente: *En punto flotante es posible representar todos los numeros reales contenidos en el rango*
13. ★Justificar la siguiente afirmación con ejemplos: *En un sistema de punto flotante donde: Mantisa: $BSS(5, 2)$, Exponente: $BSS(3)$ es posible representar más números que en un sistema $BSS(8)$*

3 Resolución variable

14. ★Calcular la resolución máxima y mínima de un sistema de punto flotante con
- Mantisa:** $BSS(5)$
Exponente: $BSS(3)$
15. Calcular la resolución máxima y mínima de un sistema de punto flotante con
- Mantisa:** $SM(5, 4)$
Exponente: $CA2(3)$
16. ★Calcular la resolución máxima y mínima de un sistema de punto flotante con
- Mantisa:** $SM(9, 7)$
Exponente: $SM(7)$
17. Calcular la resolución máxima y mínima de un sistema de punto flotante con
- Mantisa:** Normalizada y con bit implícito $SM(5 + 1, 4)$
Exponente: $Ex(8, 128)$
18. ★¿Cuántas resoluciones diferentes puedo tener en el siguiente sistema?

mantisa $SM(5,4)$	exponente $CA2(4)$
-------------------	--------------------
19. ¿Cuántas resoluciones diferentes puedo tener en el siguiente sistema?

mantisa $SM(5,4)$	exponente $SM(4)$
-------------------	-------------------
20. Calcular la resolución máxima y mínima de un sistema de punto flotante con
- Mantisa:** Normalizada y con bit implícito $SM(4 + 1, 4)$
Exponente: $CA2(3)$
21. ★Calcular la resolución máxima y mínima de un sistema de punto flotante con
- Mantisa:** Normalizada y con bit implícito $SM(9 + 1, 9)$
Exponente: $Ex(5, 16)$
22. Calcular la resolución máxima y mínima de un sistema de punto flotante con
- Mantisa:** Normalizada y con bit implícito $SM(7 + 1, 6)$
Exponente: $Ex(7, 64)$
23. ★Justificar porqué es falsa la siguiente afirmación: *En punto flotante la resolución es infinita*
24. ★Justificar porqué es falsa la siguiente afirmación: *Punto flotante tiene sólo dos resoluciones: máxima y mínima*

4 Normalizacion

25. ★Una o mas de las siguientes opciones son verdaderas. Indicar cuáles son justificando las verdaderas y dando un contraejemplo de las falsas.

¿Para qué sirve la Normalización de cadenas? ¿Cuál es su consecuencia?

- a) Para no tener 2 representaciones del 0
- b) Para perder la representación del 0
- c) Para no tener multiples representaciones de la mayoría de los números
- d) Para tener una mejor resolución máxima y mínima

26. Dar 3 representaciones distintas del número 4 en el siguiente sistema:

mantisa $SM(6)$	exponente $CA2(5)$
-----------------	--------------------

27. Interpretar las siguientes cadenas de bits en el sistema dado: Donde:

mantisa $SM(10 + 1, 10)$	exponente $CA2(5)$
--------------------------	--------------------

Notar que los 10 bits de la magnitud de la mantisa son fraccionarios, 9 de ellos explícitos y uno implícito

- a) 010 0010 1110 1110
 - b) ★111 1111 1111 1111
 - c) 111 1111 1110 0000
 - d) ★000 0000 0010 0000
 - e) 000 0000 0000 0000
 - f) 100 0000 0000 0000
 - g) ★000 0000 0111 0011
 - h) 000 0000 0001 1111
 - i) ★000 0000 0011 1111
28. ★Interpretar las cadenas del ejercicio anterior en un sistema de punto flotante con

Mantisa: Normalizada y con bit implícito $SM(9 + 1, 9)$

Exponente: $SM(6)$

Teniendo en cuenta el siguiente formato:

magnMant(8)	signoMant(1)	signoExp(1)	magnExp(5)
-------------	--------------	-------------	------------

Notar que los 9 bits de la magnitud de la mantisa son fraccionarios, 8 de ellos explícitos y uno implícito

29. ★Calcular el rango de un sistema de punto flotante con

Mantisa: Normalizada y con bit implícito $SM(5 + 1, 4)$

Exponente: $Ex(8, 128)$

. Notar que en la mantisa tenemos 5 bits + 1 implícito de los cuales sólo 4 son fraccionarios.

5 IEEE 754

30. Calcular el rango y la resolución máxima y mínima de los números normalizados de ambos formatos del estándar IEEE 754:
31. ¿Qué valores están representados por las siguientes cadenas en formato IEEE de simple precisión?
- a) 0 11000100 000000000000000000000000
 - b) ★1 11111110 101000000000000000000000
 - c) 0 00000000 0000000000000000000000001
 - d) ★1 00000000 001000000000000000000000
 - e) 1 00000000 000000000000000000000000
 - f) 1 00100000 010000000000000000000000
32. ★Escribir la siguiente rutina:

```

;-----extraerExponente
; REQUIERE En R5 y R6 un valor en IEEE simple
;   precision (en ese orden)
; MODIFICA ??
; RETORNA En los 8 bits de la derecha de R4, los
;   8 bits del exponente
;-----

```

Por ejemplo, si la cadena IEEE almacenada en R5/R6 es 1 01010101 11110000111100001111000 entonces en R4 se debe obtener 00000000 01010101

33. ★Ejecute el siguiente programa e indique el valor final de los registros R2 y R3

```

;-----sumarSiEsNormalizado
; REQUIERE En R5 y R6 un valor en IEEE simple
;   precision. Asume que R7 es un contador.
; MODIFICA R7
; RETORNA suma 1 a R7 si es un número normalizado
;-----

```

```

;-----sumarSiEsDenormalizado
; REQUIERE En R5 y R6 un valor en IEEE simple
;   precision. Asume que R7 es un contador.
; MODIFICA R7
; RETORNA suma 1 a R7 si es un número
;   denormalizado
;-----

```

```

MOV R5, 0x0000
MOV R6, 0x0001
MOV R7, 0x0000
call sumarSiEsNormalizado
MOV R2, R7
MOV R7, 0x0000
call sumarSiEsDenormalizado
MOV R3, R7

```

34. Interpretar las siguientes cadenas (abreviadas en hexadecimal) mediante el estándar IEEE 754:
- a) ★C28FFF00
 - b) 42E48000
 - c) ★00800000
 - d) 40000000
 - e) ★45500430
 - f) 3FE00000
 - g) ★C0066666
 - h) CFFFFFF34
35. Indicar si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas. Justificar.
- a) Los números denormalizados en IEEE 754 sirven para indicar que ocurrió una condición de error
 - b) En IEEE 754 el exponente de un número denormalizado es siempre -126
 - c) Los números normalizados tienen menor magnitud que los denormalizados
 - d) En IEEE 754 existe una única representación del cero
36. ¿Para qué sirve que la mantisa no esté normalizada cuando el exponente es 0 y la mantisa no es nula?
37. ¿Qué ventajas tiene la representación IEEE 754 en simple precisión sobre un sistema de mantisa fraccionaria normalizada con bit implícito
- | | | |
|-----------------------|-------------------|---|
| mantisa $SM(24+1,24)$ | exponente $SM(8)$ | ? |
|-----------------------|-------------------|---|

Referencias

- (1) *Williams Stallings, Computer Organization and Architecture. Editorial Prentice Hall. Capítulo 9, sección 4*