

Entrega D: Sistemas de numeración enteros y fraccionarios

Objetivos	<ul style="list-style-type: none">• Entender la motivación de los sistemas de numeración para manejar números enteros• Entender las motivaciones de los sistemas de punto fijo• Entender las ventajas y desventajas del punto flotante• Comparar los enfoques desde el punto de vista de la resolución• Conectar con los conceptos anteriormente vistos<ul style="list-style-type: none">○ Arquitectura Q○ Ciclo de ejecución de instrucción
Criterios de evaluación (grupal)	<ul style="list-style-type: none">• Representar números e interpretar cadenas correctamente en los sistemas enteros y de punto fijo• Aplicar algoritmos de suma y resta en los sistemas enteros y poder validar los resultados• Interpretar cadenas en punto flotante. Analizar el rango de estos sistemas• La entrega debe estar completa• Todos los miembros del grupo deben poder responder cualquier pregunta durante la defensa

Enunciados

1. Hacer una red conceptual que relacione:
 - a. Las **instrucciones** de Q3: ADD, SUB, MUL, DIV, CALL, RET, MOV
 - b. Los **operandos** Origen y destino
 - c. Los **modos** de direccionamiento inmediato, registro y directo
 - d. Las **etapas** del ciclo de ejecución de instrucción: Búsqueda de instrucción, Decodificación de instrucción, búsqueda de operandos, ejecución, almacenamiento de resultados
 - e. Los registros de uso **específico**: MAR, MBR, IR, PC, SP
 - f. Los registros de uso **general**: R0..R7
 - g. Los **componentes** de la computadora: CPU, Unidad de Control, ALU, Memoria Principal, Buses
 - h. Los **buses** del sistema: de control, de datos, de direcciones
2. Representar los siguientes valores en SM(8), CA2(8) y Ex(8,4)
 - a. -15
 - b. 28
 - c. -56
3. Interpretar las siguientes cadenas en SM(8), CA2(8) y Ex(8,4)
 - a. 10000101

- b. 10001111
- c. 01011111

4. Comparar gráficamente el rango de los sistemas SM(8), CA2(8) y Ex(8,4)
5. Para manejar los saldos de las tarjetas SUBE se necesita un sistema de numeración que utilice 10 bits, considerando que el saldo es siempre un valor entre \$-20 y \$1000, qué sistema utilizaría para ser eficiente?
6. Estamos trabajando en el diseño de una nueva ALU que se utilizara en las terminales de las cajas de un banco para registrar movimientos en las cajas de ahorro de los clientes. Esos valores pueden ser positivos como negativos. ¿Cuál es la principal desventaja **en este contexto** de utilizar un sistema SM en comparación a CA2?
7. Se tiene un circuito cuyas entradas son 2 cadenas de 16 bits (32 en total) y la salida es 1 si ambas cadenas representan el mismo valor en BSS. Se necesita un circuito que permita comparar dos cadenas de 16 bits en SM, ¿es posible utilizar el mismo circuito sin realizarle cambios? Justifique
8. Realizar las siguientes operaciones en BSS (4) y calcular los flags a partir de los resultados de las mismas. ¿El resultado es correcto? Justificar y probar en el simulador QSim (adjuntar captura del resultado y los flags)
 - a. $1010 + 1001$
 - b. $1011 - 1011$
9. Realizar las siguientes operaciones en CA2(4) y calcular los flags a partir de los resultados de las mismas. ¿El resultado es correcto? Justificar y probar en el simulador QSim (adjuntar captura del resultado y los flags)
 - a. $1010 + 1001$
 - b. $1011 - 1011$
10. Buscar información sobre cómo se implementan los **números fraccionarios** en los lenguajes de programación actuales y qué problemas/limitaciones tienen.
 - a. Dar un ejemplo de cadena normalizada del estándar IEEE 754 e indique cuánto vale (interpretar)
 - b. Dar un ejemplo de cadena desnormalizada del estándar IEEE 754 e indique cuánto vale (interpretar)
11. Completar la siguiente tabla interpretando las cadenas en los 4 sistemas y luego **sacar una conclusión de lo observado.**

cadena	BSS(3)	BSS(3,1)	BSS(3,2)	BSS(3,3)
000				
001				

010				
011				
100				
101				
110				
111				

12. Interpretar las siguientes cadenas en un **sistema de punto fijo SM(10,3)** (es decir, con 10 bits en total, de los cuales 3 son fraccionarios y hay un bit de signo)

- a. 0100000000
- b. 0101010101
- c. 1000000000
- d. 1111111000

13. Suponer un sistema BSS(10,4).

- a. ¿Cuántos números se pueden representar?
- b. ¿Cuál es la resolución del sistema?
- c. ¿Cuáles son el máximo y el mínimo número representables?
- d. ¿Cuáles son el máximo y el mínimo número representable en el intervalo (0,1)? (es decir, en el intervalo desde el 0 hasta el 1, ambos excluidos)

14. Interpretar las siguientes cadenas de bits en un sistema de punto flotante con mantisa BSS(5) y exponente BSS(3):

- a. 11111 111
- b. 00100 000

15. Interpretar las mismas cadenas en los sistemas de punto flotante:

- a. Mantisa BSS(5,5) y exponente BSS(3).
- b. Mantisa SM(5,5) y exponente CA2(3).

16. Comparar los rangos y las resoluciones máxima y mínima de los sistemas:

- a. Mantisa BSS(5) y exponente BSS(3).
- b. Mantisa SM(5) y exponente CA2(3).
- c. Mantisa SM(5,5) y exponente CA2(3).
- d. Mantisa normalizada y con bit implícito SM(4+1,4), y exponente BSS(3)

17. Justificar por qué es falsa la siguiente afirmación: *Punto flotante tiene sólo dos resoluciones: máxima y mínima*

18. ¿Para qué sirve la Normalización de cadenas? ¿Cuál es su consecuencia? Una o más de las siguientes respuestas son válidas. Indicar cuáles son justificando las verdaderas y dando un contraejemplo de las falsas.

- a. Para no tener 2 representaciones del 0

- b. Para perder la representación del 0
- c. Para no tener múltiples representaciones de la mayoría de los números
- d. Para tener una mejor resolución máxima y mínima

19. Incorporar a la red conceptual del ejercicio 1 los términos:

Sistema de numeración, números enteros, números fraccionarios, BSS, CA2, Exceso, SM, Punto Fijo, Punto Flotante, Resolución, Rango, ...