Ejercicios
Representación Computacional de Datos

Arquitectura del Computador

Licenciatura en Ciencias de la Computación

1. Introducción

El objetivo de esta plancha de ejercicios es familiarizarse con la representación de datos orientada a la computación pero independizándose de la implementación computacional propiamente dicha. Son ejercicios para resolver con papel y lápiz aunque algunos ejercicios luego pueden realizarse utilizando computadora para chequear resultados.

2. Procedimiento

Resuelva cada ejercicio en papel. Luego, se puede subir la resolución escaneándola (ser claros con la letra) o utilizando algún editor de texto.

3. Ejercicios

1) Utilizando el sistema de numeración posicional denominado **magnitud y signo**:

$$(-1)^s(a_n a_{n-1} \cdots a_1 a_0.a_{-1} a_{-2} \cdots)_\beta$$

con $\beta = 2$, determinar la representación binaria de los siguientes números:

1) 29
2) 0.625
3) 0.1
4) 5.75
5) -138
6) -15.125

Analizar en cada caso cuántos dígitos son necesarios para poder representar cada uno de los números. Tener en cuenta el bit de signo s.

2) Convertir los siguientes números decimales a binario utilizando la representación en complemento a dos con seis bits:

1) -16

2) 13

3) -1

4) -10

5) 16

6) -31

¿Qué tienen en común todos los números negativos y todos los números positivos al utilizar esta representación?

3) Repetir el ejercicio anterior pero ahora utilizando 8 bits. ¿Qué conclusión se puede sacar comparando los resultados con los del ejercicio anterior?

4) Dadas las siguientes secuencias de bits, indicar a qué números corresponden en sistema decimal utilizando la representación en complemento a dos:

1) $(00001101)_2$

2) $(01001101)_2$

3) $(11100001)_2$

4) $(11111001)_2$

5) $(11111111)_2$

6) $(00000000)_2$

5) Mostrar que $(13.25)_{10} = (1101.01)_2 = (15.2)_8 = (D.4)_{16}$

6) Rellenar la siguiente tabla:

Binario	**Octal**	**Hexadecimal**	**Decimal**
1101100.110			
	362.23		
		A1.03	
			74.3

En cada fila verán un valor numérico expresado en la base que indica la casilla superior de la columna donde se encuentra. Completar en el resto de casillas con la representación correspondiente según la base indicada en la parte superior de manera que se mantengan las equivalencias en cada fila. Asumir que los números son sin signo.

7) Determinar el formato hexadecimal que use el mínimo número de dígitos y que permita representar el número $(16.25)_{10}$ de manera exacta. ¿Cuál es el rango y la precisión del formato? Asumir números sin signo.

Ayuda: Tener en cuenta que la precisión se puede interpretar como la diferencia entre un número y el siguiente número representable.

8) Realizar cada una las siguientes operaciones en complemento a dos usando 8 bits para representar cada número:

1) $10 - 3$
2) $-39 + 92$
3) $-19 - 7$
4) $44 + 45$
5) $104 + 45$
6) $-75 + 59$
7) $-103 - 69$
8) $127 + 1$
9) $-1 + 1$
10) $-1 - 1$

a) En cada una de la operaciones anteriores, analizar si los resultados son correctos/incorrectos y por qué. Ubicar los resultados obtenidos en la recta real, incluyendo los valores mínimos y máximos para esta representación.

b) Indicar el estado de las banderas *Carry* y *Overflow* luego de realizar cada una de las operaciones anteriores.

9) Repetir el ejercicio 1 pero ahora utilizando el sistema de numeración binario en complemento a dos para los números enteros y la norma IEEE 754 para los números con parte fraccionaria. Comparando con los resultados anteriores, ¿qué conclusiones se pueden sacar?

10) (opcional) Considere el conjunto de números de punto flotante $\mathbb{F}(2, 3, -1, 2)$:

a) Determinar x_{min}, x_{max}, ϵ_M y el número de elementos de $\mathbb{F}$.

b) Determinar los números de punto flotante positivos del conjunto $\mathbb{F}$.

c) Graficar sobre la recta real los números de puntos flotantes determinados en el punto anterior.

Ayuda: Recordar la notación $\mathbb{F}(\beta, t, L, U)$, donde β es la base, t es la cantidad de dígitos significativos de la mantisa, L es valor mínimo del exponente y U es el valor máximo del exponente.

11) (opcional) Determinar si el número $(2.89)_{10} \times 10^{10}$ es representable en un formato de coma flotante de 16 bits, con mantisa normalizada de la forma $1.b_{-1}b_{-2}\cdots$, bit implícito y 7 bits para el exponente.

12) Dados los siguientes números representados en punto flotante IEEE 754 simple precisión, indicar a qué número en formato decimal corresponden y analizar si son números normalizados:

a) $N_1 = (11000010111011010100000000000000)_2$

b) $N_2 = (40600000)_{16}$

c) $N_3 = (00600000)_{16}$

13) Determinar la representación de punto flotante de π utilizando 4 dígitos. Utilizar la norma IEEE 754 simple precisión.

14) Realizar la suma $0.1 + 0.2$ utilizando aritmética en punto flotante con norma IEEE 754 simple precisión. Luego realizar la suma $0.1 + 0.4$. ¿Qué se puede observar?

Ayuda: Al realizar las conversiones se puede reducir la cantidad de operaciones observando la periodicidad de los resultados.

15) Efectuar los siguientes cálculos utilizando aritmética en punto flotante con norma IEEE 754 simple precisión, siendo $a = 12345$, $b = 0.0001$, $c = 45.5$:

- $(a \oplus b) \oplus c$
- $a \oplus (b \oplus c)$

Al comparar los resultados en cada uno de las operaciones, ¿qué puede concluirse?

16) Repetir el ejercicio anterior pero ahora utilizando doble precisión.

Ayuda: No es necesario volver a hacer todo el procedimiento para hacer las conversiones.

en general asocian, lo que falla es la suma, tal vez si tenemos a = numero grande con distancia 80 entre numero y numero en su entorno, si hacemos (a + 45) + 45 esto resulta a pero si hacemos a + (45+45) esto da el resultado correcto. conclusión es un problema de como sumamos. en general la suma es asociativa salvo que falte precisión