

ESTRUCTURA DE COMPUTADORES (Curso 2010-11)

EJERCICIOS DE ARITMÉTICA (Plan 2009)

1 Dados los números $A = 835,132_{(10)}$ y $B = 132,835_{(10)}$, utilizando el mismo número de dígitos para la parte entera que para la parte fracción, determinar:

- Los valores de A y B en base hexadecimal con 6 dígitos (3 para la parte entera y 3 para la fracción).
- Sus valores en binario con 24 bits (12 para la parte entera y 12 para la fracción).
- Sus valores en base octal con 8 dígitos (4 para la parte entera y 4 para la fracción).
- $A+B$ y $A-B$ en hexadecimal, octal y binario, calculando independientemente estos valores y comprobando que diferencia existe con el resultado exacto en decimal.

2 Dados las cadenas de bits $A=10110011$ y $B=01110110$, se pide determinar sus valores y calcular $A+B$ y $A-B$ si están representados:

- En binario sin signo
- En signo magnitud (el bit de signo es el más significativo)
- En complemento a 2
- En exceso 128.

3 Sea el número expresado en decimal en coma fija: $-15,625$. Represente dicho número en los siguientes formatos de coma flotante:

- Exponente de 7 bits representado en exceso 64, radix 2 y mantisa en signo magnitud (1 bit de signo y 8 de magnitud) con bit implícito y la coma a la derecha de dicho bit.
- Exponente de 7 bits representado en exceso 63, radix 2 y mantisa en signo magnitud (1 bit de signo y 8 de magnitud) y la coma a la izquierda del bit más significativo de la magnitud.

Sea la cadena de bits C180 expresada en hexadecimal. Especificar cuál es el valor del número representado por dicha cadena en los formatos anteriores. El orden de los campos es: signo, exponente, magnitud de la mantisa.

4 Un computador representa números en coma flotante en el siguiente formato:

1	4	7
S	Exponente	Mantisa

El exponente tiene 4 bits y está representado en exceso a 8. La mantisa tiene 7 bits, está representada en signo-magnitud, con bit implícito y la coma situada a la izquierda de éste.

- Determine el rango de representación y la resolución del formato.
- Dados los números $A=H'DB0$ y $B=H'CED$ representados en este formato, determine su valor decimal.

5 Se tienen los dos formatos de representación de números siguientes:

Formato 1. Coma fija: 16 bits en complemento a dos con la coma en el centro, es decir, entre los bits 7 y 8, por ejemplo 01000101, 11000101.

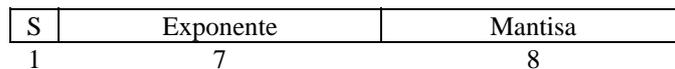
Formato 2. Coma flotante: 16 bits, exponente con cinco bits expresado en exceso a 16 y mantisa en signo-magnitud con un bit de signo y 10 de magnitud, bit implícito y la coma a la izquierda de éste.

- Dados los números decimales $A=1,15$ y $B=-2,44$ represéntelos en ambos formatos.
- Realice paso a paso la operación $A+B$ en ambos formatos, dejando el resultado en el formato correspondiente. En el caso de coma flotante utilice dos bits de guarda, un bit retenedor y redondeo al más próximo.
- Determine el rango y la resolución media de cada uno de los formatos (se entiende por resolución media la media geométrica de las resoluciones máxima y mínima).

6 Dadas las siguientes mantisas en signo-magnitud de 8 bits, realizar el redondeo a 4 bits según los métodos que se indican en la tabla.

		Redondeo a cero		Redondeo a + ∞		Redondeo a - ∞		Redondeo al más próximo		Forzado a 1	
S	Magnitud	S	Magnitud	S	Magnitud	S	Magnitud	S	Magnitud	S	Magnitud
1	1110 0110										
0	1110 0110										
1	1011 1011										
0	1011 1011										

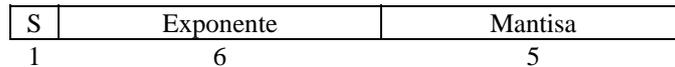
7 Se tienen los números de 16 bits $X = H' C5B9$ e $Y = H' D080$, representados en el siguiente formato de coma flotante:



- Exponente de 7 bits en exceso a 64.
- Mantisa en signo-magnitud, con un bit para el signo y 8 bits para la magnitud, con bit implícito y la coma situada a la izquierda del bit implícito.

- a) Indique los valores decimales de X e Y
b) Represente X e Y como números enteros en complemento a 2, con 16 bits, utilizando redondeo al más próximo.

8 Un computador de ancho de palabra 12 bits cuenta con el siguiente formato de representación en coma flotante:



El exponente está representado en exceso a 32 y la mantisa en signo-magnitud con bit implícito y coma a la izquierda de éste. La unidad de coma flotante opera con dos bits de guarda y para la resta cuenta también con un bit retenedor. Se realiza redondeo al más próximo.

- a) Determinar el rango de representación para este formato.
Dados los números $A = H'54C$ y $B = H'4C9$, representados en este formato, se pide:
b) Realizar la resta $A - B$ expresando el resultado en el mismo formato de partida.
c) Realizar la misma operación sin utilizar el bit retenedor.
d) Determinar los errores absolutos y relativos que se producen en las operaciones anteriores.

9 Dado el formato de coma flotante genérico siguiente:



- Mantisa representada en signo-magnitud, con un bit de signo y n bits de magnitud, con bit implícito y coma situada a la izquierda del mismo.
- Exponente de q bits, representado en exceso 2^{q-1} .

a) Determine su rango de representación y su resolución.

Basándose en este formato genérico de coma flotante, se desea diseñar el formato de representación de números para una calculadora que admita operandos y genere resultados positivos y negativos con un máximo de 8 dígitos decimales y con la coma situada en cualquiera de los lugares posibles.

Se pide:

- b) Dado que la resolución en este caso es variable, determine la resolución mínima de los números representables en esta calculadora, así como el intervalo de números que se representan con dicha resolución.
c) Determine los valores de n y q para que el formato de coma flotante citado permita representar todos los valores manejables en la calculadora con la precisión adecuada en cada caso.

10 Un computador cuenta con un formato de representación de números en coma flotante de 16 bits. El bit superior representa el signo del número; los siete siguientes, el exponente y los ocho últimos, la mantisa.

Este formato sigue las convenciones del formato estándar IEEE 754 en todo excepto en el tamaño, es decir, usa el mismo tipo de representaciones especiales, representación del exponente, bit implícito, situación de la coma, representaciones normalizadas y no normalizadas, así como bits de guarda y modos de redondeo.

1) Determine el rango y la resolución del formato.

2) Dados los resultados de operaciones que se relacionan a continuación, represéntelos en el formato para almacenamiento en memoria, suponiendo que se elige el redondeo al más próximo como método de redondeo (realice las operaciones de normalización y redondeo que considere necesarias):

a) $+ 0,1101\ 1011\ 111 \cdot 2^{-3}$

b) $- 0,1111\ 0111\ 101 \cdot 2^{10}$

c) $- 0,0111\ 1010\ 101 \cdot 2^{15}$

d) $+ 0,0000\ 0110\ 110 \cdot 2^{-59}$

3) Dados los números $A=H'45C5$ y $B=H'BF29$, representados en el formato, determine su valor decimal.

4) Realice paso a paso la operación $A+B$, dejando el resultado en el formato de partida.

5) Determine el error absoluto que se ha cometido en la operación anterior.