

Guía de Ejercicios de Punto Flotante (formato IEEE 754)

Convertir  $3.75_{10}$  a binario y hallar su representación en el formato IEEE 754 de precisión simple

i Num10  $d_i = \text{parte entera}(\text{Num10})$  NuevoNum10 = (Num10 -  $d_i$ ) \* 2

0 3.75  $d_0 = 3$   $1.50 = (3.75 - 3) * 2$

1 1.50  $d_1 = 1$   $1.00 = (1.50 - 1) * 2$

2 1.00  $d_2 = 1$   $0.00 = (1.00 - 1) * 2$

$$3.75_{10} = d_0 . d_1 d_2 = 11.11_2 = 1.111 \times 2^1$$

$$3.75_{10} \Rightarrow (3.75 - 3) * 2 = 1.50 \quad d_0 = 3$$

$$(1.50 - 1) * 2 = 1.00 \quad d_1 = 1$$

$$(1.00 - 1) * 2 = 0.00 \quad d_2 = 1$$

$$(3.75)_{10} = (11.11)_2 = (1.111 \times 2^1)_2$$

Mantisa:  $11.11 = 1.111 \times 2^1$  Al estar normalizado el primer uno no hace falta representarlo por lo que la mantisa queda como 111

$$\text{Exponente: } 1 + 127 = 128 \quad 128 = 10000000$$

0 100 0000 0 111 0000 0000 0000 0000

0100 0000 0111 0000 0000 0000 0000 0000

4 0 7 0 0 0 0 0

= 0x40700000

Signo = +, Exponente = 1, Mantisa = 1.111

1) Convierta los siguientes valores reales, a su correspondiente representación como números de punto flotante, en el formato IEEE 754 de precisión simple.

1.1) 23

1.2) -5.5

1.3) -78

1.4) 0.00075

1.5) 1824

1.6)  $6,02 \times 10^{-23}$

**Procedimiento para pasar número de coma flotante en la representación IEEE 754 a números decimales:**

Paso 1.- Convertir a binario el número hexadecimal

$(0xc0c40000)_{16} = (1100\ 0000\ 1100\ 0100\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000)_2$

Paso 2.- Identificar los campos del número binario

|                     |                         |                                       |
|---------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| 1                   | 10000001                | 100010000000000000000000              |
| Signo de la mantisa | Exponente en exceso 127 | Mantisa normalizada con bit implícito |

Paso 3.- Convertir cada uno de los campos a decimal

1  $\Rightarrow$  Mantisa negativa

$(10000001)_2 \Rightarrow 129 \Rightarrow +2$

$(100010000000000000000000)_2 \Rightarrow (1,100010000000000000000000)_2 \Rightarrow$  Con exponente +2  $\Rightarrow$  Hay que desplazar la coma a la derecha (+2) 2 posiciones  $\Rightarrow$

$(110,0010000000000000000000)_2 \Rightarrow (6,125)_{10}$

Paso 4.- El número final es la combinación de todos los valores de los campos -6,125

- 2) Identifique cuál es el valor decimal que corresponde a los siguientes patrones en hexadecimal, suponiendo que sean interpretados como números de punto flotante en el formato IEEE 754

2.1)  $0x41480000 = 12.5$

0100 0001 0100 1000 0000 0000 0000 0000

2.2)  $0xff800000 =$

2.3)  $0x7F80F600 =$

2.4)  $0xc2f88000 =$

2.5)  $0x3ea20000 =$

Para ordenar una serie de números se recomienda primero verificar si son positivos o negativos, luego verificar el exponente y finalmente la mantisa, vamos a ordenar los siguientes números:

a)  $0x00000000$  b)  $0x43f00000$  c)  $0xc00000$  d)  $0x40000000$  e)  $0x3f700000$

$$c < a < e < d < b$$

- 3) Ordene de menor a mayor cada una de la siguiente lista de números, asumiendo que corresponden a patrones en hexadecimal de números en punto flotante en el formato IEEE 754.

3.1) a)  $0x41000000$  b)  $0x3f800000$  c)  $0x44830000$  d)  $0xbf8000000$  e)  $0x40a00000$

$$< \quad < \quad < \quad <$$

3.2) a)  $0xf1c9f2c9$  b)  $0xcafb4ef0$  c)  $0xc7800000$  d)  $0xc3240000$  e)  $0xdd53a0d$

$$< \quad < \quad < \quad <$$

### Suma de números en formato IEEE 754

Ejemplo  $0x41c0000 + 0x42b00000$

$$\begin{array}{r} 0 \text{ } 1000 \text{ } 0011 \text{ } 1000 \text{ } 0000 \text{ } 0000 \text{ } 0000 \text{ } 0000 \text{ } 000 \\ + \quad 0 \text{ } 1000 \text{ } 0101 \text{ } 0100 \text{ } 0000 \text{ } 0000 \text{ } 0000 \text{ } 0000 \text{ } 000 \\ \hline \end{array}$$

Para hacer la operación hay que igualar los exponentes

$$\begin{array}{r} 0 \text{ } 1000 \text{ } 0101 \text{ } 0110 \text{ } 0000 \text{ } 0000 \text{ } 0000 \text{ } 0000 \text{ } 000 \\ + \quad 0 \text{ } 1000 \text{ } 0101 \text{ } 0100 \text{ } 0000 \text{ } 0000 \text{ } 0000 \text{ } 0000 \text{ } 000 \\ \hline 0 \text{ } 1000 \text{ } 0101 \text{ } 1010 \text{ } 0000 \text{ } 0000 \text{ } 0000 \text{ } 0000 \text{ } 000 \end{array}$$

De hacer falta se puede volver a normalizar, en este caso no hizo falta.

4) Realice las siguientes sumas de los siguientes números, asumiendo que están en binario o hexadecimal y empleando el formato IEEE 754

4.1)  $0x40819999 + 0xc0819999$

4.2)  $0x00400000 + 0x7fc44444$

4.3)  $0x04400000 + 0x86444444$

4.4)  $0x7ffe000 + 0x7e600444$

4.5)  $0x8787f804 + 0x87604444$

Guía de ejercicios elaborada por: Ricardo Gonzalez, Roger Clotet y Fernando Sahmkow.  
Nov 2011