

# Coma Flotante

Prácticas

# Estructura de Computadores 2013/14

- **Ejercicio 1.** Represente en el estándar IEEE 754 de simple precisión los números 14 y 3.5

# Estructura de Computadores 2013/14

- Número 14
- 14 en binario=1110
- Normalizado  $1,110 \times 2^3$
- Exponente =  $3 + 127 = 130$  en binario 10000010

S	Exponente	Mantisa
0	10000010	11000000000000000000000000000000

# Estructura de Computadores 2013/14

- Número 3.5
- 3.5 en binario =11,1
- Normalizado  $1,11 \times 2^1$
- Exponente =1 + 127=128

S	Exponente	Mantisa
0	10000000	11000000000000000000000000

# Estructura de Computadores 2013/14

- **Ejercicio 2.** Realice la suma de los números anteriores, 14 y 3.5, representados en el estándar IEEE 754

# Estructura de Computadores 2013/14

- Analizar exponentes de ambos números y alinear en caso necesario
  - 130 frente a 128 es decir una diferencia de -2
- Alineamos la mantisa del segundo número 3.5 desplazando la coma dos posiciones
- 1,110000000000000000000000 desplazamos dos posiciones y obtenemos 0,0111
- Sumamos
$$\begin{array}{r} 1,11 \quad + \\ \underline{0,0111} \\ 10,0011 \end{array}$$
- Normalizamos  $1,00011 \times 2^1$  y obtenemos un nuevo exponente el cual sumaremos al exponente 130. Finalmente obtenemos un exponente de 131

S	Exponente	Mantisa
0	10000011	000110000000000000000000

# Estructura de Computadores 2013/14

- **Ejercicio 3.** Realice el producto de los números anteriores, 14 y 3.5, representados en el estándar IEEE754

# Estructura de Computadores 2013/14

- 14 normalizado  $1,110 \times 2^3$
- 3.5 normalizado  $1,11 \times 2^1$

$$\begin{array}{r} 1,110 \\ \times 1,11 \\ \hline 111 \\ 111 \\ \underline{111} \\ 1,10001 \end{array}$$

Sumamos los exponentes  $2^{(3+1)}$  y obtenemos

$$1,10001 \times 2^4$$

S	Exponente	Mantisa
0	10000100	100010000000000000000000

# Estructura de Computadores 2013/14

- **Ejercicio 4.** Represente los números 14 y 3,5 utilizando la representación en coma flotante de 16 bits

S 1 bit

Exponente 5 bits

Mantisa 10 bits

# Estructura de Computadores 2013/14

- Exceso 15 =  $2^{n-1}-1 = 2^{5-1}-1$
- $14_{10} = 1110$
- $1,110 \times 2^3$  Exponente  $15+3=18$

0	10010	1100000000
---	-------	------------

# Estructura de Computadores 2013/14

- $3.5_{10} = 11,1$
- $1,11 \times 2^1$  Exponente  $15+1=16$

0	10000	1100000000
---	-------	------------

# Estructura de Computadores 2013/14

- **Ejercicio 5.** Indicar el valor decimal de los siguientes números hexadecimales que siguen el formato de coma flotante IEEE 754

0xFF800000

# Estructura de Computadores 2013/14

- **Ejercicio 5.** Indicar el valor decimal de los siguientes números hexadecimales que siguen el formato de coma flotante IEEE 754

0xFF800000

1 11111111 000000000000000000000000

**Infinito** (Consultar casos especiales y tener en cuenta el signo)

# Estructura de Computadores 2013/14

- **Ejercicio 5.** Indicar el valor decimal de los siguientes números hexadecimales que siguen el formato de coma flotante IEEE 754

0x7F804000

# Estructura de Computadores 2013/14

- **Ejercicio 5.** Indicar el valor decimal de los siguientes números hexadecimales que siguen el formato de coma flotante IEEE 754

0x7F804000

0 11111111 000000001000000000000000

NaN Non is a Number (ver casos especiales)

# Estructura de Computadores 2013/14

- **Ejercicio 5.** Indicar el valor decimal de los siguientes números hexadecimales que siguen el formato de coma flotante IEEE 754

0xC7B00000

# Estructura de Computadores 2013/14

- **Ejercicio 5.** Indicar el valor decimal de los siguientes números hexadecimales que siguen el formato de coma flotante IEEE 754

0xC7B00000

1    10001111    0110000000000000000000000000

# Estructura de Computadores 2013/14

- **Ejercicio 6** Representar el numero  
 $A = 0,11010001 * 2^{10100}$  según el IEEE-754 de  
simple precisión. Traslade el resultado  
obtenido a una representación hexadecimal.

# Estructura de Computadores 2013/14

- $A = 0,11010001 * 2^{10100} = 1,1010001 * 2^{10011}$
- El exponente más el sesgo(127) vale:

$$\begin{array}{r} 00010011 \quad (19) \\ + \quad 01111111 \quad (127) \\ \hline 10010010 \quad (146) \end{array}$$

0	10010010	101000100000000000000000
---	----------	--------------------------

Valor hexadecimal 0x49510000

# Estructura de Computadores 2013/14

- **Ejercicio 6.** Realice la siguiente suma  
4C740000 y 49840017
- A=4C740000 y B=49840017

# Estructura de Computadores 2013/14

- $A \rightarrow 0\ 10011000\ 111010000000000000000000$

Mantisa A = 1'111010000000000000000000

Exponente A = 10011000 = 152

- $B \rightarrow 0\ 10010011\ 0000100000000000000010111$

Mantisa B = 1'0000100000000000000010111

Exponente B = 10010011 = 147

# Estructura de Computadores 2013/14

- Alinear mantisas:  $\text{Exp}_a - \text{Exp}_b = 5 \rightarrow$  desplazar Mantisa de B 5 lugares a la derecha
- Mantisa B=  
0'00001000010000000000000010111

# Estructura de Computadores 2013/14

- Sumar las mantisas

$M = \text{Mantisa A} + \text{Mantisa B} =$

1'11110000010000000000000010111

Se normaliza en caso de ser necesario

# Estructura de Computadores 2013/14

- Resultado

0 10011000 111100000100000000000001

# Estructura de Computadores 2013/14

- **Ejercicio 7** Realice la siguiente operación de resta entre los siguientes números en coma flotante

Numero A

0	01111110	101010000000000000000000
---	----------	--------------------------

Numero B

0	10001001	100001111001000000000000
---	----------	--------------------------

# Estructura de Computadores 2013/14

- Comparar exponentes y alinear en caso de ser distintos

Exponente A = 126

Exponente B = 137

Desplazamos el numero B en 11 posiciones hasta alinear con el exponente del número B

0	01111110	101010000000000000000000
---	----------	--------------------------

Mantisa=1, 101010000000000000000000

Mantisa desplazada 11 posiciones obtenemos=  
0,00000000000110101000000

# Estructura de Computadores 2013/14

- Una aplicación del complemento a 2 es facilitar la operación de resta, complementando a 2 el sustraendo

C2 de  $1000111110010000000000 = C1 + 1$

C1 es  $= 011100000110111111111111$

$$\begin{array}{r} \phantom{+} \phantom{11100000} \phantom{1110000000000000} \phantom{1} \\ \phantom{+} \phantom{11100000} \phantom{1110000000000000} C1 \\ + \phantom{11100000} \phantom{1110000000000000} \phantom{1} \\ \hline 111000001110000000000000 \end{array}$$

# Estructura de Computadores 2013/14

- Sumamos estos números

Signo

Mantisa

0                    000000000000110101000000

1                    011100000111000000000000

Donde vemos que el resultado es un número negativo