

# TALLER PRACTICO - IEEE. 754.

## Conceptos básicos.

Explica que es un número de punto flotante.

Es una representación numérica utilizada en computadoras para manejar números decimales y fraccionarios.

¿Cuál es la diferencia entre precisión simple (32 bits) y precisión doble (64 bits)?

La diferencia entre simple (32 bits) y precisión doble (64 bits) es la cantidad de bits que se utilizan para representar un número en punto flotante.

32 bits

1 signo + 8 bits exponente  
+ 23 bits mantisa

64 bits

1 bit signo + 11 bits exponente  
+ 52 bits mantisa.

¿Qué partes componen un número en IEEE 754?

Se divide en 3 partes principales:

Signo (1 bit), Exponente (8 bit, 11 bit, ...), Mantisa (23 bit, ..., 52 bit).

¿Cómo se representa el signo en IEEE 754?

El primer bit representa el signo.

0 + positivo y; 1 - negativo

¿Cómo se almacena el exponente en IEEE 754?

El exponente se almacena como un número con sesgo para permitir exponentes negativos sin usar complemento a dos.

- Para 32 bits. → Sesgo 127

- Para 64 bits → Sesgo 1023.

¿Qué es el sesgo en el exponente?

El sesgo (bias) es un valor fijo que se resta del exponente almacenado para obtener el exponente real.

32 bits - bias 127

64 bits - bias 1024.

¿Cómo se calcula la mantisa en IEEE 754?

La mantisa o fracción del número en notación normalizada.

1) Se toma la parte fraccionaria

2) Se convierte a binario y se almacena en los bits de la mantisa.

¿Qué sucede cuando el exponente es todos ceros?

Si la mantisa es puro ceros, está representando un cero. Si no se obtiene un número subnormal (o desnormalizado).

¿Qué sucede cuando el exponente es todos unos?

Si la mantisa es puro ceros, está representando un número  $+\infty$  o  $-\infty$  o son operaciones indefinidas.

¿Qué es NaN, infinito positivo e infinito negativo en IEEE 754?

NaN (Not a Number).

- Representa una operación matemática no definida Ej:  $0/0$ .

- Cuando primer bit 0, exponente puros 1, y mantisa 0.

- Cuando primer bit 1, exponente puros 1, y mantisa 0.

Conversion decimal to IEEE 754. (Precision Simple - 32 bits).

$$\textcircled{1} \quad 5.75 \cdot 2^0 = 2,875 \cdot 2^1 = 1,1375 \cdot 2^2$$

$$\textcircled{2} \quad 127 + 2 = 129$$

$$\textcircled{3} \quad 0,11\dot{3}\dot{7}5 \cdot 2 = 0,875$$

$$0,895 \cdot 2 = 1,79 \quad 0,1075 = 0,111$$

$$0.75 + 2 = 1.5$$

$$0.5 \times 2 = 1$$

$$\begin{array}{r} \textcircled{u} \quad 129 \quad \underline{2} \\ & 1 \quad 6 \quad \underline{12} \\ & & \textcircled{c} \quad 32 \quad \underline{2} \end{array}$$

$$129 = 10000001$$

⑤ Sign no 0.

$$④ -3.25 \cdot 2^0 = 1,625 \cdot 2$$

$$\textcircled{2} \quad 127 + 1 = 128.$$

$$\textcircled{3} \quad 0,625 \cdot 2 = 1,25$$

$$0,625 = 101.$$

$$0,25 \cdot 2 = 0,5$$

$$0,5 + 2 = 1$$

$$\textcircled{4} \quad \begin{array}{r} 128 \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \\ \hline 64 \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \\ \hline 32 \\ 0 \end{array}$$

$$128 = 10000000$$

Signo = 1

$$④. 0.15625 \cdot 2^0 = 0.3125 \cdot \bar{2}^1 = 0.625 \cdot \bar{2}^2 = 1.25 \cdot \bar{2}^3.$$

$$\textcircled{2} \quad 127 - 3 = 124$$

$$\textcircled{3} \quad 0,25 \cdot 2 = 0,5 \quad 0,25 = 0,1.$$

$$\begin{array}{r}
 124 \\
 \underline{\quad}^2 \\
 0 \quad 62 \quad \underline{\quad}^2 \\
 0 \quad 31 \quad \underline{\quad}^2 \\
 \underline{1} \quad 15 \quad \underline{\quad}^2 \\
 1 \quad 7 \quad \underline{\quad}^2 \\
 \underline{1} \quad 3 \quad \underline{\quad}^2 \\
 \underline{1} \quad 1
 \end{array}
 \qquad
 124 = 1111100$$

Signo o.

01111000100000000000000000000000000000.

$$① -7,5 \cdot 2^{\circ} = 3,75 \cdot 2^{\circ} = 1,875 \cdot 2^{\circ}$$

$$\textcircled{1} \quad 127 + 2 = 129.$$

$$0,875 \cdot 2 = 1,75$$

$$0,75 \cdot 2 = 1,5 \quad 0,875 = 111$$

$$0,5 \cdot 2 = 1$$

$$\begin{array}{r}
 129 \\
 \times 64 \\
 \hline
 516 \\
 +774 \\
 \hline
 8256
 \end{array}$$

$$129 = 11000001$$

Signo 1.

$$102.375 \cdot 2^0 = 51,19375 \cdot 2^1 = 25,50375 \cdot 2^2 = 12,796875 \cdot 2^3$$

$$6,393,1375 \cdot 2^4 = 3,199,218,975 \cdot 2^5 = 1,599,609,375 \cdot 2^6$$

$$127 + 6 = 133$$

$$0.599609375 \cdot 2 = 1.199221875$$

$$0.199221845 \cdot 2 = 0.39844375$$

$$0,39811375 \cdot 2 = 0,7968299$$

$$0,7968875 \cdot 2 = 1,59375$$

$$0,593775 \cdot 2 = 1,18755 = 100110011$$

$$0,18755 \cdot 2 = 0,3751$$

$$0,3751 \cdot 2 = 0,7502$$

$$0,7502 \cdot 2 = 1,5$$

$$0,5 \cdot 2 = 1$$

133 L2

$$1 \quad \overline{66} \quad L^2$$

0 33 L<sup>2</sup>

1 16 L3

○ 8 L2

○ 21

0 2 L3

1

Signo 0.

01100010110011001100000000000000.

$$-0,0625 \cdot 2^0 = 0,125 \cdot 2^{-1} = 0,125 \cdot 2^{-2} = 0,5 \cdot 2^{-3} = 1 \cdot 2^{-4}$$

$$127 - 4 = 123.$$

123 L2

1961 | 2 = 1,05

1 30 | 2

0 15 L21

123 13

SIGNS | 30 | 3

sign no 1 30 L 0 19 2 = 1113011

1. 011110110000000000000000000000000.



$$-0,1 \cdot 2^0 = 0,2 \cdot 2^1 = 0,4 \cdot 2^2 = 0,8 \cdot 2^3 = 1,6 \cdot 2^4$$

$$127 - 1 = 123 \rightarrow 111011$$

$$0,6 \cdot 2 = 1,2$$

$$0.2 \cdot 2 = 0.4$$

$$0.1 \cdot 2 = 0.8$$

$$0.8 \cdot 2 = 1.6$$

$$= 1001 \text{ (Periodic).}$$

Signs 1.

$$A\$15 \cdot 5 \cdot 2^0 = 22,75 \cdot 2^1 = 11,375 \cdot 2^2 + 5,6875 \cdot 2^3$$

$$2,84375 \cdot 2^4 = 1,421875 \cdot 2^5$$

$$127 + 5 = 132$$

$$6,421875 - 2 = 0,84375$$

$$0.81375 \cdot 2 = 1.6275$$

$$0.6875 \cdot 2 = 1.375$$

$$6,375 \cdot 2 = 0,25$$

$$= 011011.$$

$$0.75 \cdot 2 = 1$$

$$\begin{array}{r} 132 \\ \times 8 \\ \hline 68 \end{array} \quad | \quad 2$$

0 66 2

0 33 L<sup>2</sup>

1 16 12

P. 8 L2

Q H L2

0 2 L2

1

$$= 1000011001$$

Signo 0.

Convierte los siguientes números IEEE 754.

$$+ \begin{array}{r} 10000001 \\ 1 \\ \hline 2^0 + 2^9 = 129. - 129 = 02 \text{ Exponente} \end{array}$$

01

$$1 \cdot 2^{-1} = 0,25 \rightarrow 1,25$$

$$1,25 \cdot 2^2 = +5$$

1 10000000 1001000000000000000000000000

$$- \left[ 2^7 \right] = 128 - 127 = 1. \text{ Exponents}$$

1001

$$1 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-4} = 0,5625 - 1,5625$$

$$1,5625 \cdot 2^1 = -3,125$$

$$0 \quad 01111111 \cdot 10000000000000000000000000000.$$

+      L      J

$$2^0 + 2^1 + 2^2 + 2^3 + 2^4 + 2^5 + 2^6 = 127 - 127 = 0.$$

$$1 \cdot 2^{-1} = 0,5 \rightarrow 1,5$$

$$1,5 \cdot 2^0 = +1,5 //$$

(1) 1 0000010 01010000000000000000000000.

$$+ \quad L \quad 2^4 + 2^7 = 1 \quad 130 - 127 = 3.$$

0101.

$$1 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-4} = 0,3125 \rightarrow 1,3125$$

$$1,3125 \cdot 2^3 = +10,5 //$$

1 100000011 010110000000000000000000.

$$= 2^0 + 2^1 + 2^7 - 1 = 131 - 1 = 130$$

01011.

$$1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^{-5} = 0,311375 \rightarrow 1,311375$$

$$1,34395 \cdot 2^7 = -21,5\%$$

Convierte los siguientes números a IEEE 752. (con bits).

$$12.125 \cdot 2^0 + 0.0625 \cdot 2^1 = 3.03125 \cdot 2^2 = 1.515625 - 2^3$$

$$1023 + 3 = 1026.$$

$$0.515625 \cdot 2 = 1.03125$$

$$0,03125 \cdot 2 = 0,0625$$

$$0.\bar{6}25 \cdot 2 = 0.125$$

$$6,125 \rightarrow 2 = 0,25 = 10000\text{1}$$

$$0,25 \cdot 2 = 0,5$$

$$0.5 + 2 = 1$$

$$134026 = 100 \text{ } 0000 \text{ } 0010$$

Signo 0

0.1000000010100001.0. 44.0.

$$-0,875 \cdot 2^0 = 1,75 \cdot 2^{-1}$$

$$1023 - 1 = 1022$$

$$0.75 \cdot 2 = 1.5$$

$$0.5 + 2 = 1.$$

$$1022 = 11111110$$

Signo 1

1.011111110.110.48.0.

$$256 \cdot 5 \cdot 2^0 = 128,25 \cdot 2^1 = 61,125 \cdot 2^2 = 32,0625 \cdot 2^3$$

$$16,03125 \cdot 2^4 = 8,015625 \cdot 2^5 = 4,0078125 \cdot 2^6$$

$$2,00390625 \cdot 2^7 = 1,001953125 \cdot 2^8$$

$$1023 + 8 = 1031$$

$$0,01953125 \cdot 2 = 0,00390625$$

$$0,00390625 \cdot 2 = 0,0078125$$

$$0,0078125 \cdot 2 = 0,015625$$

$$0,015625 \cdot 2 = 0,03125 \quad 00000661.$$

$$0,03125 \cdot 2 = 0,125$$

$$0,125 \cdot 2 = 0,25$$

$$0,25 \cdot 2 = 0,5$$

$$0,5 \cdot 2 = 1$$

$$1031 = 1001000010111.$$

Signo - 0.

$$0.10000000111.000000010\dots 0$$

$$-0,03125 \cdot 2^0 = 0,00625 \cdot 2^{-1} = 0,125 \cdot 2^{-2} = 0,25 \cdot 2^{-3}$$

$$0,25 \cdot 2^{-4} = 1 \cdot 2^{-5}$$

$$1023 - 5 = 1018.$$

$$1018 = 0111111010.$$

Signo +

$$1011111110100\dots 0$$

$$99,99 \cdot 2^0 = 49,995 \cdot 2^1 = 24,9975 \cdot 2^2 = 12,49875 \cdot 2^3 =$$

$$6,249375 \cdot 2^4 = 3,1246875 \cdot 2^5 = 1,56234375 \cdot 2^6$$

$$1023 + 6 = 1029$$

$$0,96234375 \cdot 2 = 1,1246875$$

$$0,11246875 \cdot 2 = 0,2249375$$

$$0,2249375 \cdot 2 = 0,449875$$

$$0,449875 \cdot 2 = 0,9975$$

$$0,9975 \cdot 2 = 1,995$$

$$0,995 \cdot 2 = 1,99$$

$$0,99 \cdot 2 = 1,98$$

$$0,98 \cdot 2 = 1,92$$

$$0,92 \cdot 2 = 1,84$$

$$0,84 \cdot 2 = 1,68$$

$$0,68 \cdot 2 = 1,36$$

$$0,36 \cdot 2 = 0,72$$

$$0,72 \cdot 2 = 1,44$$

$$0,44 \cdot 2 = 0,88$$

$$0,88 \cdot 2 = 1,76$$

$$0,76 \cdot 2 = 1,52$$

$$0,52 \cdot 2 = 1,04$$

$$0,04 \cdot 2 = 0,08$$

$$0,08 \cdot 2 = 0,16$$

$$0,16 \cdot 2 = 0,32$$

$$0,32 \cdot 2 = 0,64$$

$$0,64 \cdot 2 = 1,28$$

$$0,28 \cdot 2 = 0,56$$

$$0,56 \cdot 2 = 1,12$$

$$0,12 \cdot 2 = 0,24$$

$$0,24 \cdot 2 = 0,48$$

$$0,48 \cdot 2 = 0,96$$

10001111110101110000

101000

$$1029 = 100\ 0000\ 0161$$

signo 0.

$$0\ 100\ 0000\ 0161\ 10001111110101\ 11000016\ 1000\ 0000$$

Convierte los siguientes números IEEE 754 de 64 bits a decimales

$$+ \left[ \frac{1}{2} + \frac{1}{2^3} \right] = 1026 - 1023 = 3.$$

0101

$$1 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-4} = 0,3125 \rightarrow 1,3125$$

$$1,3125 \cdot 2^3 = 10,5$$

1 10000000000 1001000000...

$$- \begin{array}{r} 1 \\ 2 \\ \hline 3^{10} \end{array} - = 10221 - 1023 = 1$$

1004

$$1 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-4} = 0,5625 \rightarrow 1,5625$$

$$1,5625 \cdot 2^1 = -3,125$$