

Conceptos básicos

- Explica qué es un número de punto flotante.
- ¿Cuál es la diferencia entre precisión simple (32 bits) y precisión doble (64 bits)?
- ¿Qué partes componen un número en IEEE 754?
- ¿Cómo se representa el signo en IEEE 754?
- ¿Cómo se almacena el exponente en IEEE 754?
- ¿Qué es el sesgo (bias) en el exponente?
- ¿Cómo se calcula la mantisa en IEEE 754?
- ¿Qué sucede cuando el exponente es todo ceros?
- ¿Qué sucede cuando el exponente es todo unos?
- Explica qué es NaN, infinito positivo e infinito negativo en IEEE 754.

Taller IEEE 754 Luis Ferreyrola - 1152409

Conceptos básicos

- Es una representación computacional de números decimales que permite expresar valores utilizando una notación científica binaria
- 32 bits { 1 bit signo
 -) 8 bits para exponente (12^{\pm})
 - (23 bits mantisa
- 64 bits { 1 bit signo
 -) 11 bits exponente (1023)
 - (52 bits mantisa
- Signo (+ o -, 0 o 1), exponente (n bits), mantisa

- Signo (+ o -, 0 o 1), exponente (n bits) que representa la parte fraccionaria del número normalizado.
 - 0 positivo, 1 negativo
 - En simple (32 bits) Exponente real + 127
En doble (64 bits) Exponente real + 1023
 - Es un valor fijo que se suma al exponente real para permitir exponentes negativos sin necesidad de un bit de signo
 - Es la parte fraccionaria del número normalizado 1,... sin el 1 inicial
 - Si es cero : Representa cero
Si no es cero : Representa un número subnormal
 - Si es cero: Representa infinito
Si no es cero: Representa un NaN resultado de operaciones divididas
 - NaN: operaciones indefinidas
- Infinito \pm : Se genera al dividir un número positivo o negativo por cero.

Conversión decimal a IEEE 754 (32 bits)

$$5,75 \cdot 2^0 = 2,875 \cdot 2^1 = 1,137,5 \cdot 2^2 \text{ Paar}$$

$$1,4375 \cdot 2^2 \text{ Exponente } 2 \rightarrow 127+2 = 129 \text{ } 2^2 = 2$$

$$0,4375 \cdot 2 = 0,875 \quad 0,75 \cdot 2 = 1,5 \quad \{ 0,91 \text{ Pm 3}$$

$$\begin{array}{r}
 129 \overline{)12} \\
 0964 \\
 \hline
 32 \overline{)12} \\
 12 \\
 \hline
 0 \\
 32 \overline{)12} \\
 12 \\
 \hline
 0 \\
 4 \overline{)12} \\
 12 \\
 \hline
 0 \\
 2 \overline{)12} \\
 12 \\
 \hline
 0 \\
 10
 \end{array}
 = 1000000001$$

$$= 010000010111000000000000000000$$

$$\bullet -3,25 \quad 3,25 \cdot 2^0 = 1,625 \cdot 2^0 = 1 \quad \text{Pase 1} \quad \cancel{x} \quad \cancel{0}$$

$$127 + 1 = 128 \quad \text{Page 2}$$

$$0,625 \cdot 2 = 1,25 \quad | \cdot 0,5 \cdot 2 = 1 \quad \} \text{ 101} \quad \text{Paro 3}$$

$$\begin{array}{r}
 12812 \quad 6412 \quad 3212 \quad 1612 \quad 812 \quad 412 \quad 212 \quad 1 \\
 0864 \quad 0432 \quad 1216 \quad 08 \quad 04 \quad 02 \quad 01 \quad 10 \\
 0 \quad 0 \quad 0 \\
 \hline
 = 100000000
 \end{array}$$

$$= 10000000$$

$$0,15625 \cdot 0,15625 \cdot 2^0 = 1,25 \cdot 2^{-3} \text{ Paano?}$$

$$127 - 3 = 124 \text{ Pass 2}$$

$$0,25 \cdot 2 = 0,5 \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} 01 \quad \text{Page 3}$$
$$0,5 = 1$$

$$\begin{array}{r} 124 \longdiv{12} \\ 01 \quad 62 \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 62 \longdiv{12} \\ 02 \quad 31 \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 31 \longdiv{12} \\ 11 \quad 13 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 15 \longdiv{12} \\ 17 \quad \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 71 \longdiv{12} \\ 13 \quad \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 31 \longdiv{12} \\ 11 \quad \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 11 \longdiv{12} \\ 10 \quad \\ \hline \end{array}$$

$$= 1111100$$

$= 00111100,0100000000000000000000$

Scribe

• $-7,5 \quad 7,5 \cdot 2^0 = 3,75 \cdot 2^1 = 1,875 \cdot 2^2$ Pass 1
 $127 + 2 = 129$ Pass 2

$0,875 \cdot 2 = 1,75 \}$
 $0,75 \cdot 2 = 1,5 \}$
 $0,5 \cdot 2 = 1 \}$ 111 Pass 3

$\begin{array}{r} 129 \\ \underline{\times 2} \\ 0964 \\ 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 6412 \\ \underline{\times 2} \\ 0452 \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 3212 \\ \underline{\times 2} \\ 1216 \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1612 \\ \underline{\times 2} \\ 08 \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 812 \\ \underline{\times 2} \\ 04 \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 413 \\ \underline{\times 2} \\ 02 \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 213 \\ \underline{\times 2} \\ 01 \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 112 \\ \underline{\times 2} \\ 10 \end{array}$
 $= 10000001$

$= \underbrace{1}_{\underline{1}} \underbrace{10000001}_{129} \underbrace{111}_{\overbrace{P3}} 000000000000000000000000000000$

• $102,375 \quad 102,375 \cdot 2^0 = 51,1875 \cdot 2^1 = 25,59375 \cdot 2^2$
 $= 12,796875 \cdot 2^3 = 6,3984375 \cdot 2^4$ Pass 1
 $= 3,19921875 \cdot 2^5 = 1,599609375 \cdot 2^6$

$127 + 6 = 133$ Pass 2

129

p3

$$\begin{aligned} \bullet 102,375 & \quad 102,375 \cdot 2^0 = 51,1875 \cdot 2^1 = 25,59375 \cdot 2^2 = \\ & = 12,796875 \cdot 2^3 = 6,3984375 \cdot 2^4 = \text{Part 1} \\ & = 3,19921875 \cdot 2^5 = 1,599604375 \cdot 2^6 \end{aligned}$$

$$127 + 6 = 133 \quad \text{Part 2}$$

$$\begin{aligned} 0,599609375 \cdot 2 &= 1,19921875 \\ 0,19921875 \cdot 2 &= 0,3984375 \\ 0,3984375 \cdot 2 &= 0,796875 \quad 100110011 \quad \text{Part 3} \\ 0,796875 \cdot 2 &= 1,59375 \\ 0,59375 \cdot 2 &= 1,1875 \\ 0,1875 \cdot 2 &= 0,375 \\ 0,375 \cdot 2 &= 0,75 \\ 0,75 \cdot 2 &= 1,5 \\ 0,5 \cdot 2 &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 133 \\ 1366 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 11 \\ 66 \\ 0633 \\ \hline 6 \end{array} \quad \begin{array}{r} 11 \\ 33 \\ 1316 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 16 \\ 08 \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 8 \\ 09 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 4 \\ 02 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \\ 01 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \\ 10 \\ \hline \end{array}$$

$$= 10000101$$

$$= \underbrace{0}_{+} \underbrace{10000101}_{133} \underbrace{10011001}_{p3} \underbrace{10000000000000000}_{\text{0,0625}}$$

$$\bullet -0,0625 \quad 0,0625 \cdot 2^0 = 0,125 \cdot 2^{-1} = 0,25 \cdot 2^{-2} = 0,5 \cdot 2^{-3}$$

$$\begin{array}{r}
 0,5 \cdot 2^{-1} = 1 \\
 133 \mid 2 \quad 66 \mid 2 \quad 33 \mid 2 \quad 16 \mid 2 \quad 8 \mid 2 \quad 4 \mid 2 \quad 2 \mid 2 \quad 1 \mid 2 \\
 13 \mid 6 \quad 06 \mid 3 \quad 13 \mid 16 \quad 08 \mid 8 \quad 04 \mid 4 \quad 02 \mid 2 \quad 01 \mid 1 \quad 1 \mid 0 \\
 1 \quad 6 \quad 1 \quad & & & & & & & \\
 \hline
 = 10000101
 \end{array}$$

$$= \underbrace{0}_{+} \underbrace{10000101}_{133} \underbrace{10011001}_{P_3} \underbrace{0000000000000000}_{-3}$$

$$\bullet -0,0625 \quad 0,0625 \cdot 2^0 = 0,125 \cdot 2^{-1} = 0,25 \cdot 2^{-2} = 0,5 \cdot 2^{-3} \\
 = 1 \cdot 2^{-4} \quad \text{Pass 1}$$

$$127 - 4 = 123 \quad \text{Pass 2}$$

$$\begin{array}{r}
 123 \mid 2 \quad 61 \mid 2 \quad 30 \mid 2 \quad 15 \mid 2 \quad 7 \mid 2 \quad 3 \mid 2 \quad 1 \mid 2 = 1111011 \\
 13 \mid 6 \quad 01 \mid 3 \quad 10 \mid 5 \quad 17 \mid 7 \quad 13 \mid 3 \quad 11 \mid 1 \quad 1 \mid 0 \\
 1 \quad 1 \quad 0 \quad & & & & & & \\
 \hline
 = \underbrace{101111011}_{-123} \underbrace{0000000000000000}_{P_3} 0000000000000000
 \end{array}$$

• 15,875

$$15,875 \cdot 2^0 = 7,9375 \cdot 2^1 = 3,96875 \cdot 2^2 \\ = 1,984375 \cdot 2^3 \quad \text{Pass 1}$$

$$127 + 3 = 130 \quad \text{Pass 2}$$

$$0,984375 \cdot 2 = 1,96875$$

$$0,96875 \cdot 2 = 1,9375$$

$$0,9375 \cdot 2 = 1,875$$

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

$$0,75 \cdot 2 = 1,5$$

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

111111 Pass 3

$$\begin{array}{r} 130) 12 \\ 10 \overline{) 65} \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 65) 12 \\ 05 \overline{) 32} \\ 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 32) 12 \\ 12 \overline{) 16} \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 16) 12 \\ 08 \overline{) } \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 8) 12 \\ 04 \overline{) } \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4) 12 \\ 02 \overline{) } \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2) 12 \\ 01 \overline{) } \\ 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1) 12 \\ 1 \overline{) } \\ 0 \end{array} \\ = 10000010$$

$$= \underbrace{0}_{\text{+}} \underbrace{10000010}_{130} \underbrace{111111}_{P3} 00000000000000000000$$

$$= \underbrace{1}_{\text{+}} \underbrace{00000101111}_{130} \underbrace{\text{P3}}$$

• -1,123 $1,125 \cdot 2^0 = 1,125$ Pass 1

$$127 + 0 = 127 \text{ Pass 2}$$

$$\begin{aligned} 0,125 \cdot 2 &= 0,25 \\ 0,25 \cdot 2 &= 0,5 \\ 0,5 \cdot 2 &= 1 \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} 001 \\ 001 \\ 001 \end{array} \right\} \text{Pass 3}$$

$$\begin{array}{r} 12712 \\ 6312 \\ 63 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 6312 \\ 0331 \\ 03 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 3112 \\ 1115 \\ 11 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1512 \\ 17 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 712 \\ 13 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 312 \\ 11 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 112 \\ 10 \\ \hline \end{array}$$

$$= 1111111$$

$$= \underbrace{1}_{\text{-}} \underbrace{0111111}_{127} \underbrace{001}_{\text{P3}} 0000000000000000000000000000$$

• 45,5 $45,5 \cdot 2^0 = 45,5$ $22,75 \cdot 2^1 = 22,75$ $11,375 \cdot 2^2 = 11,375$ $5,6875 \cdot 2^3 = 5,6875$

$$= 2,84375 \cdot 2^4 = 1,421875 \cdot 2^5 \quad \text{Pass 1}$$

$$= 111111$$

$$= \underbrace{1}_{w} \underbrace{01111111}_{123} \underbrace{00}_{P3} \underbrace{00000000000000000000000000000000}$$

$$45,5 \cdot 2^0 = 22,75 \cdot 2^1 = 11,375 \cdot 2^2 = 5,6875 \cdot 2^3 \\ = 2,84375 \cdot 2^4 = 1,421875 \cdot 2^5 \quad \text{Pass 1}$$

$$127 + 5 = 132 \text{ Pass 2}$$

$$0,421875 \cdot 2 = 0,84375 \quad 7011011 \text{ Paso 3}$$

$$0,84375 \cdot 2 = 1,6875$$

$$0,6875 \cdot 2 = 1,375$$

$$0,375 \cdot 2 = 0,75$$

$$0,75 \cdot 2 = 1,5$$

$$\begin{array}{r} \overline{13212} \\ \overline{1260} \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} \overline{6622} \\ \overline{0833} \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} \overline{3312} \\ \overline{1316} \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} \overline{1612} \\ \overline{08} \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} \overline{812} \\ \overline{04} \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} \overline{412} \\ \overline{02} \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} \overline{212} \\ \overline{01} \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} \overline{112} \\ \overline{10} \\ \hline 0 \end{array} = 10000 \quad 100$$

$$= \underbrace{0}_{4} \underbrace{10000100}_{133} \underbrace{011011}_{P3} 000000000000000000$$

Scribe

• -0,1 $0,1 \cdot 2^0 = 0,2 \cdot 2^{-1} = 0,4 \cdot 2^{-2} = 0,8 \cdot 2^{-3} = 1,6 \cdot 2^{-4} \approx 1$

$127 - 4 = 123 \rightarrow 1111011$ Pass 2

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

$0,2 \cdot 2 = 0,4$

$0,4 \cdot 2 = 0,8$

$0,8 \cdot 2 = 1,6$

$\left. \begin{array}{l} 0,6 \cdot 2 = 1,2 \\ 0,2 \cdot 2 = 0,4 \\ 0,4 \cdot 2 = 0,8 \\ 0,8 \cdot 2 = 1,6 \end{array} \right\} 1001 \rightarrow \text{Periodico}$ Pass 3

$= 1,0\overbrace{1111011}^{127}, \underbrace{10011001100110011001100}_{P_3 \text{ periodico}}$

Convierte los siguientes números IEEE 754 a decimal (32 bits)

• 01000001010000000000000000000000

$0 = + 10000001 = 129 - 127 = 2$

$$= \underbrace{101111011}_{127} \underbrace{1001100110001}_{P_3 \text{ periodo}}$$

Convierte los siguientes números IEEE 754 a decimal (32 bits)

- 01000000,10100000000000000000000000000000

$$0 = + \quad \begin{array}{r} 10000001 \\ 128 64 32 16 8 4 2 1 \end{array} = 129 - 127 = 2$$

$$01 = 1 \cdot 2^{-2} = 0,25 \rightarrow 1,25$$

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

- 11000000,10010000000000000000000000000000

$$1 = - \quad \begin{array}{r} 10000000 \\ 128 64 32 16 8 4 2 1 \end{array} = 128 = 127 = 1$$

$$1001 = 1 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-4} = 0,5 + 0,0625 = 0,5625$$

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

- 00111111,10000000000000000000000000000000

$$0 = + \quad \begin{array}{r} 01111111 \\ 64 32 16 8 4 2 1 \end{array} = 127 - 127 = 0$$

$$1001 = 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3$$

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

• 0011111111,1000000000000000000000000000000000

$$0 = + \quad \begin{array}{r} 01111111 \\ 6432168421 \end{array} = 127 - 127 = 0 \quad //$$

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

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

• 0,10000010010100000000000000000000000000

$$0 = + \quad \begin{array}{r} 10000010 \\ 1286432168421 \end{array} = 130 - 127 = 3 \quad //$$

$$0101 = 1 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-4} = 0,25 + 0,0625 = 0,3125 \quad //$$

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

• ~~11000000 11010111 0000000000000000000000~~

$$1 = -\cancel{\frac{1}{2}} \quad 100000 \cancel{\frac{1}{2}} = 131 - 127 = \cancel{\frac{4}{2}}$$

$$01011 = 1 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-4} + 1 \cdot 2^{-5} = 0,25 + 0,0625 + 0,03125 \\ = 0,34375$$

$$1,34375 \cdot 2^4 = -21,5$$

Convierte los siguientes números a IEEE 754 (64 bits)

• 12,125 $12,125 \cdot 2^0 = 6,0625 \cdot 2^1 = 3,03125 \cdot 2^2$
 $= 1,515625 \cdot 2^3$ Paso 1

$$1023 + 3 = 1026 \quad \text{Paso 2}$$

$$\begin{aligned} 0,515625 \cdot 2 &= 1,03125 \\ 0,03125 \cdot 2 &= 0,0625 \\ 0,0625 \cdot 2 &= 0,125 \\ 0,125 \cdot 2 &= 0,25 \\ 0,25 \cdot 2 &= 0,5 \\ 0,5 \cdot 2 &= 1 \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \\ \end{array} \right\} 100001 \quad \text{Paso 3}$$

$$1026 = 10000000010$$

$$1026 = 100\ 0000\ 0010$$

$$= \underbrace{0}_{+} \underbrace{100\ 0000\ 0010}_{1026} \underbrace{100001}_{P3} \underbrace{0000}_{46\ 05}$$

$$\bullet -0,875 \quad 0,875 \cdot 2 = 1,75 \cdot 2^1 \text{, Paso 1}$$

$$1023 - 1 = 1022 \text{ Paso 2}$$

$$\begin{aligned} 0,75 \cdot 2 &= 1,5 \\ 0,5 \cdot 2 &= 1 \end{aligned} \quad \left. \begin{aligned} &1 \\ &1 \end{aligned} \right\} 11 \text{ Paso 3}$$

$$1022 = 11\ 1111\ 1110$$

$$= \underbrace{-1}_{+} \underbrace{0111111110}_{1022} \underbrace{11}_{P3} \underbrace{000}_{50\ 05}$$

$$\begin{aligned} \bullet 256,5 & 256,5 \cdot 2^0 = 128,15 \cdot 2^1 = 64,125 \cdot 2^2 \\ & = 32,0625 \cdot 2^3 = 16,03125 \cdot 2^4 = 8,015625 \cdot 2^5 \\ & = 4,0078125 \cdot 2^6 = 2,00390625 \cdot 2^7 \\ & = 1,001953125 \cdot 2^8 \quad \text{Pass 1} \end{aligned}$$

$$1023 + 8 = 1031 \quad \text{Pass 2}$$

$$\begin{aligned} 0,001953125 \cdot 2 &= 0,00390625 \\ 0,00390625 \cdot 2 &= 0,0078125 \quad \{ 000000001 \quad \text{Pass 3} \\ 0,0078125 \cdot 2 &= 0,015625 \\ 0,015625 \cdot 2 &= 0,03125 \\ 0,03125 \cdot 2 &= 0,0625 \\ 0,0625 \cdot 2 &= 0,125 \\ 0,125 \cdot 2 &= 0,25 \\ 0,25 \cdot 2 &= 0,5 \\ 0,5 &= 1 \end{aligned}$$

$$1031 = 100\ 0000\ 0111$$

$$= \underbrace{0}_{+} \underbrace{100\ 0000\ 0111}_{1031} \underbrace{,00000001}_{P3} \underbrace{0\dots}_{43\ 05}$$

$$\bullet -0,03125 \quad 0,03125 \cdot 2^0 = 0,0625 \cdot 2^1 = 0,125 \cdot 2^{-2} \\ = 0,25 \cdot 2^{-3} = 0,5 \cdot 2^{-4} = 1 \cdot 2^{-5} \quad \text{Pass 1}$$

$$1023 - 5 = 1018 \quad \text{Pass 2}$$

$$1,0 = 0 \quad P_0 : 3 \quad 1018 = 11\ 1111\ 1010$$

$$= \underbrace{-1}_{1018} \underbrace{011\ 1111\ 1010}_{P3} \underbrace{0\dots}_{51\ 05}$$

$$= \underbrace{10111111}_{1018} \underbrace{1010}_0 \underbrace{0 \dots}_{5105}$$

$$\begin{aligned}
 99,99 & \quad 99,99 \cdot 2^0 = 99,995 \cdot 2^1 = 24,9975 \cdot 2^2 \\
 & = 12,99875 \cdot 2^3 = 6,249375 \cdot 2^4 \\
 & = 3,1246875 \cdot 2^5 = 1,56234375 \cdot 2^6 // \text{ Page 1}
 \end{aligned}$$

$$1023 + 6 = 1029 = 100\ 0000\ 0101_2 \text{ Pass 2}$$

$$0,56234375 \cdot 2 = 1,1246875 \quad \left. \atop{0,1246875 \cdot 2 = 0,249375} \right\} 1000111111$$

$$0,249375 : 2 = 0,49875$$

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

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

$$099.2 = 1,98$$

$$0,98 \cdot 2 = 1,96$$

$$0,96 \cdot 2 = 1,92$$

$$0.92 \cdot 2 = 1.84$$

$$8.84 \div 2 = 1.69$$

✓, 89.2 - 100

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$0,48 \cdot 2 = 0,96 \text{ se repite}$$

$\Rightarrow 10101110000101000$

$= 1000\ 1111$

parte finita

$= 0\ \underbrace{10000000101}_{1029}\ \underbrace{10001111}_{P_3 \text{ parte finita}}\ \underbrace{11110101110000101000}_{\text{parte que se repite}},$

Convierte los siguientes números IEEE 754 de 64 bits a

\pm

1024

p_3 parte finita

parte que se repite

Convierte los siguientes números IEEE 754 de 64 bits a decimal

• $0\ 100000000\ 100101000000\dots$

\pm

exp

p_3

$$0 = + \quad \cancel{100000000\ 10} = 1026 - 1023 = 3$$

1024 512 256 128 64 32 16 8 4 2 1

$$0\ 101 = 1 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-4} = 0,25 + 0,0625 = 0,3125$$

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

• $110000000000010010000000\dots$

$\cancel{C_m}$

\pm exp

p_3

$$1 = - \quad \cancel{100000000000} = 1024 - 1023 = 1$$

$$1001 = 1 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-4} = 0,5 + 0,0625 = 0,5625$$

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