

CONVERSIÓN BINARIO – DECIMAL

ÍNDICE

- MANTISA Y EXPONENTE.....1
 - ERRORES COMETIDOS EN EL CÁLCULO.....1
 - EJERCICIOS DE EXAMEN.....3
-

MANTISA Y EXPONENTE

La coma flotante es una forma de representar números en sistemas computacionales y se basa en dividir un número en tres partes fundamentales: el signo, la mantisa y el exponente.

Signo

Indica si el número es positivo o negativo. Un bit de 0 puede representar negativo, y un bit de 1 representa positivo.

Mantisa

Es la parte fraccional del número. En binario, la mantisa es una secuencia de bits que representa la parte decimal del número. La mantisa suele tener una longitud fija.

Exponente

Es un número entero que indica la posición del punto decimal. En sistemas de punto flotante, el exponente se representa como un número binario que permite representar exponentes positivos y negativos. La adición de un sesgo asegura que el exponente sea siempre un número positivo.

Representación general de un número en coma flotante:

$$\text{Número} = (-1)^{\text{Signo}} \times \text{Mantisa} \times 2^{\text{Exponente}}$$

ERRORES COMETIDOS EN EL CÁLCULO

En la conversión manual entre números binarios y decimales, es posible cometer errores. De esta manera, el error absoluto y relativo nos permiten conocer el grado de exactitud de nuestro cálculo.

Error absoluto:

El error absoluto es la diferencia entre el valor teórico y el valor calculado. Se calcula como:

$$E_a = |\text{Valor teórico} - \text{Valor calculado}|$$

Error relativo:

El error relativo es una medida de la precisión relativa de una aproximación en comparación con el valor verdadero. Se calcula como:

$$E_r = \frac{|\text{Valor teórico} - \text{Valor calculado}|}{\text{Valor teórico}} \cdot 100 = \frac{E_a}{\text{Valor teórico}} \cdot 100$$

Para calcular el error relativo y absoluto podemos seguir los siguientes pasos:

Ejemplo

1) Expresar 138.479 en el código:

Parte Entera:

- 138 en binario es 10001010.

Parte Fraccionaria:

- 0.4790.479 en binario es 0.01111011.

Combinación:

- 138.479 en binario es 10001010.01111011.

Representación en el Sistema de Punto Flotante:

- El signo es 1 porque el número es positivo.
- La mantisa es 1000101001 (tomando los primeros 10 dígitos después del punto).
- El exponente es 8 ($1000 = 2^3$)

La representación final en el sistema de punto flotante sería: $1000\ 1010012^{1000}$

2) Determinar el error que se comete:

Para determinar el error, necesitamos comparar el número original (138.479) con su representación en el sistema de punto flotante y calcular el error absoluto y relativo.

- **Valor Verdadero:** 138.479
- **Valor Aproximado:** El valor en punto flotante que calculamos, en este caso 138.25

Calcular el Error Absoluto:

$$E_a = 138.479 - 138.25 = 0.229$$

Calcular el Error Relativo:

$$E_r = \frac{0.229}{138.479} \cdot 100 = 0.165\%$$

3) Expresar en base 10: 01001101101 mantisa y 10010 exponente:

Mantisa:

01001101101. Detectamos que el signo es 0, por lo que la mantisa es negativa.

$$1001101101 = 2^{-1} + 2^{-4} + 2^{-5} + 2^{-7} + 2^{-8} + 2^{-10}$$

Exponente:

10010. Detectamos que el signo es 1, por lo que el exponente es positivo.

$$0010 = 2$$

Calculamos el número agrupando mantisa y exponente:

$$\begin{array}{c} \text{Signo} \rightarrow - \left(2^{-1} + 2^{-4} + 2^{-5} + 2^{-7} + 2^{-8} + 2^{-10} \right) \cdot 2^2 \leftarrow \text{Exponente} \\ \qquad \qquad \qquad \underbrace{\hspace{10em}}_{\text{Mantisa}} \quad \uparrow \text{Base} \\ = -2,4257813 \end{array}$$

EJERCICIOS DE EXAMEN

EJERCICIO DE EXAMEN PARCIAL I 19/20

Se considera un sistema informático que emplea 7 bits para codificar la mantisa (el primero reservado para el signo) y 4 bits para codificar el exponente (el primero reservado para el signo). Se empleará el convenio habitual de 0 para números positivos y 1 para números negativos. El sistema trabaja a redondeo y en coma flotante. Se pide:

- Codificar en binario, en dicho sistema, el número que en base 10 es: $\sin(\pi/4)+2=2.707106781\dots$

Solución:

k	2^k	Resto	$¿2^k \leq \text{Resto?}$	Resto	Bit
1	2	2.7071	Sí	0.7071	1
0	1	0.7071	No	0.7071	0
-1	0.5	0.7071	Sí	0.2071	1
-2	0.25	0.2071	No	0.2071	0
-3	0.125	0.2071	Sí	0.0821	1
-4	0.0625	0.0821	Sí	0.0196	1
-5	0.0312	0.0196	No	0.0196	0
-6	0.0156	0.0196	Sí	0.0040	1

El número en binario será, por lo tanto:

0 (signo) 10.101101 que en coma flotante resultará:

0 (signo) 1.0101101×2^{-1} .

Con el sistema de codificación dado en el enunciado, tenemos que redondear la mantisa a 6 bits:

$$1.0101101 + 0.000001 \approx 1.0101111$$

Por lo tanto, la mantisa será: 0 (signo) 010111.

Y el exponente: 0 (signo) 0001.