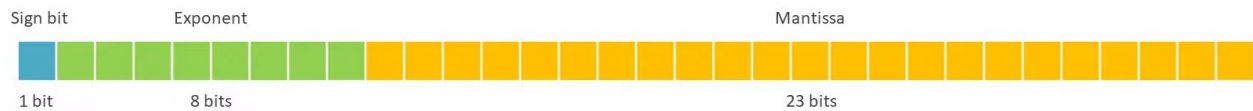


Representação binária em IEEE 754

IEEE 754 Standard for Single Precision 32 bit floating point binary



Exemplo: Converter o 19.59375 para IEEE 754 32 bits

1º passo – Determinar o sign bit

Existem duas hipóteses :

- Se for positivo, sign bit = 0;
- Se for negativo, sign bit = 1;

2º passo – Converter para um número binário

$$19.59375_{10} = 10011.10011_2$$

Passo 1: Converter a parte inteira (19₁₀)

Dividimos 19 por 2 e anotamos os restos:

| Divisão | Quociente | Resto |
|---------|-----------|-------|
| 19 ÷ 2 | 9 | 1 |
| 9 ÷ 2 | 4 | 1 |
| 4 ÷ 2 | 2 | 0 |
| 2 ÷ 2 | 1 | 0 |
| 1 ÷ 2 | 0 | 1 |

Parte inteira em binário: 10011₂

(Lemos os restos de baixo para cima)

Passo 2: Converter a parte fracionária (0,59375₁₀)

Multiplicamos a parte fracionária por 2 e anotamos a parte inteira:

| Multiplicação | Parte Inteira | Parte Fracionária |
|----------------------|---------------|-------------------|
| 0,59375 × 2 = 1.1875 | 1 | 0,1875 |
| 0,1875 × 2 = 0.375 | 0 | 0,375 |
| 0,375 × 2 = 0.75 | 0 | 0,75 |
| 0,75 × 2 = 1.5 | 1 | 0,5 |
| 0,5 × 2 = 1.0 | 1 | 0,0 (fim) |

Parte fracionária em binário: .10011₂

3º passo – Normalizar para determinar a mantissa e o unbiased expoente (colocar o ponto binário após o mais à esquerda 1)

$$1 \text{ } \overbrace{0011} \text{ } 10011 = 1.001110011 \times 2^4$$

4º passo – Determinar o biased expoente (adicionar 127 para converter para unsigned binary)

$$4 + 127 = 131_{10} = 10000011_2$$

| Divisão | Quociente | Resto |
|--------------|-----------|-------|
| 131 ÷ 2 = 65 | 65 | 1 |
| 65 ÷ 2 = 32 | 32 | 1 |
| 32 ÷ 2 = 16 | 16 | 0 |
| 16 ÷ 2 = 8 | 8 | 0 |
| 8 ÷ 2 = 4 | 4 | 0 |
| 4 ÷ 2 = 2 | 2 | 0 |
| 2 ÷ 2 = 1 | 1 | 0 |
| 1 ÷ 2 = 0 | 0 | 1 |

Agora, lemos os restos de baixo para cima:

5 ° passo – Remover o 1 mais à esquerda da mantissa

1.001110011 = 001110011

6° passo – Escrever o número em IEEE 754

0 10000011 001110011000000000000000



expoente (8 bits)



mantissa (23 bits)

Nota: Para passar para biased expoente o valor depende do IEEE 754 format

| IEEE 754 Format | Sign | Exponent | Mantissa | Exponent Bias |
|-----------------------------|-------|----------|---------------------------|--------------------------|
| 32 bit single precision | 1 bit | 8 bits | 23 bits (+ 1 not stored) | $2^{(8-1)} - 1 = 127$ |
| 64 bit double precision | 1 bit | 11 bits | 52 bits (+ 1 not stored) | $2^{(11-1)} - 1 = 1023$ |
| 128 bit quadruple precision | 1 bit | 15 bits | 112 bits (+ 1 not stored) | $2^{(15-1)} - 1 = 16383$ |