

---

# ARQUITETURA DE COMPUTADORES

---

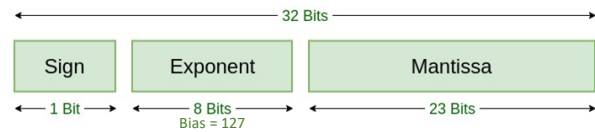
## Prática P1

1. Converta os seguintes números para o sistema de numeração em binário com 8-bits em complemento para 2 utilizando a representação indicada.
  - a)  $X = 3.14$  utilizando a representação Q5.3
  - b)  $Y = -15,5$  utilizando a representação Q6.2
  - c) Realize a operação  $Z = X + Y$  com a máxima precisão. Normalize o resultado para a representação virgula fixa de 8 bits mais adequada. Justifique a representação escolhida.
2. Converta os seguintes números para a base decimal, tendo em consideração o sistema de representação de 8-bits em complemento para 2 indicado:
  - a)  $X_{Q5.3} = 10110111_2$
  - b)  $X_{Q6.2} = 00101111_2$
3. Determine o valor médio dos seguintes números:
  - $0x9B$ , em Q5.3
  - $A5_{16}$ , em Q6.2
  - $0b00101001$ , em Q6.2
  - $061_8$ , em Q7.1
  - a) Qual o resultado desta operação assumindo a máxima precisão possível?
  - b) Qual o resultado desta operação nas seguintes representações: Q7.1, Q6.2, Q5.3? Converta o resultado da alínea anterior, para os formatos indicados. Comenta o que observa.
4. Pretende-se calcular o perímetro de uma mesa redonda com um raio de 0,8 metros. Realize todos os cálculos considerando um sistema de 8-bits sem sinal usando a representação em virgula fixa (Qx.y). Assuma que, ao aplicar a operação de multiplicação, apenas pode escolher como resultado os 8-bits mais significativos ou os 8-bits menos significativos. Para representar o número  $\pi$  utilize o resultado da alínea 1a.
5. Um determinado programa foi implementado para calcular a área de um quadrado num sistema de numeração binário de 8-bits sem sinal utilizando uma representação em vírgula fixa Q2.6 à entrada.
  - a) Determine qual a representação do resultado que maximiza a precisão e garante a inexistência de overflow.
  - b) Determine e comente os resultados do programa quando o lado do quadrado (L) toma os seguintes valores:

i)  $L = 2,5$ ii)  $L = 1,875$ iii)  $L = 0,125$

6. Represente os seguintes números utilizando o sistema de representação em vírgula flutuante baseado no formato IEEE-754 com resolução de 32-bits (float):

- a)  $X = 34,375$   
 b)  $X = -70,75$   
 c)  $X = 0,09375$  (NOTA:  $0.09375 = 2^{-4} + 2^{-5}$ )  
 d)  $X = -1,0$



7. Converta para a base decimal os seguintes números representados no sistema de representação em vírgula flutuante baseado no formato IEEE-754 com resolução de 32-bits (float):

- a)  $X = 0011111010110000000000000000000_2$   
 b)  $X = 1100000101010000000000000000000_2$   
 c)  $X = 1011111100000000000000000000000_2$   
 d)  $X = 0000000000000000000000000000000_2$

8. Considere os seguintes números representados no sistema de representação em vírgula flutuante baseado no formato IEEE-754 com resolução de 32-bits (float):  $A = 3D900000h$ ,  $B = BEB00000h$ . Calcule, neste sistema de representação, os seguintes valores:

- a)  $A + B$       b)  $A - B$       c)  $A \times B$

9. De acordo com a expressão definida por Albert Einstein para a relação entre massa e energia, um determinado corpo com massa  $m$  possui uma energia associada dada por  $E=mc^2$ , em que  $c$  é a velocidade da luz. Pretende-se utilizar esta relação para calcular a energia associada a um grão de arroz, com a massa de 25mg. Discuta as vantagens/desvantagens da utilização de vírgula-fixa e vírgula-flutuante (com resolução de 32-bits) para a implementação desta operação.

NOTAS:  $c = 299792458 \text{ m/s} = 11DE784Ah$  em Q32.0

$m = 0.000025 \text{ Kg} = 0001A36Eh$  em Q0.32