

# Aritmética da Computação

## Trabalho para Casa: TPC2

Alberto José Proença

---

### Metodologia

Leia as folhas do enunciado, e responda aos exercícios (manuscrito) nas folhas fornecidas para o efeito. **Relembra-se** que o objectivo dos TPC's é fomentar o estudo individual e contínuo, pelo que se valoriza mais o esforço de se tentar chegar ao resultado do que a correcção do mesmo. A correcção dos trabalhos far-se-á na aula da semana em que o trabalho é entregue.

A **penalização por fraude** será a atribuição de classificação com valor < 0.

### Introdução

A lista de exercícios que se apresenta segue directamente o material apresentado na aula teórico-prática sobre representação binária de valores em vírgula flutuante (ver sumários e sugestões de leituras), podendo requerer conceitos básicos adquiridos em aulas anteriores.

---

## Enunciado dos exercícios

### Representação de valores em vírgula flutuante

Considere 2 novos formatos de vírgula flutuante, representados com 8-bits, baseados na norma IEEE:

- formato PEQUENO1:
  - o bit mais significativo contém o bit do sinal
  - os 4 bits seguintes formam o expoente (em excesso de 7)
  - os últimos 3 bits representam a mantissa
- formato PEQUENO2:
  - o bit mais significativo contém o bit do sinal
  - os 3 bits seguintes formam o expoente (em excesso de 3)
  - os últimos 4 bits representam a mantissa

Para todos os restantes casos, as regras são as mesmas que as da norma IEEE (valor normalizado, desnormalizado, representação do 0, infinito, e NaN).

1. Complete a expressão que, a partir dos campos em binário, permite calcular o valor em decimal para cada um dos formatos normalizados:  $V = (-1)^S * 1.F * 2^{??}$
2. Para ambos os formatos, apresente os seguintes valores em decimal:
  - a) O maior número finito positivo
  - b) O número negativo normalizado mais próximo de zero
  - c) O maior número positivo desnormalizado
  - d) O número positivo desnormalizado mais próximo de zero

- 
3. <sup>(A)</sup> Calcule os valores (n.º real,  $\pm$ infinito, NaN) correspondentes aos seguintes padrões de bits no formato PEQUENO1:
- a) 10110011
  - b) 01111010
  - c) 10010001
  - d) 00000011
  - e) 11000001
4. <sup>(R)</sup> Codifique os seguintes valores como números de vírgula flutuante no formato PEQUENO1:
- a)  $-111.01_3$
  - b) 1/8 K (por ex., para representar a dimensão de um ficheiro em *bytes*)
  - c)  $-0x10C$
  - d) 110.01
  - e)  $0.005_8$
5. Converta os seguintes números PEQUENO1 em números PEQUENO2. *Overflow* deve ser representado por  $\pm\infty$ , *underflow* por  $\pm 0$  e arredondamentos deverão ser para o valor par mais próximo.
- a) 00110011
  - b) 11101001
  - c) 00010000
  - d) 11001110
  - e) 11000101

<b>Nº</b>	<b>Nome:</b>
-----------	--------------

**Resolução dos exercícios**

(Nota: Apresente sempre os cálculos que efectuar no verso da folha)

1. PEQUENO1:  $V = (-1)^S * 1.F * 2^{-----}$

PEQUENO2:  $V = (-1)^S * 1.F * 2^{-----}$

2. Para ambos os formatos, apresente os seguintes valores em decimal:

a) O maior finito positivo: PEQUENO1 \_\_\_\_\_ PEQUENO2 \_\_\_\_\_

b) O negativo normalizado +próx. 0 PEQUENO1 \_\_\_\_\_ PEQUENO2 \_\_\_\_\_

c)  $O > n^o$  positivo desnormalizado PEQUENO1 \_\_\_\_\_ PEQUENO2 \_\_\_\_\_

d) O positivo desnormaliz +próx. 0 PEQUENO1 \_\_\_\_\_ PEQUENO2 \_\_\_\_\_

3. (A) Calcule os valores correspondentes ao formato PEQUENO1 (modelo de resposta em a) ):

a) 10110011 **Res.:** Valor normalizado, logo  $V = (-1)^- * 1. _____ * 2^{---} = _____$

b) 01111010 **Res.:**

c) 10010001 **Res.:**

d) 00000011 **Res.:**

e) 11000001 **Res.:**

4. (R) Codifique os seguintes valores como números em vírgula flutuante no formato PEQUENO1

Pratique com o seguinte ex.:  $0x72.A = 0111\ 0010.1010_2 = (-1)^0 * 1.1100\ 1010_2 * 2^6 =$   
 $= (-1)^0 * 1.1100\ 1010_2 * 2^{13-7} =>$

- \_\_\_\_\_
- a)  $-111.01_3$  \_\_\_\_\_
- b)  $1/8\ K$  \_\_\_\_\_
- c)  $-0x10C$  \_\_\_\_\_
- d)  $110.01$  \_\_\_\_\_
- e)  $0.005_8$  \_\_\_\_\_

5. Converta os seguintes números PEQUENO1 em números PEQUENO2:

a) PEQUENO1: 00010000 PEQUENO2 \_\_\_\_\_

b) PEQUENO1: 11101001 PEQUENO2 \_\_\_\_\_

c) PEQUENO1: 00110011 PEQUENO2 \_\_\_\_\_

d) PEQUENO1: 11001110 PEQUENO2 \_\_\_\_\_

e) PEQUENO1: 11000101 PEQUENO2 \_\_\_\_\_

(apenas para esta alínea, mostre as operações que fez no verso da folha)