

# Aritmética da Computação

## Trabalho para Casa: TPC2

*Alberto José Proença*

---

### Metodologia

Leia as folhas do enunciado, e responda obrigatoriamente às questões do tipo A nas folhas fornecidas para o efeito, as restantes de acordo com as suas expectativas de graus de exigência.

**Relembra-se** que o objectivo dos TPC's é fomentar o estudo individual e contínuo, complementado por trabalho em grupo, 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 uma classificação negativa.

### Prazos

Entrega **impreterível** até à hora de início da sessão TP seguinte, com a presença do estudante durante a sessão TP. Não serão aceites trabalhos entregues depois deste prazo.

### Introdução

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

---

## 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. <sup>(A)</sup> 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. (A) 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. (A) Calcule os valores (número real,  $\pm$  infinito, NaN) correspondentes aos seguintes padrões de bits no formato PEQUENO1:
- a) 10110011
  - b) 01111010
  - c) 10010001
  - d) 00000011
  - e) 11000001
4. (R) Codifique os seguintes valores como números de vírgula flutuante no formato PEQUENO1:
- a)  $-111.01_3$
  - b) 1/8 K (e.g., para representar a dimensão de um ficheiro em *bytes*)
  - c)  $-0x18C$
  - d) 110.01
  - e)  $0.005_8$
5. (B) Converta os seguintes números PEQUENO1 em números PEQUENO2. *Overflow* deve ser representado por  $\pm$  infinito, *underflow* por  $\pm 0$  e arredondamentos deverão ser para o valor par mais próximo.
- a) 00110011
  - b) 11101001
  - c) 00010000
  - d) 11001110
  - e) 10000010

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

### Resolução dos exercícios

**(Nota: Apresente sempre os cálculos que efectuar no verso da folha; o não cumprimento desta regra equivale à não entrega do trabalho.)**

1. (A) PEQUENO1:  $V = (-1)^S * 1.F * 2^{-----}$   
 PEQUENO2:  $V = (-1)^S * 1.F * 2^{-----}$

2. (A) 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)  $-0x18C$  \_\_\_\_\_
- d)  $110.01$  \_\_\_\_\_
- e)  $0.005_8$  \_\_\_\_\_

5. (B) Converta os seguintes números PEQUENO1 em números PEQUENO2:

- a) PEQUENO1: 00110011 PEQUENO2 \_\_\_\_\_
- b) PEQUENO1: 11101001 PEQUENO2 \_\_\_\_\_
- c) PEQUENO1: 00010000 PEQUENO2 \_\_\_\_\_
- d) PEQUENO1: 11001110 PEQUENO2 \_\_\_\_\_
- e) PEQUENO1: 10000010 PEQUENO2 \_\_\_\_\_