

# Aritmética da Computação

## Trabalho para Casa: TPC2

*Alberto José Proença*

---

### Metodologia

Leia as folhas do enunciado, e responda às questões obrigatórias nas folhas fornecidas para o efeito, de acordo com as suas expectativas de classificação: apenas às questões **A** (Aprovado com 10), e/ou **R** (Razoável classificação), e/ou **B** (Boa classificação) e/ou **E** (Excelente classificação).

**Relembra-se** que **(i)** 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, e **(ii)** é obrigatória a presença na sessão TP para defesa do TPC. A correcção dos trabalhos far-se-á na aula da semana em que o trabalho é entregue.

A **ocorrência de fraude** poderá conduzir a avaliação negativa no Projecto (com indicação de Não Admitido na pauta de exame).

### Prazos

Entrega **impreterível** até sexta **18-Mar-05, 09h00m**, (turmas de sexta) ou terça **22-Mar-05, 12h00m** (turma de terça) no **Gab Técnicos do DI**.

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> Apresente as expressões que permitam, a partir dos campos **S**, **E** e **M** num n.º real em binário, calcular o seu valor em decimal, para cada um destes 2 formatos (para ambos: normalizado e desnormalizado).
2. <sup>(A)</sup> Para ambos os formatos, apresente os seguintes valores em decimal:
  - a) O maior número finito positivo
  - b) O número positivo 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) 00110011
  - b) 11000001
  - c) 01111010
  - d) 10010001
  - e) 00000100
4. <sup>(R)</sup> Codifique os seguintes valores como números de vírgula flutuante no formato PEQUENO1:
  - a)  $-0x74.A$
  - b)  $\frac{1}{4}$  K (por ex., dimensão de um ficheiro em *bytes*)
  - c)  $62.5_8$
  - d)  $-111.01_3$
  - e)  $110.01$
5. <sup>(B)</sup> 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) 00010000
  - b) 11101001
  - c) 00110011
  - d) 11001110
  - e) 11000101

Nº

Nome:

Turma/Grupo/Nº:

**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:  $V = (-1)^s * \text{PEQUENO1} * 2^E$  (normaliz.)  $V = (-1)^s * \text{PEQUENO1} * 2^E$  (desnorm.)  
 PEQUENO2:  $V = (-1)^s * \text{PEQUENO2} * 2^E$  (normaliz.)  $V = (-1)^s * \text{PEQUENO2} * 2^E$  (desnorm.)

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

- a) O maior finito positivo: PEQUENO1 \_\_\_\_\_ PEQUENO2 \_\_\_\_\_  
 b) O positivo normalizado +próx. 0 PEQUENO1 \_\_\_\_\_ PEQUENO2 \_\_\_\_\_  
 c)  $O > n^\circ$  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) 00110011 **Res.:** Valor normalizado, logo  $V = (-1)^s * 1.\text{PEQUENO1} * 2^E = \text{_____}$   
 b) 11000001 **Res.:** \_\_\_\_\_  
 c) 01111010 **Res.:** \_\_\_\_\_  
 d) 10010001 **Res.:** \_\_\_\_\_  
 e) 00000100 **Res.:** \_\_\_\_\_

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

- a)  $-0x74.A = -(111\ 0100.1010_2) = (-1)^1 * 1.1101\ 0010_2 * 2^6 = (-1)^1 * 1.1101\ 0010_2 * 2^{13-7} \Rightarrow$   
 \_\_\_\_\_  
 b)  $\frac{1}{4} K$  \_\_\_\_\_  
 c)  $62.5_8$  \_\_\_\_\_  
 d)  $-111.01_3$  \_\_\_\_\_  
 e) 110.01 \_\_\_\_\_

5. (B) 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 \_\_\_\_\_