

Aritmética da Computação

Trabalho para Casa: TPC3

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 objetivo 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 correção do mesmo. A correção 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 diretamente o material apresentado na aula PL 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, \pm infinito, NaN).

1. ^(A) 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. (R/B) Converta os seguintes números PEQUENO1 em números PEQUENO2. *Overflow* deve ser representado por \pm infinito, *underflow* por ± 0 e arredondamentos deverão ser para o valor par mais próximo.
 - a) 00110011
 - b) 11101001
 - c) 00010000
 - d) 11001110
 - e) 10000010

6. (B) Considere o desenvolvimento de código científico em C para execução num *notebook* atual, cuja especificação impõe que as variáveis do tipo `real` sejam representadas com pelo menos 8 algarismos significativos. **Indique, justificando**, se consegue representar essas variáveis como `float` ou se tem de as representar como `double`.

7. (B) Um valor do tipo real (*float*) vem representado na norma IEEE 754 por $V = (-1)^S * 1.F * 2^{(Exp-127)}$, se estiver normalizado. **Indique, explicitando** os cálculos, qual o maior inteiro ímpar que é possível representar exatamente, neste formato.

Nº	Nome:	Turma:
-----------	--------------	---------------

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

	_	_	_	_	_	_	_	_	_
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 _____