

Aritmética da Computação

Trabalho para Casa: TPC1

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 o objectivo dos TPC's é fomentar o estudo individual e contínuo, complementado pelo trabalho de 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 **ocorrência de fraude** tem como primeira consequência uma avaliação 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 aplica os conceitos introduzidos na aula teórico-prática sobre sistemas de numeração e representação binária de inteiros (ver sumário e sugestões de leituras).

Enunciado dos exercícios

Sistemas de numeração e representação de inteiros

1. ^(A)Efectue as seguintes conversões:
 - a) Converta para decimal 1101.01_2 e 10.01_2
 - b) Converta para octal 110111011101_2 e 11111.11_2
 - c) Converta para hexadecimal 1011001011.001_2
 - d) Converta para binário $0xFF1F$
 - e) Converta para ternário 17_4
2. ^(A)Converta o número -233 para uma representação binária usando 10-bits, com as seguintes representações:
 - a) Sinal e amplitude
 - b) Complemento para 1
 - c) Complemento para 2
 - d) Excesso 2^{n-1}

3. ^(A) Converta para decimal o valor em binário (usando apenas 10-bits) $10\ 0111\ 0101_2$, considerando as seguintes representações:
- Inteiro sem sinal
 - Sinal e amplitude
 - Complemento para 1
 - Complemento para 2
 - Excesso 2^{n-1}
4. ^(A) A maioria das pessoas apenas consegue contar até 10 com os seus dedos; contudo, os engenheiros informáticos podem fazer melhor! Como? Cada dedo conta como um bit, valendo 1 se esticado, e 0 se dobrado.
- Com este método, até quanto é possível contar usando ambas as mãos?
 - Considere que um dos dedos na extremidade da mão é o bit do sinal numa representação em complemento para 2.
Qual a gama de valores que é possível representar com ambas as mãos?
5. ^(R) Considere que está a executar código num computador de **6-bits**, o qual usa complemento para 2 para representar valores do tipo inteiro. Um inteiro “short” é codificado usando 3-bits. Complete a tabela, considerando as seguintes definições:
- ```
short sy = -3;
int y = sy;
int x = -17;
unsigned ux = x;
```

Nota:  $T_{\min}$  e  $T_{\max}$  representam, respectivamente, o menor e o maior valor representável

| Expressão             | Decimal | Binário |
|-----------------------|---------|---------|
| Zero                  | 0       |         |
| --                    | -6      |         |
| --                    |         | 01 0010 |
| ux                    |         |         |
| y                     |         |         |
| $x \gg 1$             |         |         |
| $T_{\max}$            |         |         |
| $-T_{\min}$           |         |         |
| $T_{\min} + T_{\min}$ |         |         |

6. <sup>(R)</sup> Qual a gama de valores inteiros nas representações binárias de (i) sinal e amplitude, (ii) complemento para 2, e (iii) excesso  $2^{n-1}$ , para o seguinte número de bits:
- 6
  - 12

### Aritmética de inteiros

7. <sup>(A)</sup> Efectue os seguintes cálculos usando aritmética binária de 8-bits em complemento para 2:
- $4 + 120$
  - $70 + 80$
  - $100 + (-60)$
  - $(-100) - (27)$

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. <sup>(A)</sup> Converta cada um dos valores para os seguintes sistemas:

|                | Valor a converter             | Resultado | Valor a converter      | Resultado |
|----------------|-------------------------------|-----------|------------------------|-----------|
| a) decimal     | 1101.01 <sub>2</sub>          |           | 10.01 <sub>2</sub>     |           |
| b) octal       | 110 111 011 101 <sub>2</sub>  |           | 11 111.11 <sub>2</sub> |           |
| c) hexadecimal | 10 1100 1011.001 <sub>2</sub> |           |                        |           |
| d) binário     | 0xFF1F                        |           |                        |           |
| e) ternário    | 174                           |           |                        |           |

2. <sup>(A)</sup> Converta -233 para uma representação binária usando 10-bits, com as seguintes representações:

| Bit#                        | 9   | 8   | 7   | 6  | 5  | 4  | 3 | 2 | 1 | 0 |
|-----------------------------|-----|-----|-----|----|----|----|---|---|---|---|
| Valor                       | 512 | 256 | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |
| a) sinal e amplitude        |     |     |     |    |    |    |   |   |   |   |
| b) complemento p/ 1         |     |     |     |    |    |    |   |   |   |   |
| c) complemento p/ 2         |     |     |     |    |    |    |   |   |   |   |
| d) excesso 2 <sup>n-1</sup> |     |     |     |    |    |    |   |   |   |   |

3. <sup>(A)</sup> Converta para decimal o valor em binário (usando apenas 10-bits) 10 0111 0101<sub>2</sub>, considerando as seguintes representações:

| Bit#                        | 9    | 8   | 7   | 6   | 5   | 4   | 3  | 2  | 1  | 0  | Resultado |
|-----------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|-----------|
| Valor                       | 512  | 256 | 128 | 64  | 32  | 16  | 8  | 4  | 2  | 1  |           |
| Codificação em binário      | 1    | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 0  | 1  | 0  | 1  |           |
| a) inteiro sem sinal        | 512+ | 0+  | 0+  | 64+ | 32+ | 16+ | 0+ | 4+ | 0+ | 1= | 629       |
| b) sinal e amplitude        |      |     |     |     |     |     |    |    |    |    |           |
| c) complemento p/ 1         |      |     |     |     |     |     |    |    |    |    |           |
| d) complemento p/ 2         |      |     |     |     |     |     |    |    |    |    |           |
| e) excesso 2 <sup>n-1</sup> |      |     |     |     |     |     |    |    |    |    |           |

6. <sup>(R)</sup> Qual a gama de valores inteiros nas representações binárias de (i) sinal e amplitude, (ii) complemento para 2, e (iii) excesso 2<sup>n-1</sup>, para o seguinte número de bits:

|            | (i) | (ii) | (iii) |
|------------|-----|------|-------|
| a) 6 bits  |     |      |       |
| b) 12 bits |     |      |       |