

Aritmética da Computação

Trabalho para Casa: TPC1

Alberto José Proença & Luís Paulo Santos

Metodologia

Leia as folhas do enunciado, e responda obrigatoriamente às questões colocadas na folha fornecida para o efeito (não serão aceites outras); faça as restantes de acordo com as suas expectativas de exigência.

Relembra-se que o objetivo dos TPC's é fomentar o estudo individual e contínuo, complementado por trabalho em grupo, sendo contabilizado o esforço de se tentar chegar ao resultado (que deverá ser fundamentado na aula) em detrimento da correção do mesmo. A resolução dos trabalhos será feita pelos alunos que entregarem os TPC's resolvidos e 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 PL seguinte, com a presença do estudante durante a sessão PL. Não serão aceites trabalhos entregues depois deste prazo.

Introdução

A lista de exercícios que se apresenta aplica os conceitos introduzidos nas aulas teóricas já lecionadas, nomeadamente sobre sistemas de numeração e representação binária de inteiros.

Enunciado dos exercícios

Sistemas de Numeração

- ^(A)Efetue as seguintes conversões:
 - Converta para decimal 1101.01_2 e 10.01_2
 - Converta para octal 110111011101_2 e 11111.11_2
 - Converta para hexadecimal 1011001011.001_2 e 70.5
 - Converta para binário $0xFF1F$, 100 , 12.03125 e 3.6
 - Converta para ternário 26 e 174
- ^(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 sinal + amplitude.

Qual a gama de valores que é possível representar com ambas as mãos?
- ^(A)Preencha a tabela abaixo com a gama de valores representáveis usando 5 bits em um dos sistemas de representação propostos.

Representação	Intervalo
Binário sem sinal, inteiros	
Binário sem sinal, 1 <i>bit</i> fracionário	
Binário sem sinal, 3 <i>bits</i> fracionários	
Sinal + Amplitude, inteiros	
Sinal + Amplitude, 1 <i>bit</i> fracionário	
Sinal + Amplitude, 3 <i>bits</i> fracionários	

4. ^(A)Efetue as seguintes **operações aritméticas em binário** usando apenas 8 bits:

- a) $00110011_2 + 01111001_2$
- b) $011100.01_2 + 000011.11_2$
- c) $01000001_2 + 11000001_2$
- d) $0x4C + 0x2B$
- e) $1772_8 + 2772_8$

5. ^(A)Uma empresa de domótica tem que atribuir um código binário a cada divisão de um prédio com 15 andares: 7 andares subterrâneos numerados de -1 a -7, o piso térreo com o número 0 e 7 pisos numerados de 1 a 7.

Cada andar tem 6 apartamentos. Os maiores apartamentos têm um máximo de 8 divisões. Além de identificar univocamente cada divisão, este código deve indicar também o tipo de divisão, sendo que existem 4 tipos diferentes de divisões: sala (máximo 1 / apartamento), cozinha (máximo 1 / apartamento), quarto (máximo 3 / apartamento) e casa de banho (máximo 3 / apartamento).

Proponha uma estrutura para este código binário usando o menor número possível de bits e apresente a codificação para o quarto número 2, do apartamento 3 do piso -5.

Aritmética de inteiros

6. ^(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}

7. ^(A)Converta para decimal o valor em binário (usando apenas 10-bits) $10\ 0111\ 0101_2$, considerando as seguintes representações:

- a) Inteiro sem sinal
- b) Sinal e amplitude
- c) Complemento para 1
- d) Complemento para 2
- e) Excesso 2^{n-1}

8. ^(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}		
$-T_{\min}$		
$T_{\min} + T_{\min}$		

9. ^(R) 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
10. ^(A) Efetue 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. ^(A) Converta cada um dos valores para os seguintes sistemas:

	Valor a converter	Resultado	Valor a converter	Resultado
a) decimal	1101.01 ₂		10.01 ₂	
b) octal	110 111 011 101 ₂		11 111.11 ₂	
c) hexadecimal	10 1100 1011.001 ₂		70.5	
d) binário	0xFF1F		12.03125	
e) ternário	26		174	

3. ^(A) Preencha a tabela abaixo com a gama de valores representáveis usando 5 bits em um dos sistemas de representação propostos.

Representação	Intervalo
Binário sem sinal, inteiros	
Binário sem sinal, 1 <i>bit</i> fracionário	
Binário sem sinal, 3 <i>bits</i> fracionários	
Sinal + Amplitude, inteiros	
Sinal + Amplitude, 1 <i>bit</i> fracionário	
Sinal + Amplitude, 3 <i>bits</i> fracionários	

4. ^(A) Efetue as seguintes operações aritméticas em binário usando apenas 8 bits:

00110011 ₂ + 01111001 ₂	
011100.01 ₂ + 000011.11 ₂	
01000001 ₂ + 11000001 ₂	
0x4C + 0x2B	
1772 ₈ + 2772 ₈	

5. ^(A) Codificação binária para as divisões de um prédio de 15 andares, com 6 apartamentos por andar:

10. ^(A) Efetue os seguintes cálculos usando aritmética binária de 8-bits em complemento para 2:

a. $4 + 120$ $0000\ 0100_2 + 0111\ 1000_2 =$

b. $70 + 80$

c. $100 + (-60)$

d. $(-100) - (27)$