

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

Prazos

Entrega **impreterível** até à hora de início da sessão TP seguinte.

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

- ^(A)Efectue 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
 - Converta para binário $0xFF1F$
 - Converta para ternário 174
- ^(A)Converta o número -233 para uma representação binária usando 10-bits, com as seguintes representações:
 - Sinal e amplitude
 - Complemento para 1
 - Complemento para 2
 - 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. ^(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

Aritmética de inteiros

7. ^(A) 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: T1 - Q2 - S3 - S4
-----------	--------------	---------------------------------

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			
d) binário	0xFF1F			
e) ternário	174			

2. ^(A) 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 ⁿ⁻¹										

3. ^(A) Converta para decimal o valor em binário (usando apenas 10-bits) 10 0111 0101₂, 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 ⁿ⁻¹											

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

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