

# Aritmética da Computação

## Trabalho para Casa: TPC1

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 **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. <sup>(A)</sup>Efetue 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 174
  
2. <sup>(A)</sup>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. <sup>(A)</sup> 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. <sup>(A)</sup> 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. <sup>(R)</sup> 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:
- $4 + 120$
  - $70 + 80$
  - $100 + (-60)$
  - $(-100) - (27)$

<b>Nº</b>	<b>Nome:</b>	<b>Turma:</b>
-----------	--------------	---------------

**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			