

# Introdução à Arquitetura de Computadores

## Exercícios Complementares às Aulas Teórico-Práticas

### Bloco 1 – Representação da Informação e Operações Básicas

1. Explique resumidamente em que consistem os princípios da hierarquia, modularidade e regularidade. Use como exemplo a construção de uma casa e indique como permitem estes princípios poupar tempo e dinheiro.
2. Uma tensão analógica varia entre 0 e 5V e pode ser medida com uma precisão de 50mV. Quantos bits de informação são necessários para representar todos os valores da tensão?
3. Considere palavras de 16 bits:
  - a. Quantos números diferentes podem ser escritos?
  - b. Qual é o maior número representável (sem sinal)?
  - c. Qual é o maior e o menor número representável em sinal e módulo?
  - d. Considerando complemento para 2, qual o maior e o menor número representável?
4. Considere os seguintes números representados sem sinal e converta-os para a base 10:
  - a.  $1010_2$
  - b.  $110110_2$
  - c.  $11110000_2$
  - d.  $000100010100111_2$
5. Converta os números da questão anterior para base 8 e base 16.
6. Considere que os números da questão 4 estão representados em complemento para 2. Represente-os com 8 bits (sinalize o *overflow*) e determine o seu valor na base 10.
7. Converta os números seguintes para a base 10:

a. $A5_{16}$	e. $4E_{16}$
b. $3B_{16}$	f. $7C_{16}$
c. $FFFF_{16}$	g. $ED3A_{16}$
d. $D0000000_{16}$	h. $403FB001_{16}$
8. Converta os números da questão anterior para binário sem sinal.
9. Converta os números seguintes para complemento para 2 com 8 bits, ou indique a ocorrência de *overflow*.

a. $42_{10}$	f. $24_{10}$
b. $-63_{10}$	g. $-59_{10}$
c. $124_{10}$	h. $128_{10}$
d. $-128_{10}$	i. $-150_{10}$
e. $133_{10}$	j. $127_{10}$
10. Considere os números seguintes representados em complemento para 2 com 4 bits. Represente-os em complemento para 2 com 8 bits.

a. $0101_2$	c. $0111_2$
b. $1010_2$	d. $1001_2$
11. Repita a alínea anterior considerando os números representados em sinal e módulo.

12. Considerando uma representação com 5 bits em complemento para 2:
- Quantos números maiores que zero podem ser representados?
  - E negativos?
13. Uma palavra de 32 bits quantos bytes tem? E quantos *nibbles*?
14. Uma rede de dados tem uma taxa de transmissão de 768kbits/s. Quantos bytes podem ser transmitidos num minuto?
15. Sem usar uma calculadora estime o valor de  $2^{31}$ .
16. Efetue as operações seguintes, considerando os números representados como inteiros sem sinal. Indique os casos em que o resultado não pode ser representado com o número de bits dos operandos.
- $1001_2 + 0110_2$
  - $1101_2 + 1011_2$
  - $10011001_2 + 01000100_2$
  - $11010010_2 + 10110110_2$
17. Repita a alínea anterior considerando os números representados em complemento para 2.
18. Converta os números seguintes para complemento para 2 com 6 bits e de seguida efetue as operações. Indique os casos em que ocorreu *overflow*.
- |                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| a. $16_{10} + 9_{10}$  | d. $3_{10} + -32_{10}$   |
| b. $27_{10} + 31_{10}$ | e. $-16_{10} + 9_{10}$   |
| c. $-4_{10} + 19_{10}$ | f. $-27_{10} + -31_{10}$ |
19. Uma nave espacial despenhou-se nos campos do Alentejo. Os técnicos dos Ficheiros Secretos foram chamados ao local e encontraram nos destroços a seguinte equação:  $325 + 42 = 411$ . Assumindo que a equação está correta, foi possível determinar quantos dedos têm os tripulantes da nave. Explique como e já agora quantos dedos são?
20. Represente em binário usando vírgula fixa com 4 bits inteiros os números seguintes, use os bits fracionários necessários para que a precisão em binário seja semelhante à original.
- 9.37
  - 12.127
  - 4.3
21. Represente os números seguintes no formato IEEE 754 precisão simples:
- $-5.0_{10}$
  - $3.5_{10}$
  - $123_{10}$
22. Que números estão representados no formato IEEE 754 precisão simples:
- $0x41200000$
  - $0xBF800000$
  - $0x3F900000$