

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 768kb/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 virgula fixa com 4 bits inteiros os números seguintes, use os bits fracionários necessários para que a precisão em binário seja semelhante á 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

Soluções:

2. $nbits = \log_2 \frac{5}{50mV} \approx 7$

3. a. 2^{16} b. $2^{16} - 1$ c. $2^{15} - 1$ e $-2^{15} + 1$ d. $2^{15} - 1$ e -2^{15}

4. a. 10 b. 54 c. 240 d. 2215

5. Base 8: 12 66 360 e 04247.

 Base 16: C 36 F0 e 08A7

6. a. 11111010 = -6

 b. 11110110 = -10

 c. 11110000 = -16

 d. há overflow

7. e 8. Use a calculadora para verificar.

9. a. 0010 1010 b. 1100 0001 c. 0111 1100

 d. 1000 0000 e. overflow f. 0001 1000

 g. 1100 0101 h. overflow i. overflow

 j. 0111 1111

10. a. 0000 0101 b. 1111 1010

 c. 0000 0111 d. 1111 1001

11. a. 0000 0101 b. 1000 0010

 c. 0000 0111 d. 1000 0001

12. a. $2^4 - 1$ b. 2^4

13. 4 bytes. 8 nibbles.

14. $60 * 768/8$

15. $2^{10} = 1024$

$2^{31} = 2 * 2^{10} * 2^{10} * 2^{10} = 2 * 1024 * 1024 * 1024 \approx 2 * 10^9$

16. a. 1111 b. 11000, precisa de 5 bits.

 c. 1101 1101 d. 1 1000 1000, precisa de 9 bits.

17. a. 1111 b. 1000.

 c. 1101 1101 d. 1000 1000

18. Ocorre overflow nas alíneas b. e f.

19. Os tripulantes da neve têm 6 dedos, pois essa é a base em que a equação está correcta.

20. a. 1001.0101111 b. 1100.0010000010 c. 100.010

- | | | | | | | |
|-----|----|------------|----|------------|----|------------|
| 21. | a. | 0xC0A00000 | b. | 0x40600000 | c. | 0x42F60000 |
| 22. | a. | 10.0 | b. | -1.0 | c. | 1.125 |