

Arquitetura e Organização de Computadores
Curso de Engenharia de Software
Professor : Marco Antônio Chaves Câmara
Lista de Exercícios I

Nome do Aluno: *Gabarito*

1) Associe as definições abaixo :

- (a) Base de Numeração
- (b) Símbolos de um sistema de numeração
- (c) Valor de um número
- (d) Posição de um algarismo
- (e) N.R.A.

- (*b*) 1, 2, 3, 4, 5, 6
- (*a*) Número de algarismos existentes em um sistema de numeração
- (*b*) 0 e 1
- (*c*) $\sum V_a \times \text{base}^{\text{posição}}$
- (*c*) Igual ao do algarismo para números de 1 algarismo
- (*e*) Cresce da esquerda para a direita
- (*a*) binária
- (*d*) modifica o valor de um algarismo em um número em uma determinada base

2) Determine os valores dos seguintes números na base decimal :

(a) $(1001110)_2 =$
 $1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 =$
 $64 + 8 + 4 + 2 = (78)_{10}$

(b) $(AB73)_{16} =$
 $10 \times 16^3 + 11 \times 16^2 + 7 \times 16^1 + 3 \times 16^0 = 40.960 + 2.816 + 112 + 3 =$
 $(43.891)_{10}$

(c) $(765.32)_8 =$
 $7 \times 8^2 + 6 \times 8^1 + 5 \times 8^0 + 3 \times 8^{-1} + 2 \times 8^{-2} =$
 $448 + 48 + 5 + 0,375 + 0,03125 = (501,40625)_{10}$

$$(d) (10011)_{16} = 1 \times 16^4 + 0 \times 16^3 + 0 \times 16^2 + 1 \times 16^1 + 1 \times 16^0 = 65.536 + 16 + 1 = (65.553)_{10}$$

3) Montar tabela de conversão dos 13 primeiros números na base 10 para os 13 primeiros números na base 11 (usar como símbolo correspondente à quantidade 10 a letra A).

Base 10	Base 11	Base 10	Base 11
0	0	7	7
1	1	8	8
2	2	9	9
3	3	10	A
4	4	11	10
5	5	12	11
6	6		

4) Utilizando a conversão rápida, transformar estes números de binário para hexadecimal :

$$(a) 10011110 = 13EH$$
 Tomar o cuidado de marcar os grupos de 4 algarismos da direita para a esquerda !

$$(b) 001100001101 = 30DH$$

$$(c) 0101 = 5H$$

$$(d) 1111 = FH$$

5) Utilizando a conversão rápida, transformar estes números de hexadecimal para binário (conforme vimos, o sufixo H identifica a base 16) :

$$(a) A45FH = (1010\ 0100\ 0101\ 1111)_2$$

$$(b) 1234H = (0001\ 0010\ 0011\ 0100)_2$$

$$(c) 800H = (1000\ 0000\ 0000)_2$$

$$(d) 12B4H = (0001\ 0010\ 1011\ 0100)_2$$

6) Transformar os seguintes números da base 10 para a base indicada :

(a) $1234 = (10011010010)_2$

(b) $0.534 = (0,100010001011010001\dots)_2$

Para converter um número fracionário, utilizamos o conceito de valor posicional que vimos na disciplina. É importante prestar atenção às posições, que à direita da vírgula são negativas. Vamos ver na base 10:

$$\begin{aligned} 0.534 &= 0 \times 10^0 + && \text{(unidades)} \\ &5 \times 10^{-1} + && \text{(décimos)} \\ &3 \times 10^{-2} + && \text{(centésimos)} \\ &4 \times 10^{-3} && \text{(milésimos)} \end{aligned}$$

Na base 2, o raciocínio é similar. Lembrando que a base é 2, e não 10, precisamos descobrir o valor dos algarismos necessários em cada uma das posições depois da vírgula. Lembre-se que só podemos ter 0 ou 1, o que torna as coisas mais simples:

$$\begin{aligned} 0.534 &= && 0 \times 2^0 + \\ &1 \times 2^{-1} + && (2^{-1} \text{ é igual a } 0,5) \quad \rightarrow 0,534 - 0,5 = 0,034 \\ &0 \times 2^{-2} + && (2^{-2} \text{ é igual a } 0,25) \quad \rightarrow 0,034 < 0,25 \\ &0 \times 2^{-3} + && (2^{-3} \text{ é igual a } 0,125) \quad \rightarrow 0,034 < 0,125 \\ &0 \times 2^{-4} + && (2^{-4} \text{ é igual a } 0,0625) \quad \rightarrow 0,034 < 0,0625 \\ &1 \times 2^{-5} + && (2^{-5} \text{ é igual a } 0,03125) \quad \rightarrow 0,034 - 0,03125 = 0,00275 \\ &0 \times 2^{-6} + && (2^{-6} \text{ é igual a } 0,015625) \quad \rightarrow 0,00275 < 0,015625 \\ &0 \times 2^{-7} + && (2^{-7} \text{ é igual a } 0,0078125) \quad \rightarrow 0,00275 < 0,0078125 \\ &\dots \end{aligned}$$

Ou seja, $(0.534)_{10} = (0,1000100\dots)_2$

Outra forma de fazer é usando multiplicações sucessivas (lembra o método para números maiores que 1, porém invertido):

$0,534 \times 2 = 1,068$: temos "1" antes da vírgula
 $0,068 \times 2 = 0,136$: temos "0" antes da vírgula
 $0,136 \times 2 = 0,272$: temos "0" antes da vírgula
 $0,272 \times 2 = 0,544$: temos "0" antes da vírgula
 $0,544 \times 2 = 1,088$: temos "1" antes da vírgula
 $0,088 \times 2 = 0,176$: temos "0" antes da vírgula
 $0,176 \times 2 = 0,352$: temos "0" antes da vírgula
 $0,352 \times 2 = 0,704$: temos "0" antes da vírgula
 ...
 Olhando de cima para baixo, temos 0,1000100 ...

(c) $32 = \mathbf{20H}$

(d) $6000 = \mathbf{(13560)_8}$

Para converter, utilizamos o conceito de valor posicional, desta vez considerando a base 8, ou seja, temos que descobrir quais serão os algarismos que serão colocados em cada um dos dígitos do número. E quantos dígitos teremos? Basta calcular qual é a potência de 8 imediatamente superior ao número a ser convertido:

$8^0 = 1$	< 6000	
$8^1 = 8$	< 6000	
$8^2 = 64$	< 6000	
$8^3 = 512$	< 6000	
$8^4 = 4096$	< 6000	
$8^5 = 32768$	> 6000	→ Como já é maior, sabemos que não haverá algarismo nesta posição

Sabendo que o número terá 5 dígitos, resta agora descobrir o valor de cada um deles. Como cada algarismo pode ter valores entre 0 e 7 (base 8), para simplificar os cálculos fazemos as contas começando do dígito mais significativo:

$$6000 =$$

$$1 \times 8^4 +$$

$1 \times 8^4 = 4096$, logo, vamos colocar 1, pois 1×4096 é o maior número que cabe em 6000. Ainda precisaremos representar o valor restante, ou seja $6000 - 4096 = 1904$

$$3 \times 8^3 +$$

$3 \times 8^3 = 1536$, que é o maior múltiplo de 512 (8^3) que cabe em 1904. Ainda precisaremos representar o valor restante, ou seja, $1904 - 1536 = 368$

$$5 \times 8^2 +$$

$5 \times 8^2 = 320$, que é o maior múltiplo de 64 (8^2) que cabe em 368. Ainda precisaremos representar o valor restante, ou seja, $368 - 320 = 48$

$$6 \times 8^1 +$$

$6 \times 8^1 = 48$, que é o maior múltiplo de 8 (8^1) que cabe em 48. Como não ficou valor restante, acabamos a conversão. Os dígitos restantes (no caso, apenas 1) será igual a 0.

$$0 \times 8^0$$

Logo, o número na base 8 será 13560. Outra forma de fazer o mesmo problema seria pelo método das divisões sucessivas, tal como vimos na disciplina.

$$(e) 235 = (11101011)_2$$

$$(f) 1000 = \mathbf{3E8H}$$

Para converter, utilizamos o conceito de valor posicional, desta vez considerando a base 16, ou seja, temos que descobrir quais serão os algarismos que serão colocados em cada um dos dígitos do número. E quantos dígitos teremos? Basta calcular qual é a potência de 16 imediatamente superior ao número a ser convertido:

$$16^0 = 1 < 1000$$

$$16^1 = 16 < 1000$$

$$16^2 = 256 < 1000$$

$$16^3 = 4096 > 1000 \quad \rightarrow \text{Como já é maior, sabemos que não haverá algarismo nesta posição}$$

Sabendo que o número terá 3 dígitos, resta agora descobrir o valor de cada um deles. Como cada algarismo pode ter valores entre 0 e 15 (base 16), para simplificar os cálculos fazemos as contas começando do dígito mais significativo:

$$1000 =$$

$$3 \times 16^2 +$$

$3 \times 16^2 = 768$, que é o maior múltiplo de 256 (16^2) que cabe em 1000. Ainda precisaremos representar o valor restante, ou seja $1000 - 768 = 232$

$$14 \times 16^1 +$$

$14 \times 16^1 = 224$, que é o maior múltiplo de 16 (16^1) que cabe em 232. Ainda precisaremos representar o valor restante, ou seja, $232 - 224 = 8$

$$8 \times 16^0 +$$

$8 \times 16^0 = 8$, que é o maior múltiplo de 1 (16^0) que cabe em 8. Não ficou valor restante.

Lembrando que na base 16 a quantidade 14 é representada pela letra "E", o número na base 16 será 3E8. Números na base hexadecimal normalmente são representados com o sufixo H para identificar a base, logo o número completo é 3E8H. Outra forma de fazer o mesmo problema seria pelo método das divisões sucessivas, tal como vimos na disciplina.

7) Em um sistema de informação, o primeiro byte de um determinado arquivo guarda informações codificadas conforme descrito abaixo:

1º bit (mais significativo)	= Arquivo Alterado sem <i>back-up</i>
2º ao 4º bits	= Código do Sistema (0 a 7)
5º bit	= Escrita proibida
6º bit	= Protegido por senha
7º e 8º bits	= Assinatura (sempre igual a 3)

Sendo assim, a partir dos primeiros bytes de arquivo abaixo, identificar as características dos arquivos válidos (com assinatura correta):

(a) 6DH : **0110 1101** → *Assinatura inválida !*

(b) A3H : **1010 0011** → *Arg. Alterado; Cód. 2; escrita liberada; sem senha*

(c) FBH : **1111 1011** → *Arg. Alterado; Cód. 7; escrita proibida; sem senha*

(d) 57H : *0101 0111* → *Arg. Inalterado; Cód. 5; escrita liberada; protegido p/senha*