

Notas de Aula – Introdução à Computação

Convenções:

A multiplicação será representada pelo sinal *.

A base numérica utilizada será representada através de um número em subscrito, por exemplo: 101011_2 (representa o número em base 2), 16452_{10} (representa o número em base 10).

1 Sistemas Numéricos

Sistema numérico pode ser definido como o conjunto de regras para representação dos números, os sistemas utilizados na área computacional são:

- Sistema Binário: Baseado em 2 algarismos, ou seja, a base é dois (2). Os algarismos são 0 e 1
- Sistema Decimal: sistema de números em que uma unidade de ordem vale 10 vezes a unidade de ordem imediatamente anterior, exemplo, a dezena vale dez vezes a unidade, a centena vale 10 vezes a dezena. Sua base numérica é de 10 algarismos: de 0 a 9.
- Sistema Octal: Sistema no qual a base numérica é o oito. Seus algarismos variam de 0 a 7.

Sistema Hexadecimal: Este sistema trabalha com 16 algarismos numéricos baseados no sistema decimal mais a utilização de seis letras, sendo da letra A até a letra F.

1.1 Sistema Decimal ou Sistema de Base 10

Sua existência deve-se ao simples fato de termos dez dedos, por isso, ele nos oferece dez dígitos, são eles:

$\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ = sistema decimal

Por meio desses símbolos numéricos, podemos expressar qualquer volume quantitativo de valor, por exemplo:

12.345.678.576.789

1.2 Sistema Binário ou sistema base 2

Baseado em dois algarismos, que correspondem ao estado do circuito eletrônico, sendo que o 0 (zero) representa o desligado e o 1 representa o ligado.

$\{0, 1\}$ = sistema binário.

Da mesma forma que no sistema decimal, qualquer volume quantitativo poderá ser expresso em binário, por exemplo:

10010010101

1.3 Sistema Octal ou Sistema de Base 8

Baseado em oito algarismos, trata-se de um sistema de numeração em que a base é oito, adotado também na tecnologia de computadores.

{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7} = Sistema Octal

Podemos expressar qualquer valor quantitativo também no sistema octal, da seguinte forma:

14537345632

1.4 Sistema Hexadecimal ou Sistema de Base 16.

Baseado em 16 símbolos, sendo 10 números e 6 letras, também utilizado na área da computação.

{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F} = Sistema Hexadecimal

Assim como nos demais sistemas qualquer valor quantitativo poderá ser expresso em hexadecimal:

1357AB98908D

Observação: qualquer valor quantitativo pode ser expresso em qualquer um dos sistemas numéricos, apenas não estamos acostumados a ver números que não estão na base decimal. Na próxima seção veremos a transformação entre os sistemas numéricos. Por exemplo: quem é 1001101_2 em decimal?

2 Conversão de Sistemas Numéricos

2.1 Introdução

Todo e qualquer número pode ser convertido de uma base numérica para outra. Antes de qualquer tentativa, é necessário entender que os números possuem outros valores que não aqueles que aprendemos na escola, ou seja, dentro de um sistema de numeração, os algarismos possuem mais dois valores:

- o valor absoluto ou também conhecido como intrínseco (que pode ser definido como o algarismo propriamente dito);

- o valor posicional que é entendido como o valor que o número representa dentro de uma determinada posição que ele ocupa.

Tomemos como exemplo o seguinte número: 1572

A tabela abaixo somente indica os algarismos em suas respectivas casa decimais.

Milhar	Centena	Dezena	Unidade
1	5	7	2

Vejamos então, como esses valores podem ser identificados como absolutos ou posicionais.

A tabela abaixo mostra que o valor absoluto de um número é o algarismo propriamente dito, não se atribui outro valor a ele a não ser o que ele já possui, independentemente da casa decimal em que ele se encontra

1	Valor absoluto = 1
5	Valor absoluto = 5
7	Valor absoluto = 7
2	Valor absoluto = 2

Ao contrário de valor absoluto, o valor posicional é atribuído quando é primeiro encontrada a posição de cada algarismo na representação numérica, veja em seguida o exemplo:

3	2	1	0
1	5	7	2

Os números em negrito da tabela indicam a posição que os algarismos (na Segunda linha) ocupam, ou seja:

- o algarismo 2 ocupa a posição “0” (zero)
- o algarismo 7 ocupa a posição “1”
- o algarismo 5 ocupa a posição “2”
- o algarismo 1 ocupa a posição “3”.

Veja outros exemplos:

- 72.325

4	3	2	1	0
7	6	3	2	5

Lembrando que os números em negrito representam a posição dos algarismos, então

- o algarismo 5 ocupa a posição “0”
- o algarismo 2 ocupa a posição “1”
- o algarismo 3 ocupa a posição “2”
- o algarismo 6 ocupa a posição “3”
- o algarismo 7 ocupa a posição “4”

Ainda não encontramos o valor posicional, só o **número da posição** do algarismo. **Para encontrarmos o valor posicional ou valor da posição é necessário multiplicar o valor absoluto ou intrínseco pela base de um sistema de numeração qualquer que deverá ser elevado pelo número da posição.**

Ou seja, o valor absoluto é multiplicado pela base que é elevada pelo número da posição que resulta no valor posicional. Para que fique mais claro, observe a fórmula a seguir.

- valor da posição = vp
- valor absoluto = va
- número da posição = np

$$vp = va \times base^{np}$$

Veja o exemplo para 1572:

$$\begin{array}{l}
 1 \ 5 \ 7 \ 2 \\
 \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} 2 * 10^0 = 2 * 1 = 2 \\ 7 * 10^1 = 7 * 10 = 70 \\ 5 * 10^2 = 5 * 100 = 500 \\ 1 * 10^3 = 1 * 1000 = 1000 \end{array}
 \end{array}$$

Neste caso temos o sistema decimal. Observe que os algarismos foram multiplicados pela base 10, e a base elevada à potência dos número da posição.

Temos portanto, o valor posicional de cada algarismo, são eles: 2, 70, 500 e 1000.

$$\begin{array}{l}
 1 \ 5 \ 7 \ 2 \\
 \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} 2 * 10^0 = 2 * 1 = \mathbf{2 \Rightarrow \text{valor posicional}} \\ 7 * 10^1 = 7 * 10 = \mathbf{70 \Rightarrow \text{valor posicional}} \\ 5 * 10^2 = 5 * 100 = \mathbf{500 \Rightarrow \text{valor posicional}} \\ 1 * 10^3 = 1 * 1000 = \mathbf{1000 \Rightarrow \text{valor posicional}} \end{array}
 \end{array}$$

$$2 + 70 + 500 + 1000 = \mathbf{1572} = \mathbf{Valor\ numérico.}$$

Coincidentemente, o valor numérico de 1572 é 1572, isto ocorre pois estamos convertendo a base 10 para a própria base 10.

Usaremos como exemplo o seguinte número binário:

Para convertê-lo para o sistema decimal é necessário em primeiro lugar descobrir o valor da posição. Observe:

<i>4</i>	<i>3</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>0</i>
1	0	0	1	0

- o algarismo 0 ocupa a posição “0”
- o algarismo 1 ocupa a posição “1”
- o algarismo 0 ocupa a posição “2”
- o algarismo 0 ocupa a posição “3”
- o algarismo 1 ocupa a posição “4”

10010
 $0 * 2^0 = 0 * 1 = 0$
 $1 * 2^1 = 1 * 2 = 4$
 $0 * 2^2 = 0 * 4 = 0$
 $0 * 2^3 = 0 * 8 = 0$
 $1 * 2^4 = 1 * 16 = 16$

Somando-se os valores encontrados temos

$$0 + 4 + 0 + 0 + 16 = 20$$

Portanto, o número binário 10010_2 é igual a 20_{10} .

2.3 Convertendo do Sistema Decimal para o Sistema Binário

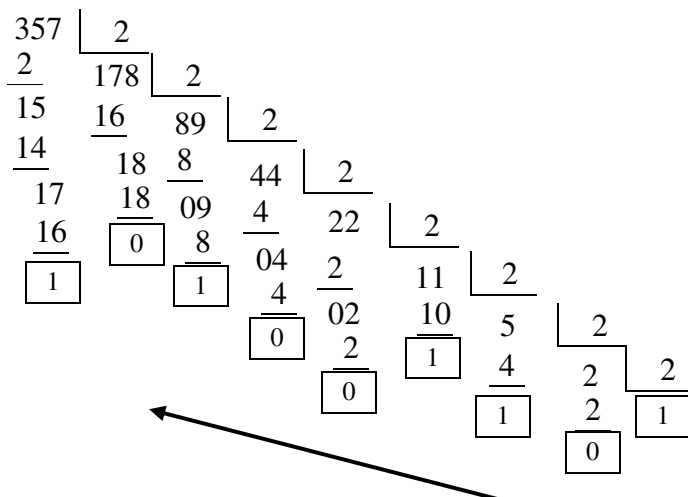
Tomemos como exemplo o número 357_{10} .

O número acima faz parte do sistema decimal e para convertê-los basta só dividi-los pela base 2, ou seja, dividi-los sucessivas vezes por 2, e os respectivos restos da divisão darão como resultado o número binário.

Este resultado é lido da direita para a esquerda, ao contrário do que o usual.

Observe-os:

$$357_{10} \rightarrow 2 = 101100101_2$$



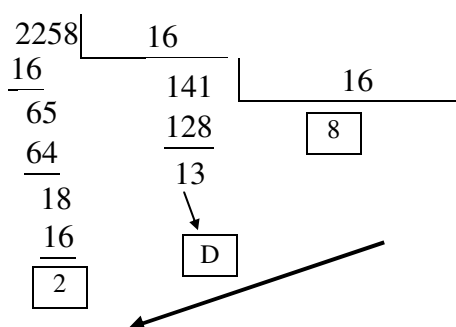
2.4 Conversão do Sistema Decimal para o Sistema Hexadecimal

A conversão do Sistema Decimal para o Sistema hexadecimal é semelhante à conversão do sistema decimal para o binário, em que um número é dividido sucessivas vezes pelo número da nova base, e respectivo resto da divisão resulta no número em hexadecimal (é importante observar que os números 10, 11, 12, 13, 14 e 15 resultam nas letras A, B, C, D, E e F).

O resultado deve ser lido da direita para esquerda.

Observe o exemplo:

a) $2258_{10} = 8D2_{16}$



2.5 Conversão do Sistema Hexadecimal para o Decimal

O processo de conversão do sistema hexadecimal para o decimal também é semelhante à conversão do sistema binário para decimal.

Para converter um número hexadecimal em decimal primeiramente é necessário descobrir o valor da posição, ou seja, a “casa” que o número ocupa.

Dado o número abaixo:

1A7B

Deve-se encontrar o valor de sua posição, lembrando que o número em **negrito** representa a posição do número:

3	2	1	0
1	A	7	B

O algarismo B ocupa a posição **0**.

O algarismo 7 ocupa a posição **1**.

O algarismo A ocupa a posição **2**.

O algarismo 1 ocupa a posição **3**.

A segunda etapa consiste em multiplicar o número hexadecimal pela base 16 elevada à potência do número da posição, da seguinte forma.

1	A	7	B	
				$B_{16} = 11_{10} \Rightarrow 11 * 16^0 = 11 * 1 = 11$
			_____	$7 * 16^1 = 7 * 16 = 112$
		_____	$A_{16} = 10_{10} \Rightarrow 10 * 16^2 = 10 * 256 = 2560$	$+$
	_____	$1 * 16^3 = 1 * 4096 = 4096$		
				<hr/>
				6779

Portanto, $1A7B_{16}$ equivale a 6779_{10} .

3 Exercícios

1) Converter os valores decimais para valores binários

- a) 445 =
- b) 829 =
- c) 185 =
- d) 255 =
- e) 34 =

2) Converter os seguintes valores binários para valores decimais:

- a) 101101
- b) 100110
- c) 11111111
- d) 111110001

- e) 110
- 3) Converter os seguintes valores decimais para hexadecimais
- a) 9123
 - b) 2142
 - c) 356
 - d) 563
 - e) 60
- 4) Converter os seguintes valores hexadecimais para valores decimais
- a) B53C
 - b) CDE
 - c) ABC3
 - d) 123
 - e) 2E5F
- 5) Converta os seguintes números inteiros com sinal para binário (armazenados em 1 byte)
- a) 44
 - b) 68
 - c) 101
 - d) -23
 - e) -86
 - f) -4
- 6) Descreva os seguintes processos de conversão:
- a) decimal para octal
 - b) octal para decimal
 - c) hexadecimal para binário
 - d) binário para hexadecimal
 - e) octal para binário
 - f) binário para octal

7) Um arquivo texto *.txt é armazenado da seguinte forma no arquivo.

O editor lê o código (na realidade) binário, e o transforma em texto para podermos ler.

O código abaixo está em hexadecimal (o código binário ficaria muito extenso).

0100100101101110 0111010001110010 (49 6e 74 72)

Decodifique e descubra o que está escrito.

49 6e 74 72 6f 64 75 e7 e3 6f 0d 0a 41 20 66 75 6e e7 e3 6f
20 64 65 20 75 6d 61 20 70 6c 61 63 61 20 64 65 20 76 ed 64
65 6f 20 33 64 20 e9 20 61 75 78 69 6c 69 61 72 20 6f 20 70
72 6f 63 65 73 73 61 64 6f 72 20 6e 61 20 63 72 69 61 e7 e3
6f 20 65 20 65 78 69 62 69 e7 e3 6f 20 64 65 20 69 6d 61 67
65 6e 73 20 74 72 69 64 69 6d 65 6e 73 69 6f 6e 61 69 73 2e
20 0d 0a 4e 75 6d 61 20 69 6d 61 67 65 6d 20 74 72 69 64 69
6d 65 6e 73 69 6f 6e 61 6c 20 74 65 6d 6f 73 20 74 72 ea 73
20 70 6f 6e 74 6f 73 20 64 65 20 72 65 66 65 72 ea 6e 63 69
61 3a 20 6c 61 72 67 75 72 61 2c 20 61 6c 74 75 72 61 20 65
20 70 72 6f 66 75 6e 64 69 64 61 64 65 2e 0d 0a 41 20 69 6d
61 67 65 6d 20 65 6d 20 74 72 ea 73 20 64 69 6d 65 6e 73 f5
65 73 20 e9 20 66 6f 72 6d 61 64 61 20 70 6f 72 20 70 6f 6c
ed 67 6f 6e 6f 73 2c 20 66 6f 72 6d 61 73 20 67 65 6f 6d e9
74 72 69 63 61 73 20 63 6f 6d 6f 20 74 72 69 e2 6e 67 75 6c
6f 73 2c 20 72 65 74 e2 6e 67 75 6c 6f 73 2c 20 63 ed 72 63
75 6c 6f 73 20 65 74 63 2e 20 0d 0a