

# ***Organização e Arquitetura de Computadores***

## **Aula 03:**

***Sistema Numérico***

***e***

***Conversão de Bases***

# Sistema Numérico e Conversão de Bases

- Os sistemas numéricos foram criados pelos homens para **representar a quantidade relacionada** às suas observações
- Tais sistemas foram **desenvolvidos por meio de símbolos, caracteres** e do estabelecimento de regras para a sua representação gráfica
- O número de caracteres que define um sistema é **chamado de base** ou raiz do sistema
- A notação para representar a base que identifica um símbolo qualquer, faz-se colocando-a como subscrito à direita do caractere menos significativo do valor que está sendo representado
- Exemplo:  $16_{10}$

# Sistema Numérico e Conversão de Bases

**.Entre os sistemas numéricos mais utilizados na computação existem:**

- ☐ **Sistema Decimal**
- ☐ **Sistema Binário**
- ☐ **Sistema Octal**
- ☐ **Sistema Hexadecimal**



# Sistema Numérico e Conversão de Bases

## Sistema Decimal

- O sistema decimal (ou base 10) é um sistema de numeração posicional que utiliza a base dez

- Usam-se dez algarismos:

**.0 1 2 3 4 5 6 7 8 9**

- Eles servem a contar unidades, dezenas, centenas, etc. da **direita para a esquerda**

# Sistema Numérico e Conversão de Bases

## Sistema Decimal

- Cada algarismo possui um valor correspondente e a forma de representar é através da **notação posicional**

$$N = d_{n-1} * b^{n-1} + d_{n-2} * b^{n-2} + \dots d_0 * b^0$$

**d** = cada algarismo do número

**n-1, n-2, 1, 0** = indica a posição de cada algarismo

**b** = indica a base de numeração

**n** = indica o número de dígitos inteiros

*Exemplo:*

$$(2389)_{10} = \underset{\substack{\uparrow \\ \text{milhar}}}{2} * 10^3 + \underset{\substack{\uparrow \\ \text{centena}}}{3} * 10^2 + \underset{\substack{\uparrow \\ \text{dezena}}}{8} * 10^1 + \underset{\substack{\uparrow \\ \text{unidade}}}{9} * 10^0 = 2000 + 300 + 80 + 9 = 2389$$

$$(139,14)_{10} = 1 * 10^2 + 3 * 10^1 + 9 * 10^0 + 1 * 10^{-1} + 4 * 10^{-2} = 100 + 30 + 9 + 0,1 + 0,04 = 139,14$$

# Sistema Numérico e Conversão de Bases

## Sistema Decimal

**.Exemplo:**

**573 = 500 + 70 + 3** (Como representamos?)

**.O algarismo 3 representa 3 unidades**

**.O algarismo 7 representa 7 dezenas**

**(ou 7 dezenas ou  $7 \times 10^1$ )**

**.O algarismo 5 representa 5 centenas**

**(ou 5 centenas ou  $5 \times 10^2$ )**

**.E float?**



# Sistema Numérico e Conversão de Bases

## Sistema Decimal

### .Exemplo:

Menos Significativo      Menos Significativo

573,45<sub>10</sub> = 500 + 70 + 3 + 0,4 + 0,05

- .Os algarismos 0,4 e 0,05 representam **frações**
- .O algarismo 3 representa **3 unidades**
- .O algarismo 7 representa **7 dezenas**  
(ou 7 dezenas ou  $7 \times 10^1$ )
- .O algarismo 5 representa **5 centenas**  
(ou 5 centenas ou  $5 \times 10^2$ )

# Sistema Numérico e Conversão de Bases

## Sistema Binário

- No sistema binário todas as quantidades se **representam com base em dois números**, com o que se dispõe das cifras: zero e um **(0 e 1)**
- Os computadores digitais trabalham internamente com dois níveis de tensão
- O sistema de numeração natural é o sistema binário (aceso, apagado ou ligado, desligado)



# Sistema Numérico e Conversão de Bases

## Sistema Binário

• Uma representação posicional no sistema binário, envolve um somatório de potências de 2

• **101** (Qual o decimal?)

•  $1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 5$  (e float?)

•  $101,11_2 = 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2}$

•  $101,11_2 = 4 + 0 + 1 + 0,5 + 0,25$

•  $101,11_2 = 5,75_{10}$

• Conclusão: o equivalente decimal de um número binário qualquer é obtido pela representação polinomial do número na base 2, pelo processo de soma.

# Sistema Numérico e Conversão de Bases

## Sistema Binário

### .Exemplos

$$.101,01_2 =$$

$$.111,11_2 =$$

$$.1011,101_2 =$$

# Conversão de Decimal para Binário

.Na conversão de um número **decimal** para **binário** utiliza-se um método conhecido como **divisões sucessivas**, no qual o número decimal é sucessivamente dividido por 2.

**.5**

$$.5/2 = 2 \quad \text{resto}_0 = 1$$

$$.2/2 = 1 \quad \text{resto}_1 = 0$$

$$.1/2 = 0 \quad \text{resto}_2 = 1$$

**O número é  $101_2$**

Menos Significativo

Menos Significativo

$$\begin{array}{r} 19 \quad 2 \\ -18 \quad 9 \quad 2 \\ \hline 1 \quad -8 \quad 4 \quad 2 \\ \quad \quad 1 \quad -4 \quad 2 \quad 2 \\ \quad \quad \quad 0 \quad -2 \quad 1 \quad 2 \\ \quad \quad \quad \quad 0 \quad -0 \quad 0 \text{ - fim.} \\ \quad \quad \quad \quad \quad 1 \end{array}$$

←  $(19)_{10} = (10011)_2$



# Conversão de Decimal para Binário

.Na conversão de um número **decimal** para **binário** utiliza-se um método conhecido como **divisões sucessivas**, no qual o número decimal é sucessivamente dividido por 2.

a)  $(329)_{10} = (?)_2$

$$\begin{array}{rcl} 329 & /2 & \\ \text{"1"} & 164 & /2 \\ \text{"0"} & 82 & /2 \\ \text{"0"} & 41 & /2 \\ \text{"1"} & 20 & /2 \\ \text{"0"} & 10 & /2 \\ \text{"0"} & 5 & /2 \\ \text{"1"} & 2 & /2 \\ \text{"0"} & 1 & /2 \\ \text{"1"} & 0 & \end{array}$$

$(329)_{10} = (101001001)_2$

b)  $(78)_{10} = (?)_2$

$$\begin{array}{rcl} 78 & /2 & \\ \text{"0"} & 39 & /2 \\ \text{"1"} & 19 & /2 \\ \text{"1"} & 9 & /2 \\ \text{"1"} & 4 & /2 \\ \text{"0"} & 2 & /2 \\ \text{"0"} & 1 & /2 \\ \text{"1"} & 0 & \end{array}$$

$(78)_{10} = (1001110)_2$

# Conversão de Decimal para Binário

.A **parte fracionária** é **multiplicada** pela base 2 e deve-se **extrair** os dígitos **0** ou **1** da representação. A multiplicação deve ser realizada até o resultado dar zero ou até ser encontrado o número de casas decimais desejado

**.5,75**

$$\begin{array}{ll} .5/2 = 2 & \text{resto}_0 = 1 \\ 1 & \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} .2/2 = 1 & \text{resto}_1 = 0 \\ \text{resto}_1 = 1 & \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} .1/2 = 0 & \text{resto}_2 = 1 \end{array}$$

O número é  $101,11_2$

$$0,75 * 2 = 1,5 / 2 \quad \text{resto}_0 =$$

$$0,50 * 2 = 1,00$$

# Conversão de Decimal para Binário

.A **parte fracionária** é **multiplicada** pela base 2 e deve-se **extrair** os dígitos **0** ou **1** da representação. A multiplicação deve ser realizada até o resultado dar zero ou até ser encontrado o número de casas decimais desejado

a)  $(0,6875)_{10} = (?)_2$

		$0,6875 \times 2 = 1,375$
1		$0,375 \times 2 = 0,75$
0		$0,75 \times 2 = 1,5$
1		$0,5 \times 2 = 1,0$
1		<u>0</u>

$(0,6875)_{10} = (0,1011)_2$

b)  $(0,625)_{10} = (?)_2$

		$0,625 \times 2 = 1,25$
1		$0,25 \times 2 = 0,5$
0		$0,5 \times 2 = 1,0$
1		<u>0</u>

$(0,625)_{10} = (0,101)_2$



# Conversão de Decimal para Binário

## .Exemplos

$$.5,25_{10} =$$

$$.7,75_{10} =$$

$$.11,625_{10} =$$

# Sistema de Computação

## •Exercícios





# Bibliografia Básica

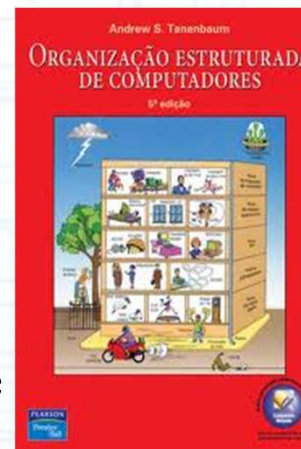
[1] STALLINGS, William.  
Arquitetura e organização de computadores. São Paulo: Pearson, 2010.



[2] PATTERSON, D. A; HENNESSY, J. L. Organização de projeto de computadores: a interface hardware/software. Rio de Janeiro: LTC, 2000.



[3] TANENBAUM, Andrew S.  
Organização estruturada de computadores. Rio de Janeiro: Prentice Hall, 1999.





# Bibliografia Complementar

[4] DELGADO, J. Ribeiro, C. Arquitetura de Computadores. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

[5] HAYES, J. P. Computer architecture and organization. New York: McGraw Hill, 1998.

[6] MANO, M. MORIS. Computer system architecture. New Jersey: Prentice Hall, 1993.

[7] MONTEIRO, Mario A. Introdução à organização de computadores. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

[8] WEBER, R. F. Fundamentos de arquitetura de computadores. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 2001.