

# Programação de Computadores

## Sistemas de Numeração

Prof. Alexandre Vidal

2006.2

DEINF/UFMA - Dez de 2006



# Sistema de numeração

- Sistema de numeração posicional
  - Valor de um numeral depende da sua posição no conjunto de símbolos que representa uma quantidade e da base do sistema;
  - A base de um sistema é a quantidade de algarismos disponível na representação.

# Sistema de numeração

- Exemplos de sistemas de numeração:
  - decimal (base 10)
  - octal (base 8)
  - binário (base 2)
  - hexadecimal (base 16)
- Valor total do número
  - soma dos valores relativos de cada algarismo;
- valor relativo de cada algarismo
  - multiplicação do algarismo pela potência da base, cujo expoente é zero na posição mais à direita, 1 na posição seguinte, e assim sucessivamente.

# Sistema de numeração

- Sistema decimal
  - sistema de numeração posicional que utiliza base dez;
  - {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}
  - ex:  $(1320)_{10}$
  - $1 \times 10^3 + 3 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 0 \times 10^0$

# Sistema de numeração

- Sistema binário
  - sistema de numeração posicional que utiliza base dois;
  - Computadores digitais trabalham internamente com dois níveis de tensão;
  - seu sistema de numeração natural é o sistema binário (ligado, desligado);
  - bit (binary digit): dígito binário (0 ou 1);
  - byte(binary term): agrupamento de 8 bits;
  - nibble: agrupamento de 4 bits;

# Sistema de numeração

- Sistema binário

- {0, 1}

- ex:  $(1001)_2 = (9)_{10}$

- $1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 8 + 0 + 1 =$   
 $= (9)_{10}$

# Sistema de numeração

- Sistema octal

- sistema de numeração posicional que utiliza base oito;

- $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$

- ex:  $(1037)_8 = (541)_{10}$

- $1 \times 8^3 + 0 \times 8^2 + 3 \times 8^1 + 7 \times 8^0 = 512 + 0 + 24 + 7$   
 $= (541)_{10}$

# Sistema de numeração

- Sistema hexadecimal
  - sistema de numeração posicional que utiliza base 16;
  - {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F}
  - ex:  $(13E)_{16} = (318)_{10}$
  - $1 \times 16^2 + 3 \times 16^1 + 14 \times 16^0 = 256 + 48 + 14 = (318)_{10}$

# Sistema de numeração

- Conversão: decimais inteiros em binários
  - dividir sucessivamente um inteiro por 2, anotando o resto da divisão inteira:

$$- (12)_{10} \rightarrow (x)_2$$

	(quociente)		(resto)
- 12 / 2 =	6	+	0

- 06 / 2 =	3	+	0
------------	---	---	---

- 03 / 2 =	1	+	1
------------	---	---	---

- 01 / 2 =	0	+	1
------------	---	---	---

$$- (12)_{10} = (1100)_2$$

# Sistema de numeração

- Conversão: decimais inteiros em octais
  - dividir sucessivamente um inteiro por 8, anotando o resto da divisão inteira:
  - $(123)_{10} \rightarrow (x)_8$
  - $123 / 8 = F + 3$
  - $03 / 8 = 0 + 3$
  - $(123)_{10} = (F3)_8$

# Sistema de numeração

- Conversão: Octal – Binário
  - separar cada dígito do número octal substituí-lo pelo seu valor correspondente de binário.
  - exemplo:
  - $(1572)_8 \rightarrow (x)_2$
  - $(1\ 5\ 7\ 2)_8 = (001\ 101\ 111\ 010)_2$

# Sistema de numeração

- Conversão: Binário – Octal
  - processo inverso ao anterior: agrupar os dígitos binários de 3 em 3, substituindo cada três dígitos binários pelo equivalente octal;
  - exemplo:
    - $(1010111100)_2 \rightarrow (X)_8$
    - 001 010 111 100
    - 1 2 7 4
    - $(1010111100)_2 \rightarrow (1274)_8$

# Sistema de numeração

- Conversão: Octal – Hexadecimal
  - converter o número octal em binário;
  - depois converter o binário para o sistema hexadecimal, agrupando-se os dígitos de 4 em 4 e fazendo cada grupo corresponder a um dígito hexadecimal.
  - exemplo:  $(1057)_8 \rightarrow (x)_{16}$
  - 0010 0010 1111
  - 2 2 F
  - $(1057)_8 \rightarrow (22F)_{16}$

# Sistema de numeração

- Conversão: Hexadecimal – Octal
  - converter o número hexadecimal em binário e este em octal.
  - exemplo:
  - $(1F4)_{16} \rightarrow (x)_8$
  - 1     F     4
  - 0001 1111 0100
  - 000  111  110  100
  - 0     7     6     4
  - $(1F4)_{16} \rightarrow (764)_8$