

BASES NUMÉRICAS

TeSP de Aplicações Móveis

André Martins Pereira



SISTEMA DE NUMERAÇÃO POSICIONAL

- Número representado por sequência de dígitos
 - Cada posição tem um peso associado
- Base decimal é um sistema posicional
 - $3345 = 3*1000 + 3*100 + 4*10 + 5*1$
 - $23.44 = 2*10 + 3*1 + 4*0.1 + 4*0.01$
- Como generalizar?

SISTEMA DE NUMERAÇÃO POSICIONAL

- Generalizando, com a base B
 - $n_1n_2.n_3 = n_1 * B^1 + n_2 * B^0 + n_3 * B^{-1}$
- E em base 10?
 - $12.5 = 1 * 10^1 + 2 * 10^0 + 5 * 10^{-1}$

EXEMPLOS DE SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

- Base 5

- $564 = ?$



- Qual o valor máximo de um dígito numa base B?

- $0.. B-1$

- $212_3 = ?$

DE DECIMAL PARA BASE B

- 86_{10} para base 4
 - Divisão inteira
 - O resto da divisão dá o número na nova base
 - Existem algoritmos alternativos...

Expressão	Resultado	Resto
$86/4$	21	2
$21/4$	5	1
$5/4$	1	1
$1/4$	0	1

↑
O valor lê-se de baixo para cima:
 1112_4

DE DECIMAL PARA BASE B

- E 86.3125_{10} para base 4
 - Divisão inteira
 - O resto da divisão dá o número na nova base
 - A parte decimal é multiplicada pela base

Expressão	Resultado	Resto
$86/4$	21	2
$21/4$	5	1
$5/4$	1	1
$1/4$	0	1

O valor lê-se de baixo para cima:
 1112_4

Expressão	Resultado	Parte Inteira
$0.3125*4$	1.25	1
$0.25*4$	1	1
0	-	-

O valor lê-se de cima para baixo, adiciona-se ao anterior:
 1112.11_4

SOMA EM BASE B

- Soma e subtracção é igual à base 10
- $323_4 + 12_4$

$$\begin{array}{r}
 (+1) \quad 3 (+1) \quad 2 (+1) \quad 3 \\
 \quad \quad \quad \\
 \quad \quad 1 \quad 2 \\
 \hline
 1 \quad 0 \quad 0 \quad 1
 \end{array}$$

COMO REPRESENTAR INFORMAÇÃO NUM COMPUTADOR?

- Circuitos digitais possuem sinais eléctricos com um de dois estados
 - Baixa voltagem
 - Alta voltagem
- Qual a base mais indicada para a representação de números em sistemas digitais?
 - Base binária!
 - $1101_2 = 1*2^3 + 1*2^2 + 0*2^1 + 1*2^0 = 13_{10}$
 - $11.11_2 = 1*2^1 + 1*2^0 + 1*2^{-1} + 1*2^{-2} = 2.75_{10}$
- Qual o maior número que conseguem representar com 4 bits?
 - E como se representa esse valor $+1_2$ com 5 bits?

MAIS BASES ÚTEIS

- Como representar a base 16 (hexadecimal)?
 - Só conhecemos dígitos de 0..9
- Usar letras para representar a gama de valores
 - 0..F
- Fácil de converter bin -> hex e hex -> bin
 - Um dígito em hex precisa de 4 dígitos em bin