FACULDADE DE TECNOLOGIA SENAC RIO

ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

ARQUITETURA DE COMPUTADORES

SISTEMAS DE NUMERAÇÃO E CONVERSÃO DE BASE

REPRESENTAÇÃO NUMÉRICA

Número x Representação do número

ex.: "O livro tem cem páginas."

100 - representação na base decimal

C – numeral romano

one hundred – representação inglês

1100100_2 – representação na base 2

146_8 – representação na base 8

Sistema hindu-arábico – 10 algarismos: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 – Notação posicional

Ex.

$123 \rightarrow \underset{\text{centenas}}{100} + \underset{\text{dezenas}}{20} + \underset{\text{unidades}}{3}$

$1 \times 100 + 2 \times 10 + 3 \times 1$

ou $1 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 3 \times 10^0$ $\rightarrow$ **Base 10 / Sistema Decimal**

$42{,}83 \rightarrow 4 \times 10 + 2 + 8/10 + 3/100$ ou $4 \times 10^1 + 2 \times 10^0 + 8 \times 10^{-1} + 3 \times 10^{-2}$

REPRESENTAÇÃO NUMÉRICA

E se tivéssemos apenas 8 dedos ? ☺

8 algarismos: 0,1,2,3,4,5,6,7 → **base 8 / base octal**

Ex.

$173_8 \rightarrow 1 \times 8^2 + 7 \times 8^1 + 3 \times 8^0 = 123_{10}$

Obs.:

1) O número de algarismos diferentes existentes define a base.

   Ex.: base 8 → 8 algarismos diferentes (0,1,2,3,4,5,6,7)

2) A posição do algarismo em um número indica a sua ordem ou valor dentro do número. As ordens em um número são baseadas em potência da base usada.

   Ex.: (base 8) $128_8 \rightarrow 1 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 8 \times 8^0$

REPRESENTAÇÃO NUMÉRICA

Base binária → 2 algarismos**:** 0, 1 -- Dígito binário ou **bit**

Contando em binário: 0,1, 10, 11, 100, 101, 110, 111, …
Como nas outras bases, a posição do bit determina o valor.
Ex.:

$100_2 \rightarrow 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 4_{10}$

$1001{,}1 \rightarrow 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} = 9{,}5_{10}$

$1010{,}01 \rightarrow 2^3 + 2^1 + 2^{-2}$

Obs.:
1) As ordens em um número binário são baseadas em potência de dois.
2) Em geral, com n bits, podemos representar 2^n números, sendo que o maior valor será um número igual a $2^n - 1$.
   Ex.: São necessários 4 bits para contar de zero a 15 ($2^4 = 16$ números).
   Com cinco bits (n = 5), podemos contar de zero a 31. → $2^5 - 1 = 31$

REPRESENTAÇÃO NUMÉRICA

Base Hexadecimal – base 16

16 algarismos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, **A, B, C, D, E, F**

Ex.: $3F_h \rightarrow 3 \times 16^1 + F \times 16^0$

$3 \times 16^1 + 15_{16} \times 16^0 = 63_{10}$

A notação hexadecimal é usada não apenas para representar números inteiros. Ela também é usada como uma notação concisa para representar qualquer sequência de dígitos binários, mesmo que representem texto ou algum outro tipo de dado. As razões para usar a notação hexadecimal são as seguintes:

1. É mais compacta que a notação binária.
2. Na maioria dos computadores, os dados binários têm um tamanho que é múltiplo de 4 bits, múltiplo de um dígito hexadecimal.
3. É extremamente fácil converter entre as notações binária e hexadecimal.

CONVERSÃO DE BASES

Binário	Octal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Conversão da base binária, octal e hexadecimal:

Ex:.

$\mathbf{101111011101_2}$ -- Valor em binário

a) Para converter em **octal**: separe grupos de 3 bits.

101 111 011 101

Converta cada grupo de acordo com a tabela binário/octal.

101 → 5_8 111 → 7_8 011 → 3_8 101 → 5_8

Valor em octal = $\mathbf{5735_8}$

b) Para converter em **hexadecimal**: separe grupos de 4 bits.

1011 1101 1101

Converta cada grupo de acordo com a tabela binario/hexa.

10011 → B 1101 → D 1101 → D

Valor em hexa = $\mathbf{BDD_h}$

Binário	Hexa
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	A
1011	B
1100	C
1101	D
1110	E
1111	F

CONVERSÃO DE BASES

Conversão binário para decimal:

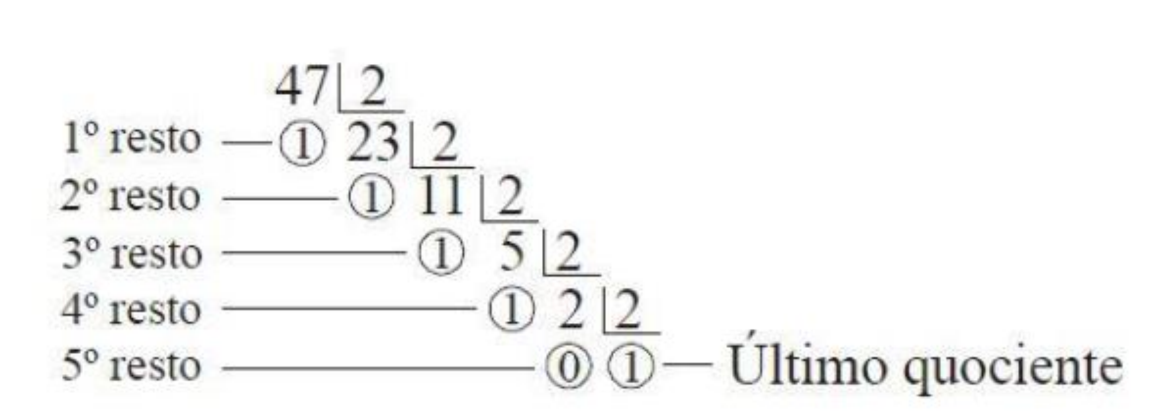
$101101_2 = 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$

$32 + 8 + 4 + 1 = 45_{10}$

* como vimos anteriormente, a mesma regra se aplica para a conversão de octal e hexadecimal para decimal.

Conversão decimal para binário:

- Neste caso, serão efetuadas sucessivas divisões pelo algarismo 2 (base do sistema binário), até que o quociente seja menor que a base.



- O último quociente será o algarismo mais significativo e ficará colocado à esquerda. Os outros algarismos seguem-se na ordem até o 1º resto:
- Como mostra o exemplo, $47_{10} = 101111_2$

EXERCÍCIOS

1. Converter os seguintes valores decimais em valores binários:
   a) 329
   b) 284
2. Quais dos seguintes valores são hexadecimais válidos?
   a) BED b) BAG c) DEADBEEF d) FIAD
3. Converter os seguintes valores binários em decimais, octais e hexadecimais:
   a) 1010_2
   b) 11010011_2
4. Converter os sequintes valores octais em binário e decimal:
   a) 32_8
   b) 17_8
5. Converter os seguintes valores hexadecimais em binário e decimal:
   a) AF_{16}
   b) $2D3E_{16}$

EXERCÍCIOS

RESPOSTAS

1.
   a) 101001001
   b) 100011100
2. **a** e **c**
3.
   a) 10_{10} , 12_{8} , A_{h}
   b) 211_{10} , 323_{8} , $D3_{h}$
4.
   a) 011010_{2} , 26_{10}
   b) 001111_{2} , 15_{1}
5.
   a) 10101111_{2} , 175_{10}
   b) 10110100111110_{2} , 11.582_{10}