

Fundamentos de Programação I

Sistema de numeração
Conversão de Base

Prof. SIMÃO

Conteúdo das transparências

Sistema de Numeração e Conversões

- Tipos de Sistema de Numeração.
- Sistema Decimal, Octal, Hexadecimal e Binário.
- Conversão entre bases.
 - Teorema Fundamental da Numeração.
- Conversão de :
 - binário para decimal e vice-versa.
 - octal para decimal.
 - hexadecimal para decimal.
 - decimal para binário.
 - octal para binário.
 - binário para octal.
 - hexadecimal para binário.
 - binário para hexadecimal.
 - octal para hexadecimal.
 - hexadecimal para octal.

Sistemas de Numeração

Definição: Um sistema de numeração é formado por um conjunto de símbolos utilizados para representação de quantidades (*alfabeto*) e as regras que definem a forma de representação.

- Tipos de Sistema de Numeração
 - Não posicionais: são aqueles em que o valor atribuído não se altera, independentemente da posição em que ele se encontre no conjunto de símbolos que está representando um número. Exemplo: Contar Varetas.
 - **Posicionais**: número é representado por uma seqüência de dígitos onde cada posição de dígito tem um peso associado. Exemplo: $12 \neq 21$.

Sistemas em Diferentes Bases

Base: a base de um sistema é a quantidade de algarismos disponível na representação.

- Sistema Decimal.
- Sistema Binário.
- Sistema Octal.
- Sistema Hexadecimal

Sistema Decimal

Base 10. Símbolos: { 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 }

Baseado no número de dedos das mãos.

Exemplos:

$$\begin{aligned} 3564_{(10)} &= 3000 & + & & 500 & + & & & 60 & + & & & 4 \\ &= 3 \times 1000 & + & & 5 \times 100 & + & & & 6 \times 10 & + & & & 4 \times 1 \\ &= 3 \times 10^3 & + & & 5 \times 10^2 & + & & & 6 \times 10^1 & + & & & 4 \times 10^0. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 12,25_{(10)} &= \dots \\ &= \dots \\ &= 1 \times 10^1 & + & & & 2 \times 10^0 & + & & & & 2 \times 10^{-1} & + & & & 5 \times 10^{-2}. \end{aligned}$$

Sistema Binário

- Base 2.
- Símbolos: { 0, 1 }
- Em computação cada dígito binário chama-se bit (*binary digit*).
- Os computadores usam o sistema binário. i.e. todas as informações armazenadas/processadas são representadas por 0 e 1.
- Isto deve-se a maior facilidade interna de representação obtida através de dois níveis de tensão.
- Obs: bit \neq byte (*binary term*).
- Exemplos: $0_{(2)}$, $01_{(2)}$, $001_{(2)}$ e $0001_{(2)}$

Sistema Octal

- Sistema Octal
- Base 8.
- Símbolos: {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}
- Criado para minimizar a representação de um número binário e facilitar a manipulação humana.
- Exemplos: $2_{(8)}$, $7_{(8)}$ e $10_{(8)}$.

Sistema Hexadecimal

- Sistema Hexadecimal
- Base 16. Símbolos {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F}
- Criado com o “mesmo” propósito do sistema octal.

- Contagem:

0, 1, 2, ..., 9, A, B, C, D, E, F, 10, 11, ..., 19, 1A, 1B, ..., 1F, 20, 21, ..., 29, 2A, 2B, 2F, ...

- Exemplos:

$5_{(16)}$, $7_{(16)}$, $8_{(16)}$, $9_{(16)}$, $A_{(16)}$, $B_{(16)}$, $C_{(16)}$, $D_{(16)}$, $E_{(16)}$, $F_{(16)}$ e $10_{(16)}$.

Relação entre os Sistemas de Numeração

Decimal	Binário	Octal	Hexadecimal
0	00000000	0	0
1	00000001	1	1
2	00000010	2	2
3	00000011	3	3
4	00000100	4	4
5	00000101	5	5
6	00000110	6	6
7	00000111	7	7
8	00001000	10	8
9	00001001	11	9
10	00001010	12	A
11	00001011	13	B
12	00001100	14	C
13	00001101	15	D
14	00001110	16	E
15	00001111	17	F
16	00010000	20	10

Conversão entre Bases

Conversão de Decimal para Binário - 1

- Dividir sucessivamente por 2 o número decimal e os quocientes que vão sendo obtidos, até que o quociente de uma das divisões seja 0.
- O resultado é a seqüência de baixo para cima de todos os restos obtidos.

Exemplos:

$$78_{(10)} = 1001110_{(2)}$$

$$78 \div 2 = 39 \rightarrow 0$$

$$39 \div 2 = 19 \rightarrow 1$$

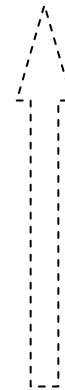
$$19 \div 2 = 9 \rightarrow 1$$

$$9 \div 2 = 4 \rightarrow 1$$

$$4 \div 2 = 2 \rightarrow 0$$

$$2 \div 2 = 1 \rightarrow 0$$

$$1 \div 2 = 0 \rightarrow 1$$



Conversão de Decimal para Binário - 2

- Parte Fracionária : Se o número for fracionário, a conversão se fará em duas etapas distintas: primeiro a parte inteira e depois a parte fracionária. O algoritmo para a parte fracionária consiste de:
 - Uma série de multiplicações sucessivas do número fracionário a ser convertido pela base 2;
 - A parte inteira do resultado da primeira multiplicação será o valor que irá compor a representação binária e a parte fracionária será de novo multiplicada pela base.
 - O processo repete-se até o resultado fracionário ou até encontrarmos o número de casas decimais desejado.

Exemplo:

$$15,65_{(10)} = 1111_{(2)} \text{ (parte inteira), } 1010011 \text{ (parte fracionária)}$$

parte fracionária

$$0,65 \times 2 = 1,30 \rightarrow 1$$

$$0,3 \times 2 = 0,6 \rightarrow 0$$

$$0,6 \times 2 = 1,2 \rightarrow 1$$

$$0,2 \times 2 = 0,4 \rightarrow 0$$

$$0,4 \times 2 = 0,8 \rightarrow 0$$

$$0,8 \times 2 = 1,6 \rightarrow 1$$

$$0,6 \times 2 = 1,2 \rightarrow 1$$

