

Nota de Aula - Conversão de bases

Principais Conversões

- A transformação de uma determinada quantidade num sistema de numeração para sua representação equivalente num outro sistema recebe o nome de *conversão*.
- A partir dos sistemas vistos na [nota de aula sobre sistemas de numeração](#) (decimal, binário, octal e hexadecimal), veremos a seguir as seguintes conversões entre estes sistemas:
 1. Decimal -> Outro sistema
 2. Outro sistema -> Decimal
 3. Hexadecimal -> Binário
 4. Octal -> Binário
 5. Binário -> Hexadecimal
 6. Binário -> Octal
 7. Hexadecimal -> Octal
 8. Octal -> Hexadecimal

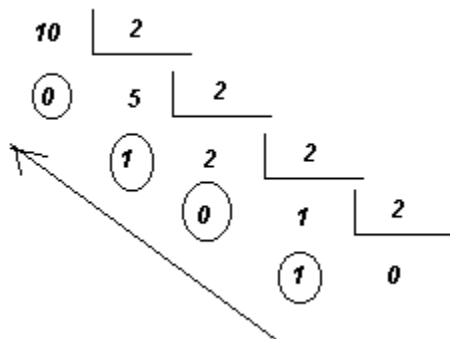
1. Decimal -> Outro sistema

- Para se obter a representação de uma quantidade no sistema decimal em qualquer outro sistema, basta utilizarmos o TFN na sua forma inversa, ou seja, através de **divisões sucessivas do número decimal pela base do sistema desejado**.
- O resultado será **os restos das divisões dispostos na ordem inversa**.
- Um método simples para converter uma **fração** decimal para qualquer outro sistema consiste em **multiplicações sucessivas** da parte fracionária pela base do sistema desejado, obtendo como resultado as partes inteiras das multiplicações. O processo termina quando a parte fracionária é zero ou menor do que o erro indicado.

Exemplos:

a) Decimal -> Binário

$$(10)_{10} = (1010)_2.$$



Exemplo (fração): $(0,828125)_{10} = (?)_2$

$$0,828125 \times 2 = 1,65625$$

$$0,65625 \times 2 = 1,3125$$

$$0,3125 \times 2 = 0,625$$

$$0,625 \times 2 = 1,25$$

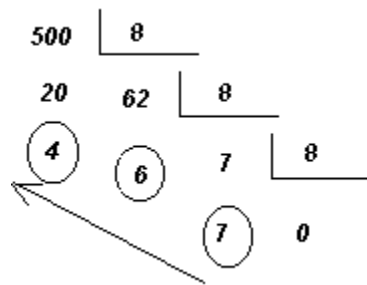
$$0,25 \times 2 = 0,5$$

$$0,5 \times 2 = 1$$

Assim temos, de cima para baixo, as partes inteiras dos resultados sendo: 110101, portanto: $(0,828125)_{10} = (0,110101)_2$

b) Decimal -> Octal

$$(500)_{10} = (764)_8.$$



Exemplo (fração): $(0,140625)_{10} = (?)_8$

$$0,140625 \times 8 = 1,125$$

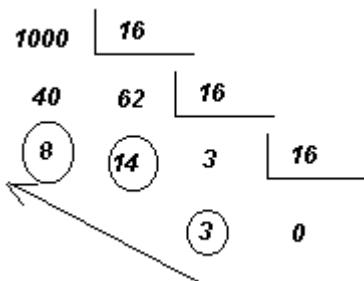
$$0,125 \times 8 = 1$$

Assim temos, de cima para baixo, as partes inteiras dos resultados sendo: 11, portanto:

$$(0,140625)_{10} = (0,11)_8$$

c) Decimal -> Hexadecimal

$$(1000)_{10} = (3E8)_{16}, \text{ pois o valor absoluto de E é 14.}$$



Exemplo (fração): $(0,06640625)_{10} = (?)_{16}$

$$0,06640625 \times 16 = 1,0625$$

$$0,0625 \times 16 = 1$$

Assim temos, de cima para baixo, as partes inteiras dos resultados sendo: 11, portanto:

$$(0,06640625)_{10} = (0,11)_{16}$$

2. Outro sistema -> Decimal

- Esta conversão consiste da **aplicação direta do TFN** (Teorema Fundamental de Numeração), ou seja,

$$\dots + X_3 \times B^3 + X_2 \times B^2 + X_1 \times B^1 + X_0 \times B^0 + X_{-1} \times B^{-1} + X_{-2} \times B^{-2} + X_{-3} \times B^{-3} + \dots$$

Exemplos:

a) Binário -> Decimal

$$101011 = 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 32 + 0 + 8 + 0 + 2 + 1 = 43, \text{ logo: } (101011)_2 = (43)_{10}$$

b) Octal -> Decimal

$$764 = 7 \times 8^2 + 6 \times 8^1 + 4 \times 8^0 = 448 + 48 + 4 = 500, \text{ logo: } (764)_8 = (500)_{10}$$

c) Hexadecimal -> Decimal

$$3E8 = 3 \times 16^2 + 14 \times 16^1 + 8 \times 16^0 = 768 + 224 + 8 = 1000, \text{ logo: } (3E8)_{16} = (1000)_{10}$$

3. Hexadecimal -> Binário

- Para converter um número hexadecimal em binário, **substitui-se cada dígito hexadecimal por sua representação binária com quatro dígitos** (tabela 1).
- A tabela a seguir mostra a equivalência entre os sistemas de numeração decimal, binário, octal e hexadecimal.

Decimal	Binário	Octal	Hexadecimal
0	0000	0	0
1	0001	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F

Tabela 1. Equivalência entre os sistemas de numeração

Exemplo:

$$(2BC)_{16} = (?)_2$$

$$2 = 0010, B = 1011, C = 1100 \text{ (pela tabela 1), logo: } (2BC)_{16} = (001010111100)_2 = (1010111100)_2$$

4. Octal -> Binário

- De modo muito semelhante a conversão hexadecimal -> binário, esta conversão **substitui cada dígito octal por sua representação binária com três dígitos** (tabela 1).

Exemplo:

$$(1274)_8 = (?)_2$$

$$1 = 001, 2 = 010, 7 = 111, 4 = 100 \text{ (pela tabela 1), logo: } (1274)_8 = (001010111100)_2 = (1010111100)_2$$

5. Binário -> Hexadecimal

- Para se converter de binário para hexadecimal, utiliza-se um procedimento inverso a conversão hexadecimal -> binário, ou seja, **agrupa-se o número binário de 4 em 4 dígitos, da direita para a esquerda na parte inteira e da esquerda para a direita na parte fracionária, e o substitui por seu equivalente hexadecimal** (tabela 1).

Exemplo:

$$* (100101100)_2 = (?)_{16}$$

Da direita para a esquerda: 1100 = C, 0010 = 2, 0001 = 1 (pela tabela 1), logo: $(100101100)_2 = (12C)_{16}$

$$* (100101001000,1011011)_2 = (?)_{16}$$

1001 = 9, 0100 = 4, 1000 = 8, 1011 = B, 0110 = 6 (pela tabela 1), logo: $(100101001000,1011011)_2 = (948,B6)_{16}$

6. Binário -> Octal

- Muito semelhante ao método binário -> hexadecimal, contudo, neste caso, **agrupa-se o número binário de 3 em 3 dígitos, da direita para a esquerda na parte inteira e da esquerda para a direita na parte fracionária, e o substitui por seu equivalente octal** (tabela 1).

Exemplo:

$$* (1010111100)_2 = (?)_8$$

Da direita para a esquerda: 100 = 4, 111 = 7, 010 = 2, 001 = 1 (pela tabela 1), logo: $(101011100)_2 = (1274)_8$

$$* (1100101000,1011)_2 = (?)_8$$

001 = 1, 100 = 4, 101 = 5, 000 = 0, 101 = 5, 100 = 4 (pela tabela 1), logo: $(1100101000,1011)_2 = (1450,54)_8$

7. Hexadecimal -> Octal

- Neste caso é necessário um passo intermediário: primeiro transforma-se o número hexadecimal em binário e então este é convertido em octal. Obtemos assim a seguinte equivalência para esta conversão:

Hexadecimal -> Binário -> Octal

Exemplo:

$$(1F4)_{16} = (?)_8$$

1 = 0001, F = 1111, 4 = 0100 (pela tabela 1), logo: $(1F4)_{16} = (111110100)_2$

Da direita para a esquerda: 100 = 4, 110 = 6, 111 = 7 (pela tabela 1), logo: $(111110100)_2 = (764)_8$

Assim: $(1F4)_{16} = (764)_8$

8. Octal -> Hexadecimal

- O mesmo acontece neste caso. Assim temos:

Octal -> Binário -> Hexadecimal

Exemplo:

$$(144)_8 = (?)_{16}$$

$1 = 001$, $4 = 100$, $4 = 100$ (pela tabela 1), logo: $(144)_8 = (1100100)_2$

Da direita para a esquerda: $0100 = 4$, $0110 = 6$ (pela tabela 1), logo: $(1100100)_2 = (64)_{16}$

Assim: $(144)_8 = (64)_{16}$

Referência utilizada nesta nota de aula

- ALCALDE, Marjorie et al. Informática Básica. São Paulo: Makroon Books, 1991