Aula 1 - Sistemas de Numeração

Bases e sistemas de numeração

Desde o início de sua existência, o homem sentiu a necessidade de contar objetos, fazer divisões, diminuir, somar, entre outras operações aritméticas de que hoje se tem conhecimento. Diversas formas de contagem e representação de valores foram propostas. Podemos dizer que a forma mais utilizada para a representação numérica é a notação posicional.

Segundo Monteiro (2007), na notação posicional, os algarismos componentes de um número assumem valores diferentes, dependendo de sua posição relativa nele. O valor total do número é a soma dos valores relativos de cada algarismo. Dessa forma, dependendo do sistema de numeração adotado, é dito que a quantidade de algarismos que o compõem é denominada base.

Assim, a partir do conceito de notação posicional, tornou-se possível a conversão entre diferentes bases.

Notação Posicional

A notação posicional é uma consequência da utilização dos numerais hindu-arábicos. Os números romanos, por exemplo, não utilizam a notação posicional. Desejando efetuar uma operação de soma ou subtração, basta colocar um número acima do outro e efetuar a operação desejada entre os numerais, obedecendo a sua ordem. A civilização ocidental adotou um sistema de numeração que possui dez algarismos (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9),denominado de sistema decimal.

A quantidade de algarismos de um dado sistema é chamada de base; portanto, no sistema decimal a base é 10. O sistema binário possui apenas dois algarismos (0 e 1), sendo que sua base é 2.

Exemplos:

$4325_{10} = 5 \times 10^0 + 2 \times 10^1 + 3 \times 10^2 + 4 \times 10^3$

$1011_2 = 1 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^3 = 1 + 2 + 0 + 8 = 11_{10}$

$3621_8 = 1 \times 8^0 + 2 \times 8^1 + 6 \times 8^2 + 3 \times 8^3 = 1937_{10}$.

Generalizando, num sistema de numeração posicional qualquer, um número

N é expresso da seguinte forma:

$$N = d_{n-1} X b^{n-1} + d_{n-2} X b^{n-2} + \ldots + d_1 X b^1 + d_0 X b^0$$

Converção de Bases

Este quadro mostra mostra a equivalência entre as bases decimal, binária, octal e hexadecimal.

Quadro 2.1: Exemplo de conversão de bases envolvendo as bases 2, 8 e 16

Decimal	Binário	Hexadecimal	Octal
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	8	10
9	1001	9	11
10	1010	A	12
11	1011	B	13
12	1100	C	14
13	1101	D	15
14	1110	E	16
15	1111	F	17

Base binária para base octal ou hexadecimal

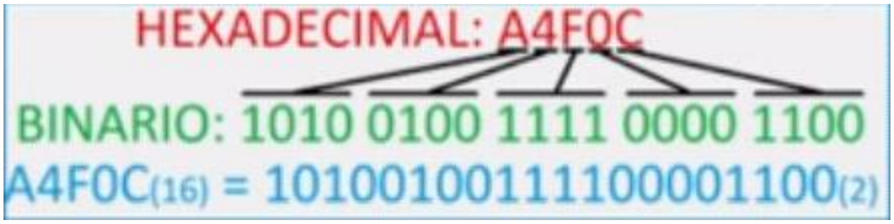
Observe que os dígitos octais e hexadecimais correspondem à combinações de 3 (para octais) e 4 (para hexadecimais) bits (ou seja, da representação binária – disponível na tabela de equivalências apresentada anteriormente), permitindo a fácil conversão entre estes sistemas.

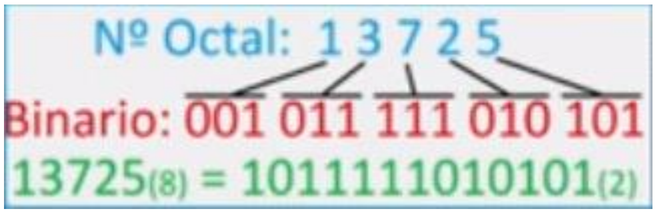
$$\underbrace{1\,0\,1}_{5}\;\underbrace{1\,1\,1}_{7}\;\underbrace{0\,1\,1}_{3}\;\underbrace{1\,0\,1}_{5}{}_{2} = 5735_{8}$$

$$\underbrace{1\,0\,1\,1}_{B}\;\underbrace{1\,1\,0\,1}_{D}\;\underbrace{1\,1\,0\,1}_{D}{}_{2} = BDD_{16}$$

Base octal ou hexadecimal para base binária

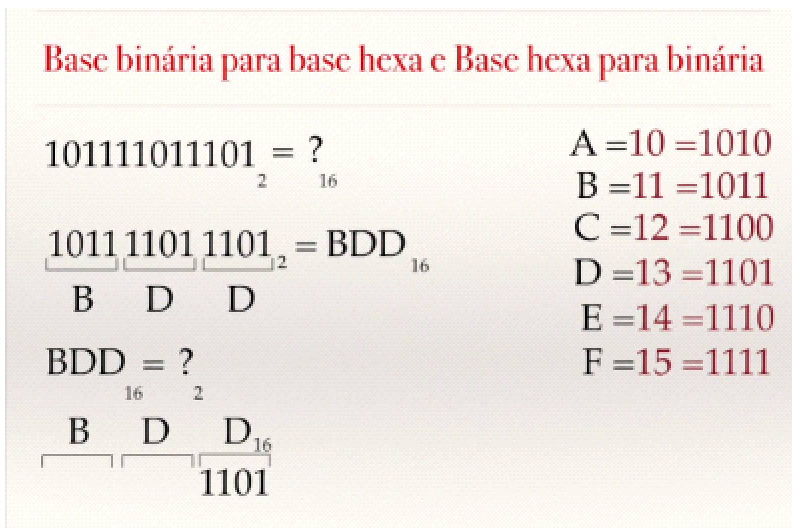
A conversão inversa de octal ou hexadecimal para binário deve ser feita a partir da representação binária de cada algarismo do número, seja octal ou hexadecimal.

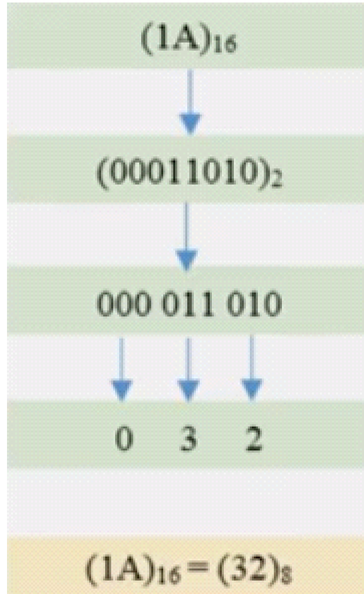




Base octal para base hexadecimal (e vice-versa)

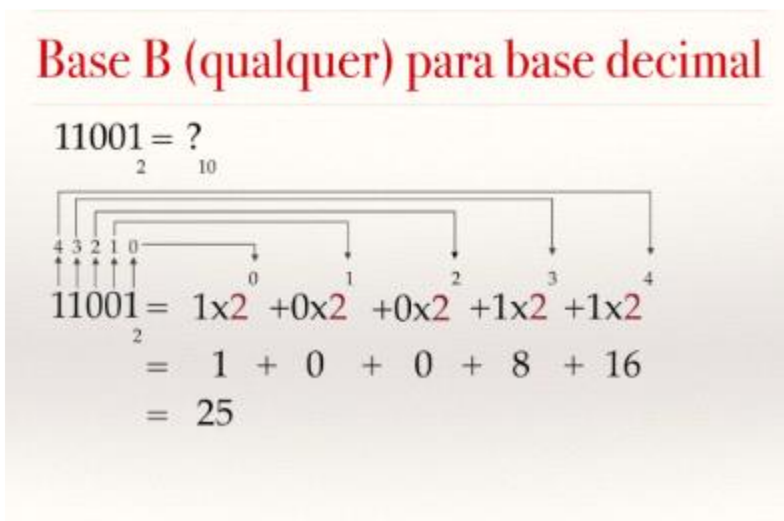
A representação binária de um número octal é idêntica à representação binária de um número hexadecimal, a conversão de um número octal parahexadecimal consiste simplesmente em agrupar os bits não mais de três emtrês (octal), mas sim de quatro em quatro bits (hexadecimal), e vice-versa.





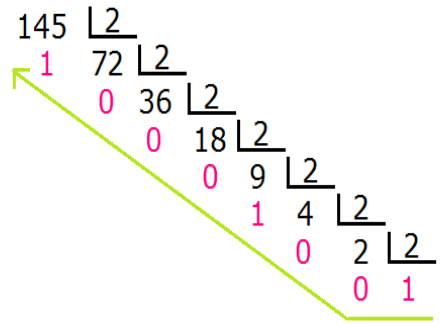
Base B (qualquer) para base decimal

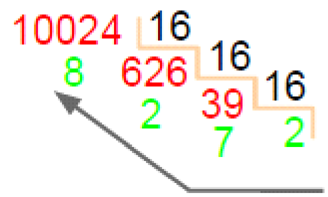
Atenção, nos exemplos de casos citados a seguir, sempre utilizamos a definição de Notação Posicional:



Base decimal para base B (qualquer)

Consiste no processo inverso, ou seja, efetuamos divisões sucessivas do número decimal pela base desejada, até que o quociente seja menor que a referida base. Utilizamos os restos e o último quociente (a começar dele) para formação do número desejado.





10024 Decimal = 2728 Hexadecimal