2016

Projeto Integrador I

Joelson Vieira Marques Fagundes

[MATERIAL DE APOIO]

- CALCULOS BINÁRIOS

- CONVERSOES ENTRE BASES

Quaisquer dúvidas, sugestões, reclamações enviar e-mail para joey-kunx3@hotmail.com

I. Conversão entre bases.

- Antes de falarmos de conversão, é interessante tecermos algumas considerações sobre a composição dos números nos sistemas de numeração posicional.

-Voltando ao sistema decimal, com o qual estamos melhor familiarizados, observamos que:
um número de 1 algarismo pode assumir 10 valores diferentes

-um número de 2 algarismos pode assumir 100 valores diferentes
de 00 a 99
-um número de 3 algarismos pode assumir 1000 valores diferentes
de a 999

-Isso ocorre porque num sistema de numeração posicional, o número máximo de valores diferentes que podem ser representados por n algarismos em uma base b qualquer é igual a bn.

Assim, com 1 algarismo temos 101 = 10 valores, com 2 algarismos temos 102 = 100 valores, com 3 algarismos temos 103 = 1000 valores, e assim por diante.

Da mesma forma, no sistema binário:

um número de 1 bit pode assumir 2 valores diferentes, de 0 a 1

porque 21 = 2 ▪ um número de 2 bits pode assumir 4 valores diferentes, de 00 a 1 1

porque 22 = 4 ▪ um número de 3 bits pode assumir 8 valores diferentes, de 000 a 1 1 1 • porque 23 = 8

um número de 4 bits pode assumir 16 valores diferentes, de

porque 24 = 16.

CONVERSÃO DE QUALQUER BASE PARA DECIMAL

- Voltando mais uma vez ao sistema decimal, podemos observar que, se tivermos um número qualquer, como por exemplo, 2463, esse número é formado por 2 milhares, 4 centenas, 6 dezenas e 3 unidades. Isso pode também ser escrito na seguinte forma:
- 2463 = 2 x 1000 +4 x 100 10 +3 xl
- Substituindo os multiplicadores por potências de 10 (afinal, a base é 10), temos: 2463 = 2 . 103 +4 . 102 +6 . 101 +3 . 100 (Eq.l)
- Visualizar essa relação é particularmente útil para se efetuar a conversão de um número em qualquer base para a base 10, ou seja, quando se quer encontrar o equivalente em decimal de um número expresso numa base qualquer.
- Generalizando a equação Eq.l acima, podemos afirmar que um número qualquer de n dígitos d numa base b tem o seu equivalente decimal N expresso por:
- $N = dn \times b^{n-1} + dn\ 1 \times b^{n-2} + dn\ 2 \times b^{n-3} + \ldots\ldots\ldots + d2 \times bl + dl$ (Eq. 2)

CONVERSÃO DE QUALQUER BASE PARA DECIMAL

- Assim, de binário (base 2) para decimal (base 10), podemos fazer, por exemplo:

(100101)2 I x 25 + x 24 + x 23 + I x 22 + x 21 + 1 x 20 = 32 + +4 + O + I = 37

10)₂ =I X 22 + 1 X 21 +0 X + I X 2-1 +0 X 2-2 = 4 +2+0 + +0 =6.5

- E de octal (base 8) para decimal:

$(473)8 = 4 \times 8^{2} + 7 \times 8^{1} + 3 \times 8^{0} = 256 + 56 + 3 = 315$

$(115,2)_8 = 1 \times 8^2 + 1 \times 8^1 + 5 \times 8^0$+2 x 8 -1 64

- 8 + 5 + 0,25 = 77,25

- Finalmente, de hexadecimal (base 16) para decimal:

(B108)16 = B x 163 + 1 x 162 + o x 161 +8 x 160= 45056 + 256 +0 + 8 = 45320

F0,1) = F x 161 + o x 160 + 1 x 16-1 = 240 + O + 0,0625 = 240,0625

$7D2h = 7 \times 16^2 + D \times 16^{1} + 2 \times 16^0 = 7 \times 256 +$ 16+2 xl 1792 + 208 + 2 = 2002

CONVERSÃO DE DECIMAL PARA UMA BASE QUALQUER

Para conversão de um número na base 10 para outra base, utilizamos o método das divisões sucessivas

Parte inteira:

divide-se o número a ser convertido pela base desejada; ▪ toma-se o quociente resultante e divide-se novamente pela base até que o quociente seja zero; ▪ os restos das divisões formam a parte inteira do número convertido; ▪ o primeiro resto representa o último dígito (menos significativo) da parte inteira do número; e ▪ o último quociente representa o primeiro dígito (mais significativo) da parte inteira.

Parte fracionária:

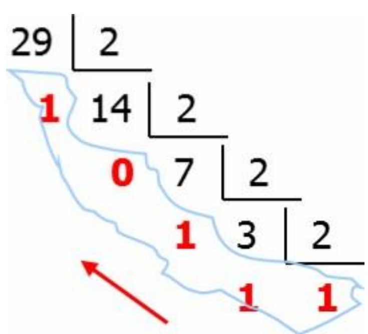
multiplica-se a parte fracionária do número a ser convertido pela base desejada;

toma-se a parte fracionária do número resultante e repete-se a operação;

a parte inteira dos produtos obtidos representam a parte fracionária do número procurado.

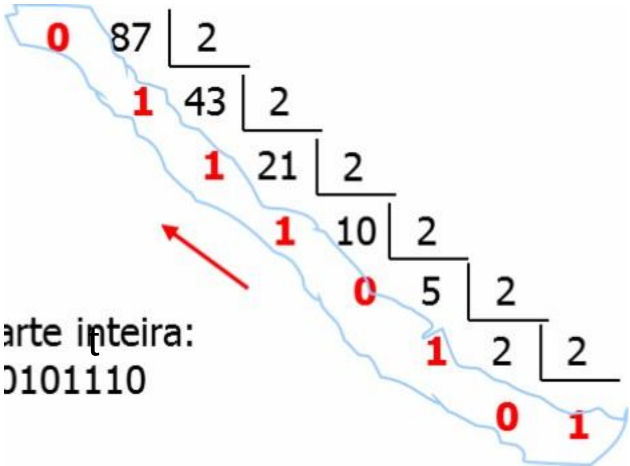
CONVERSÃO DE DECIMAL PARA UMA BASE QUALQUER

Exemplo 1: Converter o número decimal 29 para binário.



Portanto, 29d = 11101b

Exemplo 2: Converter o número decimal 174,25 para binário.



0,25 x 2 0,50

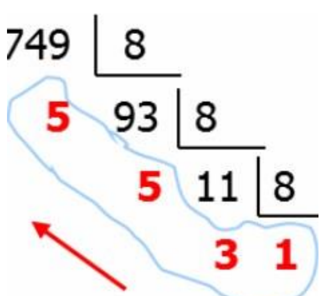
0,50 x 2 1 OO

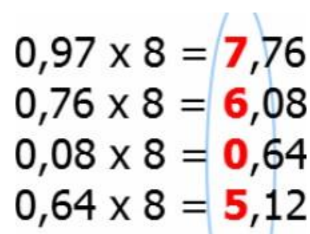
Parte fracionária:

01

Portanto, $\mathbf{(174,25)_{10} = (10101110,01)_2}$

- Exemplo 3: Converter o número decimal 749,97 para octal.





Parte fracionária:

Parte inteira:76050

1355

0,12 x 8 = 0,96

Portanto, $(749,97)_{10} = (1355,76050)_8$

- Exemplo 4: Converter o número decimal 155,742 para hexadecimal.

155 IA ________________________________ 0,742x16=11,72

Parte fracionária:

Parte inteira:0,872x 16 13,952

11 9

11 9 BDF3

0,952 x 16 15>32

0,232 x 163 712

Portanto, $(155,742)_{10} = (9B,BDF3)_{16}$

TABELA DE CONVERSÃO

DECIMAL	BINARIO	OCTAL	HEXA
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

CONVERSÃO DE BINÁRIO PARA OCTAL

Para converter um número na base 2 para a base 8, deve-se separar o número em grupos de 3 dígitos, partindo-se da vírgula, ou apenas da direita para a esquerda no caso de números inteiros. Caso faltem símbolos para completar três, completa-se com zeros. Em seguida, deve-se converter cada conjunto de três símbolos binários em um octal, de acordo com a tabela anterior.

Exemplo 5: Converter o número binário (010101 , 1 101 para octal.

$\underbrace{010}_{2}\;\underbrace{101}_{5}\;\underbrace{110}_{6}\;\underbrace{100}_{4}$ Portanto, $(010101{,}1101)_2$ = (25,64

Exemplo 6: Converter 10011 10100011 Ob para octal.

$\underbrace{10}_{2}\;\underbrace{011}_{3}\;\underbrace{101}_{5}\;\underbrace{000}_{0}\;\underbrace{110}_{6}$ Portanto, 10011101000110b = (23506)8

CONVERSÃO DE BINÁRIO PARA HEXADECIMAL

Para converter um número na base 2 para a base 16, deve-se separar o número em grupos de 4 dígitos, partindo-se da vírgula, ou apenas da direita para a esquerda no caso de números inteiros. Caso faltem símbolos para completar quatro, completa-se com zeros. Em seguida, deve-se converter cada conjunto de quatro símbolos binários em um hexadecimal, de acordo com a tabela anterior.

Exemplo 7: Converter o número binário 110110100100,101011 para hexadecimal.

1101 1010 0100,1010 1100

D A 4 A C

Portanto, (110110100100,101011) =(DA4,A

Exemplo 8: Converter 10011101001110b para hexadecimal

0010 0111

2 7 4 E Portanto, 10011101001110b = 274Eh

CONVERSÃO DE HEXADECIMAL PARA BINÁRIO

Para converter um número na base 8 para a base 2, basta converter individualmente cada dígito octal no seu correspondente conjunto de três dígitos binários, de acordo com a tabela anterior.

Exemplo 11: Converter o número hexadecimal $(DA4,AC)_{16}$ para binário.

D A 4 , A C

1101 1010 0100,1010 1100

Portanto, $(DA4,AC)_{16}$ = $110110100100,101011)_2$

Exemplo 12: Converter 274E em hexadecimal para binário.

2 7 4 E

Portanto, 274Eh = 10011101001110b 9010 0111 0100 1110

CONVERSÃO ENTRE HEXADECIMAL E OCTAL

Para converter um número entre as bases 8 e 16, ou vice-versa, é mais conveniente que a conversão seja feita em duas etapas, convertendo-se primeiramente o número original para a base binária, e a seguir o seu correspondente binário para a base desejada.

Exemplo 13: Converter o número hexadecimal $(DA4,AC)_{16}$ para octal.

$(DA4,AC)_{16} = (110110100100$

1101 1010 0100,1010 1100

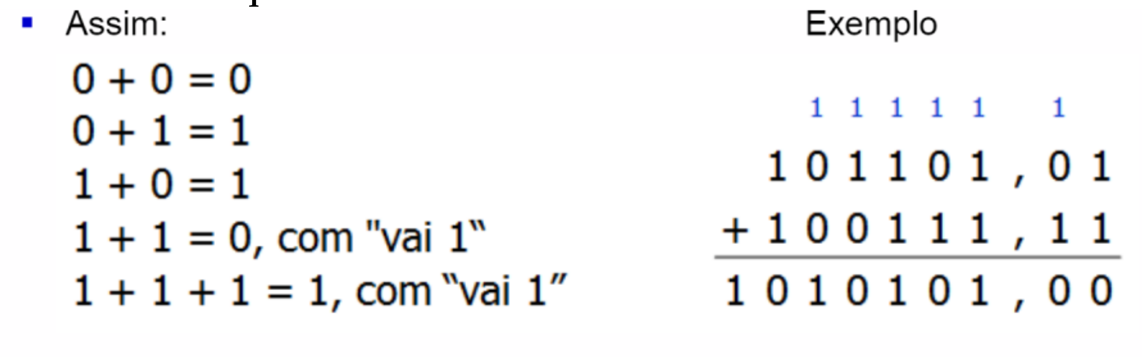
110 110 100 100,101 011

II. Aritmética Binária.

ADICÃO DE NÚMEROS BINÁRIOS

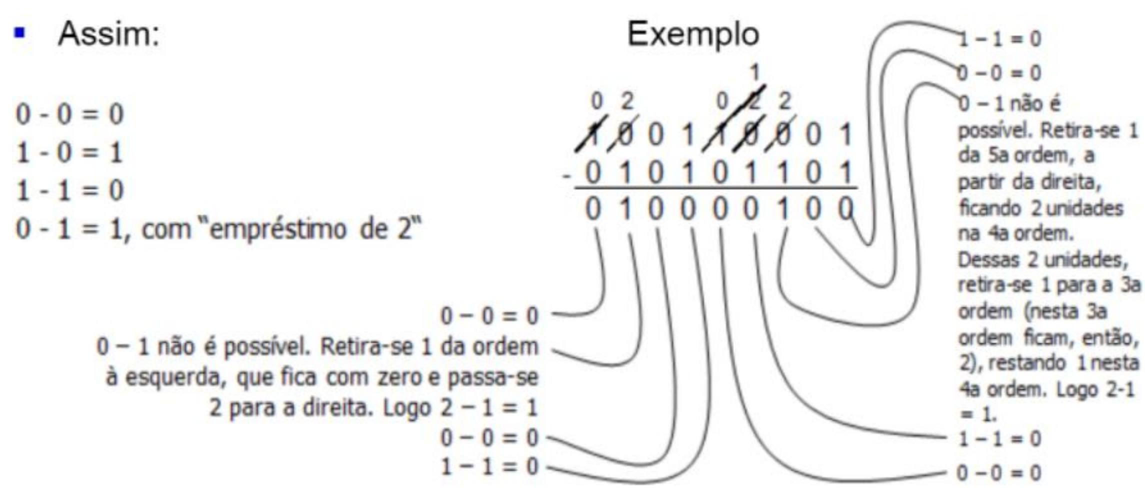
A operação de soma de dois números em base 2 é efetuada de modo semelhante à soma decimal, levando-se em conta que só há dois algarismos disponíveis (0 e 1).

Do mesmo modo que operamos na base decimal, a soma é efetuada algarismo por algarismo, de maneira que, quando somamos 1 com 1, obtemos como algarismo resultante 0 e sobra o valor 1 para ser somado aos algarismos da parcela imediatamente seguinte à esquerda (valor de uma base: 2); esse é o valor que denominamos "vai 1".



SUBTRACÁO DE NÚMEROS BINÁRIOS

A subtração em base 2, na forma convencional usada também no sistema decimal (minuendo - subtraendo = diferença), é relativamente mais complicada por dispormos apenas dos algarismos O e 1. Assim, 0 menos 1 necessita de um "empréstimo" de um valor igual à base (que no caso é 2), obtido do primeiro algarismo diferente de zero, existente à esquerda.



MULTIPLICACÃO DE NÚMEROS BINÁRIOS

O processo de multiplicação é realizado na forma usualmente efetuada para a base 10, isto é, somas sucessivas, porém de forma muito mais simples, visto que os algarismos do multiplicador somente podem ser O ou .

- Assim:

$$0 \times 0 = 0$$
$$0 \times 1 = 0$$
$$1 \times 0 = 0$$
$$1 \times 1 = 1$$

Exemplo

$$
\begin{array}{rrrrrr}
 & & 1 & 0 & 1 & 1 \\
 & & \times & 1 & 0 & 1 \\
\hline
 & & 1 & 0 & 1 & 1 \\
 & 0 & 0 & 0 & 0 & \\
1 & 0 & 1 & 1 & & \\
\hline
1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1
\end{array}
$$

Na prática podemos observar que a multiplicação de números binários consiste numa série de deslocamentos e somas, e é exatamente dessa forma que funciona o algoritmo de multiplicação de um computador.

DIVISÃO DE NÚMEROS BINÁRIOS

- Como nas demais operações aritméticas, a divisão binária é efetuada de modo semelhante à divisão decimali considerando-se apenas que:
  - $0 / 1 = 0$
  - $1 / 1 = 1$

- e que a divisão por zero acarreta erro.
- Exemplos

$$
\begin{array}{l}
100011 \;\big|\; 101 \\
-101 \qquad\quad 000111 \\
\hline
0111 \\
-101 \\
\hline
0101 \\
-101 \\
\hline
000
\end{array}
\qquad\qquad
\begin{array}{l}
10010 \;\big|\; 11 \\
-11 \qquad\quad 00110 \\
011 \\
-11 \\
000
\end{array}
$$

Outro método que pode ser utilizado é através de sucessivas subtrações, um processo mais simples de implementação em circuitos digitais. Nesse caso, o desejado quociente será a quantidade de vezes que o divisor poderá ser subtraído do dividendo, até que se obtenha um dividendo Igual a zero.