

## 1.2 CONVERSÃO ENTRE OS SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

Para converter do sistema Decimal para um sistema de outra base, basta dividir o número decimal pela base do sistema desejado. O resultado é obtido fazendo a leitura do último quociente encontrado até o resto da primeira divisão conforme exemplos a seguir.

### EXEMPLOS:

#### DECIMAL PARA BINÁRIO

$$8_{10} = ?_2$$

$$\begin{array}{r|l} 8 & 2 \\ \hline 0 & 4 \\ & \hline & 0 & 2 \\ & & \hline & & 0 & 1 \end{array}$$

$$13_{10} = ?_2$$

$$\begin{array}{r|l} 13 & 2 \\ \hline 1 & 6 \\ & \hline & 0 & 3 \\ & & \hline & & 1 & 1 \end{array}$$

← Sentido de leitura

Resposta:  $8_{10} = 1000_2$

Resposta:  $13_{10} = 1101_2$

#### DECIMAL PARA OCTAL

$$94_{10} = ?_8$$

$$\begin{array}{r|l} 94 & 8 \\ \hline 6 & 11 \\ & \hline & 3 & 1 \end{array}$$

$$22_{10} = ?_8$$

$$\begin{array}{r|l} 22 & 8 \\ \hline 6 & 2 \end{array}$$

← Sentido de leitura

Resposta:  $94_{10} = 136_8$

Resposta:  $22_{10} = 26_8$

### DECIMAL PARA HEXADECIMAL

$$49_{10} = ?_{16}$$

$$\begin{array}{r|l} 49 & 16 \\ \hline 1 & 3 \end{array}$$

← Sentido de leitura

Resposta:  $49_{10} = 31_{16}$

$$504_{10} = ?_{16}$$

$$\begin{array}{r|l} 504 & 16 \\ \hline 8 & 31 \\ & 15_{10} \\ & \downarrow \\ & F_{16} \end{array} \quad \begin{array}{r|l} & 16 \\ & \hline & 1 \end{array}$$

Resposta:  $504_{10} = 1F8_{16}$

Para converter de binário, octal ou hexadecimal para decimal, deve-se multiplicar cada algarismo da direita para a esquerda da vírgula pela base do sistema, elevado a 0, 1, 2, 3, 4, respectivamente, somando-se então os resultados individuais.

### EXEMPLOS:

#### BINÁRIO PARA DECIMAL

$$1001_2 = ?_{10}$$

$$\begin{array}{ccccccc} 1 & \times & 2^3 & + & 0 & \times & 2^2 & + & 0 & \times & 2^1 & + & 1 & \times & 2^0 \\ 8 & + & 0 & + & 0 & + & 1 \end{array}$$

Resposta:  $1001_2 = 9_{10}$

$$110_2 = ?_{10}$$

$$\begin{array}{ccccccc} 1 & \times & 2^2 & + & 1 & \times & 2^1 & + & 0 & \times & 2^0 \\ 4 & + & 2 & + & 0 \end{array}$$

Resposta:  $110_2 = 6_{10}$

#### OCTAL PARA DECIMAL

$$75_8 = ?_{10}$$

$$\begin{array}{ccccccc} 7 & \times & 8^1 & + & 5 & \times & 8^0 \\ 56 & + & 5 \end{array}$$

Resposta:  $75_8 = 61_{10}$

$$103_8 = ?_{10}$$

$$\begin{array}{ccccccc} 1 & \times & 8^2 & + & 0 & \times & 8^1 & + & 3 & \times & 8^0 \\ 64 & + & 0 & + & 3 \end{array}$$

Resposta:  $103_8 = 67_{10}$

### HEXADECIMAL PARA DECIMAL

$$CA8_{16} = ?_{10}$$

$$C \times 16^2 + A \times 16^1 + 8 \times 16^0$$

$$12 \times 16^2 + 10 \times 16^1 + 8 \times 16^0$$

$$3072 + 160 + 8$$

$$\text{Resposta: } CA8_{16} = 3240_{10}$$

$$10C_{16} = ?_{10}$$

$$1 \times 16^2 + 0 \times 16^1 + C \times 16^0$$

$$1 \times 16^2 + 0 \times 16^1 + 12 \times 16^0$$

$$256 + 0 + 12$$

$$\text{Resposta: } 10C_{16} = 268_{10}$$

Note que  $A_{16} = 10_{10}$  e  $C_{16} = 12_{10}$ .

### CONVERSÃO BINÁRIO→OCTAL E OCTAL→BINÁRIO

Cada algarismo octal corresponde a três dígitos binários ( $7_8 = 111_2$ ). Separa-se o número binário de três em três algarismos e converte-os para o sistema decimal, o qual dará o algarismo octal ( $101\ 111_2 = 57_8$ ). Na conversão de octal para binário, cada algarismo octal se transforma em um binário de três algarismos.

### BINÁRIO PARA OCTAL

$$10\ 100\ 101_2 = ?_8$$

$$010$$

$$0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$$

$$0 + 2 + 0$$

$$100$$

$$1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0$$

$$4 + 0 + 0$$

$$101$$

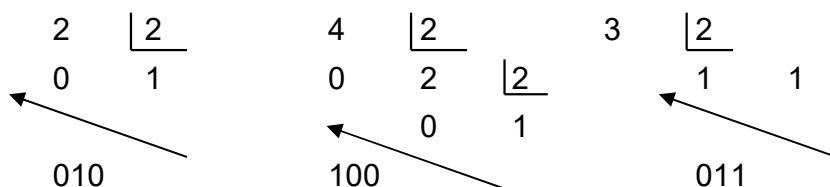
$$1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

$$4 + 0 + 1$$

$$\text{Resposta: } 10\ 100\ 101_2 = 245_8$$

### OCTAL PARA BINÁRIO

$$243_8 = ?_2$$



Resposta:  $243_8 = 010\ 100\ 011_2$

### CONVERSÃO BINÁRIO→HEXADECIMAL E HEXADECIMAL→BINÁRIO

Procede-se da mesma forma que na transformação binário/octal e octal/binário, porém um algarismo hexadecimal corresponde a quatro algarismos binários ( $F_{16} = 1111_2$ ).

### BINÁRIO PARA HEXADECIMAL

$$10\ 1101_2 = ?_{16}$$

$$\begin{array}{r} 0010 \\ 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 \\ 0 \quad + \quad 0 \quad + \quad 2 \quad + \quad 0 \\ 2_{10} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1101 \\ 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\ 8 \quad + \quad 4 \quad + \quad 0 \quad + \quad 1 \\ 13_{10} = D_{16} \end{array}$$

Resposta:  $10\ 1101_2 = 2D_{16}$

## HEXADECIMAL PARA BINÁRIO

$$C28_{16} = ?_2$$

$$8_{16} = 8_{10}$$

$$2_{16} = 2_{10}$$

$$C_{16} = 12_{10}$$

$$\begin{array}{r} 12 \quad | \quad 2 \\ \hline 0 \quad 6 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \phantom{0} \quad 6 \quad | \quad 2 \\ \hline \phantom{0} \quad 0 \quad 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \phantom{0} \quad 0 \quad 3 \quad | \quad 2 \\ \hline \phantom{0} \quad 1 \quad 1 \end{array}$$

$$R = 1100$$

$$\begin{array}{r} 2 \quad | \quad 2 \\ \hline 0 \quad 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0 \quad 1 \end{array}$$

$$R = 0010$$

$$\begin{array}{r} 8 \quad | \quad 2 \\ \hline 0 \quad 4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \phantom{0} \quad 4 \quad | \quad 2 \\ \hline \phantom{0} \quad 0 \quad 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \phantom{0} \quad 0 \quad 2 \quad | \quad 2 \\ \hline \phantom{0} \quad 0 \quad 1 \end{array}$$

$$R = 1000$$

$$R = C28_{16} = 110000101000_2$$

## 1.3 NÚMEROS BINÁRIOS E DECIMAIS FRACIONÁRIOS

### BINÁRIO PARA DECIMAL

$$\text{Ex.: } 100,11_2 = ?_{10}$$

$$\begin{array}{cccccc} 2^2 & 2^1 & 2^0 & 2^{-1} & 2^{-2} \\ 1 & 0 & 0, & 1 & 1 \end{array}$$

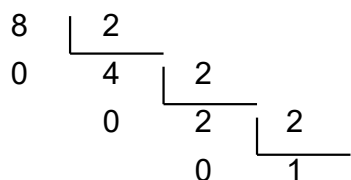
$$\begin{array}{ccccccccc} 1 \times 2^2 & + & 0 \times 2^1 & + & 0 \times 2^0 & + & 1 \times 2^{-1} & + & 1 \times 2^{-2} \\ 1 \times 2^2 & + & 0 & + & 0 & + & 1 \times \frac{1}{2^1} & + & 1 \times \frac{1}{2^2} \\ 4 & + & 0 & + & 0 & + & 0,5 & + & 0,25 \end{array}$$

$$\text{Resposta: } 100,11_2 = 4,75_{10}$$

## DECIMAL PARA BINÁRIO

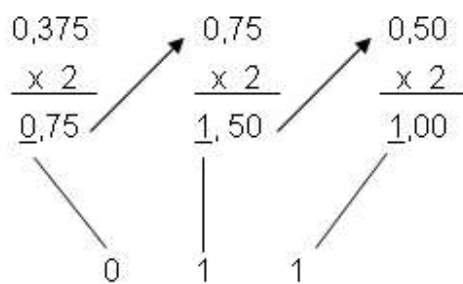
**Ex.:**  $8,375_{10} = ?_2$

Retira-se a parte inteira e transforma-se a mesma para base 2.



Resposta:  $8_{10} = 1000_2$

Pega-se a parte decimal e multiplica-se por 2, sendo que do resultado obtido retira-se a parte inteira e permanece multiplicando a parte decimal até encontrar-se parte decimal igual a zero.



**Então:**  $8,375_{10} = 1000,011_2$

### 1.3.1 Exercícios

1. Conversão de binário para decimal.

Binário	Decimal	Binário	Decimal
111010		101010	
10110		110110	
1111000		11111111	
101100		1011000	

2. Conversão de octal para decimal.

Octal	Decimal	Octal	Decimal
43		10	
57		100	
744		177	
52		4723	