



Engenharia Elétrica – 5º - 6º - 7º Períodos

Nome: _____ Nº Matr.: _____

Série / Período: _____ Turma: _____ Turno: _Noturno_ Data: ____/____/____

Professor: Alexandre Dezem Bertozzi Valor: _____ PONTOS

LISTA DE EXERCÍCIOS – Com explicações Gerais

(1) Converter os seguintes números decimais em seus equivalentes binários:

(a) 32 (b) 200 (c) 170 (d) 258

(2) Converter os seguintes números decimais em seus equivalentes octais:

(a) 399 (b) 1500 (c) 600 (d) 3000

(3) Converter os seguintes números decimais em seus equivalentes hexadecimais:

(a) 3016 (b) 64881 (c) 17386 (d) 4017

II.3.1.2 - Número fracionários, menores do que a unidade:

Dado um nº fracionário, menor que a unidade, escrito na base 10, para se obter seu equivalente em uma base "b" qualquer, multiplicamos o número pela base e tomamos a parte inteira do produto como primeiro algarismo do número fracionário na base "b". A parte fracionária do produto realizado anteriormente é novamente multiplicada pela base "b", ficando a parte inteira deste último produto segundo o algarismo da parte fracionária do número procurado.

O processo se repete até se obter a precisão desejada ou até que a parte fracionária dos produtos consecutivos se torne igual a zero.

EXEMPLOS:

- (1) Convertamos o número 0,625 para a base 2.

Solução:

$$\begin{array}{rcl} & \downarrow & \\ 0,625 \times 2 & = & \underline{1},25 \\ 0,250 \times 2 & = & \underline{0},50 \\ 0,500 \times 2 & = & \underline{1},00 \text{ parte fracionária igual a zero.} \end{array}$$

- (2) Convertamos o número 0,605 para a base 8.

Solução:

$$\begin{array}{rcl} & \downarrow & \\ 0,605 \times 8 & = & \underline{4},840 \\ 0,840 \times 8 & = & \underline{6},720 \\ 0,720 \times 8 & = & \underline{5},760 \\ 0,760 \times 8 & = & \underline{6},080 \\ 0,080 \times 8 & = & \underline{0},640 \leftarrow \text{com 5 casas octais de aproximação} \\ \text{logo, } 0,605 & = & 0,46560_{(8)} \text{ (com precisão de } 8^{-5} \text{)} \end{array}$$

- (3) Convertamos o nº 0,938 para a base 16.

Solução:

$$\begin{array}{rcl} & \downarrow & \\ 0,938 \times 16 & = & \underline{15},008 \\ 0,008 \times 16 & = & \underline{0},128 \\ 0,128 \times 16 & = & \underline{2},048 \\ 0,048 \times 16 & = & \underline{0},768 \\ 0,768 \times 16 & = & \underline{12},288 \leftarrow \text{com 5 casas hexadecimais de aproximação} \\ \text{logo, } 0,938 & = & \text{B,F020C}_{(16)} \text{ (com precisão de } 16^{-5} \text{)} \end{array}$$

EXERCÍCIOS

Dado os números decimais fracionários abaixo, convertê-los para as bases 2, 8 e 16. (com 5 casas de aproximação)

- (a) 0,648 (b) 0,1005 (c) 0,888 (d) 0,125

II.3.1.3 - Números fracionários, maiores que a unidade

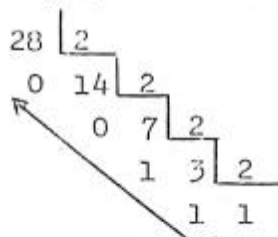
Neste caso, convertemos separadamente a parte inteira e a fracionária, pelos processos já descritos nos itens anteriores, e somamos os resultados obtidos.

EXEMPLO:

Vamos converter o número decimal 28,375 para seus equivalentes, binário, octal e hexadecimal.

Solução:

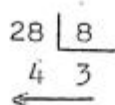
- 28,375 $\rightarrow$ binário



$$\begin{array}{rcl}
 0,375 & \times & 2 = 0,750 \\
 0,750 & \times & 2 = 1,500 \\
 0,500 & \times & 2 = 1,000
 \end{array}$$

$$\text{logo, } 28,375 = 11100,011_2$$

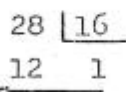
- 28,375 $\rightarrow$ octal



$$0,375 \times 8 = 3,00$$

$$\text{logo, } 28,375 = 34,3_8$$

- 28,375 $\rightarrow$ hexadecimal



$$0,375 \times 16 = 6,00$$

$$\text{logo, } 28,375 = 1C,6_{16}$$

EXERCÍCIOS:

- Dado os números decimais fracionários abaixo, convertê-los para as bases 2, 8 e 16. (com 3 casas de aproximação)

- (a) 17386,75 (b) 9817,625 (c) 176,04 (d) 117,16

II.3.2 - Passagem de uma base "b" qualquer para a base 10

Dado um número escrito em uma base "b" qualquer, para encontrar-mos seu equivalente no sistema decimal, basta multiplicarmos cada algarismo das partes interna e fracionária pela base "b" elevada ao expoente da posição relativa em que se encontram os mesmos e posteriormente somar os produtos obtidos.

EXEMPLOS:

- Vamos fazer a conversão para a base 10 dos seguintes números:

$$(a) 1101_2 = 1 \times 2^0 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^3 = 1+0+4+8 = 13$$

$$(b) 110,101_2 = 1 \times 2^{-3} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^2 = 6,625$$

$$(c) 675_8 = 5 \times 8^0 + 7 \times 8^1 + 6 \times 8^2 = 445$$

$$(d) 34,25_8 = 5 \times 8^{-2} + 2 \times 8^{-1} + 4 \times 8^0 + 3 \times 8^1 = 28,328125$$

$$(e) FDE_{(H)} = 14 \times 16^0 + 13 \times 16^1 + 15 \times 16^2 = 4062$$

$$(f) D2,A_{(16)} = 10 \times 16^{-1} + 2 \times 16^0 + 13 \times 16^1 = 210,625$$

EXERCÍCIOS:

- Converter para base 10 os seguintes números:

- (a) 14367₍₈₎ (b) 54,44₍₈₎ (c) 1100100₍₂₎ (d) 11001,01₍₂₎
(e) 2710,01_(H) (f) BB8₍₁₆₎ (g) 2476,2₍₈₎ (h) 1117,16₍₈₎
(i) 11110000,0011₍₂₎ (j) 110011,11₍₂₎ (k) 78,03_(H) (l) B4,C9₍₁₆₎

II.3.3 - Conversão entre bases 2^N (para $N = 1, 2, 3, \dots$)

Para a conversão entre bases que sejam potências inteiras de 2, não é necessária a utilização da base 10 como intermediária, o que simplifica bastante o processo. Como as bases de nosso interesse são a octal ($N = 3$) e hexadecimal ($N = 4$). Veremos adiante os processos de conversão entre elas e a base binária ($N = 1$) e vice-versa.

II.3.3.1 - Conversão de uma base 2^N para a base binária

Para se converter de uma base 2^N para a binária, basta substituir CADA ALGARISMO do número escrito na base 2^N pelo seu equivalente binário com N bits (Bit $\equiv$ BINARY DIGIT $\equiv$ algarismo binário).

EXEMPLOS:

- Dado os números abaixo vamos convertê-los para os seus equivalentes binários.

$$(a) ABC_{(16)} \quad (b) 542_{(8)} \quad (c) DES, A71_{(16)} \quad (d) 176, 542_{(8)}$$

Solução:

(a) temos $16 = 2^4$, logo escrevemos o equivalente binário (de cada algarismo) com 4 bits, daí:

$$A \rightarrow 10_{(10)} = 1010_{(2)}$$

$$B \rightarrow 11_{(10)} = 1011_{(2)}$$

$$C \rightarrow 12_{(10)} = 1100_{(2)} \quad \text{logo, } ABC_{(16)} = 1010 \ 1011 \ 1100_{(2)}$$

(b) temos $8 = 2^3$, logo escrevemos o equivalente binário com 3 bits, daí:

$$5 \rightarrow 5_{(10)} = 101_{(2)}$$

$$4 \rightarrow 4_{(10)} = 100_{(2)}$$

$$2 \rightarrow 2_{(10)} = 010_{(2)} \quad \text{logo, } 542 = 101 \ 100 \ 010_{(2)}$$

$$(c) D \rightarrow 13_{(10)} = 1101_{(2)}$$

$$E \rightarrow 14_{(10)} = 1110_{(2)}$$

$$8 \rightarrow 8_{(10)} = 1000_{(2)}$$

$$A \rightarrow 10_{(10)} = 1010_{(2)}$$

$$7 \rightarrow 7_{(10)} = 0111_{(2)}$$

$$1 \rightarrow 1_{(10)} = 0001_{(2)}$$

↑
4 bits

$$\text{logo, } DES, A71_{(16)} = 1101 \ 1110 \ 1000, \\ 1010 \ 0111 \ 0001_{(2)}$$

(d) $1 \rightarrow 1_{(10)} = 001_{(2)}$
 $7 \rightarrow 7_{(10)} = 111_{(2)}$
 $6 \rightarrow 6_{(10)} = 110_{(2)}$
 $5 \rightarrow 5_{(10)} = 101_{(2)}$
 $4 \rightarrow 4_{(10)} = 100_{(2)}$
 $2 \rightarrow 2_{(10)} = 010_{(2)}$ logo $176,542 = 001\ 111\ 110, 101\ 100\ 010_{(2)}$

$\uparrow$
3 bits

EXERCÍCIOS:

- Converter os números abaixo para os seus equivalentes binários.
- (a) $E5,04_{(H)}$ (b) $26,41_{(8)}$ (c) $17,74_{(8)}$ (d) $1B,78_{(16)}$
(e) $19,A6_{(16)}$ (f) $F2,D9_{(16)}$ (g) $731,6450_{(8)}$ (h) $1774,436_{(8)}$

II.3.3.2 - Conversão da base 2 para uma base 2^N qualquer

Para se converter um número binário para uma base 2^N qualquer, basta dividir o número binário em grupos de "N" bits, completando com zeros à esquerda da parte inteira e à direita da parte fracionária e converter cada grupo separadamente.

EXEMPLOS:

(a) Convertamos o número $10101101_{(2)}$ para seu equivalente hexadecimal.

Solução:

$\underline{1010} \quad \underline{1101}$
A D , logo: $10101101_{(2)} = AD_{(16)}$
(10) (13)

(b) Convertamos o número 011011010_8 para seu equivalente octal.

Solução:

$$\begin{array}{ccc} 011 & 011 & 010 \\ 3 & 3 & 2 \end{array}, \text{ logo } 011011010_2 = 332_8$$

EXERCÍCIOS:

- Converter para as bases hexadecimal e octal os seguintes números binários:

- (a) $10001,1111_2$ (b) $11110,00001_2$ (c) $10000,1101_2$
(d) $10110,10000_2$ (e) $1001101,10101101_2$ (f) $111111,000101_2$

EXERCÍCIOS GERAIS

(1) Converter os números abaixo para a base binária.

- (a) $204,125_{10}$ (b) $631,25_{10}$ (c) $6477,445_8$
(d) $255,98_{10}$ (e) $A019F,FFE_{16}$ (f) $17386,75_{10}$
(g) $1111,111_8$ (h) $3E0C,F81_H$ (i) $1774,631$

(2) Converter os números abaixo para a base octal.

- (a) $100001110,10011101_2$ (b) $131,154_{10}$ (c) 224_{10}
(d) $11110010,111_2$ (e) $E504,3E0C_{16}$ (f) $11,F8_{16}$
(g) $399,2476_{10}$ (h) 11078_{10} (i) 64881_{10}