

Sistemas Digitais

18/09/2018 - P

→ Sistemas Digitais

- Portas Lógicas
 - Circuitos Combinacionais
 - Células de memória
 - Registros, Comparadores

→ Sistemas de numeração

i) Decimal

- Base = 10
 - Dígitos = 0, 1, ..., 8, 9
 - Exemplo = 19,57₍₁₀₎

iii) Octal

- Base = 8
 - Dígitos = {0, 1, ..., 6, 7}
 - Ejemplo = 75,43₍₈₎

ii) Binario

- Base = 2
 - Dígitos = {0, 1}
 - Exemplo = 1011₍₂₎

iv) Hexadecimal

- Base = 16
 - Dígitos = 0, 1, ..., 9, A, ..., F
 - Exemplo = A7.C4₍₁₆₎

Decimal (10)	Binário (2)	Octal (8)	Hexadecimal (16)
0 0	0 0 0 0 0 0	0 0	0 0
0 1	0 0 0 0 0 1	0 1	0 1
0 2	0 0 0 0 1 0	0 2	0 2
0 3	0 0 0 0 1 1	0 3	0 3
0 4	0 0 1 0 0 0	0 4	0 4
0 5	0 0 1 0 0 1	0 5	0 5
0 6	0 0 1 0 1 0	0 6	0 6
0 7	0 0 1 0 1 1	0 7	0 7
0 8	0 1 0 0 0 0	1 0	0 8
0 9	0 1 0 0 0 1	1 1	0 9
1 0	0 1 0 0 1 0	1 2	0 A
1 1	0 1 0 0 1 1	1 3	0 B
1 2	0 1 1 0 0 0	1 4	0 C
1 3	0 1 1 0 0 1	1 5	0 D
1 4	0 1 1 0 1 0	1 6	0 E
1 5	0 1 1 0 1 1	1 7	0 F
1 6	1 0 0 0 0 0	2 0	1 0

→ Conversões

$$\text{i) } (8) \rightarrow (10)$$

$$\begin{array}{ll} \text{Hexadecimal} \rightarrow & \begin{array}{ll} A = 10 & D = 13 \\ B = 11 & E = 14 \\ C = 12 & F = 15 \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{ccccccccc}
 & 2 & 0 & -2 & -4 \\
 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\
 & | & | & | & | & | & | & | \\
 & 1 & 1 & -1 & -3
 \end{array} & \stackrel{(2)}{=} & 1 \times z^3 + 0 \times z^2 + 1 \times z^1 + 0 \times z^0 + 1 \times z^{-1} \\
 & & + 1 \times z^{-2} + 0 \times z^{-3} + 1 \times z^{-4} \\
 & & = z^3 + z^1 + z^{-1} + z^{-2} + z^{-4} \\
 & & = 10,8125_{(10)}
 \end{array}$$

a) $10110_{(2)} = ?_{(10)}$

$$\begin{aligned}
 &= 2^4 + 2^2 + 2 \\
 &= 16 + 4 + 2 \\
 &= 22_{(10)}
 \end{aligned}$$

b) $5671_{(8)} = ?_{(10)}$

$$\begin{aligned}
 &= 5 \times 8^3 + 6 \times 8^2 + 7 \times 8^1 + 1 \times 8^0 \\
 &= 3001_{(10)}
 \end{aligned}$$

c) $1AC1D_{(16)} = ?_{(10)}$

$$\begin{aligned}
 &= 1 \times 16^4 + A \times 16^3 + C \times 16^2 + \\
 &\quad + 1 \times 16^1 + D \times 16^0 \\
 &= 16^4 + 10 \times 16^3 + 12 \times 16^2 \\
 &\quad + 16^1 + 13 \times 16^0 \\
 &= 109597_{(10)}
 \end{aligned}$$

d) $11,0101_{(2)} = ?_{(10)}$

$$\begin{aligned}
 &= 2+1+2^{-2}+2^{-4} \\
 &= 3,3125_{(10)}
 \end{aligned}$$

e) $17,51_{(8)} = ?_{(10)}$

$$\begin{aligned}
 &= 1 \times 8^1 + 7 \times 8^0 + 5 \times 8^{-1} + 1 \times 8^{-2} \\
 &= 16,640625_{(10)}
 \end{aligned}$$

f) $1A,5BE_{(16)} = ?_{(10)}$

$$\begin{aligned}
 &= 1 \times 16 + A \times 16^0 + 5 \times 16^{-1} \\
 &\quad + B \times 16^{-2} + E \times 16^{-3} \\
 &= 26,35888672_{(10)}
 \end{aligned}$$

iii) $(10) \xrightarrow{(2)} (8) \xrightarrow{(16)}$

inteiro, fracionário

Inteiro

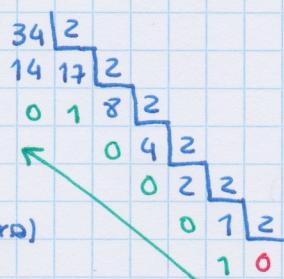
- i) Divisões sucessivas do número pela nova base
- ii) O novo número corresponde aos restos obtidos
- iii) O algarismo mais significativo do novo número corresponde ao último resto
- iv) O processo termina quando o resultado da divisão for igual a zero

$34_{(10)} = ?_{(2)}$

$= 100010_{(2)}$

Cálculo auxiliar
p/ confirmar
(fazer a conversão inversa)

$2^5 + 2 = 34_{(10)}$

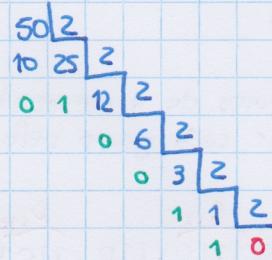


$$50_{(10)} = ?_{(2)}$$

$$= 110010_{(2)}$$

\downarrow cálculo aux.

$$2^5 + 2^4 + 2 = 50_{(10)}$$



Fracionário

- i) Multiplicações sucessivas apenas da parte fracionária do número pela nova base
- ii) O novo número corresponde à parte inteira do resultado da multiplicação
- iii) O algarismo mais significativo do novo número corresponde à 1a parte inteira calculada
- iv) O processo termina quando o resultado da multiplicação for igual a zero ou quando a precisão o determina

$$0,26_{(10)} = ?_{(16)}$$

Precisão = 6 casas decimais

$$\begin{array}{l}
 | 0,26 \times 16 = 4,16 \\
 | 0,16 \times 16 = 2,56 \\
 | 0,56 \times 16 = 8,96 \\
 | 0,96 \times 16 = 15,36 \quad = 15 = F \\
 | 0,36 \times 16 = 5,76 \\
 | 0,76 \times 16 = 12,16 \quad = 12 = C
 \end{array}$$

$$= 0,428FSC_{(16)}$$

\downarrow c. aux.

$$0,255555555505_{(10)} \approx 0,26_{(10)}$$

iii) $(2) \rightarrow (8)$

- i) Criar grupos de 3 elementos a partir da vírgula
- ii) Substituir cada grupo pelo valor correspondente em octal

$$\begin{array}{r}
 \overset{3(8)}{\cancel{0}} \overset{1}{\cancel{0}} \overset{1}{\cancel{1}} \overset{1}{\cancel{0}} \overset{1}{\cancel{1}} \overset{1}{\cancel{0}}, \overset{6(8)}{\cancel{1}} \overset{1}{\cancel{1}} \overset{0}{\cancel{0}} \overset{1}{\cancel{1}} \overset{0}{\cancel{0}} \overset{1}{\cancel{1}} (2) = ?(8) = 1356,661(8)
 \end{array}$$

c. aux.

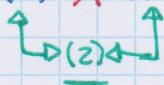
$$\begin{array}{r}
 \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \\
 001 \mid 010 \mid 110 \mid 110 \mid 110 \mid 001 \mid (2)
 \end{array}$$

iv) (2) \rightarrow (16)

- Criar grupos de 4 elementos a partir da vírgula
- Substituir cada grupo pelo valor correspondente em hexadecimal

$$\begin{array}{cccc} & \overset{E(16)}{\cancel{0010}} & \overset{D(16)}{\cancel{1101}} & \overset{8(16)}{\cancel{1000}} \\ \overset{2(16)}{\cancel{0}} & \overset{E(16)}{\cancel{1110}} & \overset{1000}{\cancel{1}} & \overset{8(16)}{\cancel{000}} \\ & E(16) & 8(16) & 8(16) \end{array} = ?(16) = 2EE, D88(16)$$

v) (8) ~~\rightarrow~~ (16)



Exercícios

a) $101,01_2 = ?_{10}$

$$\begin{aligned} &= 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} \\ &= 5,25_{10} \end{aligned}$$

b) $234,5_8 = ?_{10}$

$$\begin{aligned} &= 2 \times 8^2 + 3 \times 8^1 + 4 \times 8^0 + 5 \times 8^{-1} \\ &= 156,625_{10} \end{aligned}$$

c) $A3,3_{16} = ?_{10}$

$$\begin{aligned} &= 10 \times 16^1 + 3 \times 16^0 + 3 \times 16^{-1} \\ &= 163,1875_{10} \end{aligned}$$

d) $625_{10} = ?_2 = ?_8 = ?_{16}$

$$\begin{array}{r} 625 \\ \hline 02 \quad 312 \quad 2 \\ 05 \quad 11 \quad 156 \quad 2 \\ 1 \quad 12 \quad 16 \quad 0 \\ \underline{-} \quad \underline{-} \quad \underline{-} \quad \underline{18} \\ 0 \quad 39 \quad 2 \\ \hline 19 \quad 19 \quad 2 \\ 1 \quad 1 \quad 9 \\ \underline{-} \quad \underline{-} \quad \underline{2} \\ 1 \quad 4 \quad 2 \\ \hline 0 \quad 2 \quad 2 \\ \hline 1 \quad 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{c} 7 \\ \hline 1 \quad 1 \\ \hline 1 \quad 6 \quad 1 \\ \hline 2 \quad 1 \end{array}$$

$$= 1161_8 = 271_{16}$$

$$e) 0,00390625_{(10)} = ?_{(2)} \quad ?_{(8)} \quad ?_{(16)}$$

É mais fácil começar para hexadecimais

$$0,00390625 \times 16 = 0,0625$$

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

$$0,0 \times 16 = 0,0$$

⋮

$$= 0, \underset{\downarrow}{0} \underset{\downarrow}{1} \underset{(16)}{\swarrow}$$

$$= 0000,0000 \underset{\downarrow}{0001} \underset{(2)}{\swarrow}$$

$$= 0,001_2 \underset{(2)}{\swarrow}$$