

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA

BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

DISCIPLINA: ELETRÔNICA DIGITAL

SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

Prof. Rogério da Silva
Prof. Jeferson Fraytag (Autor)

Sistemas de Numeração

Como Realizar Conversões entre Binário ↔ Decimal?

Número fracionários:

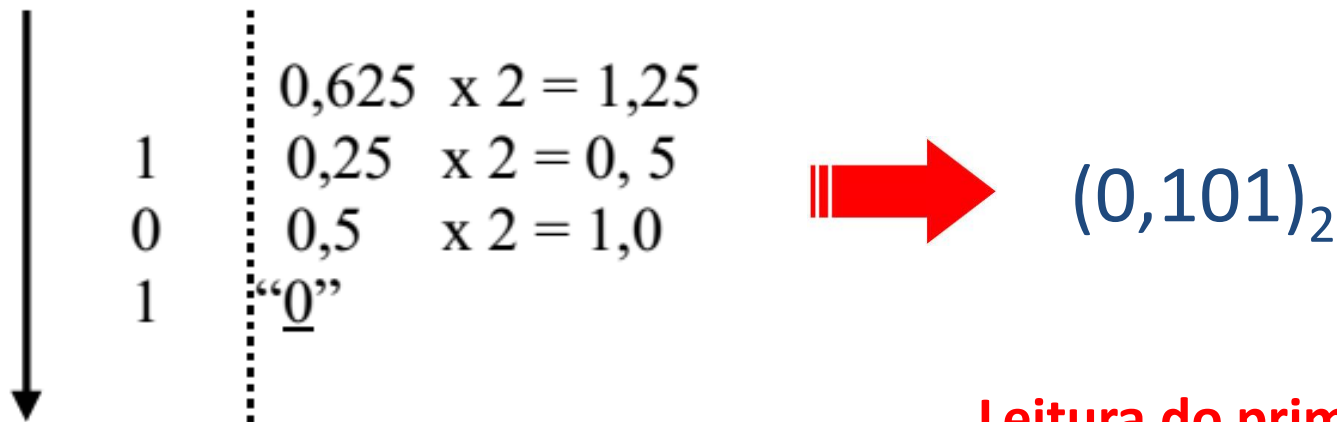
Multiplica-se o número após a vírgula por 2. Se o resultado for maior que 1, a multiplicação é representada pelo número binário “1”. Caso o resultado da multiplicação seja menor que 1, esta é representada pelo número binário “0”. Deve-se multiplicar o número resultante depois da vírgula por 2 até que este seja igual a zero.

Sistemas de Numeração

Como Realizar Conversões entre Binário ↔ Decimal?

✓ Decimal → Binário

$$(0,625)_{10} = (?)_2$$



	0,625	x 2 = 1,25
1	0,25	x 2 = 0,5
0	0,5	x 2 = 1,0
1	<u>0</u>	

→ (0,101)₂

**Leitura do primeiro
para o último dígito!!!**

Sistemas de Numeração

Como Realizar Conversões entre Binário ↔ Decimal?

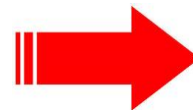
✓ Decimal → Binário

$$(78,625)_{10} = (?)_2$$

Resolver separadamente a parte inteira e a parte não-inteira, e depois agrupa-las

$$(78)_{10} = (1001110)_2$$

$$(0,625)_{10} = (0,101)_2$$



$$(1001110,101)_2$$



**INSTITUTO
FEDERAL**
Santa Catarina

SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

(Octal)

Sistemas de Numeração

- ✓ **Sistema Octal** → Este tipo de sistema utiliza 8 dígitos, e possui a **Base 8**.

{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}

(707)₈

Indica o número

Indica a Base

Sistemas de Numeração

Como Realizar Conversões entre Binário ↔ Octal?

✓ Binário → Octal

$$(110100011010111)_2 = (?)_8$$

Converte-se cada grupo de 3 dígitos binários pelo
seu equivalente octal

SEMPRE DA DIREITA PARA A ESQUERDA

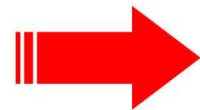
$$\begin{array}{ccccccccc} (110 & 100 & 011 & 010 & 111)_2 & \longrightarrow & (64327)_8 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \\ 6 & 4 & 3 & 2 & 7 & & \end{array}$$

Sistemas de Numeração

Como Realizar Conversões entre Binário ↔ Octal?

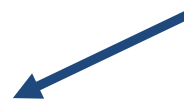
✓ Binário → Octal

$(10111)_2$



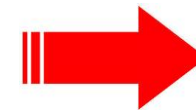
$(\underline{010} \ \underline{111})_2$

Adicionado o
dígito "0"



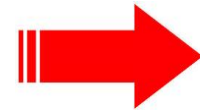
2

7



$(27)_8$

$(1011001)_2$



$(\underline{001} \ \underline{011} \ \underline{001})_2$

1

3

1



$(131)_8$

Sistemas de Numeração

Como Realizar Conversões entre Binário ↔ Octal?

✓ Octal → Binário

$$(703)_8 = (?)_2$$

Converte-se cada número no seu equivalente binário de três dígitos

$$\begin{array}{ccc} (7 & 0 & 3)_8 \\ \hline \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 111 & 000 & 011 \end{array} \quad \Rightarrow \quad (111000011)_2$$

Sistemas de Numeração

Como Realizar Conversões entre Binário \leftrightarrow Octal?

✓ Octal \rightarrow Binário

$$(555)_8 \quad \Rightarrow \quad \begin{array}{ccc} (5 & 5 & 5)_8 \\ \hline \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 101 & 101 & 101 \end{array} \quad \Rightarrow \quad (101101101)_2$$

$$(3547)_8 \quad \Rightarrow \quad \begin{array}{cccc} (3 & 5 & 4 & 7)_8 \\ \hline \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 011 & 101 & 100 & 111 \end{array} \quad \Rightarrow \quad (011101100111)_2$$

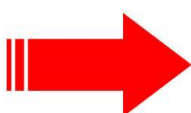
Sistemas de Numeração

Resolva os Exercícios

✓ Octal ↔ Binário

a) $(4326)_8 = (?)_2$  $(100011010110)_2$

b) $(651)_8 = (?)_2$  $(110101001)_2$

c) $(10011101)_2 = (?)_8$  $(235)_8$



**INSTITUTO
FEDERAL**
Santa Catarina

SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

(Hexadecimal)

Sistemas de Numeração

- ✓ **Sistema Hexadecimal** → Como o próprio nome diz, este tipo de sistema utiliza 16 dígitos, e possui a **Base 16**.

{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F}

(8CD03)₁₆

Indica o número

Indica a Base

Sistema amplamente utilizado para representação de números e dados binários na operação de microprocessadores!!

Sistemas de Numeração

✓ **Sistema Hexadecimal** → Tabela de equivalências

DECIMAL	HEXADECIMAL	BINÁRIO
0	0	0 0 0 0
1	1	0 0 0 1
2	2	0 0 1 0
3	3	0 0 1 1
4	4	0 1 0 0
5	5	0 1 0 1
6	6	0 1 1 0
7	7	0 1 1 1
8	8	1 0 0 0
9	9	1 0 0 1
10	A	1 0 1 0
11	B	1 0 1 1
12	C	1 1 0 0
13	D	1 1 0 1
14	E	1 1 1 0
15	F	1 1 1 1

Sistemas de Numeração

✓ Hexadecimal → Binário:

(8	C	D	0	3) ₁₆
┆	┆	┆	┆	┆
↓	↓	↓	↓	↓
1000	1100	1101	0000	0011



(10001100110100000011)₂

Sistemas de Numeração

✓ Hexadecimal → Binário:

(A	3	5	D)	₁₆
↓	↓	↓	↓	
1010	0011	0101	1101	




$(1010001101011101)_2$

Sistemas de Numeração

Resolva os Exercícios

✓ Hexadecimal → Binário:

a) $(ABC)_{16} = (?)_2$  $(101010111100)_2$

b) $(8FF1)_{16} = (?)_2$  $(1000111111110001)_2$

c) $(D56)_{16} = (?)_2$  $(110101010110)_2$

d) $(D56)_{16} = (?)_8$  $(6526)_8$

Sistemas de Numeração

✓ Hexadecimal → Decimal:

$$(F8E6)_{16} = (?)_{10}$$



$$(F8E6)_{16} = F * 16^3 + 8 * 16^2 + E * 16^1 + 6 * 16^0$$

$$(F8E6)_{16} = 15 * 16^3 + 8 * 16^2 + 14 * 16^1 + 6 * 16^0 = (63718)_{10}$$

Sistemas de Numeração

✓ Hexadecimal → Decimal:

$$(B6,26)_{16} = (?)_{10}$$



$$(B6,26)_{16} = B * 16^1 + 6 * 16^0 + 2 * 16^{-1} + 6 * 16^{-2}$$

$$(B6,26)_{16} = 11 * 16^1 + 6 * 16^0 + 2 * 16^{-1} + 6 * 16^{-2} = (182,148)_{10}$$

Sistemas de Numeração

Resolva os Exercícios

✓ Hexadecimal → Decimal:

a) $(ABC)_{16} = (?)_{10}$  $(2748)_{10}$

b) $(8FF1)_{16} = (?)_{10}$  $(36849)_{10}$

c) $(D56)_{16} = (?)_{10}$  $(3414)_{10}$

Sistemas de Numeração

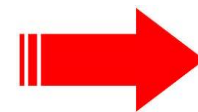
✓ Decimal → Hexadecimal:

A conversão de um número decimal (inteiro ou fracionário) é feita de forma idêntica a conversão decimal para binário

$$(2479)_{10} = (?)_{16}$$

$$\begin{array}{r}
 2479 \ /16 \\
 \underline{\text{"15"}} \ 154 \ /16 \\
 \quad \underline{\text{"10"}} \ 9 \ /16 \\
 \quad \quad \underline{\text{"9"}} \ 0
 \end{array}$$

←






$$(2479)_{10} = (9AF)_{16}$$

Sistemas de Numeração

Resolva os Exercícios

✓ Decimal → Hexadecimal:

- a) $(65)_{10} = (?)_{16}$  $(41)_{16}$
- b) $(1001)_{10} = (?)_{16}$  $(3E9)_{16}$
- c) $(328)_{10} = (?)_{16}$  $(148)_{16}$

SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

(Código BCD)

Sistemas de Numeração

- ✓ **Código “BCD”** → *Binary-coded decimal*: Significa que os dígitos decimais são codificados em binários.

Nº DECIMAL	Nº BCD
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001

Equivalência direta número a número!!

Sistemas de Numeração

✓ **Código “BCD”** → Conversão de decimal para BCD:

(2	9	4	5) ₁₀
┆	┆	┆	┆
↓	↓	↓	↓
0010	1001	0100	0101



(0010100101000101)_{BCD}

**Seguir a tabela para
cada número!**

Sistemas de Numeração

✓ Código “BCD” → Conversão de BCD para decimal:

$$(1100110000110)_{\text{BCD}} = (?)_{10}$$



$$\begin{array}{cccc} (0001 & 1001 & 1000 & 0110)_{\text{BCD}} = (1986)_{10} \\ \hline \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 1 & 9 & 8 & 6 \end{array}$$