

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

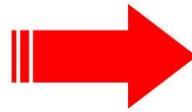
SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

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

Sistemas de Numeração

- ✓ Importante o conhecimento de alguns sistemas de numeração e códigos numéricos:

- Sistema Decimal;
- Sistema Binário;
- Sistema Octal;
- Sistema Hexadecimal.



Cada sistema de numeração é definido pela sua respectiva “base”

O que é Base?

Base corresponde ao número de dígitos que o sistema utiliza!



**INSTITUTO
FEDERAL**
Santa Catarina

SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

(Decimal)

Sistemas de Numeração

- ✓ **Sistema Decimal** → Como o próprio nome diz, este tipo de sistema utiliza 10 dígitos, e possui a **Base 10**.

{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}

(2389)₁₀

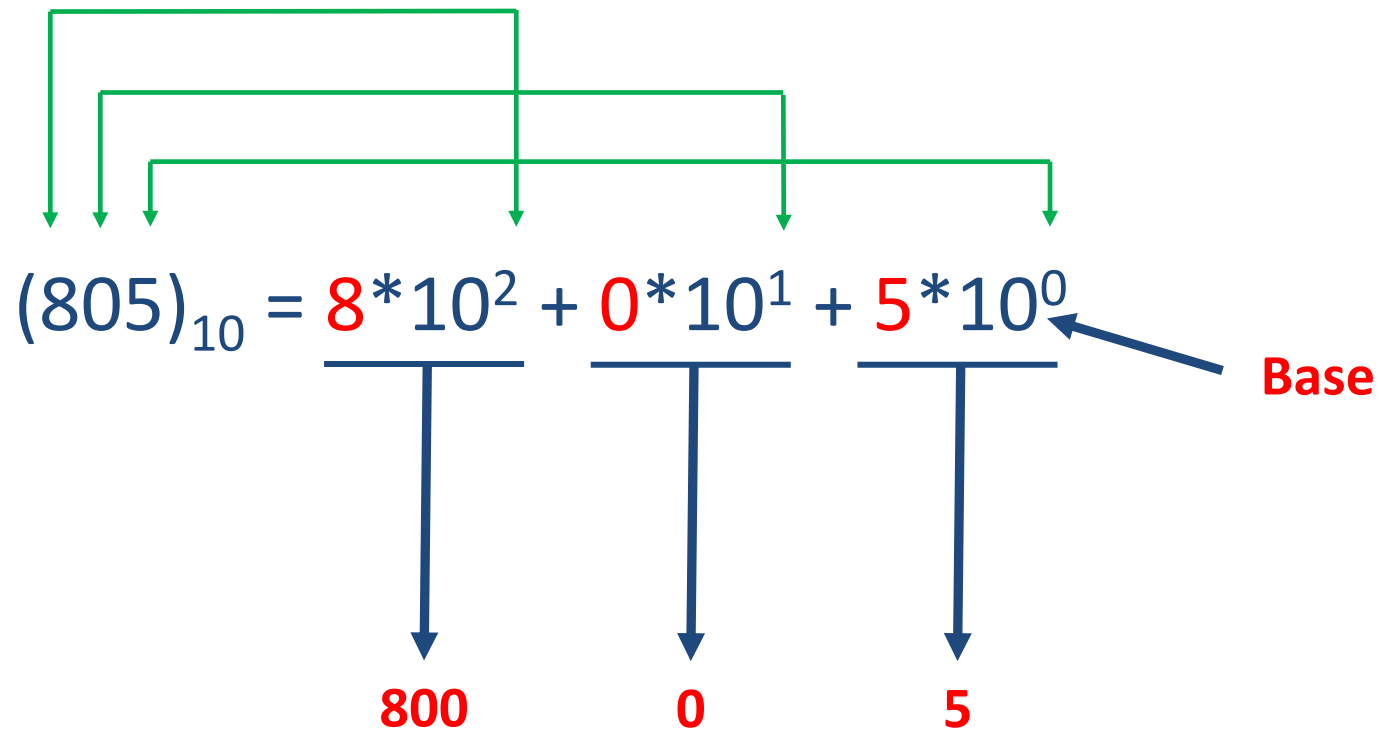
Indica o número

Indica a Base

Os números são expressos em somas de potências de 10!!

Sistemas de Numeração

✓ Sistema Decimal → Exemplos:


$$(805)_{10} = 8 * 10^2 + 0 * 10^1 + 5 * 10^0$$

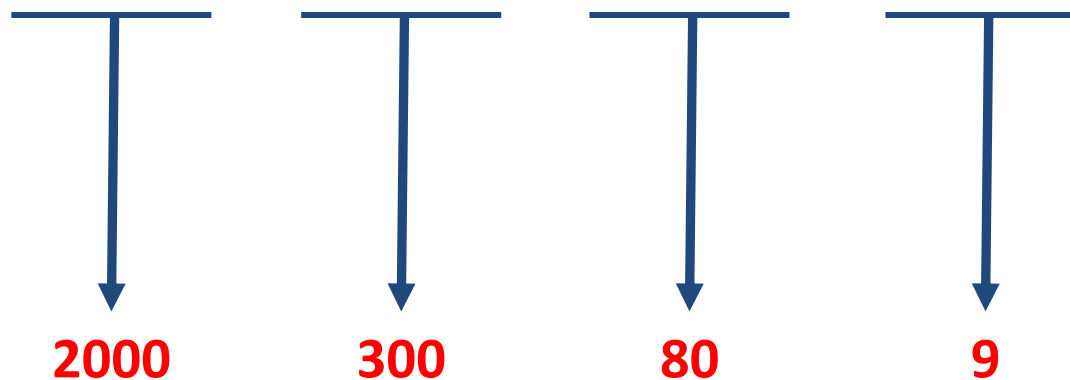
800 0 5

Somando tudo: $800 + 0 + 5 = 805$

Sistemas de Numeração

✓ Sistema Decimal → Exemplos:

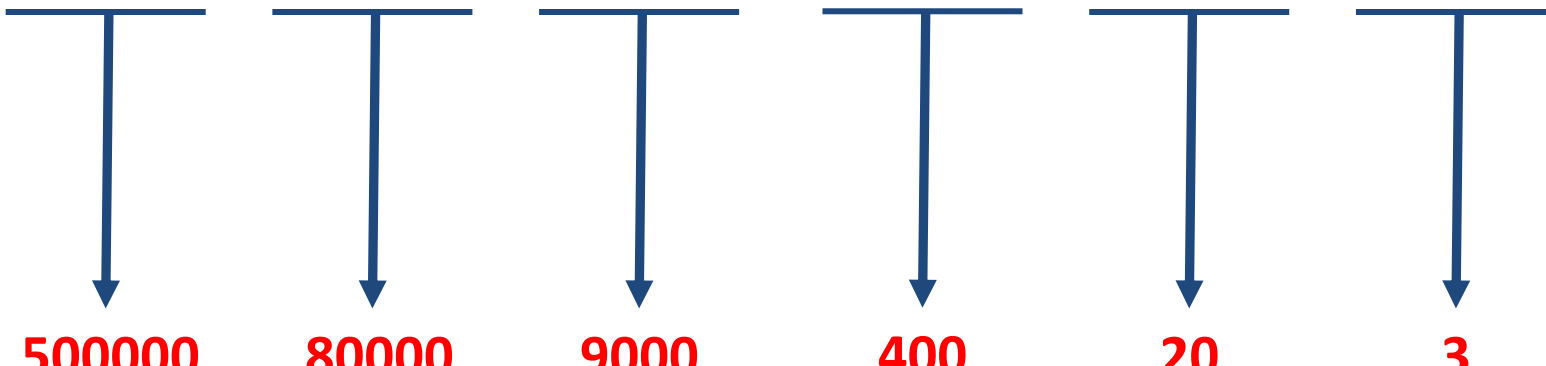
$$(2389)_{10} = 2 * 10^3 + 3 * 10^2 + 8 * 10^1 + 9 * 10^0$$



$$\text{Somando tudo: } 2000 + 300 + 80 + 9 = 2389$$

Sistemas de Numeração

✓ Sistema Decimal → Exemplos:

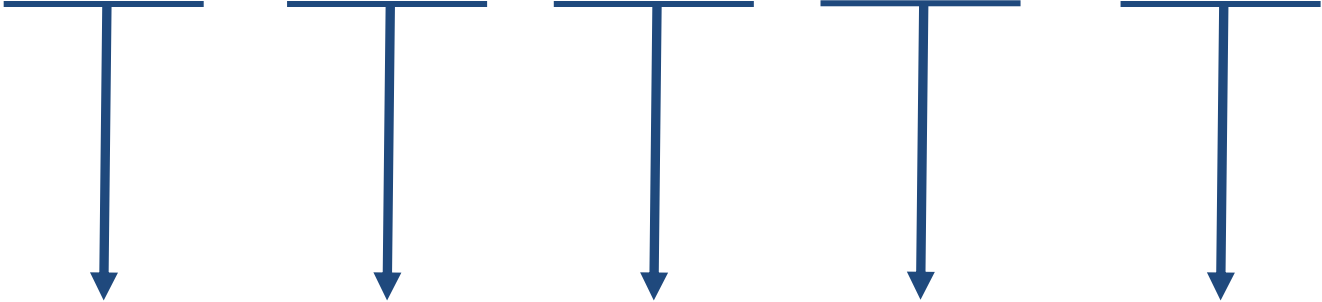
$$(589423)_{10} = 5 * 10^5 + 8 * 10^4 + 9 * 10^3 + 4 * 10^2 + 2 * 10^1 + 3 * 10^0$$


$5 * 10^5$	$8 * 10^4$	$9 * 10^3$	$4 * 10^2$	$2 * 10^1$	$3 * 10^0$
↓	↓	↓	↓	↓	↓
500000	80000	9000	400	20	3

Somando tudo: $500000 + 80000 + 9000 + 400 + 20 + 3 =$
 589423

Sistemas de Numeração

✓ Sistema Decimal → Exemplos:

$$(674,25)_{10} = 6 * 10^2 + 7 * 10^1 + 4 * 10^0 + 2 * 10^{-1} + 5 * 10^{-2}$$


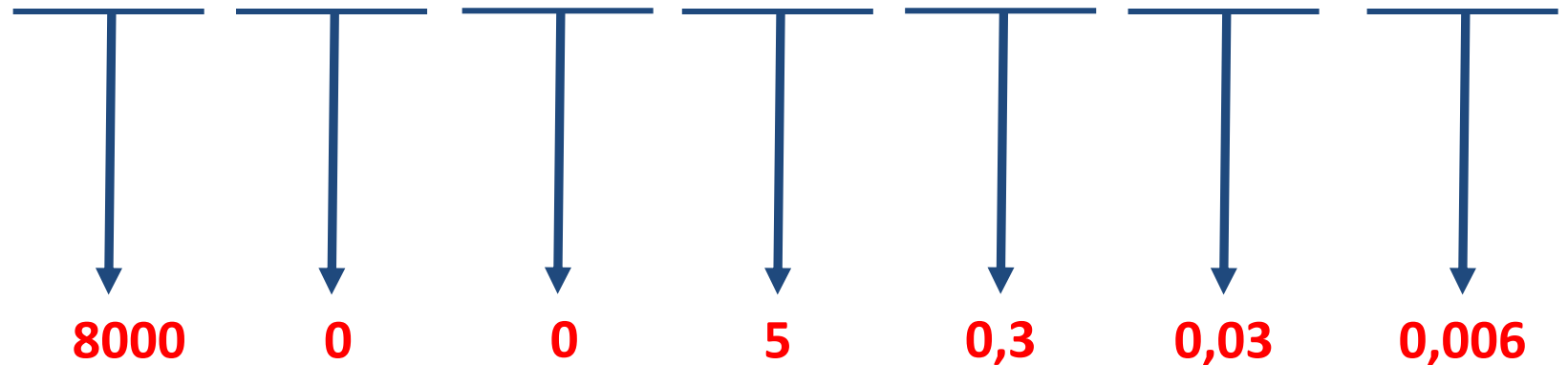
600 70 4 0,2 0,05

Somando tudo: $600 + 70 + 4 + 0,2 + 0,05 = 674,25$

Sistemas de Numeração

✓ Sistema Decimal → Exemplos:

$$(8005,336)_{10} = 8 * 10^3 + 0 * 10^2 + 0 * 10^1 + 5 * 10^0 + 3 * 10^{-1} + 3 * 10^{-2} + 6 * 10^{-3}$$



$$\text{Somando tudo: } 8000 + 0 + 0 + 5 + 0,3 + 0,03 + 0,006 = 8005,336$$



**INSTITUTO
FEDERAL**
Santa Catarina

SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

(Binário)

Sistemas de Numeração

- ✓ **Sistema Binário** → Este tipo de sistema utiliza 2 dígitos, e possui a **Base 2**.

$\{0, 1\}$

$(101101)_2$

Indica o número

Indica a Base

Os números são expressos em somas de potências de 2!!

Sistemas de Numeração

✓ Sistema Binário → Exemplos

$$(101101)_2 = \underbrace{1}_{\text{Base}} * 2^5 + \underbrace{0} * 2^4 + \underbrace{1} * 2^3 + \underbrace{1} * 2^2 + \underbrace{0} * 2^1 + \underbrace{1} * 2^0$$

32 0 8 4 0 1

Somando tudo: $32 + 0 + 8 + 4 + 0 + 1 = (45)_{10}$

Sistemas de Numeração

✓ Sistema Binário → Exemplos

$$(1101)_2 = \underbrace{1}_{\downarrow 8} * 2^3 + \underbrace{1}_{\downarrow 4} * 2^2 + \underbrace{0}_{\downarrow 0} * 2^1 + \underbrace{1}_{\downarrow 1} * 2^0$$

Somando tudo: $8 + 4 + 0 + 1 = (13)_{10}$

Sistemas de Numeração

Como Realizar Conversões entre Binário \leftrightarrow Decimal?

✓ Binário \rightarrow Decimal

A conversão de binário para decimal é feita diretamente, somando-se os produtos dos dígitos (0 e 1) pelo seu respectivo peso. O valor resultante fornece o número na base “10”, ou no sistema decimal.

$$(1010)_2 = \underbrace{1*2^3}_{8} + \underbrace{0*2^2}_{0} + \underbrace{1*2^1}_{2} + \underbrace{0*2^0}_{0}$$

$$\text{Somando tudo: } 8 + 0 + 2 + 0 = (10)_{10}$$

Sistemas de Numeração

Como Realizar Conversões entre Binário \leftrightarrow Decimal?

✓ Decimal \rightarrow Binário

A conversão de decimal para binário é diferente para números inteiros e números fracionários

Número inteiros:

Divide-se o número dado por 2. Se o resultado for inteiro, a divisão é representada pelo número binário "1". Caso o resultado da divisão for fracionário, esta é representada pelo número binário "0". Deve-se dividir o número inteiro por 2 até que este seja igual a zero.

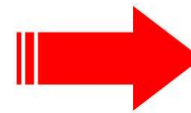
Sistemas de Numeração

Como Realizar Conversões entre Binário ↔ Decimal?

✓ Decimal → Binário

$$(329)_{10} = (?)_2$$

$$\begin{array}{r}
 329 \ /_2 \\
 \underline{\text{"1"}} \ 164 \ /_2 \\
 \quad \underline{\text{"0"}} \ 82 \ /_2 \\
 \quad \quad \underline{\text{"0"}} \ 41 \ /_2 \\
 \quad \quad \quad \underline{\text{"1"}} \ 20 \ /_2 \\
 \quad \quad \quad \quad \underline{\text{"0"}} \ 10 \ /_2 \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \underline{\text{"0"}} \ 5 \ /_2 \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \underline{\text{"1"}} \ 2 \ /_2 \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \underline{\text{"0"}} \ 1 \ /_2 \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \underline{\text{"1"}} \ 0
 \end{array}$$



$$(101001001)_2$$

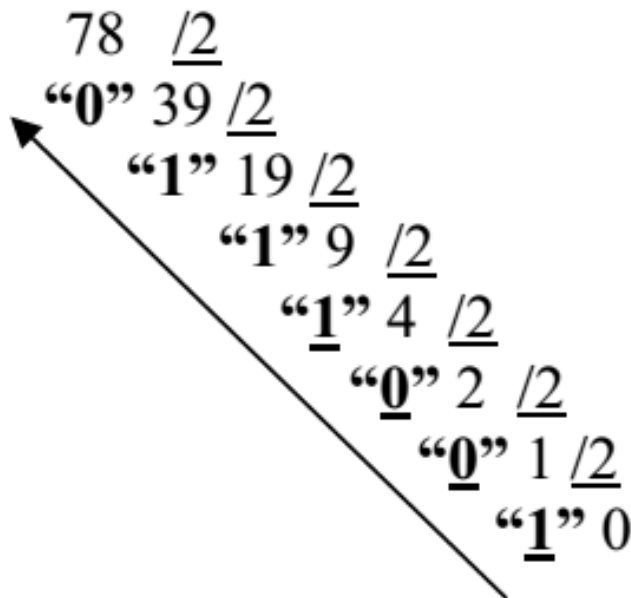
Leitura do último para o primeiro dígito!!!

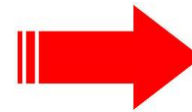
Sistemas de Numeração

Como Realizar Conversões entre Binário \leftrightarrow Decimal?

✓ Decimal \rightarrow Binário

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


$$\begin{array}{r} 78 \ \underline{/2} \\ \text{"0"} \ 39 \ \underline{/2} \\ \text{"1"} \ 19 \ \underline{/2} \\ \text{"1"} \ 9 \ \underline{/2} \\ \text{"1"} \ 4 \ \underline{/2} \\ \text{"0"} \ 2 \ \underline{/2} \\ \text{"0"} \ 1 \ \underline{/2} \\ \text{"1"} \ 0 \end{array}$$



$$(1001110)_2$$

Sistemas de Numeração

Resolva os Exercícios

✓ Decimal → Binário

$$\text{a) } (18)_{10} = (?)_2 \quad \Rightarrow \quad (10010)_2$$

$$\text{b) } (822)_{10} = (?)_2 \quad \Rightarrow \quad (1100110110)_2$$

$$\text{c) } (1022)_{10} = (?)_2 \quad \Rightarrow \quad (1111111110)_2$$

Divisão inteira → "0"

Divisão não-inteira → "1"