



# **INTRODUÇÃO À SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

**AULA 3: SISTEMAS NUMÉRICOS  
E REPRESENTAÇÃO  
DE DADOS**

**PROF<sup>a</sup>: LEONARA BRAZ  
LEONARABRAZ@GAMIL.COM**



# O QUE ESTUDAREMOS?

- Sistemas de numeração
- Como as informações são representadas no computador
- Conversão de bases



# SEÇÃO 1

## SISTEMA DE NUMERAÇÃO



# SISTEMA DE NUMERAÇÃO

- Sistema de numeração é o conjunto de **símbolos** utilizados para representação de quantidades e de **regras** que definem a forma de representação
- Cada sistema de numeração é apenas um método diferente de representar quantidades
  - As quantidades em si não mudam; mudam apenas os símbolos usados para representá-las
- A quantidade de algarismos disponíveis em um dado sistema de numeração é chamada de **base**



# SISTEMA DE NUMERAÇÃO - NOTAÇÃO POSICIONAL

- A representação numérica mais empregada é a notação posicional
  - O valor atribuído a um símbolo depende da **posição** em que ele se encontra no conjunto de símbolos que representa uma quantidade
  - O valor total do número é a soma dos valores relativos de cada algarismo

735 {  
700  
30  
5

573 {  
500  
70  
3



# SISTEMA DE NUMERAÇÃO

- Tipos de sistemas de numeração:

- Binário
- Ternário
- Octal
- Decimal
- Duodecimal
- Hexadecimal
- ...

0	1	2	3	4
	•	••	•••	••••
5	6	7	8	9
10	11	12	13	14
15	16	17	18	19

Sistema de numeração Maia



# SISTEMA DE NUMERAÇÃO - DECIMAL

- O sistema decimal é o sistema numérico mais utilizado
- Possui 10 símbolos para representar quantidades
- No sistema decimal cada algarismo tem um valor posicional, ou seja, cada algarismo tem um **peso** de acordo com a sua posição na representação do valor
  - Os pesos são: unidade, dezena, (dez unidades), centena (cem unidades), milhar (mil unidades), dezena de milhar, centena de milhar, etc.
  - Ex.: 2574 é composto por 4 unidades, 7 dezenas, 5 centenas e 2 milhares



# SISTEMA DE NUMERAÇÃO - BINÁRIO

- O sistema binário é o sistema numérico mais utilizado pelos computadores
- Utiliza dois símbolos para representar quantidades, 0 e 1
- Segue as regras do sistema decimal - válidos os conceitos de peso e posição
  - Posições não têm nome específico





# SISTEMA DE NUMERAÇÃO – OCTAL E HEXADECIMAL

- **Sistema Octal:**

- Utiliza oito símbolos para representar quantidades =  $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$

- **Sistema Hexadecimal:**

- O sistema Hexadecimal utiliza dezesseis símbolos para representar quantidades =  $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F\}$



# SISTEMA DE NUMERAÇÃO

- Como os números representados em base 2 são muito extensos e, portanto, de difícil manipulação visual, costuma-se representar externamente os valores binários em outras bases de valor mais elevado
- Isso permite maior compactação de algoritmos e melhor visualização dos valores.

Sistema	Base	Algarismos
Decimal	10	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Binário	2	0, 1
Octal	8	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Hexadecimal	16	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F



# SEÇÃO 2

## A INFORMAÇÃO E SUA REPRESENTAÇÃO



# A INFORMAÇÃO E SUA REPRESENTAÇÃO

- O computador, sendo um equipamento eletrônico, armazena e movimenta as informações internamente sob forma eletrônica
- Tudo o que um computador faz é reconhecer dois estados físicos distintos, produzidos pela eletricidade, pela polaridade magnética ou pela luz refletida
- Em essência, eles sabem dizer se um "interruptor" está **ligado** ou **desligado**



# A INFORMAÇÃO E SUA REPRESENTAÇÃO

- Por ser uma máquina eletrônica, ele só consegue processar duas informações: a **presença** ou **ausência** de energia
- Para que uma máquina pudesse representar eletricamente todos os símbolos utilizados na linguagem humana, seriam necessários mais de 100 diferentes valores de tensão (ou de corrente)



# A INFORMAÇÃO E SUA REPRESENTAÇÃO

- **Computadores digitais**
  - Trabalham com dois níveis de sinais elétricos: **alto** e **baixo**.
  - Representam dados por meio de um símbolo facilmente identificado (dígito)
- Para o computador, tudo são números:
  - No computador digital, normalmente a informação a ser processada é de forma numérica ou texto
  - Essa informação é codificada internamente através de um código numérico
  - O código mais comum é o **código binário**



# A INFORMAÇÃO E SUA REPRESENTAÇÃO





# SEÇÃO 3

POR QUE É UTILIZADO O SISTEMA  
BINÁRIO?





# POR QUE BINÁRIO?

O **sistema binário** é um sistema de numeração **posicional** em que todas as quantidades se representam com base em **dois números**: zero e um



# POR QUE BINÁRIO?

- Os computadores representam as informações utilizando apenas dois estados possíveis: deligado e ligado
  - O sistema binário se adequa à essa representação
- Número binário no computador: bit [**B**inary dig**it**]
  - Um bit representa uma unidade de informação
  - Bit: uma quantidade computacional que pode ser ou **verdadeiro** ou **falso**



# REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO

- Um bit pode representar apenas 2 símbolos (0 ou 1)
  - Desse modo, é necessário uma unidade maior, formada por um conjunto de bits, para representar números e outros símbolos
  - Exemplos: os caracteres e os sinais de pontuação que usamos nas linguagens escritas
- Precisamos ter bits suficientes para representar todos os símbolos que possam ser usados:
  - Dígitos numéricos e símbolos matemáticos
  - Letras do alfabeto – maiúsculas e minúsculas
  - Sinais de pontuação



# REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO

Necessidade:	Quantidade:
Caracteres alfabéticos minúsculos	26
Caracteres alfabéticos maiúsculos	26
Algarismos	10
Sinais de pontuação e outros símbolos	32
Caracteres de controle	24
<b>Total</b>	<b>118</b>



# REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO

Cap. de representação	Quantidade
2	4
3	8
4	16
5	32
6	64
7	128
8	256
...	...
n	$2^n$



# REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO

- **Binary Term:** Byte
  - Grupo ordenado de 8 bits, para efeitos de manipulação interna mais eficiente
  - Tratado de forma individual, como unidade de armazenamento e transferência
  - Unidade de memória usada para representar um caractere
- Com 8 bits, podemos arranjar 256 configurações diferentes:
  - Exemplos: dá para 256 caracteres, ou para números de 0 a 255, ou de -128 a 127, por exemplo



# REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO

- Todas as letras, números e outros caracteres são codificados e decodificados pelos equipamentos através dos bytes que os representam
- Sistemas mais importantes desenvolvidos para representar símbolos com números binários (bits):
  - **EBCDIC** - Código Ampliado de Caracteres Decimais Codificados em Binário para o Intercâmbio de Dados
  - **ASCII** - Código Padrão Americano para o Intercâmbio de Informações
  - **UNICODE** - Unicódigo



# REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO

- Sistema de representação:
  - **EBCDIC**
    - Código de 8 bits (256 símbolos)
    - Usado em mainframe IBM e em sistemas de médio porte, raramente encontrado em microcomputadores
  - **ASCII**
    - Padrão definido pela organização ANSI
    - Código de 7 bits (128 combinações de caracteres)
    - No PC existe o ASCII Estendido (utiliza outros 128 códigos para símbolos gráficos, e línguas diferentes do inglês)
  - **UNICODE**
    - Novo padrão para representação de dados, oferecerá 2 bytes para a representação de símbolos (+65.000 símbolos)





# REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO

Podemos definir **palavra** como um conjunto de bits que representa uma informação útil para os computadores. A palavra nos computadores é um valor fixo e constante para um dado processador (ex.: 32 bits, 64 bits)



# REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO

Como os principais códigos de representação de caracteres utilizam grupos de 8 bits por caractere, os conceitos **byte** e **caractere** tornam-se semelhantes, e as, palavras, quase sinônimas.

**1 byte = 8 bits = 1 caractere**



# REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO

Caractere	Binário
A	0100 0001
B	0100 0010
a	0110 0001
b	0110 0010
=	0011 1101
ESC	0001 1011
DEL	0111 1111



# REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO

- Os valores utilizados em computação para indicar capacidade de memória são normalmente compostos de um número (entre 0 e 999) e uma das abreviaturas citadas (ex.: 256KB, 64M, etc.)

Byte	B	
Kilobyte	KB	$2^{10} = 1.024$
Magabyte	MB	$2^{20} = 1.048.576$
Gigabyte	GB	$2^{30} = 1.073.741.824$
Terabyte	TB	$2^{40} = 1.099.511.627.776$
Petabyte	PB	$2^{50} = 1.125.899.906.842.624$
Exabyte	EB	$2^{60} = 1.152.921.504.606.846.976$



# REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO

- Os computadores manipulam dados (sinais brutos e sem significado individual) para produzir informações
- A **conversão de dados** em informações, e estas novamente em dados, é uma parte tão fundamental em relação ao que os computadores fazem que é preciso saber como a conversão ocorre para compreender como o computador funciona.



# SEÇÃO 4

## CONVERSÃO ENTRE SISTEMAS DE NUMERAÇÃO



# PADRÕES DE REPRESENTAÇÃO

- Como os símbolos usados nas diferentes representações são similares, temos que explicitar em qual base estamos apresentando o número.
  - Letra após número para indicar a base
    - **Exemplo:** 2763D
  - Número entre parênteses e a base como um índice do número
    - **Exemplo:** (2763)<sub>10</sub>



# PADRÕES DE REPRESENTAÇÃO

- Ao trabalhar com sistemas de numeração, em qualquer base, deve-se observar o seguinte:
  - O maior dígito é sempre menor que a base.
  - O dígito mais significativo está à esquerda, e o menos significativo à direita.





# CONVERSÃO ENTRE SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

## Decimal → Binário, Octal e Hexadecimal

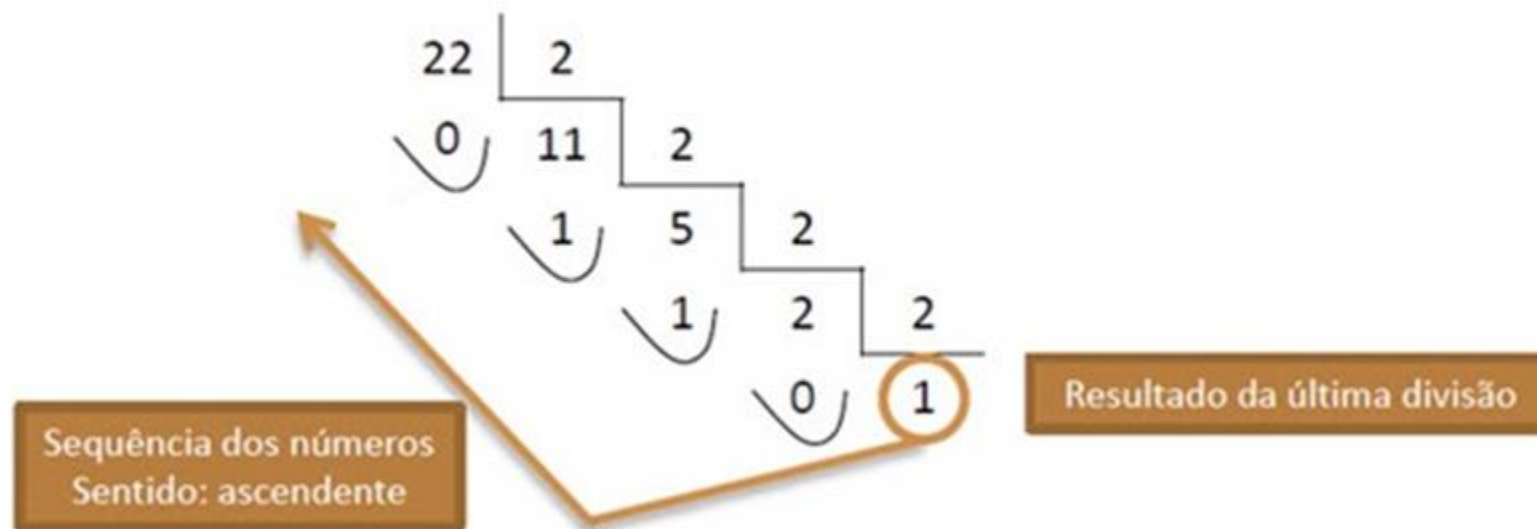
- Divisão inteira (do quociente) sucessiva pela base, até que resto seja menor do que a base.
- O valor vai ser representado da seguinte forma:
  - composição do último quociente (MSB) com restos (primeiro resto é bit menos significativo - LSB)



# CONVERSÃO ENTRE SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

Decimal  $\rightarrow$  Outras bases

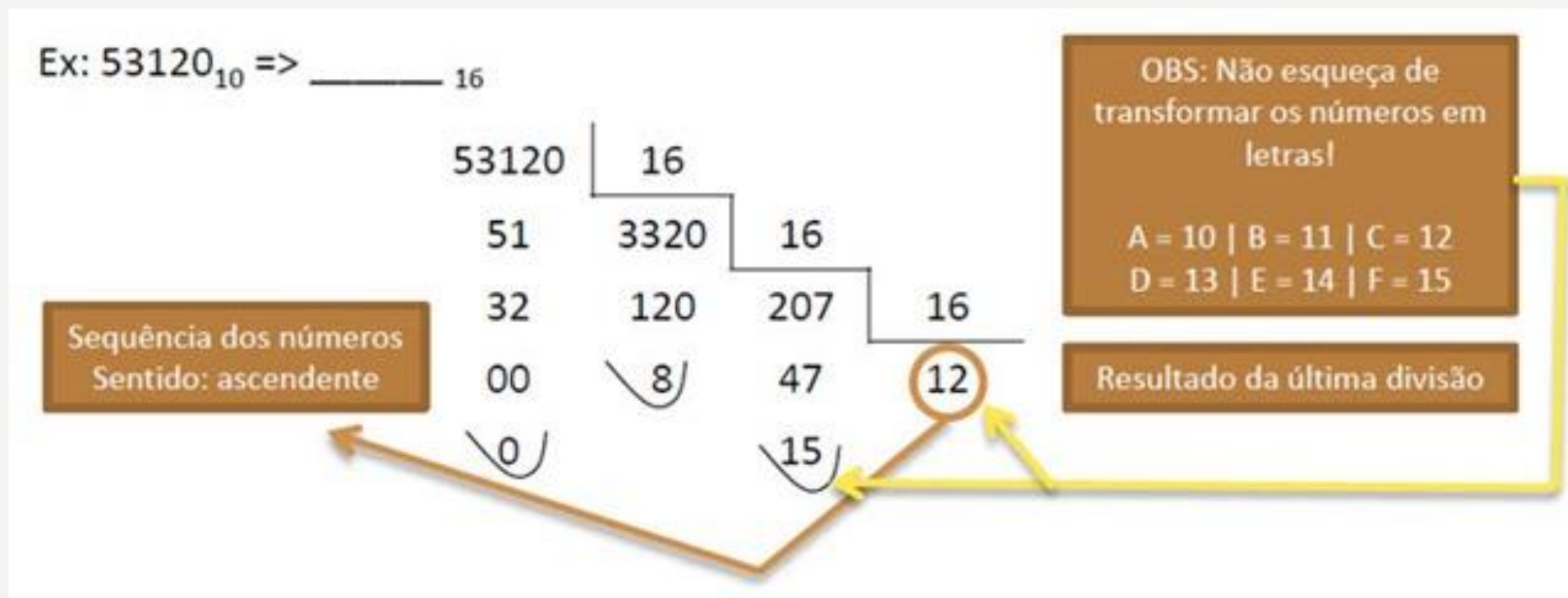
Ex:  $22_{10} \Rightarrow \text{---}_2$





# CONVERSÃO ENTRE SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

Decimal  $\rightarrow$  Outras bases





# CONVERSÃO ENTRE SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

Decimal → Binário, Octal e Hexadecimal

- $125_{10} = (?)_2$
- $538_{10} = (?)_{16}$

A decorative wavy line in light blue and white, running vertically along the left side of the slide.

# **EXERCÍCIO**

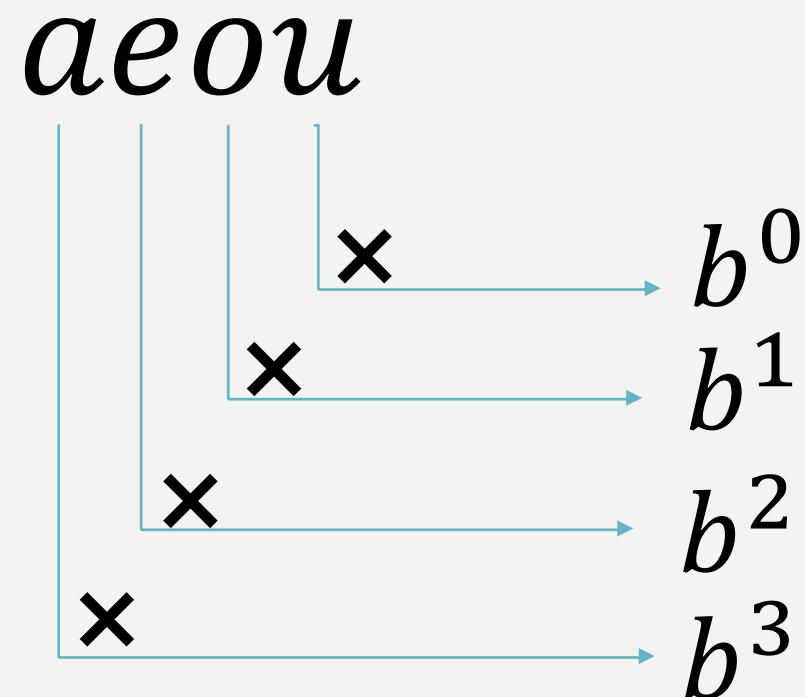
**CONVERTA O NÚMERO 157 DO  
SISTEMA DECIMAL PARA OCTAL**



# CONVERSÃO ENTRE SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

Binário, Octal e Hexadecimal →  
Decimal

- Multiplicação do algarismo pela base elevada à posição do algarismo em relação a representação.
- Exemplo:
  - Letras = algarismo
  - $b$  = base
  - Expoente = posição do algarismo





# CONVERSÃO ENTRE SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

- Construção da Tabela de valores

VALOR	REPRESENTAÇÃO			BINÁRIO
0	0	0	0	000
1	0	0	1	001
2	0	1	0	010
3	0	1	1	011
4	1	0	0	100
5	1	0	1	101
6	1	1	0	110
7	1	1	1	111



# CONVERSÃO ENTRE SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

**Binário, Octal e Hexadecimal → Decimal**

- $1111101_2 = (?)_{10}$
- $21A_{16} = (?)_{10}$





# EXERCÍCIO

**CONVERTA O NÚMERO 2014 DO  
SISTEMA OCTAL PARA DECIMAL**



# CONVERSÃO ENTRE SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

## Binário → Octal e Hexadecimal

- Associando a cada 3 (octal) ou 4 (hexadecimal) bits
- Converte esse conjunto de bits individualmente



# CONVERSÃO ENTRE SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

Binário → Octal

$$11001101_2 = (?)_8$$

- Separa em grupos de 3 bits

011    001    101

- Converte para octal

3    1    5  
315<sub>8</sub>

Binário → Hexadecimal

$$1011001011_2 = (?)_{16}$$

- Separa em grupos de 3 bits

0010    1100    1011

- Converte para hexadecimal

2    C    B  
2CB<sub>16</sub>



# CONVERSÃO ENTRE SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

## Octal e Hexadecimal → Binário

- Converte individualmente cada numeral
- Concatena os valores convertidos



# CONVERSÃO ENTRE SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

## Octal → Binário

$$315_8 = (?)_2$$

- Converte cada algarismo de forma individual  
(Utilizando 3 bits)

3	1	5
011	001	101

- Converte para octal

11001101<sub>2</sub>

## Hexadecimal → Binário

$$2CB_{16} = (?)_2$$

- Converte cada algarismo de forma individual  
(Utilizando 4 bits)

2	C	B
0010	1100	1011

- Converte para hexadecimal

001011001011<sub>2</sub>



# CONVERSÃO ENTRE SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

Octal e Hexadecimal  $\leftrightarrow$  Binário

- $1011110010100111_2 = (?)_{16}$
- $A79E_{16} = (?)_2$



# CONVERSÃO ENTRE SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

## Octal $\leftrightarrow$ Hexadecimal

- Não é realizada diretamente - não há relação de potências entre as bases oito e dezesseis
- Utiliza uma base intermediária para realizar a conversão
- Conversão em duas etapas
  - Numero na base octal ou hexadecimal  $\rightarrow$  binário
  - Resultado parcial em binário  $\rightarrow$  numero na base octal ou hexadecimal



# CONVERSÃO ENTRE SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

Octal  $\leftrightarrow$  Hexadecimal

- $175_8 = (?)_{16}$
- $21A_{16} = (?)_8$



# EXERCÍCIO

- $45_{10} = (?)_2$
- $301_{10} = (?)_8$
- $563_{16} = (?)_2$
- $DF_{16} = (?)_{10}$
- $105_{10} = (?)_8$
- $178_{10} = (?)_2$
- $256_{10} = (?)_{16}$
- $477_8 = (?)_{10}$



# O QUE APRENDEMOS?

- Como as informações são representadas em um computador
- O que é um sistema de numeração e suas diferentes representações
- Processo de conversão entre as bases decimal, binária, octal e hexadecimal