An abstract graphic on the left side of the slide, featuring a complex network of yellow lines that resemble a circuit board or a tree structure. These lines are interspersed with small black and white dots, creating a digital or technological aesthetic.

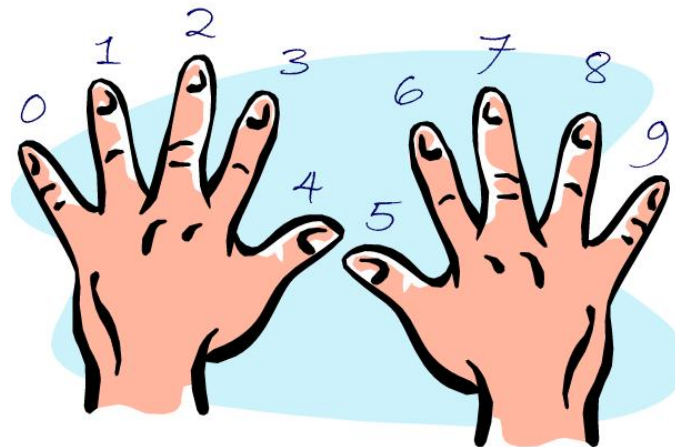
# **Tecnologia da informação e comunicação**

## **SISTEMAS NUMÉRICOS**

**FELIPE G. TORRES**

# INTRODUÇÃO DE SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

- O número é um conceito **abstrato** que representa a idéia de quantidade; portanto, é um conceito fundamental para a área de computação.
- Um **sistema de numeração** é o conjunto de símbolos utilizados para representar quantidades e as regras que definem a forma de representação.



# INTRODUÇÃO DE SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

- Um sistema de numeração é determinado fundamentalmente pela **base**, que indica a quantidade de símbolos e o **valor** de cada símbolo;
  - **Decimal (base 10):**  
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9;
  - **Binário (base 2):**  
0, 1;
  - **Octal (base 8):**  
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8;
  - **Hexadecimal (base 16):**  
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F;

# INTRODUÇÃO DE SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

- Um sistema de numeração é determinado fundamentalmente pela **base**, que indica a quantidade de símbolos e o **valor** de cada símbolo;
  - **Decimal (base 10):**  
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9;
  - **Binário (base 2):**  
0, 1;
  - **Octal (base 8):**  
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8;
  - **Hexadecimal (base 16):**  
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F;

# INTRODUÇÃO DE SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

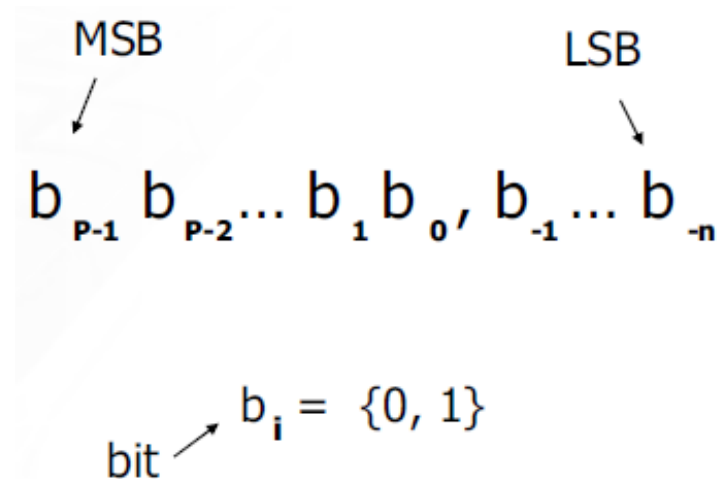
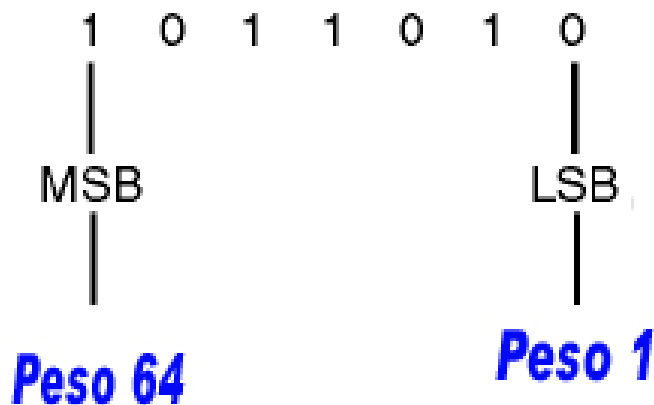
- Em sistemas digitais, o sistema de numeração binário é o mais importante;
- Como usa apenas os símbolos 0 e 1, é mais fácil de ser representado por circuitos eletrônicos (presença ou não de tensão, chave aberta ou fechada, etc.);
- Os símbolos binários são denominados de **Bits** (Binary Digit);
- O conjunto de 8 **bits** é denominado de **Byte**; Palavras (**Words**) são grupos de **Bytes**;

# SISTEMA BINÁRIO

- O sistema binário, como sugere o nome, tem dois algarismos aos quais damos geralmente os símbolos **0** e **1**;
- Eles correspondem a qualquer conjunto dual, como: não e sim; falso e verdadeiro; desligado e ligado; negativo e positivo, etc.;
- Nos circuitos lógicos, 0 e 1 representam respectivamente níveis de tensão baixa e alto ou estados de saturação e corte de transistores;

# SISTEMA BINÁRIO

- **MSB**: “most significant bit” (bit mais significativo);
- **LSB**: “least significant bit” (bit menos significativo).

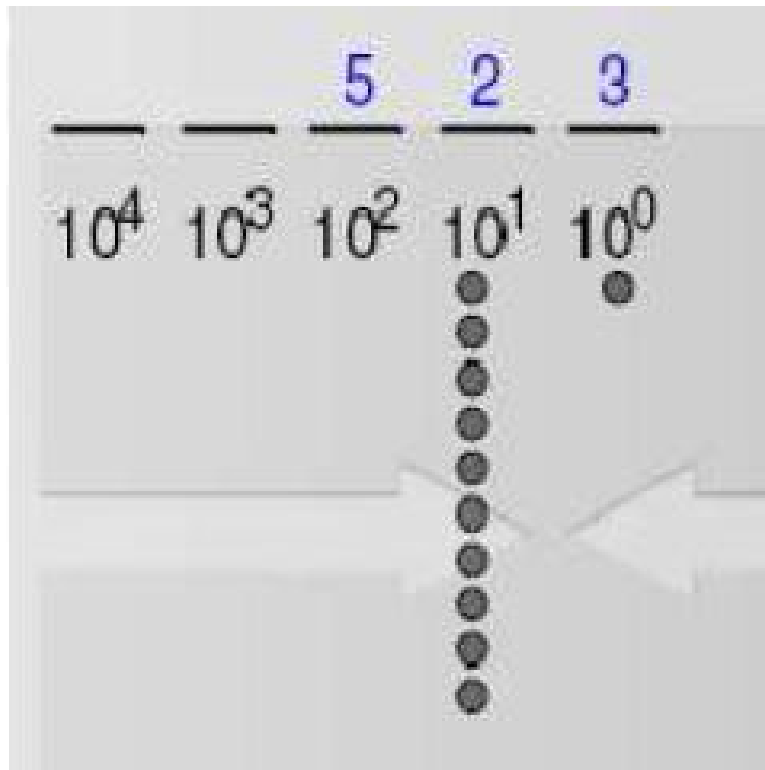


# SISTEMA BINÁRIO

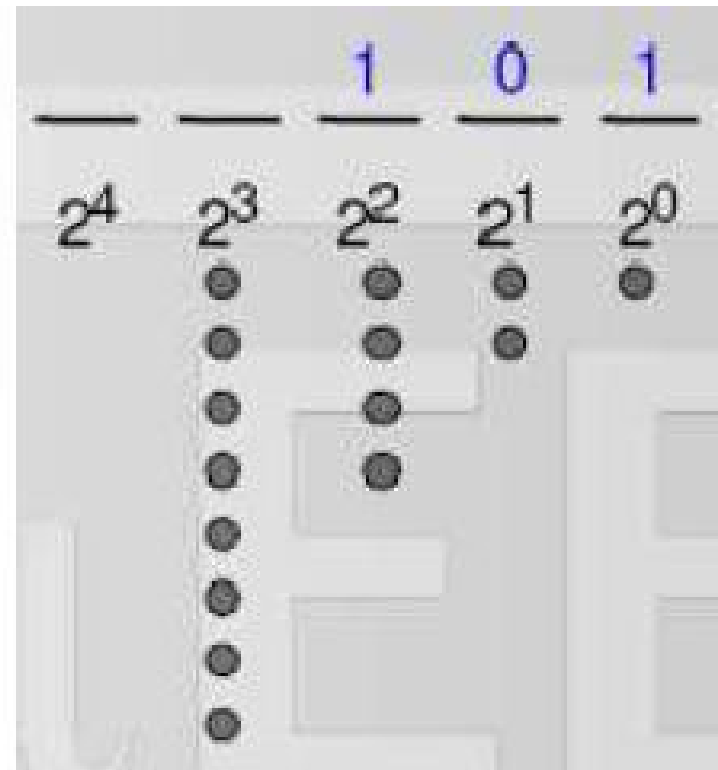
- O sistema binário, como sugere o nome, tem dois algarismos aos quais damos geralmente os símbolos **0** e **1**;
- Eles correspondem a qualquer conjunto dual, como: não e sim; falso e verdadeiro; desligado e ligado; negativo e positivo, etc.;
- Nos circuitos lógicos, 0 e 1 representam respectivamente níveis de tensão baixa e alto ou estados de saturação e corte de transistores;



# SISTEMA BINÁRIO vs DECIMAL



Sistema decimal



Sistema binário

# SISTEMA OCTAL

- Sistema de base 8;
- Contém 8 algarismos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7;
- É utilizado por ser um sistema que tem relação direta com o sistema binário;
- Os valores posicionais são:

$$8^4 - 8^3 - 8^2 - 8^1 - 8^0 - \textit{vírgula} - 8^{-1} - 8^{-2} - 8^{-3}$$

# SISTEMA HEXADECIMAL

- Do hexa (6) e deci (10), sistema numérico de base 16;
- Além dos 10 dígitos (0 a 9), utiliza as letras A, B, C, D, E e F que fazem o papel das grandezas 10, 11, 12, 13, 14 e 15 respectivamente;
- Usamos as letras maiúsculas pela necessidade de termos que representar cada uma destas grandezas com um único algarismo;
- O sistema Hexadecimal é um sistema muito utilizado em computadores.

# SISTEMA HEXADECIMAL

HEXADECIMAL	DECIMAL	BINÁRIO
0	0	0000
1	1	0001
2	2	0010
3	3	0011
4	4	0100
5	5	0101
6	6	0110
7	7	0111
8	8	1000
9	9	1001
A	10	1010
B	11	1011
C	12	1100
D	13	1101
E	14	1110
F	15	1111

# CONVERSÃO DE BINÁRIO PARA DECIMAL

- Conversão de Binário para Decimal:
  - Devemos considerar os valores posicionais na base 2 e fazer a soma das potências dos bits em “1”;

Ex.  $11011_{(2)} = 27_{(10)}$

$$11011_{(2)} = (1 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (1 \times 2^0)$$

$$11011_{(2)} = 27_{(10)}$$

# CONVERSÃO DE OCTAL PARA DECIMAL

- Conversão de **Octal** para **Decimal**:
  - Assim como fizemos no sistema binário também utilizamos os valores posicionais;

Ex.:  $372_8 = 250_{10}$

$$372_{(8)} = (3 \times 8^2) + (7 \times 8^1) + (2 \times 8^0)$$

$$372_{(8)} = 192 + 56 + 2$$

$$372_{(8)} = 250_{(10)}$$

# CONVERSÃO DE OCTAL PARA DECIMAL

- Conversão de **Octal** para **Decimal**:
  - Assim como fizemos no sistema binário também utilizamos os valores posicionais;

Ex.:  $24,6_8 = 20,75_{10}$

$$24,6_{(8)} = (2 \times 8^1) + (4 \times 8^0) + (6 \times 8^{-1})$$

$$24,6_{(8)} = 16 + 4 + 0,75$$

$$24,6_{(8)} = 20,75_{(10)}$$

# CONVERSÃO DE HEXADECIMAL PARA DECIMAL

- Assim como fizemos no sistema binário também utilizamos os valores posicionais;

Ex.:  $356_{16} = 854_{10}$

$$356_{(16)} = (3 \times 16^2) + (5 \times 16^1) + (6 \times 16^0)$$

$$356_{(16)} = 768 + 80 + 6$$

$$356_{(16)} = 854_{(10)}$$



# CONVERSÃO DE HEXADECIMAL PARA DECIMAL

- Assim como fizemos no sistema binário também utilizamos os valores posicionais;

Ex.:  $2AF_{16} = 687_{10}$

$$2AF_{(16)} = (2 \times 16^2) + (10 \times 16^1) + (15 \times 16^0)$$

$$2AF_{(16)} = 512 + 160 + 15$$

$$2AF_{(16)} = 687_{(10)}$$

# CONVERSÃO DE BASE (r) QUALQUER PARA DECIMAL

- Para converter de binário, octal ou hexadecimal para decimal, use o método da soma dos pesos de cada dígito (valor posicional).

$$D = \sum_{i=-n}^{p-1} d_i r^i$$

# CONVERSÃO DE DECIMAL PARA BINÁRIO

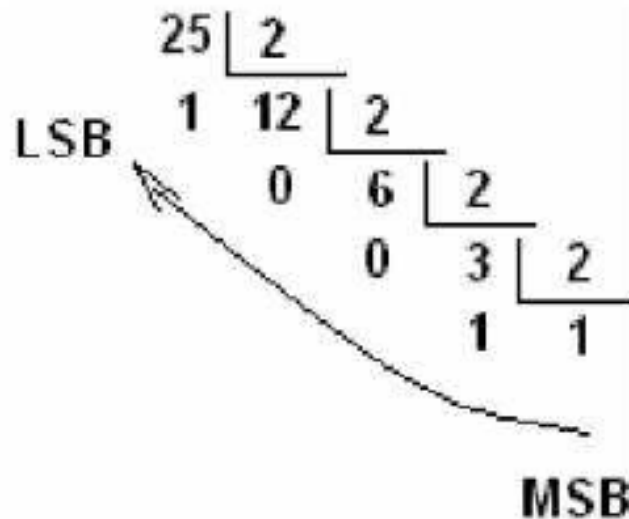
- Há duas formas de converter o número decimal inteiro para o equivalente binário:
- A 1ª é fazer a soma das potências de 2, onde os bits “0” e “1” são colocados nos lugares apropriados;

$$45_{(10)} = 32 + 8 + 4 + 1 = 2^5 + 0 + 2^3 + 2^2 + 0 + 2^0$$

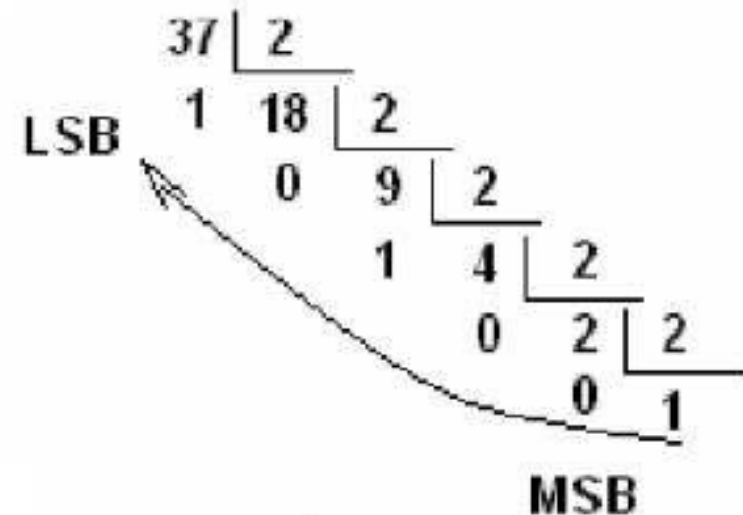
$$45_{(10)} = 101101_{(2)}$$

# CONVERSÃO DE DECIMAL PARA BINÁRIO

- A 2ª forma (mais mecânica) é utilizar as divisões sucessivas por 2, e a escrita de modo inverso dos restos de cada divisão até que o quociente 0 seja obtido.



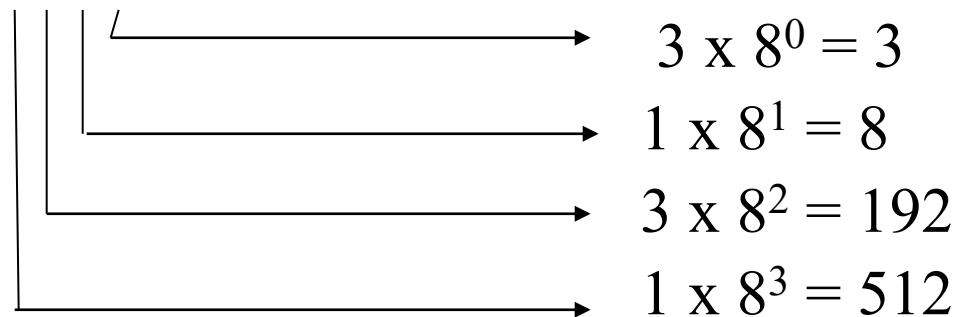
$$25_{(10)} = 11001_{(2)}$$



$$37_{(10)} = 100101_{(2)}$$

# CONVERSÃO DE OCTAL PARA DECIMAL

$$1313_8 = 3 + 8 + 192 + 512 = 715$$



# CONVERSÃO DE DECIMAL PARA HEXADECIMAL

$$715 \mid \underline{16}$$

$$11 \quad 44 \mid \underline{16}$$

$$12 \quad 2 \mid \underline{16}$$

$$2 \quad 0$$

$$715 = 2CB_{16}$$

Hexadecimal

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

A=10 , B=11 , C=12 , D=13 , E=14 , F=15

MEIRELLES, Fernando de Souza. **INFORMÁTICA: NOVAS APLICAÇÕES COM MICROCOMPUTADORES.**, Makron Books. 2005

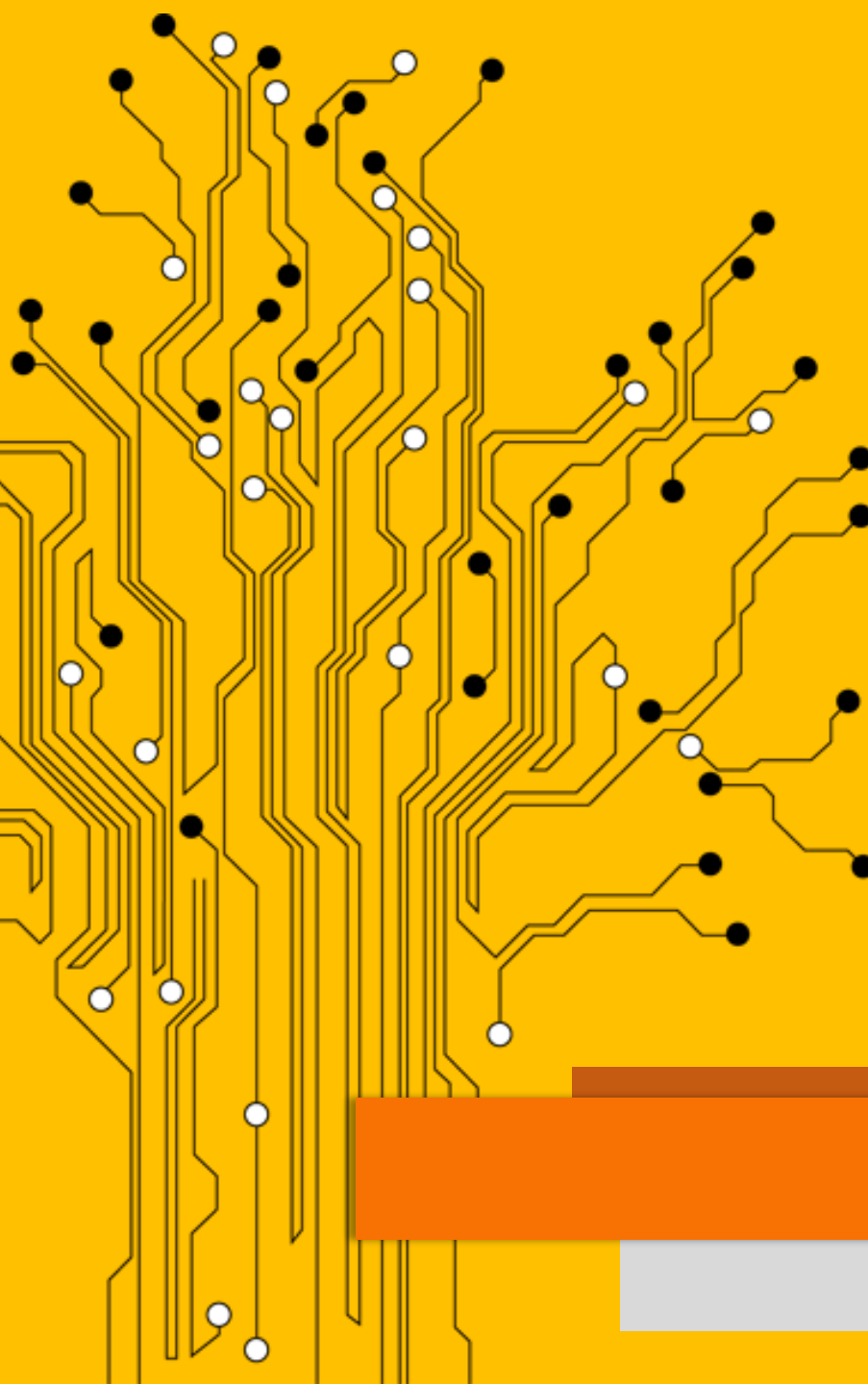
CAPUANO E IDOETA. **Elementos de eletrônica Digital.** Ed Erica

TORRES, Gabriel. **Hardware: curso completo** . 4. ed. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2005

BROOKSHEAR, J. Glenn. **Ciência da Computação – Uma Visão Abrangente.** Porto Alegre: Bookman. 2009

CAPRON, Harriet L. **Introdução a Informatica.** Pearson Brasil

PERES, Fernando Eduardo; FEDELI, Ricardo Daniel; POLLONI, Enrico G. F. **Introdução À Ciência da Computação – 2. ed.** Cengage Learning, 2010

An abstract graphic on the left side of the slide, featuring a complex network of yellow lines that resemble a circuit board or a tree structure. These lines are interspersed with small black and white dots, creating a digital or technological aesthetic.

# **Tecnologia da informação e comunicação**

## **SISTEMAS NUMÉRICOS**

**FELIPE G. TORRES**