

# Arquitetura de Computadores e Sistemas Operacionais

## Sistemas de Numeração

- Sistemas de Numeração
  - Métodos para expressar quantidades (números)
- Números, símbolos, algarismos e dígitos
  - Qual é a diferença entre eles?

## Sistemas de Numeração

- **Números**

- É uma ideia, um conceito abstrato – a quantidade
- Base para a contagem de objetos

- **Símbolos**

- Pictograma (marca visual ou gráfica) para representar ideias: '2 carros'
- 'C' símbolo para representar um caractere (representar fonemas e palavras)
- '2' símbolo para representar (numeral) a ideia de quantidade/valor

- **Algarismos**

- Símbolos usados para a representação (numeral) de números

## Sistemas de Numeração

- Dígitos
  - Está relacionado à posição dos algarismos num numeral
  - Um salário de '6 dígitos'
  - Sistema de numeração posicional
- Que sistema nós usamos?
  - Existem outros sistemas?



## Sistemas de Numeração

- Sistema de numeração decimal

– 1926

1926

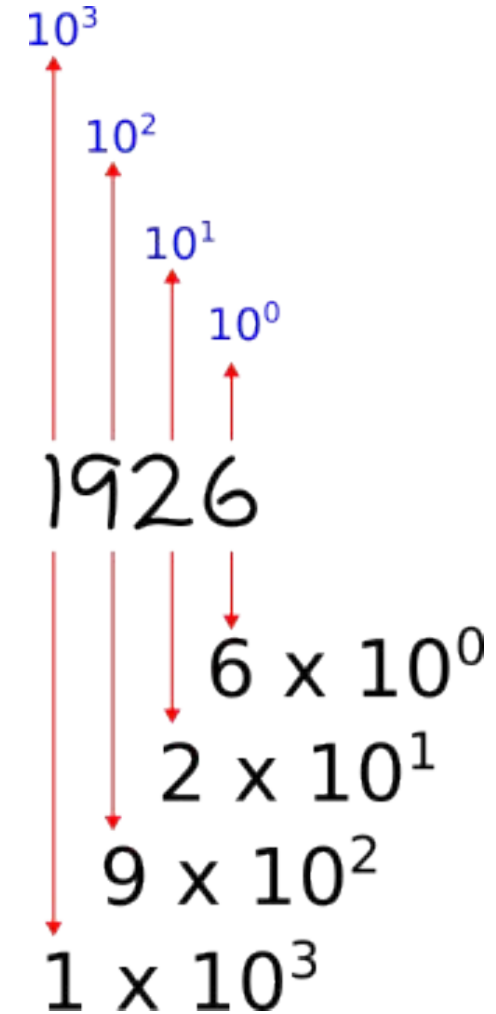
↓	6 unidades	=	6 x 1	=	6
↓	2 dezenas	=	2 x 10	=	20
↓	9 centenas	=	9 x 100	=	900
↓	1 milhar	=	1 x 1000	=	1000
				+	<hr/>
					1926

## Sistemas de Numeração

- Potências de 10:

- $10^0 = 1$
- $10^1 = 10$
- $10^2 = 100$
- $10^3 = 1000$
- ...

- $1926 = 1 \times 10^3 + 9 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 6 \times 10^0$



- Sistema de Numeração Decimal

- Potências de **Base 10**

- Teorema fundamental da numeração

$$N = d_{n-1} \times b^{n-1} + \dots + d_1 \times b^1 + d_0 \times b^0$$

- Onde, **d** é um dígito, **n** é a posição e **b** é a base.
  - Relaciona um número (quantidade) expressa em um sistema de numeração qualquer com o número equivalente no sistema decimal
  - Vale para qualquer sistema de numeração posicional

## Sistemas de Numeração

- $256_{(\text{base}10)} = 2 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 6 \times 10^0$
- $12348_{(\text{base}10)} = 1 \times 10^4 + 2 \times 10^3 + 3 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 8 \times 10^0$
- $100_{(\text{base}2)} = 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 4$
- $101_{(\text{base}2)} = 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 5$
- $24_{(\text{base}8)} = 2 \times 8^1 + 4 \times 8^0 = 16 + 4 = 20$
- $16_{(\text{base}8)} = 1 \times 8^1 + 6 \times 8^0 = 8 + 6 = 14$
- $16_{(\text{base}16)} = 1 \times 16^1 + 6 \times 16^0 = 16 + 6 = 22$
- $21A_{(\text{base}16)} = 2 \times 16^2 + 1 \times 16^1 + A \times 16^0 = 512 + 16 + 10 = 538$

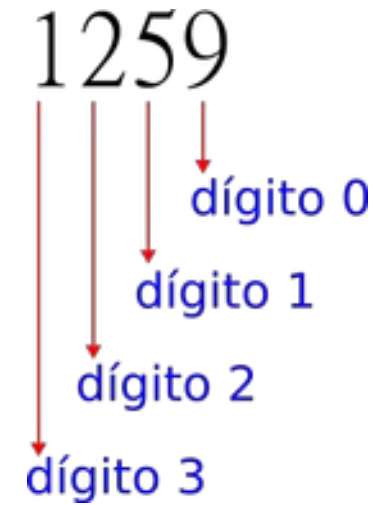


- Sistema de numeração posicionais

- Os sistemas que veremos a seguir são posicionais (**decimal**, **octal**, **hexadecimal** e **binário**)
- Quanto mais à direita, menor o peso
  - Cada peso = potência da respectiva base (10, 8, 16, 2)
- Dígitos mais à direita = menos significativo
- Dígitos mais à esquerda = mais significativo

- Sistema de Numeração Decimal

- Base 10 (quantidade de símbolos = 10)
- Algarismos Indo-Arábicos = {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}
- Cada dígito tem uma correspondente potência de base 10 ( $10^0$ ,  $10^1$ ,  $10^2$ ,  $10^3$ , ...)
- Número 1258 =  $1 \times 10^3 + 2 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 8 \times 10^0 = 1000 + 200 + 50 + 8 = 1258$

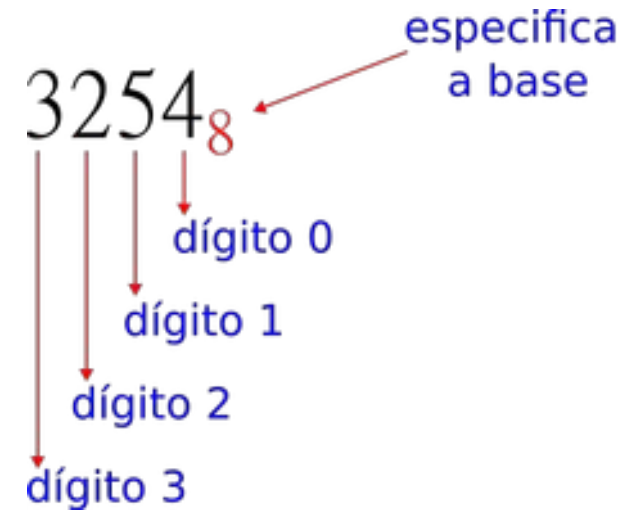


## Sistemas de Numeração

- Decomponha os números a seguir:
  - 362
  - 75
  - 50
  - 2022
  - Escrevam em um editor de texto (quer não tiver lápis e papel)

- Sistema de Numeração Octal

- Base 8 (quantidade de símbolos = 8)
- Algarismos = {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}
- Cada dígito tem uma correspondente potência de base 8 ( $8^0$ ,  $8^1$ ,  $8^2$ ,  $8^3$ , ...)
- Número  $3254_8 = 3 \times 8^3 + 2 \times 8^2 + 5 \times 8^1 + 4 \times 8^0 = 1536 + 128 + 40 + 4 = 1708_{10}$



## Sistemas de Numeração

- Converta para decimal os números a seguir:
  - $362_8$
  - $75_8$
  - $50_8$
  - $2022_8$
  - Escrevam em um editor de texto (quer não tiver lápis e papel)
  - Não usar conversor de bases!

- Sistema de Numeração Hexadecimal

- Base 16 (quantidade de símbolos = 16)
- Algarismos = {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F}
- Cada dígito tem uma correspondente potência de base 16 ( $16^0$ ,  $16^1$ ,  $16^2$ ,  $16^3$ , ...)
- Número  $109B4_{16} = 1 \times 16^4 + 0 \times 16^3 + 9 \times 16^2 + B \times 16^1 + 4 \times 16^0 = 65536 + 0 + 2304 + 176 + 4 = 68020_{10}$
- Número  $ABC_{16} = A \times 16^2 + B \times 16^1 + C \times 16^0 = 2560 + 176 + 12 = 2748_{10}$



## Sistemas de Numeração

- Converta para decimal os números a seguir:
  - $362_{16}$
  - $75_{16}$
  - $50_{16}$
  - $202F_{16}$
  - Escrevam em um editor de texto (quer não tiver lápis e papel)
  - Não usar conversor de bases!

- Sistema de Numeração Binário

- Base 2 (quantidade de símbolos = 2)
- Algarismos = {0, 1}
- Cada dígito tem uma correspondente potência de base 2 ( $2^0$ ,  $2^1$ ,  $2^2$ ,  $2^3$ ,  $2^4$ , ...)
- Número  $11011_2 = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 16 + 8 + 0 + 2 + 1 = 27_{10}$



- Converta para decimal os números a seguir:
  - $111_{16}$
  - $1001_2$
  - $111010_{16}$
  - Escrevam em um editor de texto (quer não tiver lápis e papel)
  - Não usar conversor de bases!

- Sistema de Numeração Binário

- Por que usar números binários?
- Representam dois estados nos circuitos lógicos (eletrônicos)
- Representações frequentes:
  - corrente elétrica
  - Tensão
  - Posição de chaves (aberta e fechada)
  - Ligado e desligado
  - Valores lógicos (Verdadeiro e Falso)

- Sistema de Numeração Binário
  - Mais utilizado em processamento de dados digitais
  - Como se conta em decimal?
  - Como se conta em binário?
  - E em octal e hexadecimal?

## Sistemas de Numeração

- Sistemas de Numeração
  - Tabela de referência

Decimal	Binário	Hexadecimal	Octal
0	0000	0	0
1	0001	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	7	7
8	1000	8	10
9	1001	9	11
10	1010	A	12
11	1011	B	13
12	1100	C	14
13	1101	D	15
14	1110	E	16
15	1111	F	17

- Conversão entre bases (Sistemas de Numeração)
  - Como converter número decimal para outras bases?
  - Resposta: com **divisões sucessivas pela respectiva base!!!**
    - (base na qual o número está representado)
  - Como converter 48745 para as outras bases?

- **Sistemas de Numeração**

- Por que usar os sistemas de numeração octal e hexadecimal?
- Resposta: são formas mais compactas de representação dos números binários
- Cada dígito octal corresponde a 3 dígitos binários ( $1/3$  do tamanho)
- Cada dígito hexadecimal corresponde a 4 dígitos binários ( $1/4$  do tamanho)
- Tanto a base octal, quanto a hexadecimal são múltiplas da base binária

## Sistemas de Numeração

- Aritmética binária e das outras bases

–

## Sistemas de Numeração

- O que um **bit**?
- O que um **byte**?
- E uma **palavra** (em uma arquitetura de um processador)?





**uniesp**

Centro Universitário