



# Arquitetura de Computadores

Prof. Dr. Diego Rafael Moraes – [diego.moraes@docente.unip.br](mailto:diego.moraes@docente.unip.br)

# Arquitetura de Computadores

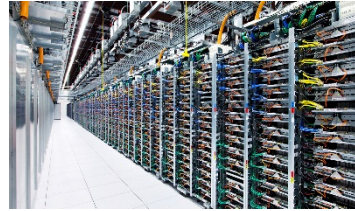
## Aula 2 – Introdução

### Tipos de computadores

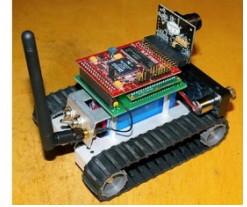
Desktops



Servidores



Sistemas embarcados



**Mesma estrutura**

**Requisitos diferentes:**

- Vazão de dados;
- Tempo de resposta.

# Arquitetura de Computadores

## Desktops

**Mais abrangente:**

Atende diferentes tipos de programas

- Processamento de imagens;
- Entretenimento;
- Reconhecimento de imagens e voz;
- Acesso à rede;
- Simulações;
- Comunicação;
- Muitas outras.



- Computadores pessoais;
- Laptops;
- Estações de trabalho.

Bom custo benefício



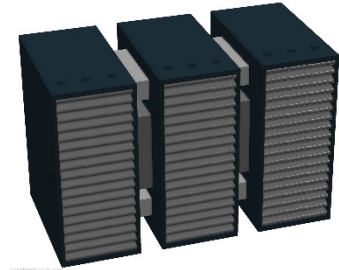
# Arquitetura de Computadores

## Servidores

**Múltiplo processamento:** Vários acessos simultâneos.

**Disponibilidade:** Em qualquer momento.

**Acesso remoto:** *Input e output* via *internet* ou rede local.



- *Databases;*
- *Virtualização;*
- *Banklines;*
- *Servidor web;*
- *Servidor de e-mail.*

Alto custo



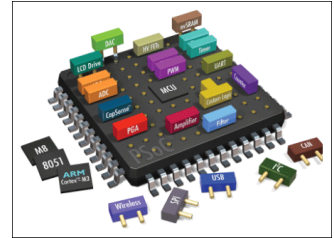
# Arquitetura de Computadores

## Sistemas embarcados

**Sistema dedicado:** Realiza uma ou mais funções específicas.

**Microcontroladores:** Sistema integrado

**Computação Ubíqua:** O usuário não precisa necessariamente saber que o dispositivo é um computador.



- Controle remoto;
- Sistema de frenagem;
- Forno micro-ondas;
- Sistema de controle de manufatura;
- Monitor cardíaco;

Baixo custo: Desempenho específico





# Arquitetura de Computadores

## Aula 2 – Introdução

### Arquitetura vs Organização

#### Organização:

Implementação de hardwares e componentes, construção dos dispositivos.

Pouco importante ao programador.

#### Arquitetura:

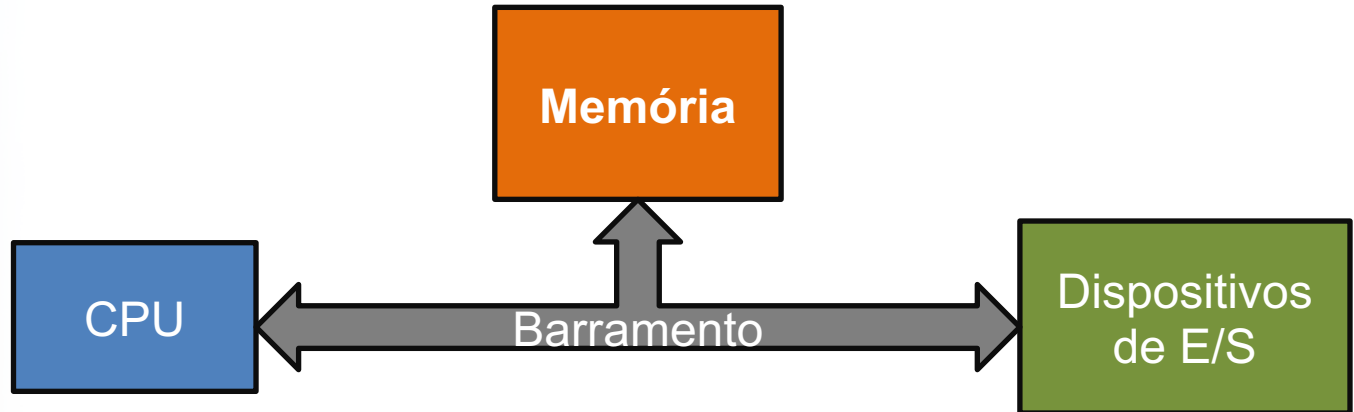
Tamanho de memórias e barramentos, conjunto de instruções método de endereçamento.

Muito importante ao programador.

# Arquitetura de Computadores

## Componentes básicos de um computador - Von Neumann

- CPU – Unidade central de processamento
- Memória
- Dispositivos de E/S
- Dispositivos de conexão: Barramentos

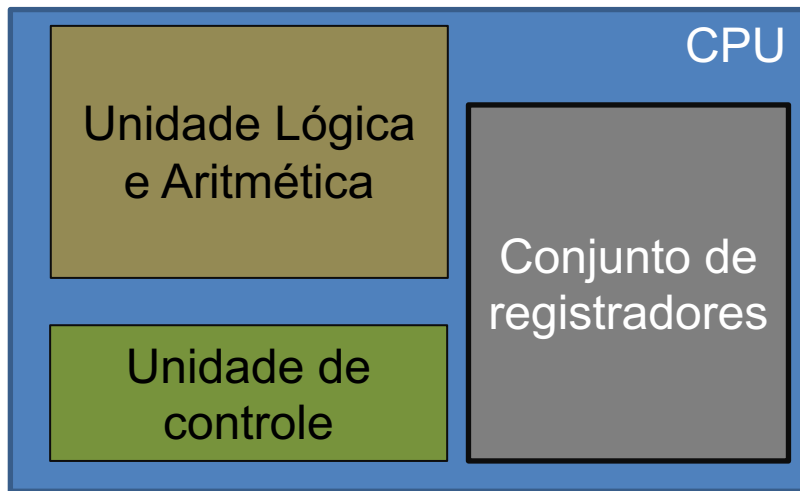




# Arquitetura de Computadores

## CPU ou $\mu$ P

- Executa as instruções lidas na memória ROM (Programa);
- Controla todo o fluxo de informações;
- Monitora o sistema como um todo.

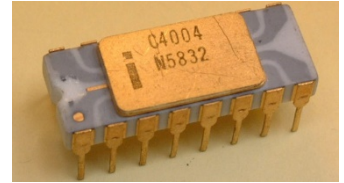




# Arquitetura de Computadores

## CPU - Microprocessadores

O primeiro dispositivo semiconductor onde foi encapsulado uma CPU completa em um único chip foi o **Intel 4004** (4 bits) em 1971. Ele continha 2.300 transístores e passou a ser chamado de **microprocessador**.



Os microprocessadores *Intel Core i7 Quad* possuem aproximadamente 700 milhões de transístores encapsulados em um único chip





# Arquitetura de Computadores

## Microprocessadores x Microcontroladores

### Microprocessadores

Dispositivo lógico programável em um único chip de silício, concebido sob a tecnologia VLSI. Capaz de executar operações lógicas, aritméticas e de controle (CPU).

### Microcontroladores

Circuito integrado que possui internamente um microprocessador e todos os periféricos essenciais ao seu funcionamento.



# Arquitetura de Computadores

## Microcontroladores

- ✓ **Memória de programa** – geralmente uma memória do tipo ROM onde serão armazenadas as informações de programa
- ✓ **Memória de dados** – geralmente uma memória do tipo RAM, onde ficarão armazenadas as informações de dados que o programa irá utilizar.
- ✓ **Dispositivo de seleção de entrada e saída**
- ✓ **Temporizadores**
- ✓ **Conversores A/D e D/A**
- ✓ **Lógica para controle de interrupção Comunicação serial**

**Geralmente utilizados em  
sistemas embarcados**



# Arquitetura de Computadores

## Características da CPU

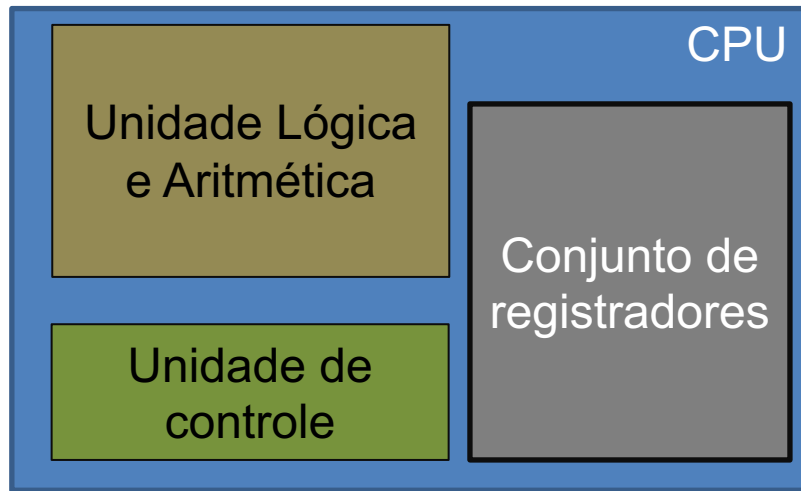
- Opera com **0** e **1**, controlado por **CK**;
- O **μP** executa um **programa** que se encontra em memória do tipo **ROM**
- Contém **conjunto de instruções** em padrão **binário** (Linguagem de máquina)
- A **execução é sequencial**: uma única instrução por vez é executada.
- Cada **μP** tem seu **próprio** conjunto de instruções.

## Funções da CPU

Controlar processos  
Ligar/desligar dispositivos

# Arquitetura de Computadores

## Composição da CPU



# Arquitetura de Computadores

## Unidade Lógica e Aritmética (ULA)

**Operações lógicas e aritméticas:** soma, subtração, AND, OR, NAND, NOR, XOR, CMA, CMP;

**Flags:** bits que sinalizam os resultados de operações lógicas e aritméticas.

Unidade Lógica  
e Aritmética

# Arquitetura de Computadores

## Registradores

Normalmente são **internos** à CPU, **alta velocidade**.

Armazenamento de valores temporários, intermediários ou informações de comando.

Conjunto de  
registradores

Cada registrador tem uma função própria:

**Geralmente armazena uma palavra de memória.**

Acumuladores  
Ponteiro de Pilha  
Contador de programa  
Registradores de portas  
Temporizadores  
Registrador de instrução



# Arquitetura de Computadores

## Unidade de Controle (UC)

Lê o *opcode*, que foi armazenado no registrador de instruções;

Unidade de controle

Garante a correta execução dos programas e a utilização dos dados corretos nas operações;

Decodifica a instrução correspondente e gera os sinais para o processamento da mesma;

**Gerencia a execução de todas as operações no  $\mu$ P.**

# Arquitetura de Computadores

## Memórias

### Memórias de Programas (ROM)

*Read-Only Memory;*

Dados **não-voláteis**

Instruções do programa.



### Memórias de Dados (RAM)

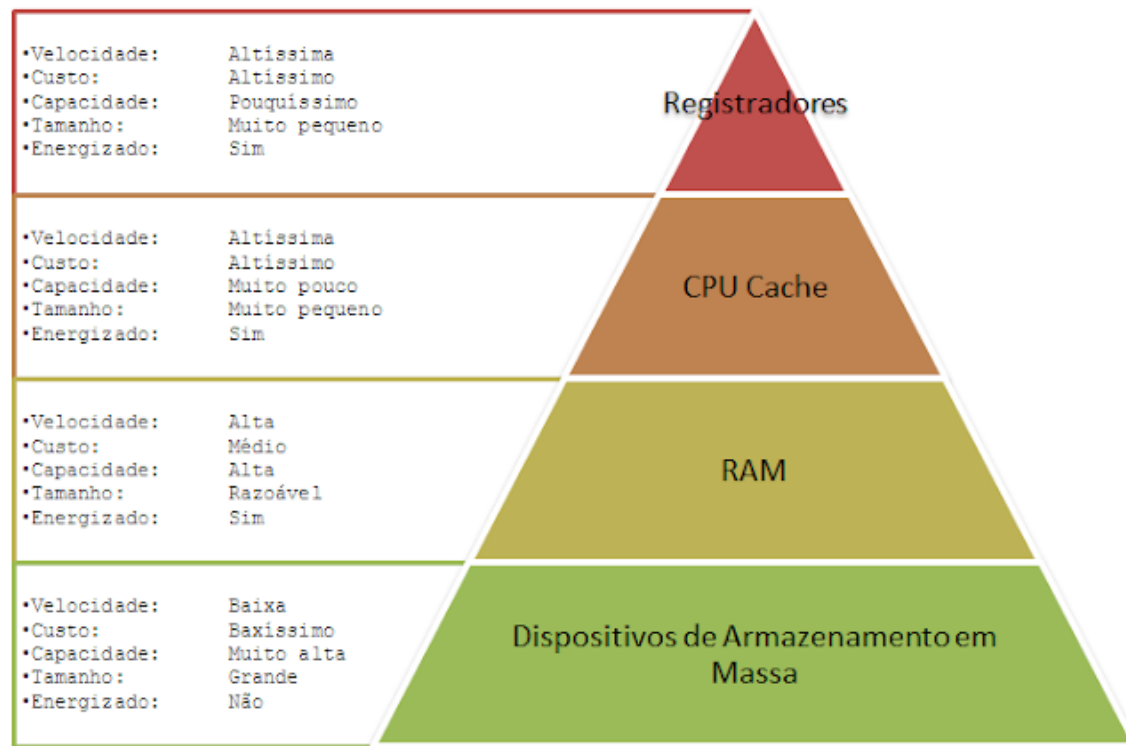
Memória de trabalho

Dados **temporários**



# Arquitetura de Computadores

## Hierarquia de Memórias





# Arquitetura de Computadores

## Categorias de Memórias

### **Registradores (SRAM):**

- Interna à CPU
- Alta velocidade, baixa capacidade de armazenamento

### **Memória cache (SRAM):**

- Muito próxima ou até integrada à CPU
- Alta velocidade, melhora a capacidade de resposta

### **Memória principal (DRAM):**

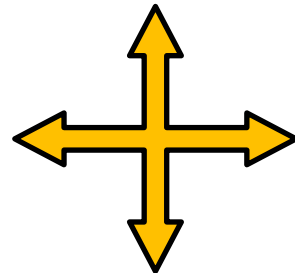
- Memória de trabalho
- Armazena os dados manipulados pela CPU

### **Memória secundária (ROM):**

- Memória de programa
- Armazena os dados por grande períodos de tempo
- Ex.: HD, CD-ROM, DVD, Fita magnética, disquete.

# Arquitetura de Computadores

## Barramentos



Canal de **comunicação** entre CPU, memórias e periféricos;

Determina quantos bits podem ser **transmitidos** por vez (16 bits, 32 bits)

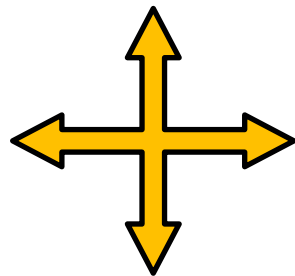
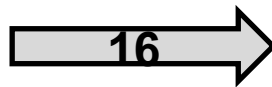
**Todos os barramentos possuem três partes:**

- **dados**
- **endereçamento**
- **controle**

# Arquitetura de Computadores

## Duto de Endereços

Constituído por **Ne** bits.  
Exemplo: Ne = 16



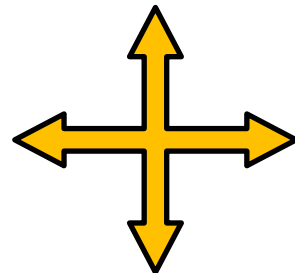
A15 A14 A13 A12 A11 A10 A9 A8 A7 A6 A5 A4 A3 A2 A1 A0

Capacidade máxima de endereçamento:  $2^{Ne} = 2^{16}$

# Arquitetura de Computadores

## Duto de dados

Constituído por **Nd** bits  
Define o tamanho da palavra  
Bidirecional  
Exemplo: Nd = 8



D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0

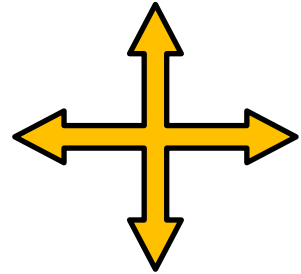
Range de valores:  $2^{Nd} = 2^8$ , ou seja, de 0 até 256

**Tráfego de instruções e dados**



# Arquitetura de Computadores

## Duto de Controle



Controle de leitura e escrita  
Solicitação de interrupção  
Solicitar estado de espera  
Solicitação de DMA (*Direct Memory Access*)

**Cada microprocessador pode ter parte desse conjunto de sinais no duto de controle, todos eles, ou ainda algum outro sinal específico.**

# Leitura complementar

## Leitura recomendada

3.1 - Componentes do computador,  
3.2 - Função do computador

**Stallings, William Arquitetura e organização de computadores.**

