

# Introdução a Sistemas Operacionais — Capítulo 2:

## Estrutura de um Sistema Operacional

### Elementos de um Sistema Operacional

- **Principais componentes de um SO** e os mecanismos de hardware necessários para sua implementação:

- **Núcleo (Kernel)**

Responsável pela gerência dos recursos de hardware utilizados pelas aplicações.

- **Código de Inicialização (Boot Code)**

Executa as tarefas iniciais de configuração do sistema, carregando o núcleo do sistema operacional na memória para iniciar sua execução.

- **Drivers**

Módulos específicos para o controle de dispositivos físicos. São desenvolvidos pelos fabricantes do hardware e fornecidos em linguagem de máquina para serem integrados ao sistema operacional.

- **Programas Utilitários**

São programas que facilitam o uso do sistema computacional, oferecendo funcionalidades complementares ao núcleo. Exemplos: formatação de discos, configuração de dispositivos, manipulação de arquivos (copiar, mover, apagar), interpretador de comandos, terminal, interface gráfica e gerenciamento de janelas.

---

### Elementos de Hardware

O sistema operacional executa diretamente sobre o hardware, abstraindo e gerenciando os recursos para as aplicações.

---

### Arquitetura do Computador

Um computador típico é composto por:

- **Processadores:** Executam as instruções.
- **Memória:** Armazena temporariamente dados e programas em execução.
- **Periféricos:** Interação com o ambiente externo (discos, teclado, monitor, etc.).

A maioria dos computadores segue a **arquitetura de Von Neumann**, onde código e dados ficam armazenados na mesma memória.

#### **Interligação por Barramentos:**

- **Barramento de endereços:** Indica o local a ser acessado.
- **Barramento de dados:** Transfere o conteúdo.
- **Barramento de controle:** Define a operação (leitura ou escrita).

#### **O Processador:**

- É o núcleo do sistema computacional.
- Contém **ULA (Unidade Lógica e Aritmética)**, **registradores**, **contador de programa**, entre outros elementos.
- Pode ter múltiplos **núcleos (cores)** e **processadores lógicos (hyperthreading)**.
- Trabalha com **memórias cache** para maior desempenho.

#### **MMU (Unidade de Gerência de Memória):**

- Controla o acesso à memória.
- Traduz endereços e valida operações de leitura ou escrita.

#### **Controladores de Periféricos:**

- Dispositivos como disco, vídeo, teclado e USB são acessados por controladores específicos.
  - Cada controlador é acessado por meio de **portas de entrada/saída (E/S)** com **endereços específicos**.
- 

## **Interrupções e Exceções**

A comunicação entre processador e dispositivos é feita por meio de acessos de entrada e saída, ativados por eventos como:

- Pressionar uma tecla;
- Mover o mouse;
- Finalizar a leitura de um disco;
- Receber um pacote de rede.

#### **Duas abordagens possíveis:**

1. O processador consulta o dispositivo periodicamente.
2. O dispositivo **notifica o processador por meio de uma interrupção (IRQ – Interrupt Request)**.

#### **Quando ocorre uma interrupção:**

- O processador suspende a execução corrente e desvia para um endereço predefinido.
- Executa-se a **rotina de tratamento de interrupção**, que atende ao dispositivo e retorna o sistema ao estado anterior.

### Exceções:

Ações ilegais ou inválidas no sistema, como instruções proibidas. Também são tratadas por **rotinas específicas**, assim como as interrupções.

---

## Níveis de Privilégio

- **Nível Núcleo (Kernel Space):** Possui acesso completo ao hardware e recursos do processador.
- **Nível Usuário (User Space):** Tem acesso restrito a funcionalidades, para evitar comprometimento do sistema.

Processadores como o Intel x86 oferecem **4 níveis de privilégio (0 a 3)**, sendo o nível 0 o mais privilegiado. Em geral, **o nível 0 é utilizado pelo núcleo e o nível 3 pelas aplicações e utilitários**.

Caso uma aplicação em nível usuário tente executar uma instrução proibida, uma **exceção será gerada** e o controle será transferido ao núcleo, que poderá tratar o erro ou encerrar o programa.

---

## Chamadas de Sistema (System Calls)

Permitem que os programas em nível de usuário solicitem serviços ao sistema operacional, como:

- **Gestão de processos:** Criar, carregar código, terminar, esperar, ler/modificar atributos.
- **Gestão da memória:** Alocar, liberar ou modificar áreas de memória.
- **Gestão de arquivos:** Criar, remover, abrir, fechar, ler, escrever, alterar atributos.
- **Comunicação:** Criar/destruir canais, enviar/receber dados.
- **Gestão de dispositivos:** Ler/modificar configurações, acessar dados.
- **Gestão do sistema:** Ler/modificar data e hora, desligar, suspender ou reiniciar o sistema.