

**Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias
Escola Agrícola de Jundiaí
Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas
TAD0006 - Sistemas Operacionais - Turma 01**

Introdução

Antonino Feitosa
antonino.feitosa@ufrn.br

Macaíba, março de 2025



Sumário

1. Sistema Operacional
2. Revisão de Hardware

Sistema Operacional



Sistema Computacional

- Componentes de um Computador
 - Processadores
 - Memórias
 - Periféricos
 - Mouse
 - Teclado
 - Monitor
 - Software

Sistema Computacional

- Sistema Computacional: computador completo para realização de um processamento.
 - Rede de Computadores
 - Cluster de Computadores

Sistema Computacional

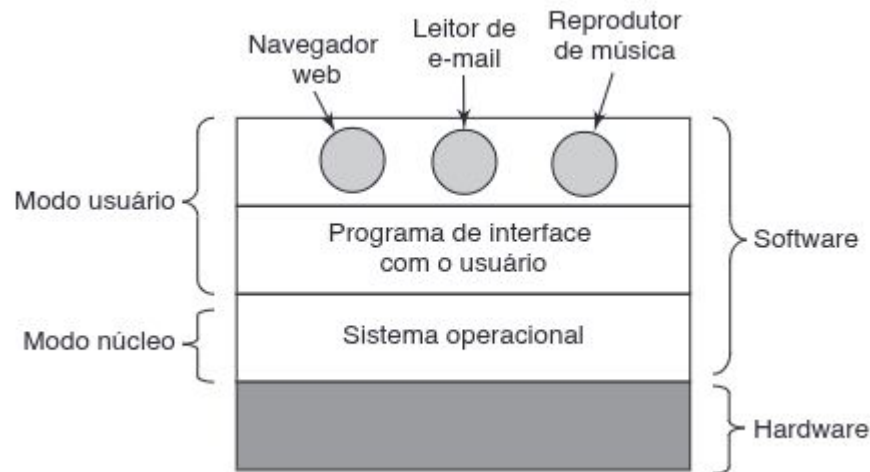
- Como os programadores de aplicativos conseguem compreender todas esses componentes em detalhes para desenvolverem as aplicações?
- Como gerenciar esses componentes de forma otimizada, ou seja, fazendo o melhor uso deles?

Sistema Operacional

- **Sistema Operacional (SO):** dispositivo de software cuja função é fornecer aos programas do usuário um modelo do computador melhor, mais simples e mais limpo, assim como lidar com o gerenciamento de todos os recursos mencionados.

Sistema Operacional

- Em geral, programas que os usuários interagem não fazem parte do sistema operacional.
 - Shell
 - GUI (Graphical User Interface)



Sistema Operacional

- Computadores apresentam dois modos de execução:
 - **Modo Núcleo** (ou supervisor): o software tem acesso completo a todo o hardware e pode executar qualquer instrução que a máquina for capaz de executar.
 - **Modo Usuário**: apenas um subconjunto das instruções da máquina está disponível.
 - Instruções que afetam o controle da máquina ou realizam E/S (Entrada/Saída) são proibidas.

Sistema Operacional: Características

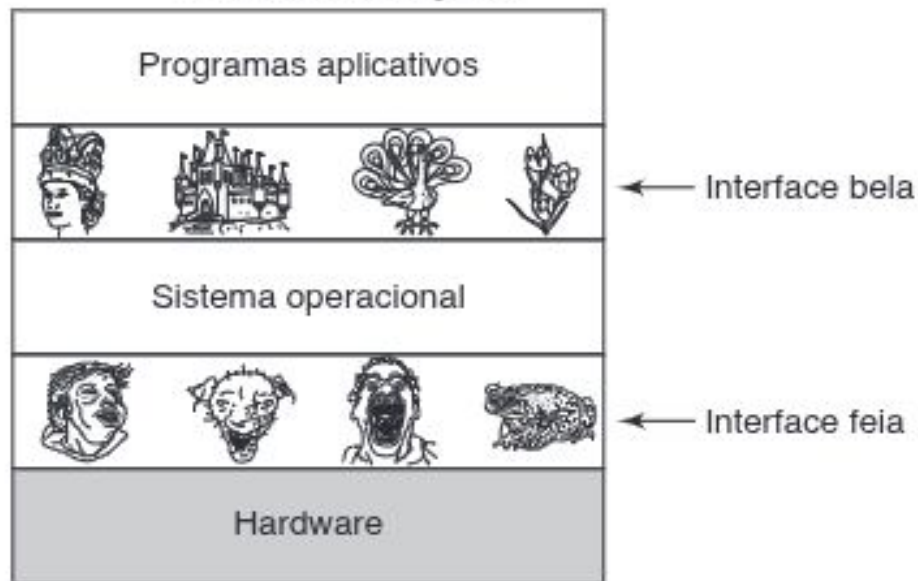
- São softwares enormes, complexos e de vida longa.
 - Difíceis de desenvolver.
- Exemplos:
 - Windows
 - Linux

SO como Máquina Estendida

- Abstrações para o uso de hardware. Exemplo: arquivos.
- A função dos sistemas operacionais é criar boas abstrações e então implementar e gerenciar os objetos abstratos criados desse modo.
 - Visa esconder o hardware, apresentando programas com abstrações de qualidade, limpas, elegantes e consistentes com as quais trabalhar.
 - Clientes: programas aplicativos.

SO como Máquina Estendida

FIGURA 1.2 Sistemas operacionais transformam hardwares feios em belas abstrações.



SO como Gerenciador de Recursos

- Visa manter um controle sobre quais programas estão usando qual recurso, conceder recursos requisitados, contabilizar o seu uso, assim como mediar requisições conflitantes de diferentes programas e usuários.

SO como Gerenciador de Recursos

- O gerenciamento de recursos inclui a multiplexação (compartilhamento).
 - No tempo: diferentes programas ou usuários se revezam usando-o.
 - Determinar como o recurso é multiplexado no tempo — quem vai em seguida e por quanto tempo — é a tarefa do sistema operacional.
 - No espaço: cada programa tem direito a uma parte do recurso.
 - Alocar espaço de disco e controlar quem está usando quais blocos do disco é uma tarefa típica do sistema operacional.

Revisão de Hardware

Revisão de Hardware

- SO está diretamente relacionado com a criação de abstrações para hardware e com a gerência de recursos de hardware.
 - Que hardware é esse?

Revisão de Hardware

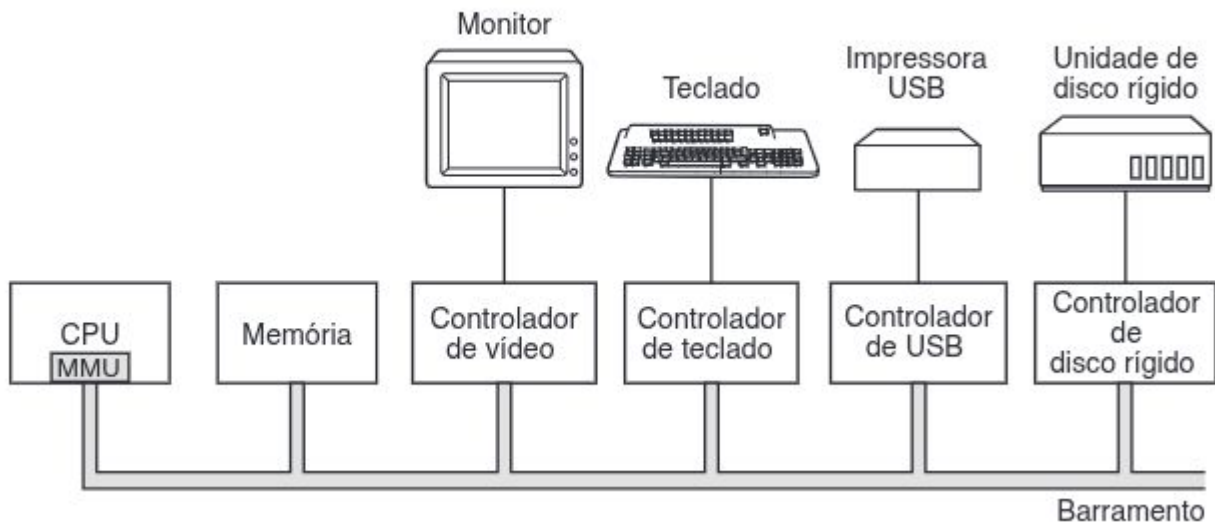
- Hardware é a parte física de um sistema de computação, composta pelos componentes eletrônicos e dispositivos periféricos que possibilitam o funcionamento do computador.

(Tanenbaum - Estruturas de Computadores e Redes - 5ed)

Revisão de Hardware

- Modelo abstrato simples de um computador pessoal.

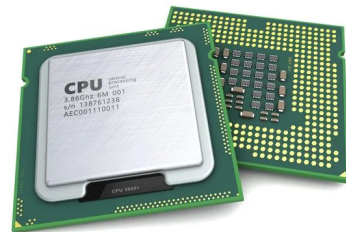
FIGURA 1.6 Alguns dos componentes de um computador pessoal simples.



Processadores

Processadores

- CPU: unidade central de processamento.
- Busca instruções da memória e as executa.
- O ciclo básico:
 - Buscar a primeira instrução da memória;
 - Decodificá-la para determinar o seu tipo e operandos;
 - Executá-la.
- O ciclo é repetido até o programa terminar.



Processadores

- Cada CPU tem um conjunto específico de instruções que ela consegue executar.
- Todas as CPUs têm alguns registradores internos para armazenamento de variáveis e resultados temporários.
 - O tempo para acessar a memória para buscar uma instrução é muito maior do que o tempo para executar uma instrução.
 - Movimentações entre memória e registrador.

Processadores: Registradores Especiais

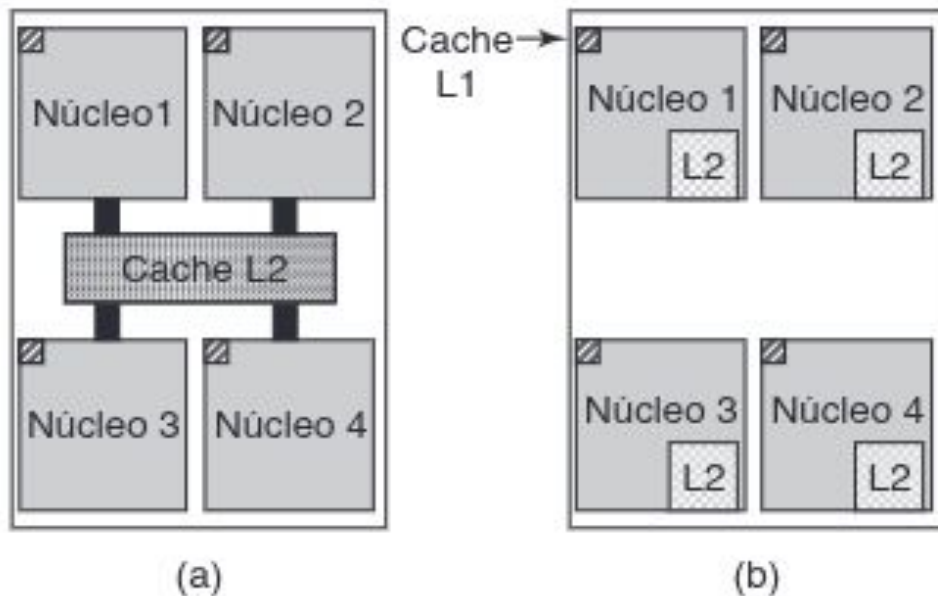
- **Contador de Programa:** contém o endereço de memória da próxima instrução a ser buscada.
 - Após essa instrução ter sido buscada, o contador de programa é atualizado para apontar a próxima instrução.
- **Ponteiro de Pilha:** que aponta para o topo da pilha atual na memória.
 - A pilha contém uma estrutura para cada rotina que foi chamada, mas ainda não encerrada.
- **PSW (Program Status Word):** contém os bits do código de condições, que são estabelecidos por instruções de comparação, a prioridade da CPU, o **modo de execução** (usuário ou núcleo) e vários outros bits de controle.

Processadores e SO

- O SO deve monitorar todos os registradores.
- Exemplo: multiplexação de tempo da CPU.
 - O sistema operacional tem de salvar todos os registradores de maneira que eles possam ser restaurados quando o programa for executado mais tarde.
- CPU superescalar: presença de unidade múltiplas de execução.
 - Execução fora de ordem!

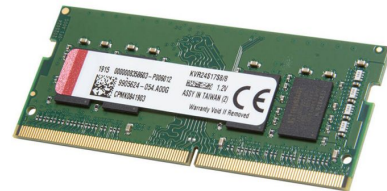
Processadores: Multithread e Multinúcleo

FIGURA 1.8 (a) Chip quad-core com uma cache L2 compartilhada.
(b) Um chip quad-core com caches L2 separadas.



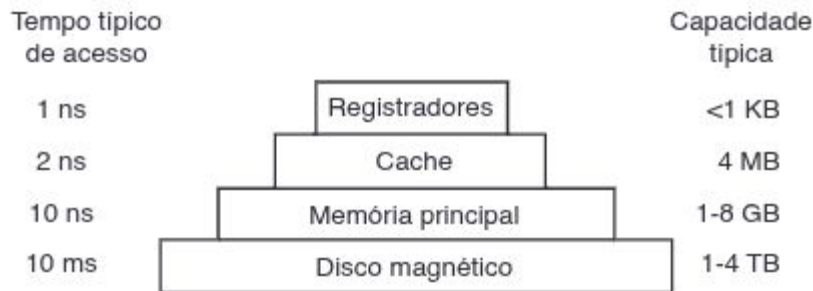
Memória

Memória



- Memória: armazenamento de dados e instruções.
- Deve ser rápida (mais rápida que a CPU), abundante e barata.
 - Hierarquia: velocidade x armazenamento (custo)

FIGURA 1.9 Uma hierarquia de memória típica. Os números são apenas aproximações.



Memória

- Registradores: internos à CPU
- Cache: controlada por hardware.
 - Mantém parte dos dados acessados mais frequentemente.
 - Se o dado não estiver na cache, ele será transferido
 - Quando que um item deve ser substituído?
 - Pode ser organizada em vários níveis.
- Memória Principal (Random Access Memory)
 - Volátil!

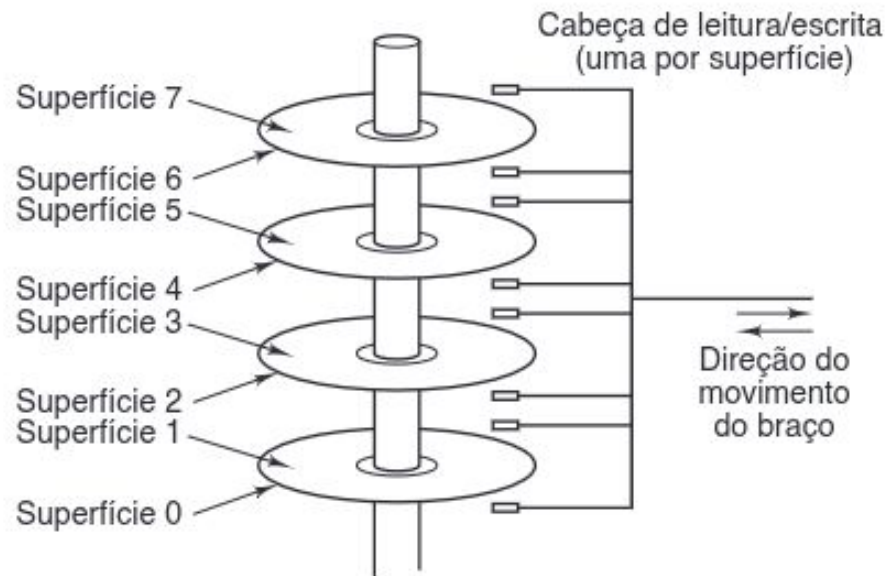
Memória

- ROM (Read Only Memory): programada na fábrica e não pode ser modificada depois.
 - Ela é rápida e barata.
 - Em alguns computadores, contém o carregador (bootstrap loader) usado para inicializar o computador.
 - Alguns controles de dispositivos de baixo nível utilizam ROM.
- EEPROM (Electrically Erasable PROM)
- Memória Flash

Memória

- Disco Rígido
 - Armazenamento abundante.
 - Dispositivo mecânico.
- SSD (Solid State Disks).
 - Memória flash.

FIGURA 1.10 Estrutura de uma unidade de disco.



Memória

- Memória Virtual

- Permite a execução de programas maiores que a memória física colocando-os no disco e usando a memória principal como um tipo de cache para as partes mais intensivamente executadas.
- MMU (Memory Management Unit)
 - Mapeamento de endereços (físico x RAM)

- Cache e MMU aumentam o desempenho.

- Chaveamento de contexto: mudança entre programas.

Dispositivos e E/S

Dispositivos e E/S

- Dispositivos de Entrada: Teclado, Mouse, Scanner, Microfone, Câmera digital, etc.
- Dispositivos de Saída: Monitor, Impressora, Alto-falantes, Projetor, etc.
- Dispositivos de Entrada/Saída: Dispositivos de armazenamento de dados do computador, Telas sensíveis ao toque, etc.

Dispositivos e E/S

- São compostos por duas partes:
 - Controlador: é um chip ou um conjunto de chips que controla fisicamente o dispositivo.
 - Recebe comando do SO
 - Dispositivo: dispositivo em si.

Dispositivos e E/S

- Drive de Dispositivo: software que envia comandos e recebe respostas do controlador.
 - Cada fabricante de controladores tem de fornecer um driver para cada sistema operacional a que dá suporte.

Dispositivos e E/S

- Drives devem ser executados em modo núcleo
 - Isso é flexibilizado em SOs modernos
- Três modos:
 - Religar o núcleo com o novo driver a reiniciar o sistema.
 - Adicionar uma entrada em um arquivo de configuração e então reiniciar o sistema.
 - Carregamento dinâmico: aceitar novos drivers enquanto estiver sendo executado e instalá-los rapidamente sem a necessidade da reinicialização.
 - Hot-pluggable (USB)

Dispositivos e E/S: Espera Ocupada

- Espera Ocupada
 - Programa do usuário emite uma **chamada de sistema**.
 - SO traduz em uma chamada de rotina para um driver.
 - O driver então inicia a E/S e aguarda usando um laço curto, inquirindo continuamente o dispositivo para ver se ele terminou a operação.
 - O driver coloca os dados (se algum) onde eles são necessários e retorna.
- Simples, porém mantém a CPU ocupada.

Dispositivos e E/S: Interrupção

- Interrupção
 - O driver inicia o dispositivo e pede a ele que o interrompa quando tiver terminado.
 - O sistema operacional bloqueia então o programa que o chamou, se necessário, e procura por mais trabalho para fazer.
 - Quando o controlador detecta o fim da transferência, ele gera uma interrupção para sinalizar o término.
- Pode gerar overhead: o processador é frequentemente interrompido.

Dispositivos e E/S: Interrupção

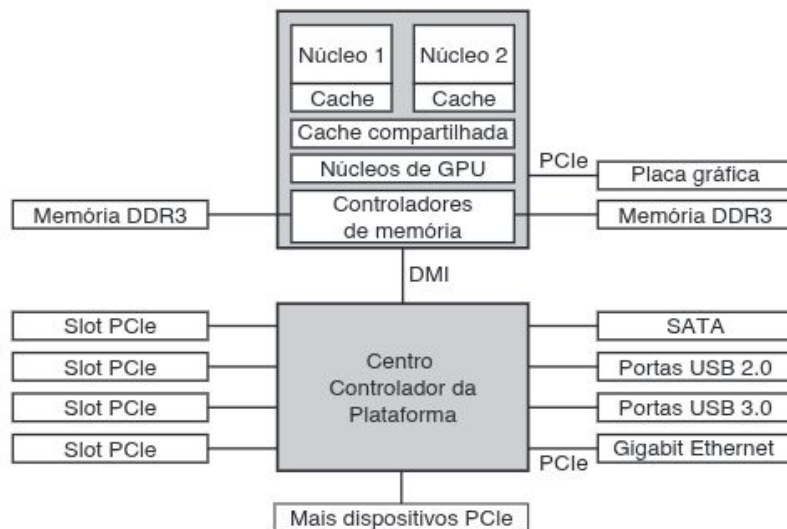
- DMA (Direct Memory Access): hardware dedicado.
 - A CPU configura o chip DMA, dizendo a ele quantos bytes transferir, o dispositivo e endereços de memória envolvidos, e a direção, e então o deixa executar.
 - Quando o chip de DMA tiver finalizado a sua tarefa, ele causa uma interrupção, que é tratada como já descrito.
- Pode ser mais lento que os modos anteriores.

Barramentos

Barramentos

- Barramento: linhas de comunicação entre os componentes do computador, como CPU, memória e periféricos.

FIGURA 1.12 A estrutura de um sistema x86 grande.



Inicializando o Computador

Inicializando o Computador

- Placa principal armazena um programa chamado de BIOS
 - BIOS (Basic Input Output System): rotinas básicas de E/S
 - Memória não volátil
- BIOS é executado ao ligar o computador.
 - Verifica memória e identificar dispositivos conectados.
 - Determina o dispositivo de inicialização: CD-ROM, flash, HD, SSD.
 - Carrega o sistema operacional.
 - SO consulta a BIOS para verificar os drivers necessários.
 - Solicita a instalação dos novos drivers e os carrega no núcleo.

Resumo

Resumo

- SO como Máquina Estendida
- SO como Gerenciador de Recursos
- Principais Componentes de Hardware
 - Processador, Memória e Periféricos
- Inicialização do Computador

Dúvidas?

