



## Conceitos Gerais Definição e Características dos SOs

Universidade Federal de Uberlândia  
Faculdade de Computação  
Prof. Dr. rer. nat. Daniel D. Abdala

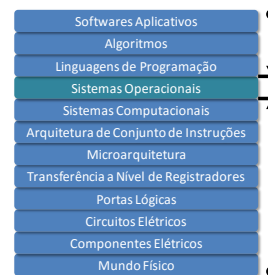
## Na Aula Anterior...

- Histórico dos SOs
  - As quatro gerações;
  - Motivações tecnológicas;
  - Motivações econômicas.

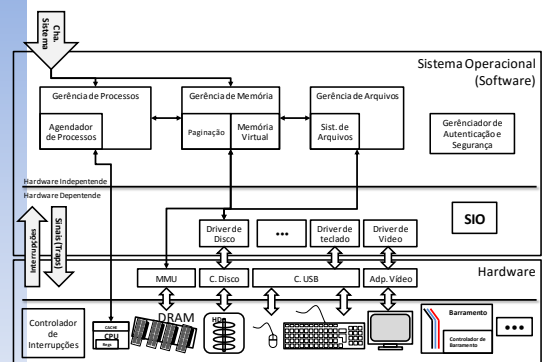
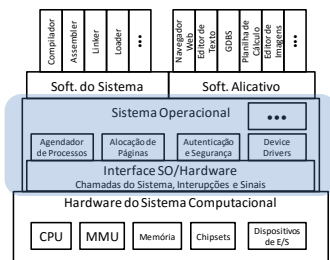
## Nesta Aula

- Estrutura dos SOs;
- Serviços dos SOs;
- Interface dos SOs;
- Chamadas do Sistema;
- Filosofia dos SOs;
- Taxonomia dos SOs;
- Interfaces dos SO;

## O Computador como uma Pilha de Abstrações



## O Escopo dos SOs



Iteração Hardware/SO

## Serviços Providos pelos SOs

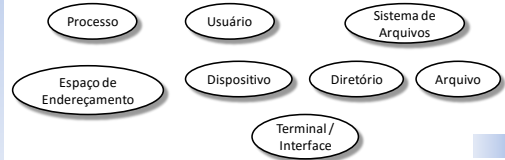
1. Bootstrapping (inicialização);
2. Gerência de Processadores;
3. Gerência de Memória;
4. Gerência de Sistema de Arquivos;
5. Gerência de Entrada e Saída;
6. Gerência de Segurança e Autenticação;



7

## Abstrações Criadas pelo SO

- SO torna o sistema computacional acessível ao(s) usuário(s) e desenvolvedor(es);
- Ele alcança este objetivo por meio de **abstrações**;
- As Principais abstrações são:



8

## Boot

- O processo de inicializar um sistema computacional pode ser dividido nos seguintes passos:
  1. Carrega e executa o programa de inicialização localizado em memória ROM (atualmente FLASH);
  2. Executa o POST – Power-on Self-test;
  3. Busca Controladores de dispositivos para o SO;
  4. Carrega o SO de algum dispositivo de armazenamento secundário para a memória principal (RAM).

9

## POST – Power-on Self-test

1. Garantir que pelo menos um dispositivo padrão de Entrada e um de Saída estejam presentes;
2. Testa se a memória primária está presente, quanta memória está disponível e se ela está funcionando corretamente;
3. Executa pequenos programas que “verificam” se tais dispositivos estão presentes e se estão funcionando corretamente;
4. Testa o dispositivo secundário de armazenamento (HD);
5. Passa controle ao sistema de bootstrapping para carregar o Sistema operacional;

Tais programas estão localizados na BIOS (Basic Input/Output System);

10

## Gerência de Processadores (e Processos)

- Parte do SO que cuida da alocação da CPU(s);
- Em sistemas Multitarefa, esta é uma das partes críticas do SO, pois a alocação eficiente da CPU(s) impacta diretamente o desempenho do sistema;
- Processo → Um programa “apto a ser executado”;
- Tópicos a serem abordados:
  - Representação de Processos (estruturas de dados);
  - Agendamento de Processos;
  - Comunicação entre Processos.

11

## Gerência de Memória

- Parte do SO que cuida da alocação de memória aos processos;
- Devido a muitos processos estarem em execução concorrentemente, a qtd. de memória real é << que a memória virtual total utilizada por todos os processos;
- O gerenciador de memória é responsável por criar essa “ilusão” de uma memória >> do que realmente existe;
- Tópicos a serem abordados:
  - Abstrações de Memória;
  - Conceito de Espaço de Endereçamento;
  - Gerenciamento de Memória Livre;
  - Memória Virtual;
  - Algoritmos de Substituição de Páginas;
  - Segmentação de Memória.

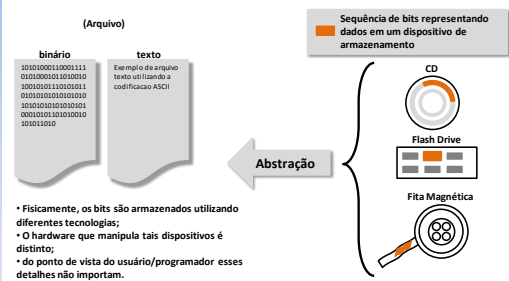
12

## Gerência de Sistema de Arquivos

- Parte do SO responsável pela gerenciamento de todos os arquivos do SO. Implementa e controla as abstrações e gerencia seu acesso;
- **Arquivo** → Conceito fundamental em virtualmente todos os SOs Modernos;
- Forma de abstrair dados armazenados em diversos tipos de dispositivos usando uma única interface comum;
- **Sistema de Arquivos** → Forma de organizar a informação contida nos dispositivos de armazenamento;
- Conceitos associados → **Diretório, Link, pseudo-arquivos**, etc...

13

## A Abstração → Arquivo



14

## Gerência de Entrada e Saída

- Parte do SO responsável por controlar a Entrada e Saída de dados do Sistema Computacional;
- Uma parte da Gerência de E/S é comum a todos os dispositivos de E/S;
- Devido a Complexidade e Variedade de dispositivos de E/S uma parcela deles necessita de tratamento especializado;
  - Vídeo
  - Rede

15

## Gerência de Segurança e Autenticação

- Controla o acesso ao sistema computacional e aos dados e programas;
- Pode ser dividida em duas partes:
  - Gerência de Autenticação
  - Gerência de Acesso (Recursos e Dados)

16

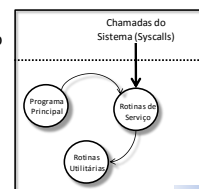
## Estrutura de SOs

- Lembrem-se, SO é um programa:
- Estrutura do SO é o mesmo que falar sobre a estrutura do programa;
- Várias maneiras de Estruturar:
  - SOs Monolíticos;
  - SOs em Camadas;
  - SOs de Micronúcleo ( $\mu$ Kernel);
  - SOs Cliente-Servidor;
  - Máquinas Virtuais;
  - Exonúcleo;

17

## SOs Monolíticos

- Um único programa
  - Organizado em diversas rotinas
  - Interface entre sistemas funcionais é difusa
  - Executa completamente em modo supervisor
- Difícil de entender e depurar;
- Alguns SOs Monolíticos permitem o carregamento a posteriori de Drivers de Dispositivos;
- Um das principais estruturas utilizadas atualmente.

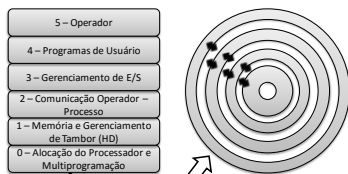


Exemplos → Linux DOS

18

## SOs em Camadas

- Isolar funcionalidades e dividir responsabilidades;
- ↑ segurança/estrutura;
- ↓ desempenho.



Exemplos → THE MULTICS

19

## SOs de Micronúcleo (μkernel)

- Mínimo possível no modo supervisor;
  - Geralmente apenas um processo;
- Ideia básica → alcançar alta confiabilidade por meio de subdivisão em módulos pequenos;
- Muito utilizado em pesquisa e desenvolvimento de novos SOs;

Exemplos → Integrity Symbian MINIX3 Tempo Real

20

## SOs Cliente-Servidor

- Distinção entre duas classes de processos:
  - Processos servidores – prestam serviços;
  - Processos clientes – utilizam serviços;
- Comunicação realizada via troca de mensagens;
- Cliente/Servidor pode ser executado na mesma máquina ou em máquinas distintas;

Exemplos → ? ?

21

## Máquinas Virtuais

- Habilitam um computador a rodar múltiplos SOs ao mesmo tempo;
- Ou múltiplas instâncias do mesmo SO;
- USOS:
  - Gerenciar aplicações legadas;
  - Otimizar utilização do hardware;
  - Portabilidade;
- VMM – Virtual Machine Monitor (Hipervisor)
- Do Ponto de Vista do Processo:
  - Memória virtual alocada ao processo;
  - Registradores do processador;
  - Instruções do processador que o processo pode utilizar;
  - Chamadas do sistema operacional
- Do ponto de vista da Sistema Operacional:
  - Sistema de arquivos; Recursos de I/O; ISA;

Exemplos → JVM z/VM VMWare MCLI

22

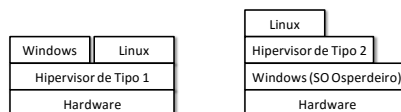
## Implementação de Máquinas Virtuais

- VMs de Processo
  - JVM – Java Virtual Machine
  - MCLI – Microsoft Common Language Infrastructure;
- VMs de Sistema
  - Todo um sistema computacional é emulado;
  - “Clona” uma máquina real!

23

## Máquinas Virtuais

- Exemplos de estruturação de hipervisores



24

## Exonúcleos

- Partição física dos recursos de um sistema computacional;
- Na camada mais próxima do hardware um único processo → exonúcleo;
  - Função: dividir recursos entre as máquinas virtuais e assegurar que nenhuma MV acesse recursos de outra MV.
- Poupa uma camada de mapeamento

25

## Taxonomia

- Até 10 anos atrás havia uma distinção clara entre tipos de sistemas operacionais;
  - Grande Porte
  - Servidores
  - Multiprocessadores
  - Computadores Pessoais
  - Computadores Portáteis
  - Sistemas Embarcados
  - Nós de Redes de Sensores
  - Tempo Real
  - Cartões Inteligentes
  - Máquinas Virtuais
- Hoje (2016) tais distinções estão muito mais tênues;

26

## Interfaces dos SO

- Como o SO se comunica com:
  - Hardware
  - Softwares Aplicativos
- Chamadas do Sistema (programa do usuário)
- Traps / Sinais (Modo Kernel)
- Interrupções (Hardware)
- No MIPS qualquer evento que pode perturbar o fluxo normal de execução da UCP é chamado de **exceção** (interrupção, traps, sinais)

27

## Chamadas do Sistema

- Para que um programa ganhe acesso a **qualquer** recurso do sistema computacional ele deve executar uma **chamada ao sistema (Syscall)**;
- Elas são implementadas pelo SO e disponibilizadas ao programador sob a forma de bibliotecas de funções;
- Executam em modo **Kernel**;
- Sistemas Baseados no UNIX em geral implementam a especificação POSIX;
- Windows possui uma especificação própria WIN32 API;
  - Em Windows não há uma correspondência 1-1 entre chamada do sistema e função disponível ao usuário. Em verdade muitas das funções da WIN32 API nem ao menos executam em modo Kernel;

28

## Traps e Sinais

- Instruções (Assembly) parte do processador elaboradas para dar suporte ao funcionamento do SOs;
- São utilizadas para interromper o fluxo normal do funcionamento da CPU para requisitar que rotinas do SO específicas sejam executadas;

29

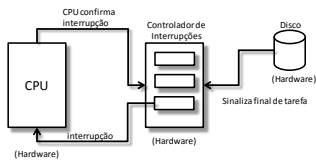
## Interrupções

- Forma de dispositivos e outros elementos do hardware sinalizarem para a CPU que algum evento ocorreu e atenção deve ser direcionada ao seu tratamento;
- São sinais elétricos, parte do hardware;
- O processador possui uma ou mais linhas de comunicação para recebê-los;

30

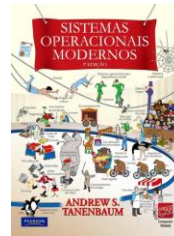
## Interrupções

- Duas partes cuidam do tratamento de interrupções:
  - Suporte em Hardware
  - Rotina de tratamento em software



31

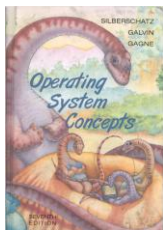
## Bibliografia



- Capítulo 1 → pgs. 1 - 49

32

## Bibliografia



- Capítulo 1 → pgs. 1 – 38

33