

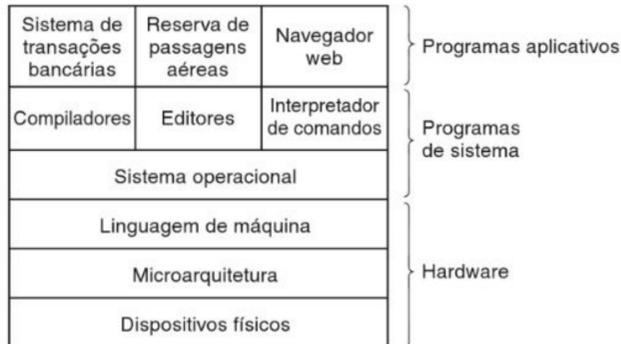
Cartão de Suporte: Sistemas Operacionais (SO)

Prof. **Lesandro Ponciano** - lesandro.ponciano@gmail.com
Engenharia de Software e Sistemas de Informação

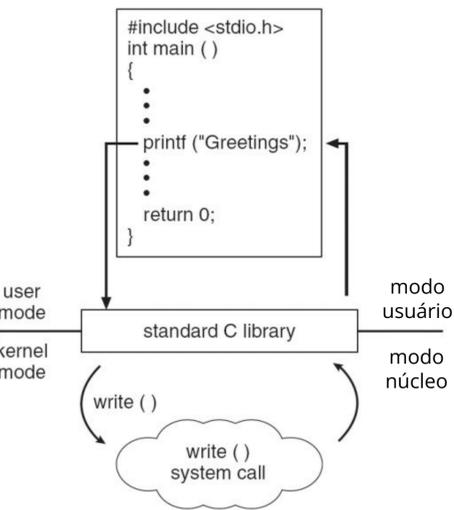
Conceitos Básicos

Os sistemas operacionais são **programas de computador** que atuam como **gerenciadores de recursos** e **máquinas estendidas**.

- Gerenciar eficientemente as diferentes partes do sistema
- Fornecer ao usuário uma máquina virtual mais conveniente de se usar do que a máquina real

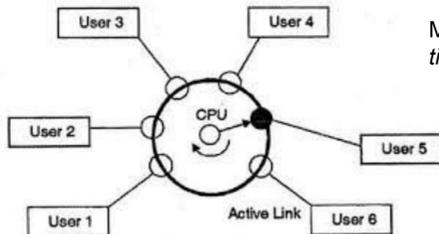
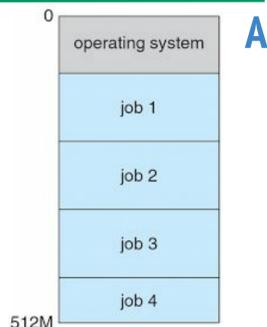


Chamadas de Sistema (system calls)



Multiprogramação (multiprogramming)

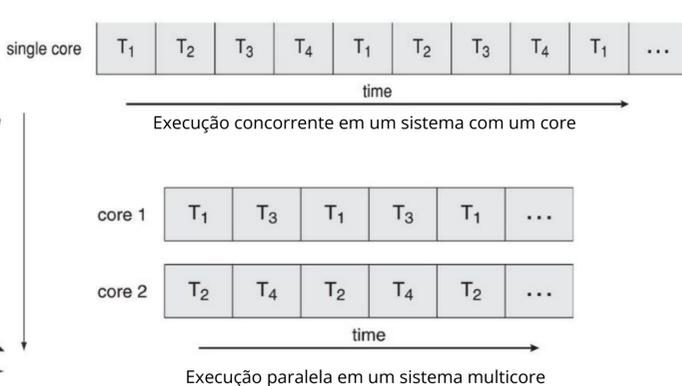
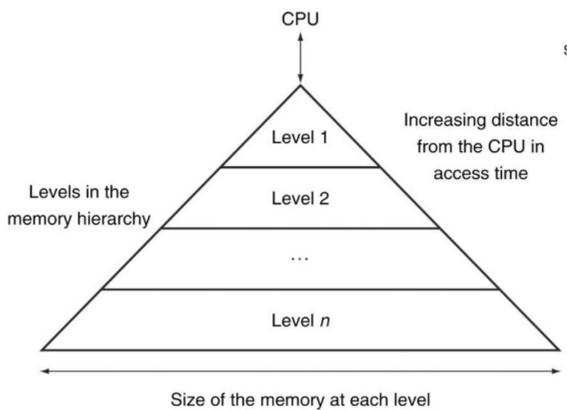
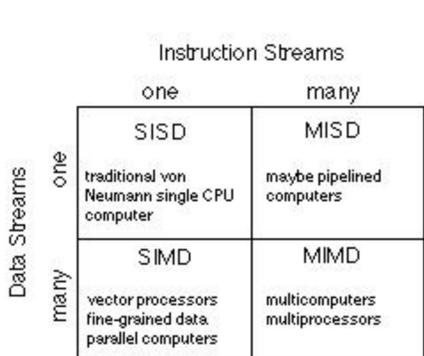
- Diversos processos residindo na memória simultaneamente
- Quando um processo termina ou deixa a CPU para fazer I/O, há outro processo na memória que pode usar a CPU.



Multitarefa (multitasking, timesharing)

- A capacidade e o tempo de processamento da máquina é dividida entre múltiplos usuários
- Um usuário não nota a presença do outro

Características e Avaliação do Sistema de Computação

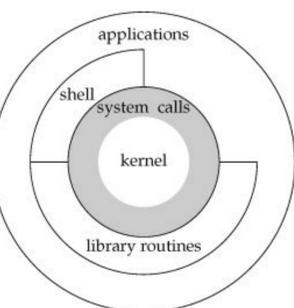


- Vazão (Throughput)
- Tempo de resposta
- Escalabilidade
- Disponibilidade
- Utilização
- Segurança

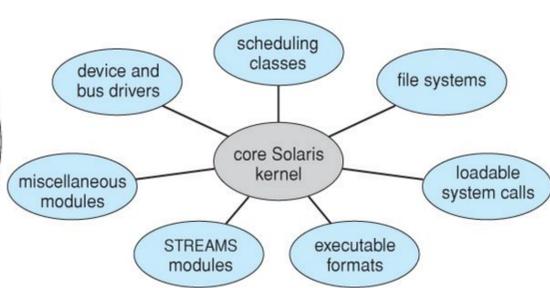
Estrutura de Sistemas Operacionais

Andrew Tanenbaum versus Linus Torvalds

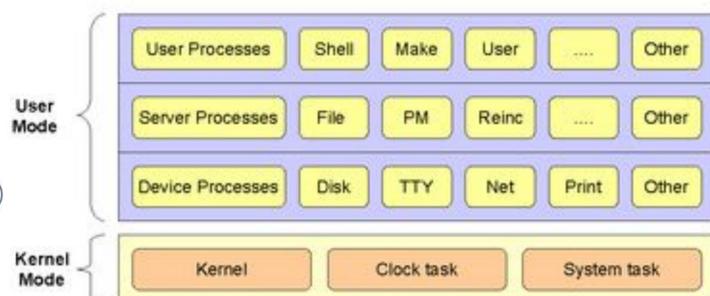
Camadas - Unix



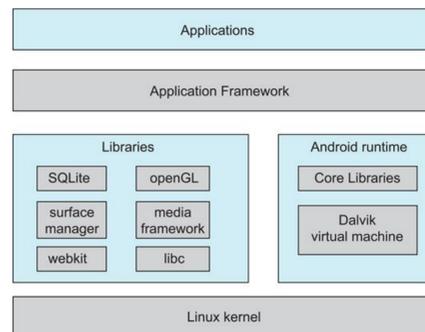
Módulos - Solaris



Microkernel - Minix



Google's Android

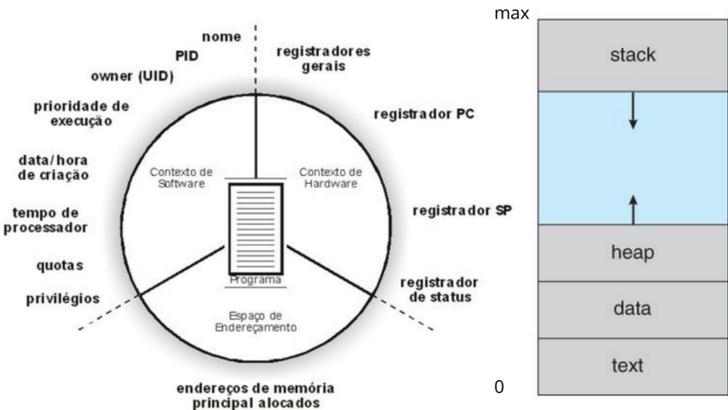
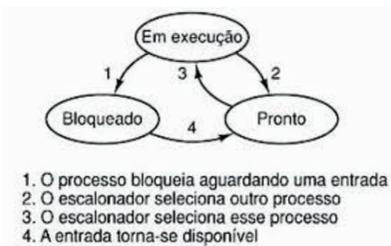
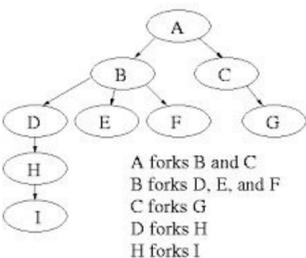


Gerenciamento de Processos

"Programa": entidade passiva, arquivo no disco

versus

"Processo": entidade ativa, solicita e usa recursos do computador



Escalonamento

Escalonamento de longo Prazo

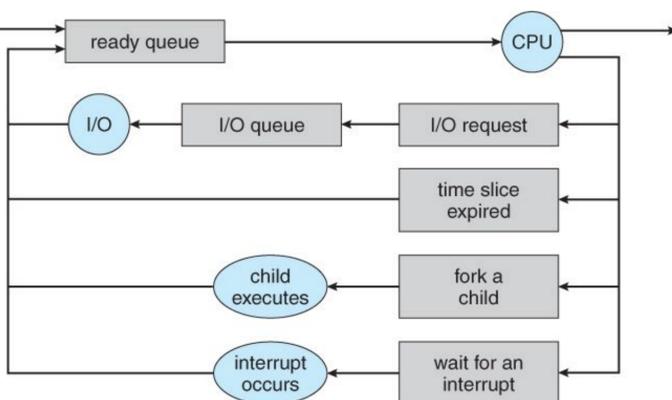
- Aloca processos na memória
- Faz um mix de processos I/O-intensive e CPU-intensive
- Busca balancear o uso dos recursos

Escalonamento de curto Prazo

- Aloca processos na CPU
- Busca evitar ociosidade da CPU

Quatro eventos originam uma decisão de escalonamento de curto prazo

- 1) Um processo passa do estado "Em execução" para o estado de "Em espera" ("Bloqueado")
- 2) Um processo passa do estado "Em execução" para o estado "Pronto"
- 3) Um processo passa do estado "Em espera" ("Bloqueado") para o estado "Pronto"
- 4) Um processo termina



Escalonamento sem Preempção
 Escalonamento com Preempção

Políticas clássicas

First-come, first-served (FCFS)

- Processos executados na ordem de chegada

Shortest Job first (SJF)

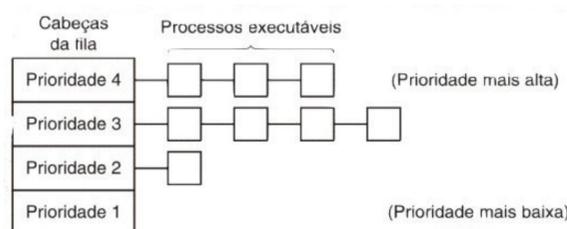
- O processo mais curto executa primeiro
- Gera o menor tempo de resposta, mas requer informação difícil de se obter

Round-Robin (RR)

- Quantum de CPU
- Ordem de chegada, com fila circular

Prioridades

- O processo de maior prioridade executa primeiro
- Pode haver vários níveis de prioridade



Tempo médio de espera de 4 processos (1, 2, 3 e 4) executados usando uma dada política

$$T_w = \frac{t_w(t_1) + t_w(t_2) + t_w(t_3) + t_w(t_4)}{4}$$

Cartão de Suporte: Sistemas Operacionais (SO)

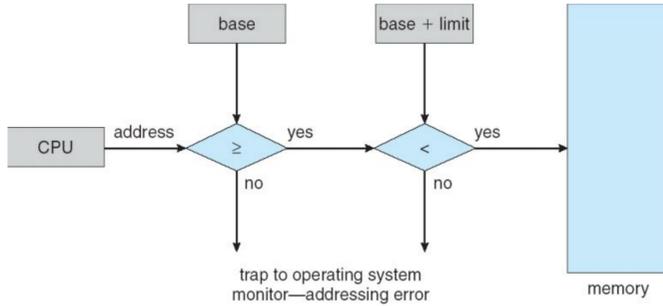
Prof. **Lesandro Ponciano** <https://lesandrop.github.io/site/teaching/SO>

Gerenciamento da Memória

- Memória lógica *versus* Memória física
- Vinculação de Endereços
- Fragmentação da memória física: interna e externa

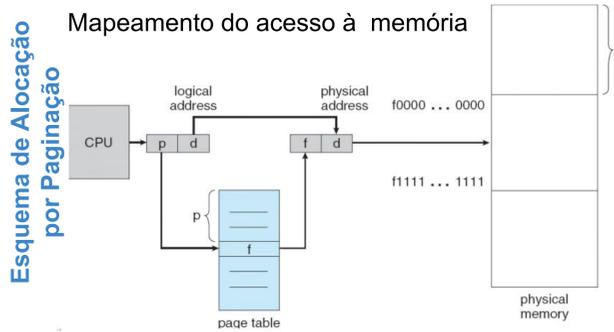
Esquemas de Alocação da Memória Contígua

1. Alocação particionada estática
 - Memória dividida em partições de tamanho e quantidade fixos
2. Alocação particionada dinâmica
 - Não há partições fixas

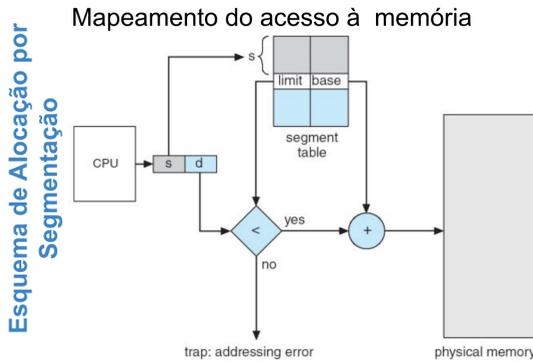


Limites de um processo é dado por: [Base, base+limite]
Estratégias de seleção de uma brecha livre

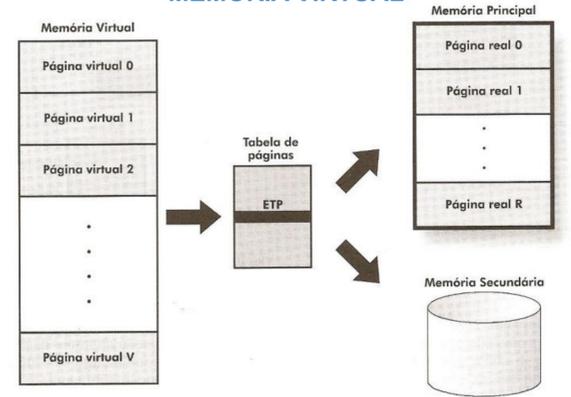
- Primeiro apto (*first-fit*)
- Mais apto (*best-fit*)
- Menos apto (*worst-fit*)



Encontrar uma página na memória física:
 $(BlockInPageTable * PageSize) + (Logic \% PageSize)$

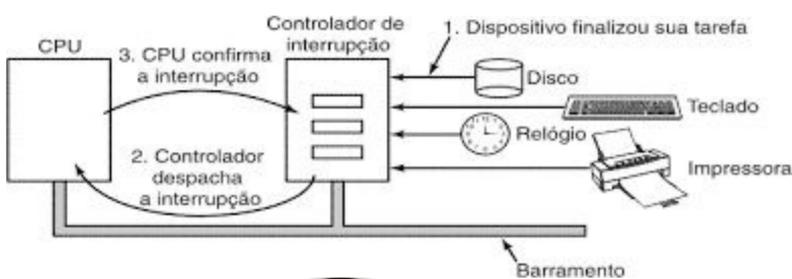


MEMÓRIA VIRTUAL



- Estratégias de Substituição de Páginas
 - Primeiro a entrar, primeiro a sair (FIFO)
 - Algoritmo ótimo de substituição de páginas (OPT)
 - Menos Recentemente Usado (LRU)
 - Menos frequentemente usado (LFU)
 - Mais frequentemente usado (MFU)
- Substituição local *versus* substituição global
- Alocação igual *versus* alocação proporcional
- Problema da Atividade Improdutiva (thrashing)

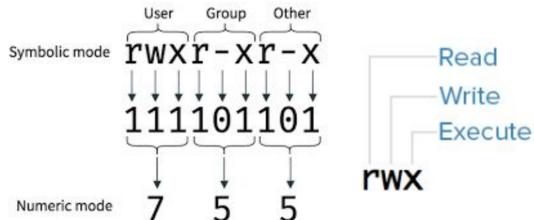
Gerenciamento de Entrada/Saída (E/S) - Input/Output (I/O) - e de Armazenamento



Métodos de acesso a arquivos

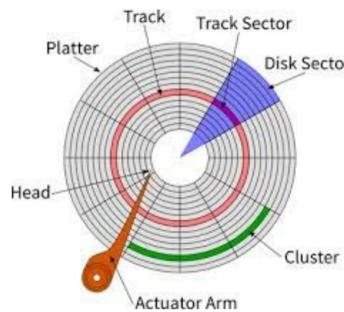
- Acesso sequencial; Acesso direto; Acesso baseado em índice

Access control list (ACL)



Dispositivos de armazenamento de massa

- Fitras, hard-drive disk, solid-state disk



Algoritmo de escalonamento do braço do disco

- First Come, First Served (FCFS)
- Shortest-seek-time-first (SSTF)
- SCAN
- C-SCAN
- C-LOOK

Estratégias de implementação de diretórios

- Lista linear
- Tabela com Hash

Métodos de alocação de arquivos

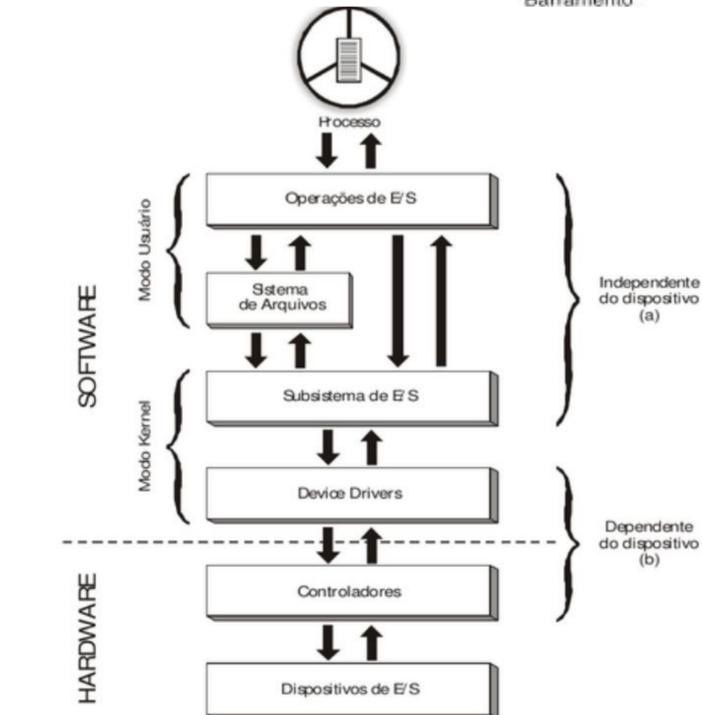
- Alocação contígua
- Alocação encadeada
- Alocação Indexada

Métodos de gerenciamento de espaço livre

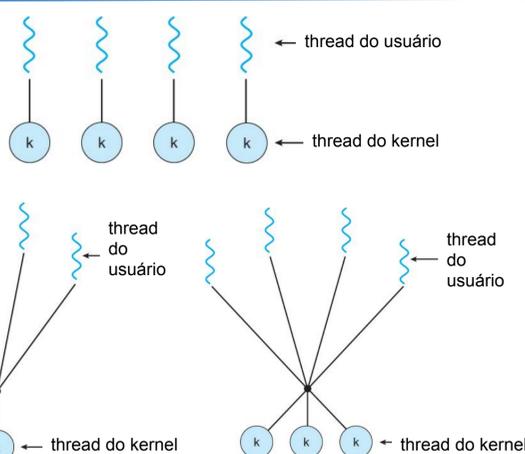
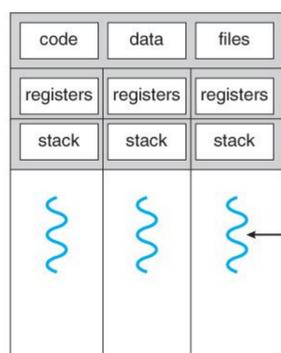
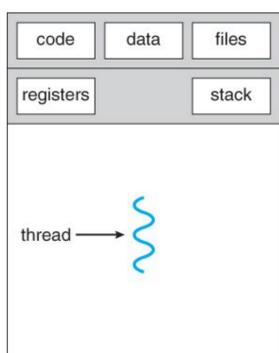
- Vetor de Bits
- Lista Encadeada
- Agrupamento
- Contagem

- Falhas temporárias e falhas permanentes
- Polling e Interrupções
- Cache, Buffer e Spool

Confiabilidade (redundância) e Desempenho (paralelismo)



Concorrência



Inter-process communication (IPC)

- Variável (memória) compartilhada
- Troca de mensagens

Seção crítica (ou região crítica), pode levar a **condição de corrida** (ou de disputa), que pode ser resolvida com **exclusão mútua**.

Formas de sincronização (implementar exclusão mútua)

- Solução de Peterson
- Monitores
- Instrução TSL (*Test and Set Lock*)
- Semáforos (*Down/Wait* ou *Up/Signal*)

Problemas que podem ocorrer a partir da sincronização

- Inanição (*Starvation*)
- Impasse (*deadlock*): espera circular, exclusão mútua, não preempção posse e espera

Considerações

Este cartão é um resumo de alguns dos tópicos abordados na disciplina SO lecionada na PUC Minas. Trata-se de um material complementar e de consulta rápida durante as aulas. **Não pode e não deve ser usado como única fonte de estudo** para as avaliações da disciplina. Não pode ser usado durante avaliações sem consulta.

Referências

- Silberschatz, A., Galvin, P. B., & Gagne, G. *Fundamentos de Sistemas Operacionais*. LTC. 2013
- Tanenbaum, Andrew S.; Bos, Herbert. *Sistemas operacionais modernos*. Pearson. 2016
- Machado, Francis B. *Arquitetura de sistemas operacionais*. 5. Rio de Janeiro LTC 2013
- Tanenbaum, Andrew S.; Woodhull, Albert S. *Sistemas operacionais : projetos e implementação: o livro do Minix*. Porto Alegre, RS: Bookman, 2008