

BCC264

Sistemas Operacionais

Estruturas do
Sistema
Operacional

Prof. Charles Garrocho

Gerência de processos

- Processo: programa em execução
- Precisa certos recursos:
 - CPU, memória, arquivos, dispositivos de E/S
- É função do S.O. controlar esses processos
 - Criação e destruição de processos
 - Suspensão e retomada de execução
 - Garantia de mecanismos para sincronização e comunicação entre processos

Gerência da memória principal

- A memória é um vetor de bytes endereçáveis
- Forma um depósito de dados rapidamente acessíveis, compartilhado por dispositivos e CPU
- Dispositivo de armazenamento **volátil**
- Responsabilidades do S.O. sobre a memória:
 - manter o controle de que partes da memória estão sendo usadas e por quem
 - decidir que processos ganham acesso
 - alocar e desalocar espaço sob demanda

Gerência de arquivos

- Arquivo: coleção de dados relacionados
 - programas (fontes, objetos e executáveis, dados)
- Responsabilidades do S.O. sobre arquivos:
 - Criação e remoção de arquivos
 - Criação e remoção de diretórios (índices)
 - Suporte a primitivas de acesso e manipulação
 - Mapeamento para o armazenamento secundário
 - Cópias de segurança (*backup*)

Gerência do sistema de E/S

- E/S: relacionamento com dispositivos periféricos
- Tarefas relacionadas:
 - Controle dos recursos de *buffers/caches*
 - Definição de uma interface geral para acionamento dos dispositivos
 - Implementação dos acionadores de dispositivos específicos (*device drivers*)

Gerência de armazenamento secundário

- Armazenamento secundário: sistema de armazenamento de dados não volátil (para complementar memória)
- A maioria dos sistemas modernos usa discos como o principal meio de armazenamento
- Tarefas do S.O. relativas ao armazenamento secundário:
 - Controle do espaço livre
 - Alocação do armazenamento
 - Mapeamento de arquivos em discos
 - Escalonamento de discos

Sistema de rede

- Em um sistema distribuído, processadores têm cada um seu clock e sua memória particulares
- A forma de conexão entre eles é através de uma rede de comunicação
- Tarefas do S.O. com relação à rede:
 - controlar o acesso à rede pelos processos
 - garantir a disponibilidade de protocolos comuns
 - oferecer recursos eficientes

Sistema de proteção

- Usualmente, um S.O. garante acesso a diversos programas, processos e usuários
 - é essencial que esses acessos sejam controlados e protegidos contra abusos
- Tarefas do S.O. para proteção:
 - diferenciação de acessos autorizados ou não
 - definição dos controles a serem impostos
 - criação de formas de fazer valer as regras

Sistema interpretador de comandos

- O S.O. deve prover formas de comunicação com os usuários para receber deles as instruções sobre o que fazer
- Interpretadores de comandos podem tomar formas variadas e diferentes nomes:
 - interpretador de linha de comando
 - shell (Unix/Linux)
 - sistemas gerenciadores de janelas

Chamadas de sistema (*sys. calls*)

- Definem a interface entre programas em execução e o S.O.
- Implementam o chaveamento de níveis de proteção discutidos anteriormente
- Disponíveis como instruções em linguagem de máquina
- Linguagens de alto nível costumam oferecer bibliotecas que encapsulam tais chamadas

Chamadas de sistema (*sys. calls*)

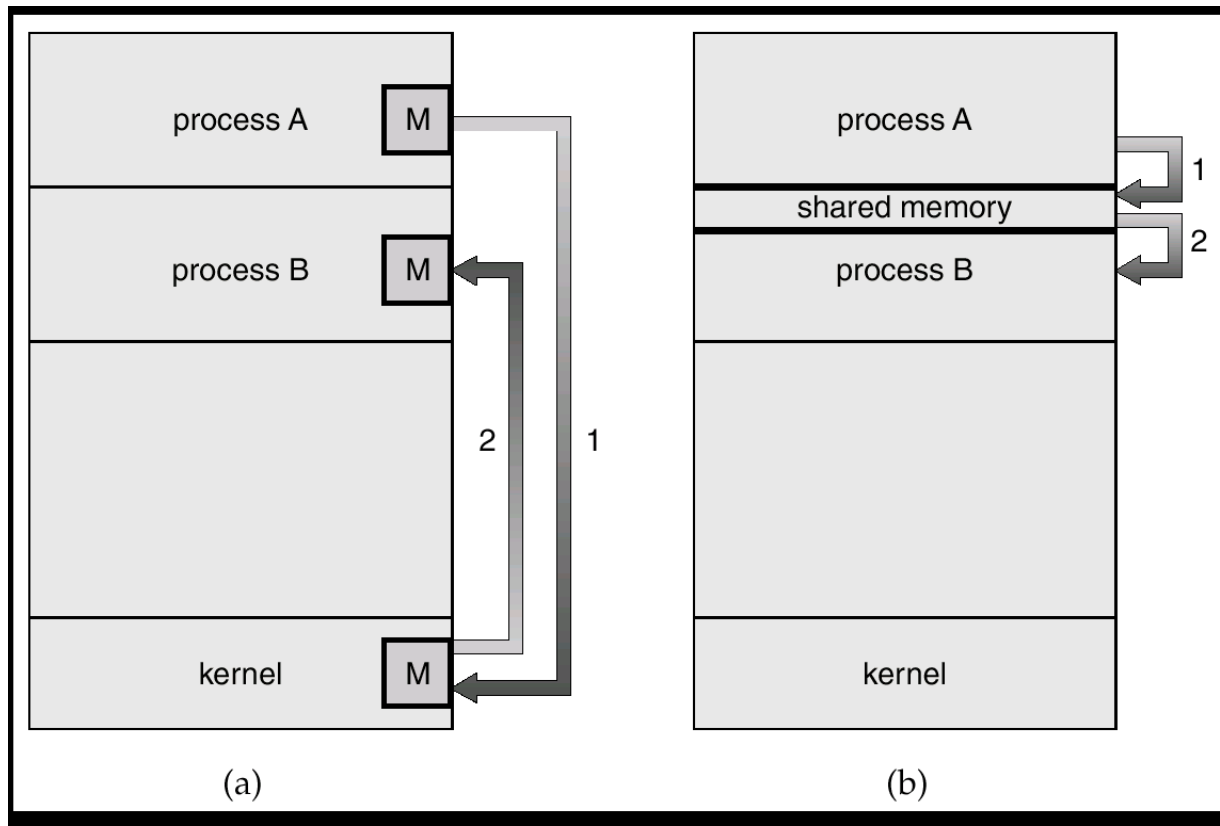
- Por se tratar de uma mudança de nível de proteção, a passagem de dados é controlada
- Três métodos são comumente usados para se passar parâmetros entre processos e o S.O.:
 - passagem através de registradores da CPU
 - armazenamento em uma tabela em memória, cujo endereço é passado através de um reg.
 - armazenamento na pilha (*stack*) do programa, de onde o S.O. extrai os dados

Tipos de chamadas de sistema

- Controle de processos
- Gerência de arquivos
- Gerência de dispositivos
- Manutenção de informações do sistema
- Comunicação

Modelos de Comunicação

- Envio de mensagens
- compartilhamento de memória



Msg Passing

Shared Memory

Programas do sistema (comandos)

- Um nível de abstração/funcionalidade adicional
- Acabam por definir o S.O. na visão dos usuários
 - Manipulação de arquivos
 - Informações de status do sistema
 - Modificação de arquivos
 - Suporte a linguagens de programação
 - Controle e execução de programas
 - Comunicação
 - Aplicações de uso comum

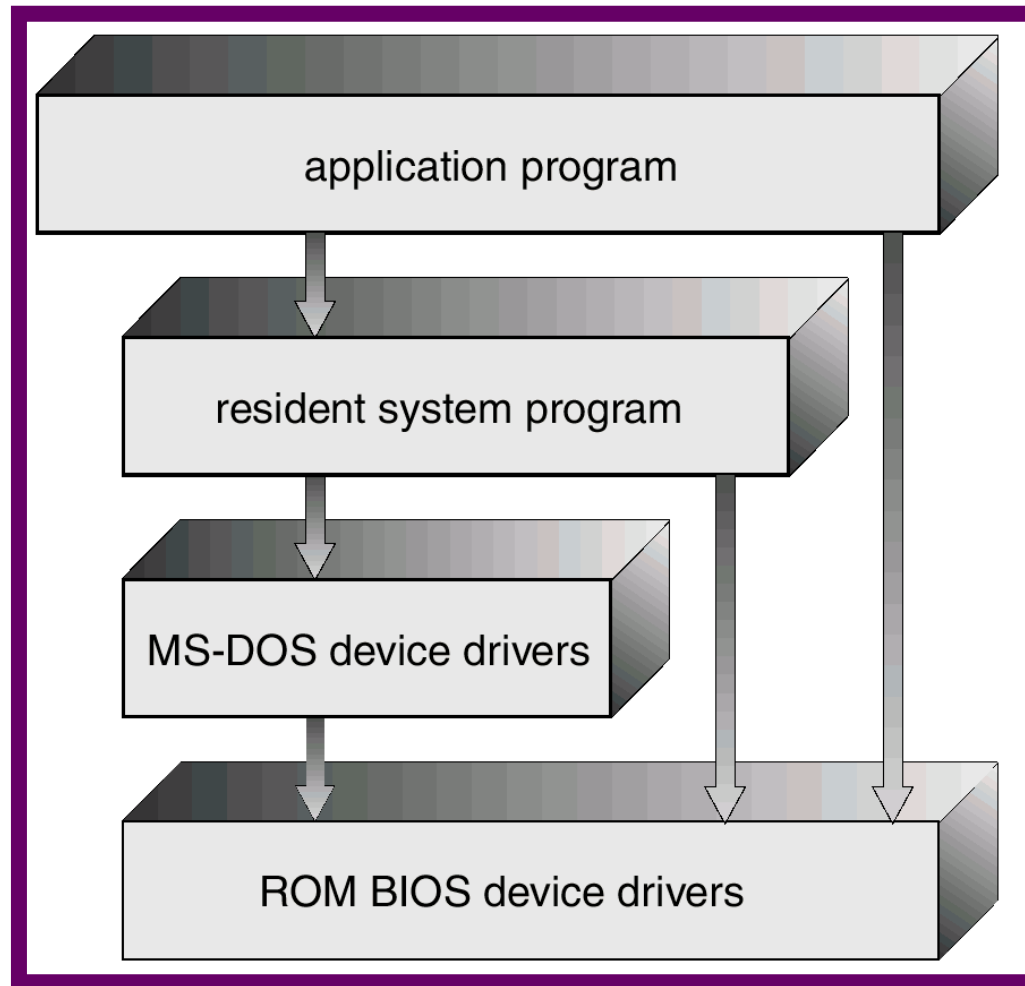
Estrutura do S.O.

- Sistemas operacionais estão entre os sistemas de software mais complexos existentes
 - No passado, eram escritos como um único programa, em linguagem de máquina
 - O aumento da complexidade levou à busca por outras formas de organização interna
 - Camadas
 - Módulos
 - Micro-kernel
 - Máquinas virtuais

Estrutura do MS-DOS

- Escrito para microprocessadores simples, com poucos recursos de proteção
 - máximo de funcionalidade no menor espaço
 - não é dividido em camadas ou módulos
 - apesar de ter alguma estrutura, interfaces e níveis de funcionalidade não são bem definidos nem isolados (inclusive por limitações dos computadores em que executava)

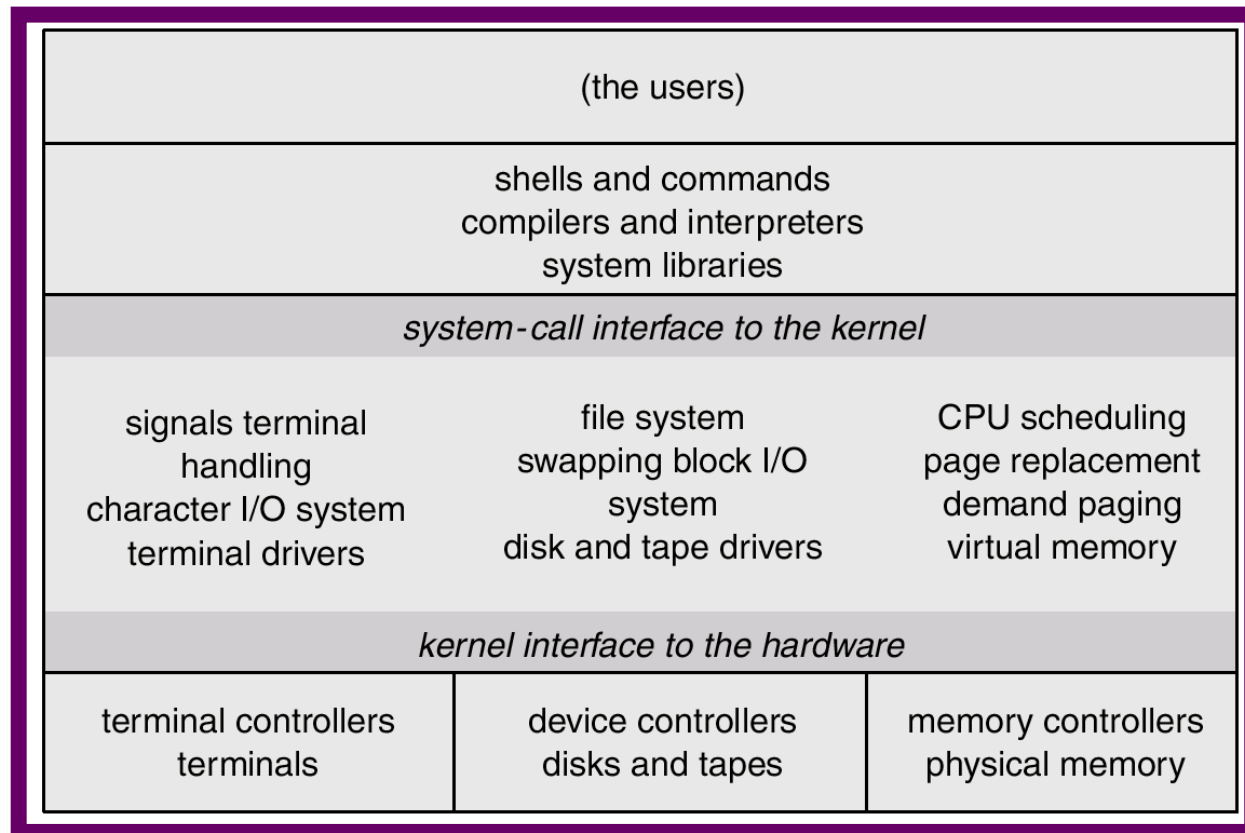
Estrutura de camadas do MS-DOS



Estrutura do S.O. Unix

- Originalmente limitado pelo HW da época, com o tempo foi crescendo, gerando versões diferentes
- O Linux é derivado conceitualmente do Unix, apesar de ter sido desenvolvido separadamente
- Originalmente, duas partes principais apenas:
 - O núcleo do sistema, ou kernel
 - Os programas do sistema: *shells*, editores, etc.

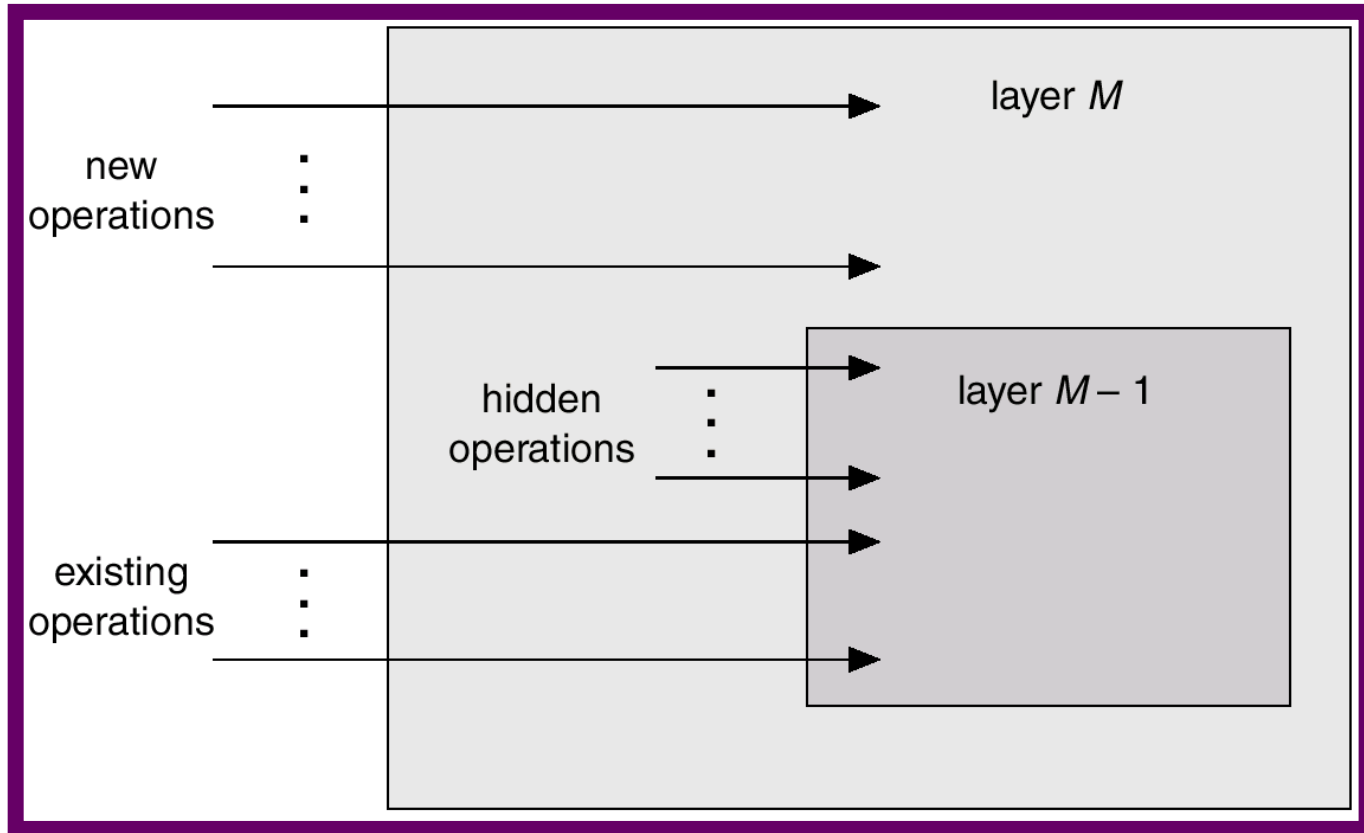
Estrutura do Unix



Enfoque em camadas

- O S.O. é dividido em níveis, cada um construído sobre os níveis inferiores
 - O nível 0 é o hardware
 - O nível mais alto é a interface com o usuário
- Com a modularidade, cada nível se torna mais fácil de construir, usando as funções dos níveis inferiores

Enfoque em camadas



Estrutura em micro-kernel

- Possui apenas um núcleo que provê recursos mínimos necessários ao ambiente.
- Outras funcionalidades são oferecidas através de programas chamados servidores.
- Provê serviços como gerenciamento do espaço de memória, gerência de threads e comunicação entre os processos.
- Serviços como rede, vídeo, são considerados não essenciais, e residem no user-space.

Máquinas virtuais

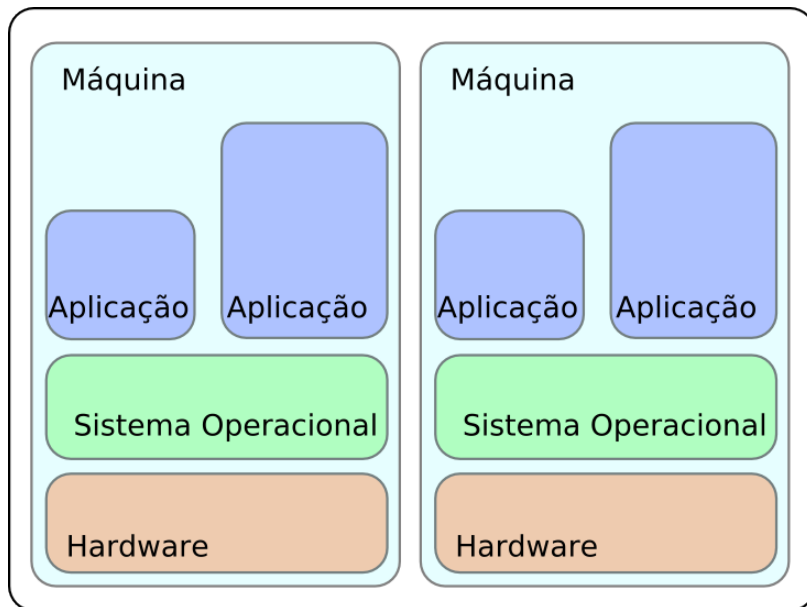
- Extensão do enfoque em camadas:
 - Um S.O. pode ser colocado sobre uma outra camada que o separa do HW
- Uma máquina virtual é uma abstração de SW e HW oferecida para um S.O. como se fosse a máquina pura onde ele espera executar
- O nível inferior (que cria as máquinas virtuais) oferece uma interface equivalente ao HW
- Diversos S.O. podem executar de forma protegida uns dos outros

Máquinas virtuais

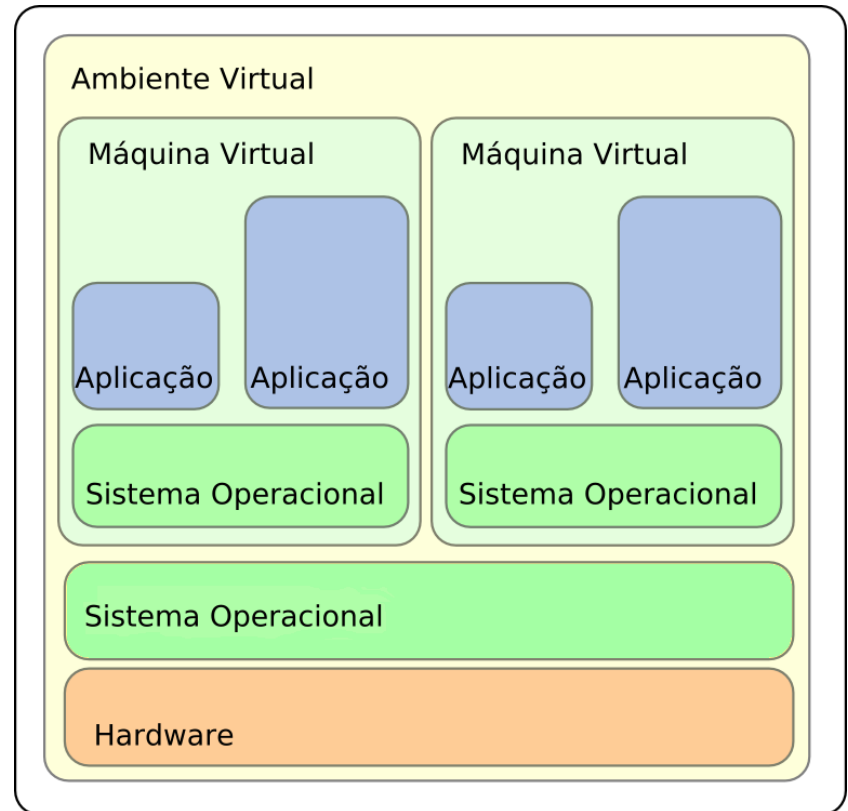
- Os recursos do computador real são compartilhados entre as máquinas virtuais
 - Escalonamento da CPU pode dar a impressão que cada S.O. tem seu próprio processador
 - Recursos restritos podem ser virtualizados de forma que cada S.O. veja um recurso só seu

O que é um ambiente virtual?

Ambiente Tradicional



Ambiente Virtual



Máquinas virtuais

- Conceito originalmente utilizado em mainframes IBM (VM/CMS)
 - Cada usuário tinha a visão que seu terminal se comportava como um computador individual
 - Na verdade, terminais estavam ligados a um grande mainframe que executava as máquinas virtuais
 - Impressoras e leitoras de cartões eram virtualmente conectadas a cada máquina virtual

Máquinas virtuais

- Máquinas virtuais são completamente isoladas do HW real e das demais máquinas
- Com o escalonamento de processos, o sistema operacional cria a impressão de que um processo tem seu próprio processador.
- O processo possui características adicionais, como chamadas de sistema e um sistema de arquivos, que não são fornecidos pelo hardware puro.