

Curso de Engenharia de Computação ***Sistemas Operacionais***

INSTITUTO MAUÁ DE TECNOLOGIA



Introdução



Slides da disciplina Sistemas Operacionais
Curso de Engenharia de Computação
Instituto Mauá de Tecnologia – Escola de Engenharia Mauá
Prof. Marco Antonio Furlan de Souza

O que é um sistema operacional?

- **Um computador moderno possui...**

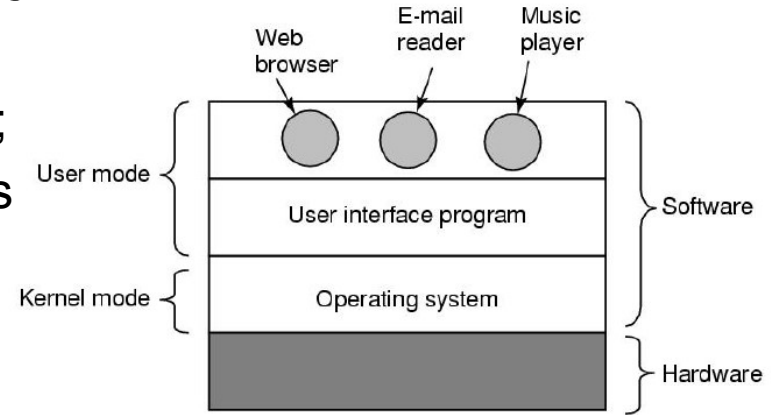
- Um ou mais processadores;
- Memória principal;
- Discos;
- Impressoras;
- Vários dispositivos de entrada/saída.

*Gerenciar todos esses componentes requer uma camada de software - o **Sistema Operacional!***

O que é um sistema operacional?

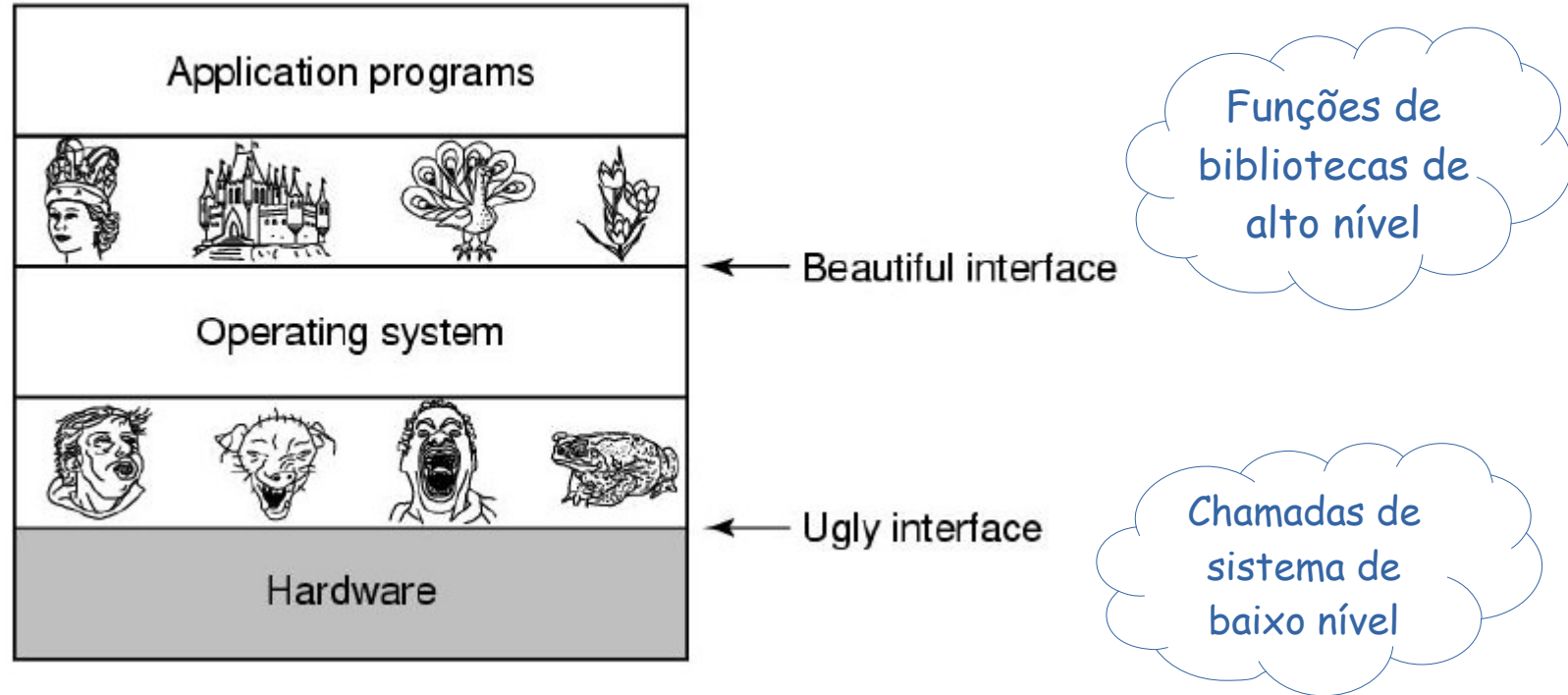
■ Onde se situa o sistema operacional

- O sistema operacional abrange softwares que podem operar de dois modos:
 - **Modo kernel:** acesso completo ao hardware;
 - **Modo usuário:** somente um subconjunto das instruções de máquina estão disponíveis.
- **Vantagens** da separação em modos:
 - Programas do usuário devem seguir uma **interface** provida pelo **sistema operacional** para **acessar corretamente** o hardware, evitando erros (e travamentos...);
 - Não é necessário escrever código para acessar o hardware – ele já está pronto no kernel.



O que é um sistema operacional?

- Camadas de abstração



O que é um sistema operacional?

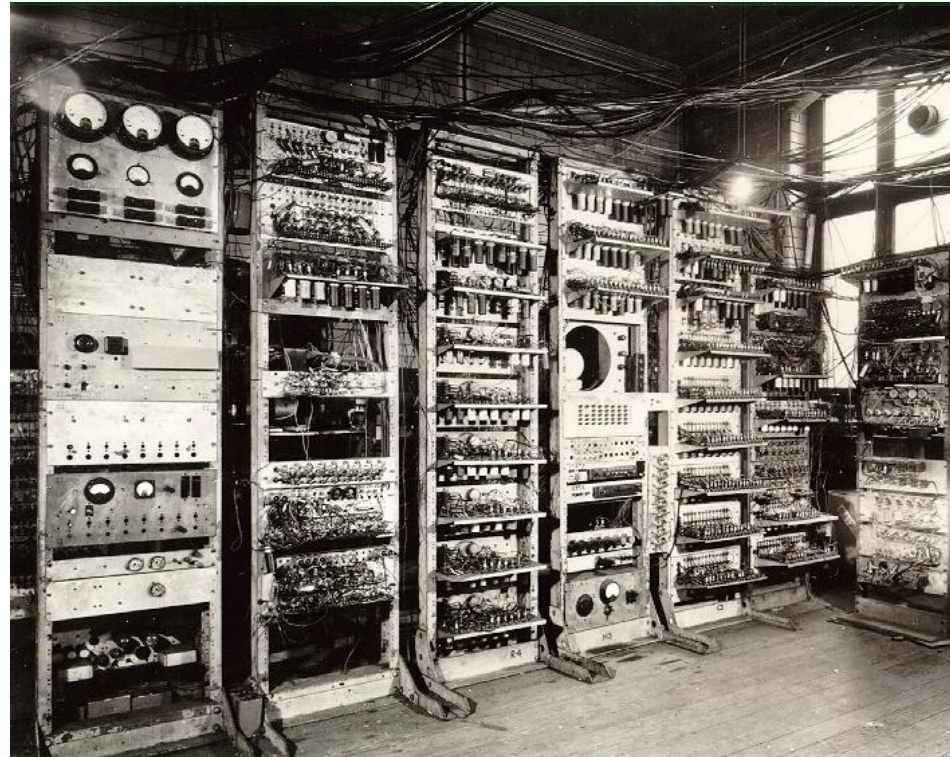
- **Sistema operacional como gerenciador de recursos**
 - Permite que vários **programas** sejam **executados simultaneamente**;
 - **Gerencia e protege a memória, dispositivos de E/S e outros recursos**;
 - Inclui a **multiplexação** (compartilhamento) de **recursos** de duas formas:
 - No **tempo**: permite que **programas** ou **usuários** **utilizem recursos alternadamente**;
 - No **espaço**: permite o **acesso simultâneo** a “**partes**” de um mesmo **recurso** (por exemplo, a memória principal).

Breve histórico

- **Gerações de computadores**
 - (1945–55) **Válvulas**
 - (1955–65) **Transistores e sistemas em lote**
 - (1965–1980) **Circuitos integrados e multiprogramação**
 - (1980–Hoje) **Computadores pessoais**

Breve histórico

- Válvulas

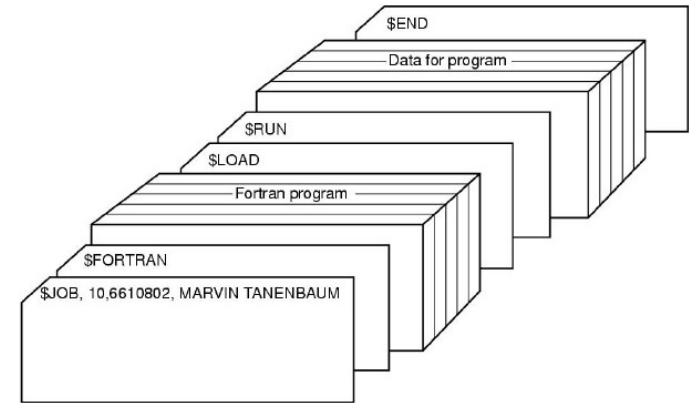
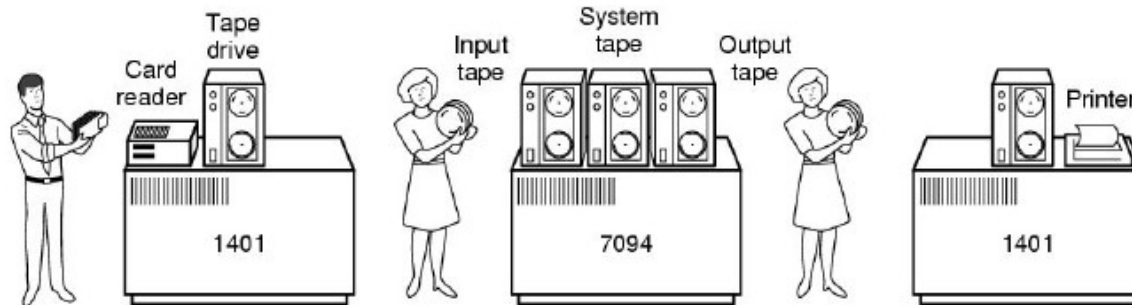


Manchester
Mark I

Breve histórico

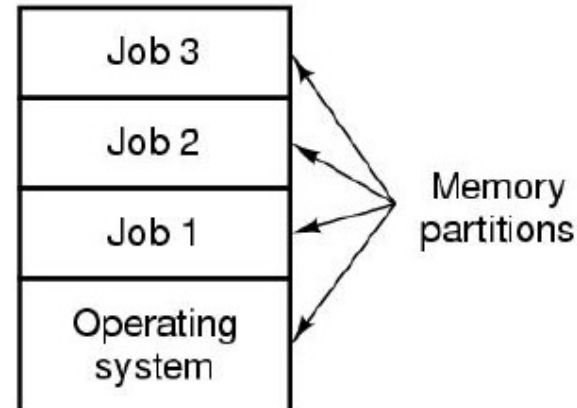
▪ Transistores e sistemas em lote

- a) Leve seus cartões ao 1401;
- b) O 1401 lê um lote de “jobs” (programas) e grava em uma fita magnética;
- c) O operador carrega a fita de entrada no 7094;
- d) O 7094 executa as computações;
- e) O operador carrega a fita de resultado no 1401;
- f) O 1401 imprime a saída dos programas.



■ Circuitos integrados e multiprogramação

- Criação de **família de produtos escaláveis e compatíveis** – IBM 360;
- **Sistema operacional OS/360** era **grande, complexo** e cheio de **bugs**;
- **Surgimento da técnica de multiprogramação: particionar a memória em várias partições**, com um **job diferente** em **cada partição**;
- Enquanto um **job aguarda** pelo **término** de uma **operação de E/S**, **outro job** pode **usar a CPU**:



■ Circuitos integrados e multiprogramação

- Técnica de ***spooling***: **cartões** poderiam ser **lidos diretamente** para **fita**, economizando uma etapa no processo;
- Surgimento da **técnica** de ***timesharing*** (variação de multiprogramação): se **20 usuários** estão **logados** e **17** deles **não** estão **executando nada** na **CPU**, esta pode ser **alocada** para **executar** os **três jobs** que precisam ser executados;
- **Minicomputadores**: pequenos e mais baratos que *mainframes*; (o UNIX foi escrito em um minicomputador PDP-7).

■ Computadores pessoais

- Viabilizados pela **tecnologia LSI** (*Large-Scale Integration*);
- **Microprocessadores Intel** a partir do **8080** de **1974**; **Zilog Z-80**;
- **Sistema operacional CP/M** (1974–1977);
- **Sistema operacional DOS** (pior que o CP/M!) desenvolvido pela **Microsoft** para o **IBM PC** no início de 1980 – a IBM não confiava no sucesso do PC, abriu a arquitetura e a Microsoft se tornou um gigante produtor de software;
- **Interfaces gráficas GUI** – Apple Lisa e Macintosh (início 1980);
- **Sistemas operacionais em rede**;
- Leia no capítulo 1 do livro de Tanenbaum a evolução dos hardwares...

Tipos de sistemas operacionais

■ Tipos conhecidos

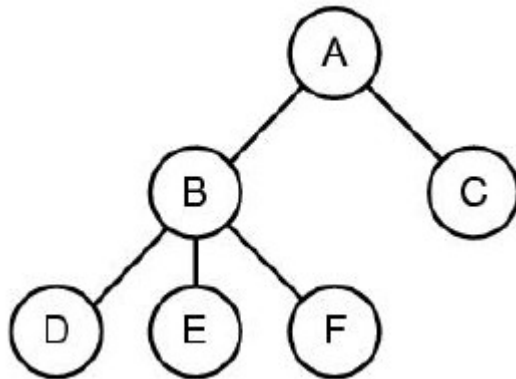
- Sistemas operacionais de *mainframe* (OS/390)
- Sistemas operacionais de servidor (Linux, Free BSD, Solaris, HP-UX, Windows Server)
- Sistemas operacionais multiprocessadores (Linux, Free BSD, Solaris, HP-UX, Windows)
- Sistemas operacionais para computadores pessoais (Linux, Free BSD, Windows, OS X)
- Sistemas operacionais para dispositivos móveis (Android, iOS, Windows)
- Sistemas operacionais embarcados (Linux, Windows, OpenWrt)
- Sistemas operacionais em tempo-real (Free RTOS, RT Linux)
- Sistemas operacionais para robótica (ROS)
- Etc...

Conceitos de sistemas operacionais

- **Conceitos que serão estudados na disciplina**
 - Processos
 - Espaço de endereçamento
 - Arquivos
 - Entrada/Saída
 - Proteção
 - O shell de comandos
 - **Novas gerações** de hardware/sistemas operacionais são **evoluções** de **gerações passadas**:
 - Grandes capacidades de memórias
 - Hardware de proteção
 - Discos
 - Memória virtual

■ Processos

- Um **processo** é um **programa em execução**;
- No **Linux/UNIX** existe um **processo inicial** que sempre é **executado** quando o **computador reinicializa**;
- Por meio de um **comando denominado *fork***, **novos processos são criados** a partir daí:

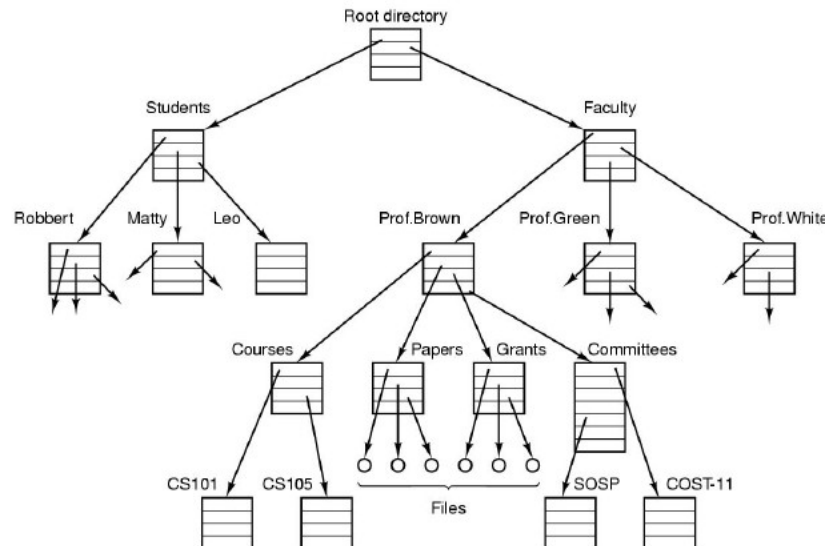


Uma árvore de processos: o processo A criou os processos B e C enquanto que o processo B criou os processos D, E e F

Conceitos de sistemas operacionais

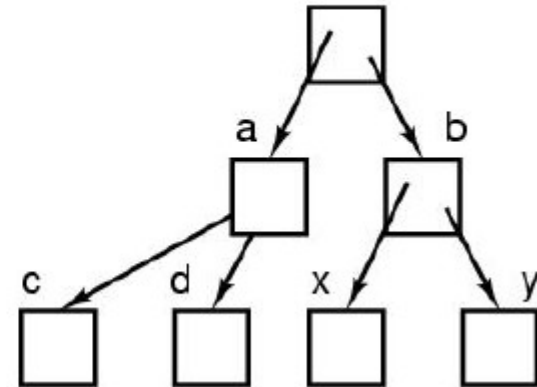
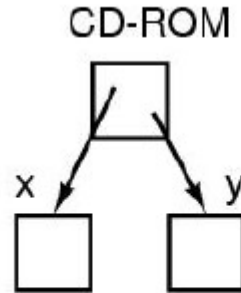
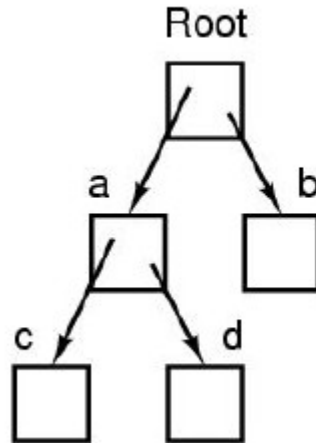
■ Arquivos

- Todo sistema operacional deve prover um **sistema de gerenciamento de arquivos**;
- No Linux, por exemplo, a **organização das pastas e arquivos** toma a forma de uma grande (e única) **árvore**:



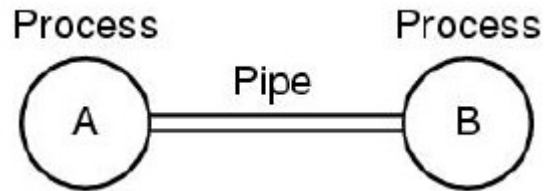
■ Arquivos

- Se os arquivos no Linux estão dentro de uma única árvore, **o que acontece** quando se **anexa** um novo **dispositivo de armazenamento externo**?
- R: ele é **montado** na árvore e se torna parte dela (até ser **desmontado**, é claro).



■ Arquivos

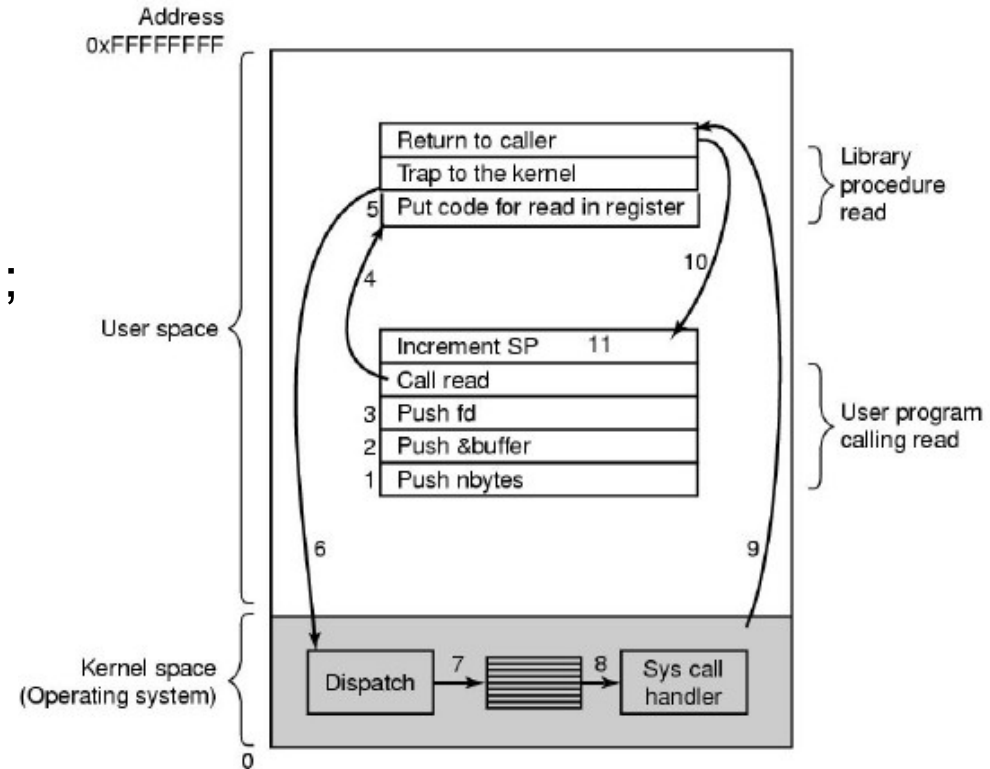
- No Linux, **arquivos especiais** (pseudo arquivo) denominados ***pipes*** podem ser **utilizados** para **conectar** a **saída** de um **processo** à **entrada** de **outro**:



Conceitos de sistemas operacionais

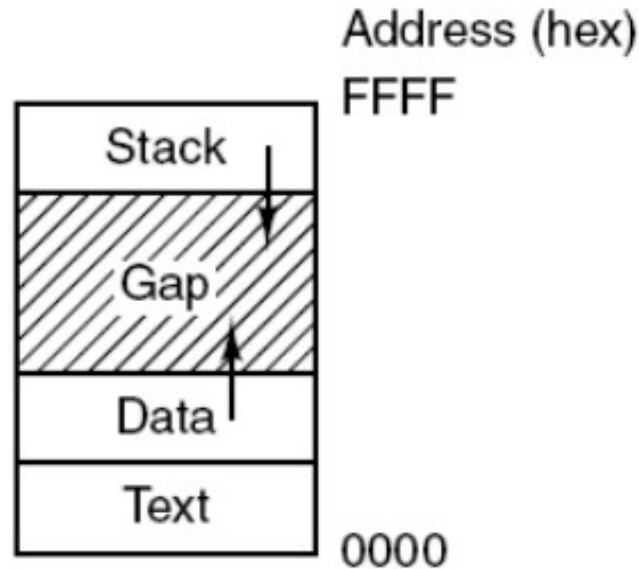
■ Chamada de sistema

- Em Linux, quando seu programa deseja **ler dados de um arquivo**, ele executa uma função da biblioteca padrão tal como **read()** ;
- Como o **código** do usuário é **proibido de acessar o disco diretamente**, esta **função** executa uma **chamada de sistema** – uma **sequência de execuções** que pede ao **kernel** a execução de um código que efetivamente realiza a leitura do arquivo.



Conceitos de sistemas operacionais

- Organização da memória em processos
 - No Linux, processos possuem **três segmentos: text, data e stack**.

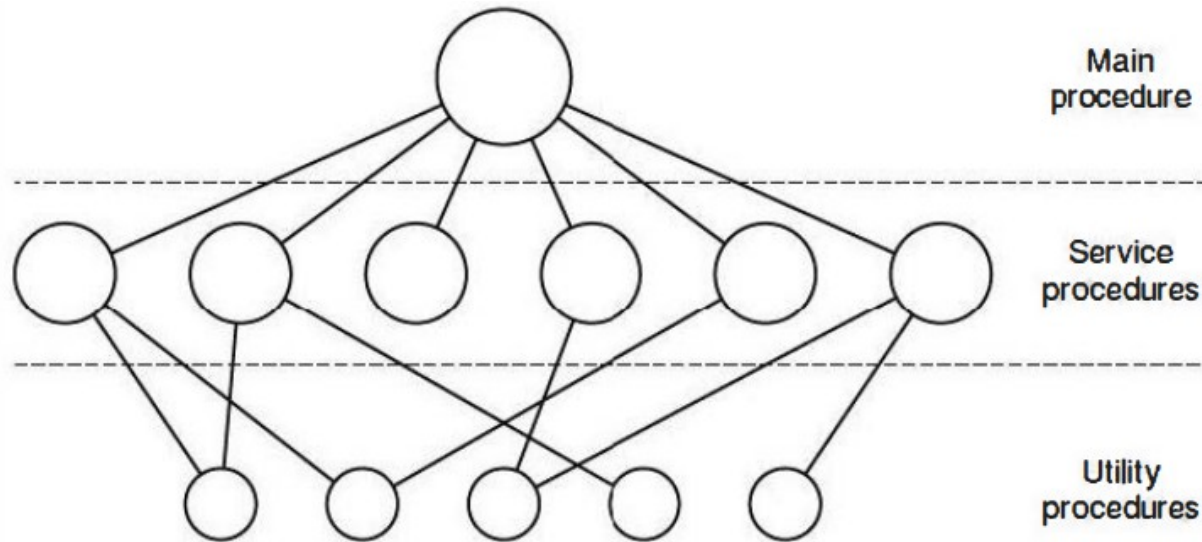


■ Sistemas monolíticos

- O **sistema operacional inteiro executa** no modo ***kernel*** como um **único programa principal**;
- O **sistema operacional** é uma **coleção de procedimentos de serviço**;
- Esses **procedimentos de serviço realizam as chamadas de sistema** quando necessário;
- Um conjunto de **procedimentos utilitários** auxiliam esses procedimentos de serviço.

Estruturas de sistemas operacionais

- **Sistemas monolíticos**



Estruturas de sistemas operacionais

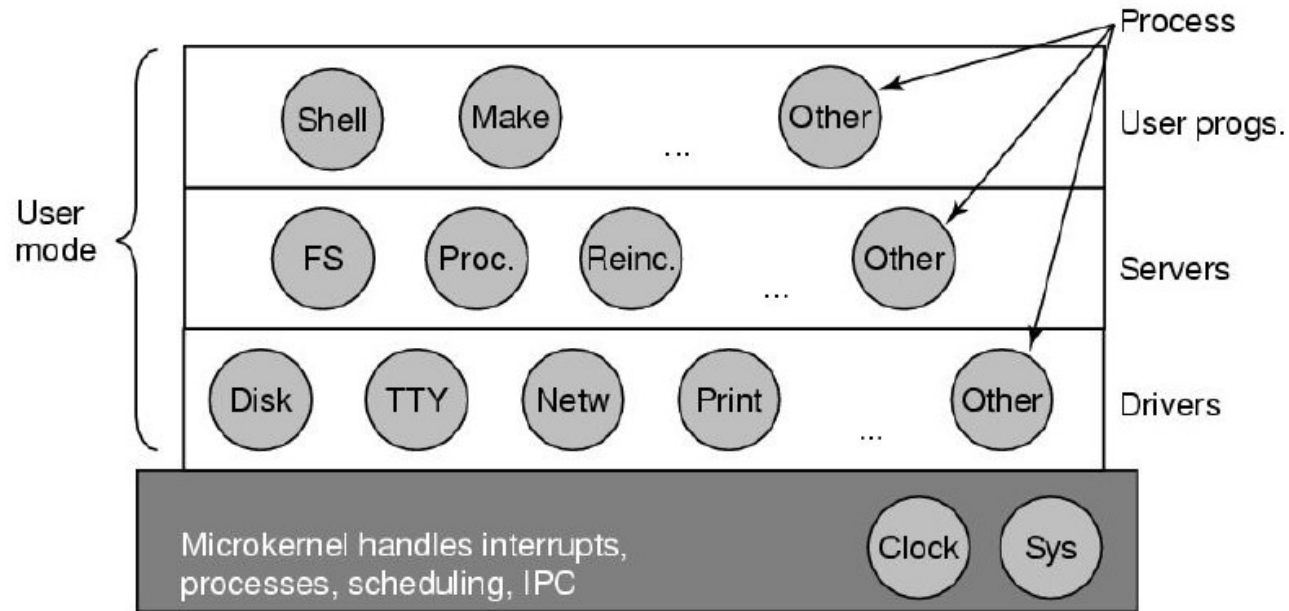
- **Sistemas em camadas**
 - Exemplo: sistema operacional THE

Layer	Function
5	The operator
4	User programs
3	Input/output management
2	Operator-process communication
1	Memory and drum management
0	Processor allocation and multiprogramming

Estruturas de sistemas operacionais

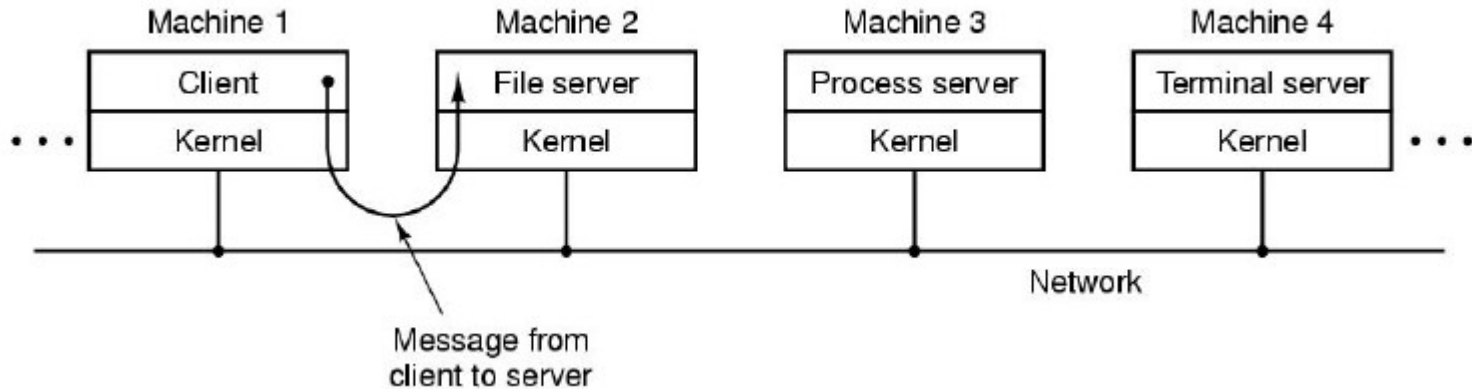
■ Microkernel

– Estrutura do sistema operacional MINIX 3



■ Modelo cliente-servidor de sistema operacional

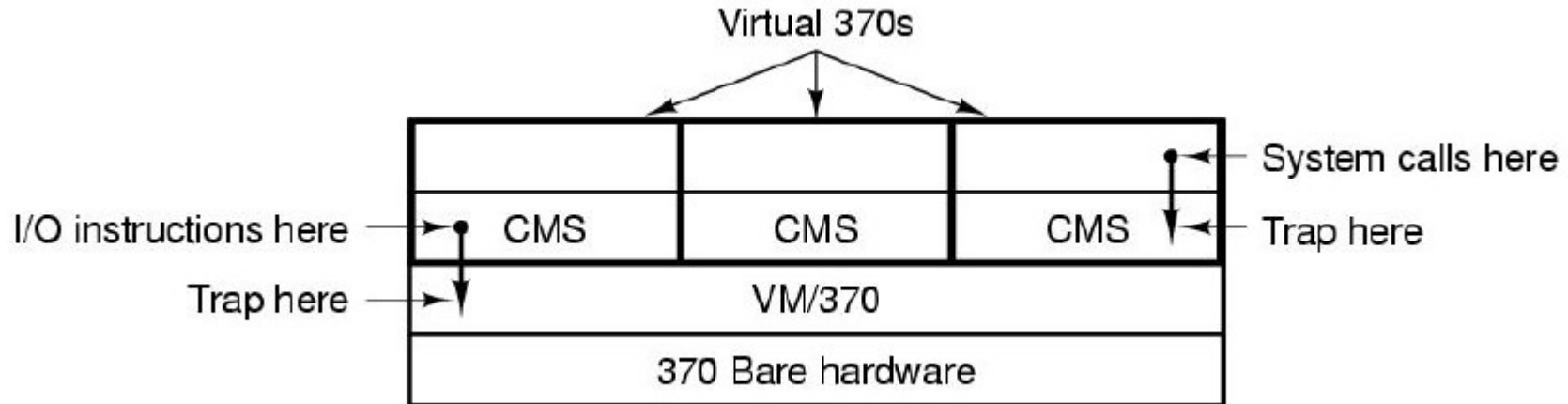
- Exemplo: sistema operacional cujos componentes estão distribuídos em uma rede de comunicação.



Máquinas virtuais

- **No passado...**

- A estrutura do VM/370 (executava em \geq IBM 360) com CMS (*Conversational Monitor System*):

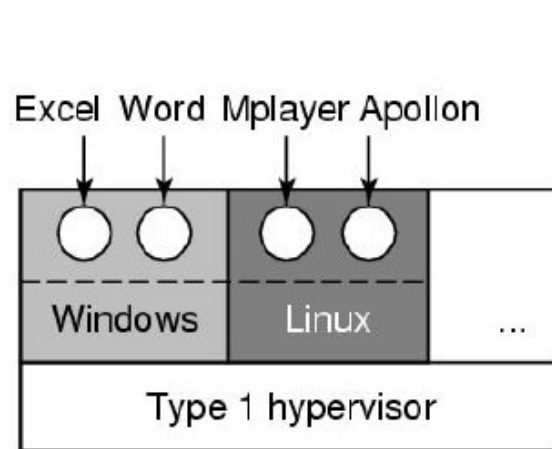


Virtual Machines

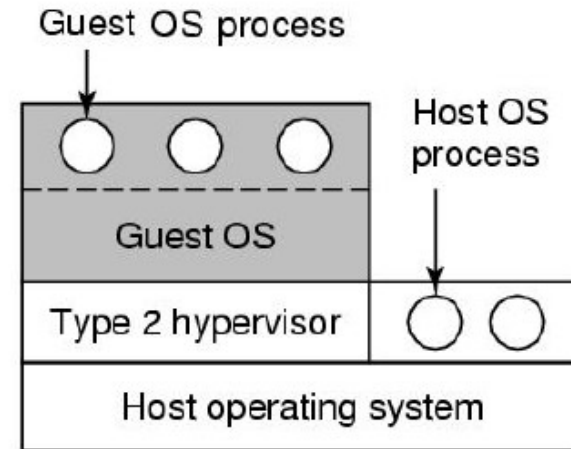
- **Mais recente...**

- **Hypervisor. Dois tipos**

- **Tipo 1:** permite a execução de um ou mais sistemas operacionais simultaneamente no hardware;
 - **Tipo 2:** depende de um sistema operacional hospedeiro e então implementa um simulador de máquina que então executa um ou mais sistemas operacionais;



(a)



(b)

Referências bibliográficas

TANENBAUM, Andrew S. **Sistemas operacionais modernos**. 3. ed.
São Paulo: Pearson, 2013. 653 p.