

Sistemas Operacionais

(Introdução)

Prof. Sérgio Murilo Maciel Fernandes

Objetivos

- Eficácia para o usuário: criar um sistema de computação utilizável (exemplo: interfaces gráficas – GUIs);
- Operação eficiente do sistema de computação: compartilhamento de recursos;

Introdução

- O que é um sistema operacional?
- Sistemas em lote (*batch*)
- Sistemas de tempo compartilhado
- Sistemas de computadores pessoais
- Sistemas paralelos
- Sistemas distribuídos
- Sistemas de Clusters (Agregados)
- Sistemas de tempo real
- Sistemas *handheld*
- Ambientes computacionais

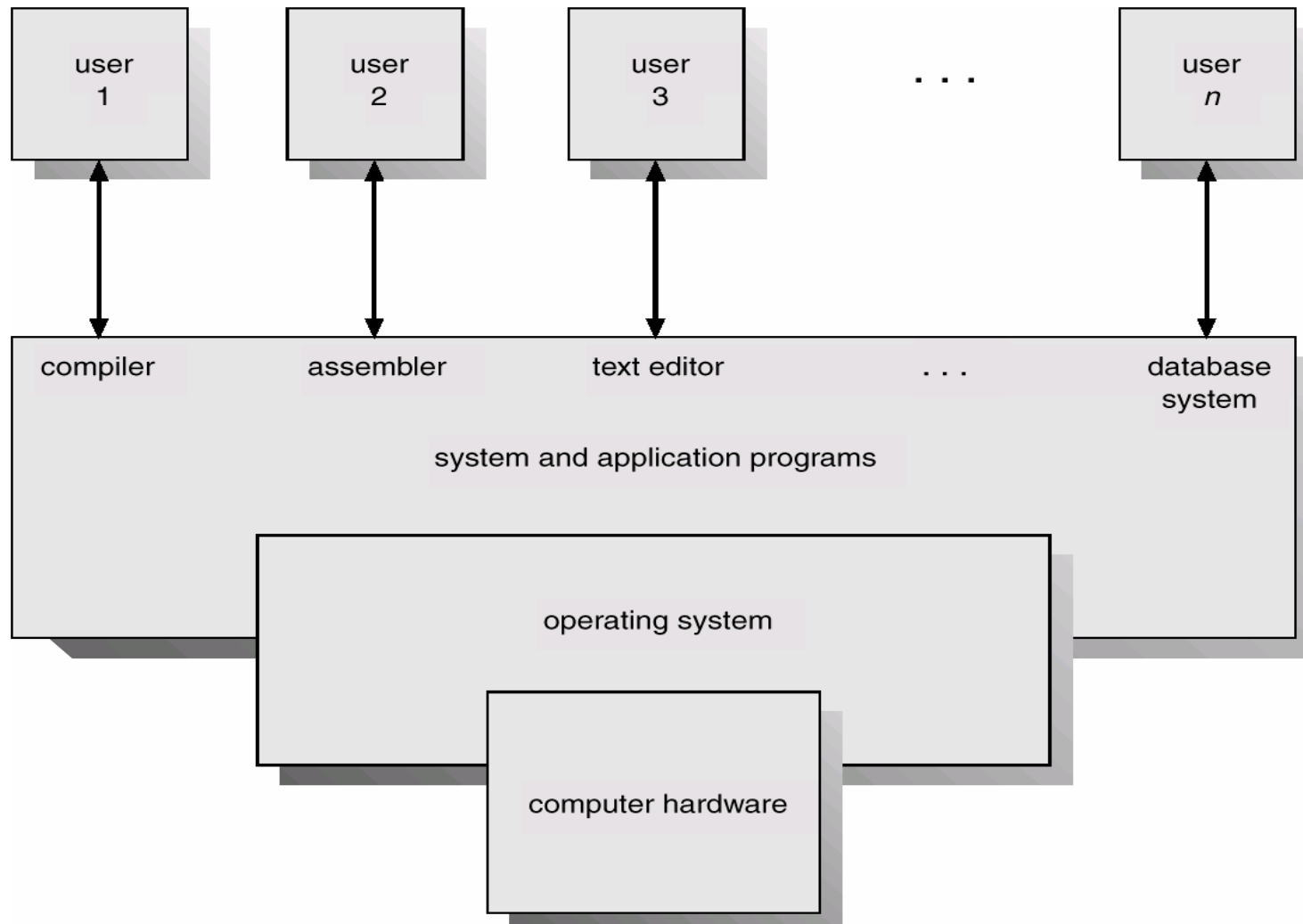
O que é um sistema operacional ?

- Um programa que atua como intermediário entre o usuário e o *hardware* de um computador
- Objetivos de um sistema operacional:
 - Executar programas de usuário e simplificar a solução de problemas
 - Simplificar o uso dos sistemas de computação
- Fazer uso mais eficiente do *hardware*

Componentes de um Sistema de Computação

1. *Hardware* – fornece os recursos básicos de computação (CPU, memória, dispositivos de E/S)
2. Sistema operacional – controla e coordena o uso do *hardware* entre os programas aplicativos dos usuários
3. Programas aplicativos – definem maneiras em que recursos do sistema são usados para resolver problemas dos usuários (compiladores, banco de dados, processadores de texto, navegadores *web*)
4. Usuários (pessoas, máquinas, outros computadores)

Visão Abstrata



Definições de Sistema Operacional

- Gerenciador de recursos – gerencia e aloca recursos
- Programa de controle - controla a execução de programas do usuário e operações de E/S
- *Kernel* – programa em constante execução (todos os outros sendo programas aplicativos)

Funções do S.O. – dependem do uso

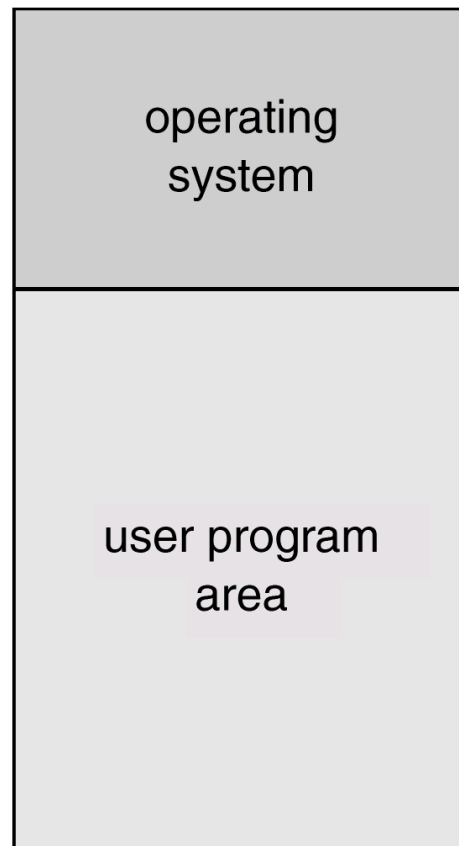
- Iteratividade
- Segurança
- Interconectividade
- Eficiência

Sistemas em lote (batch)

- Reduz o tempo pelo agrupamento de tarefas similares
- Ordenação automática de tarefas - transfere o controle de uma tarefa para outra automaticamente (primeiros sistemas operacionais rudimentares)
- CPU ociosa
 - CPU tem que aguardar operações de E/S
 - Cartões de leitura e outros dispositivos são muito lentos

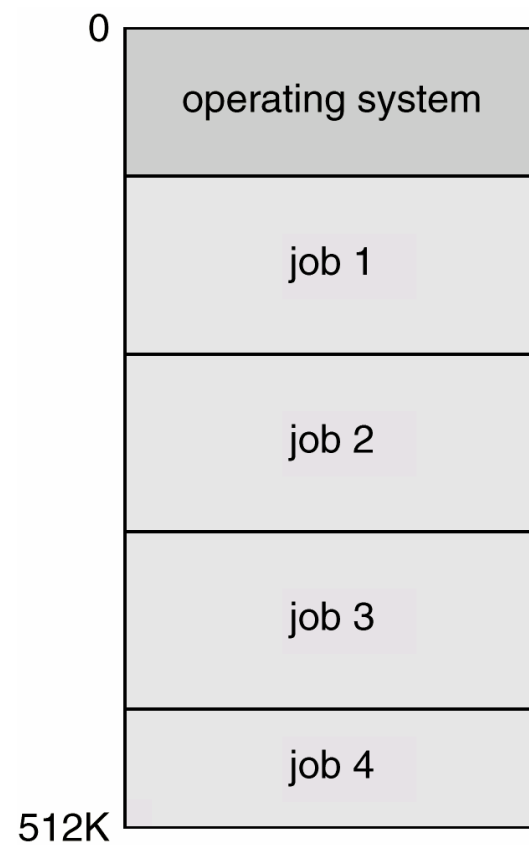
Organização de memória

sistema em lote (*batch*) simples



Sistemas Multiprogramados

Várias tarefas mantidas na memória ao mesmo tempo, e a CPU multiplexada entre elas



Características do S.O.

❑ Multiprogramação

- Escalonamento de tarefas - o sistema deve escolher quais tarefas deverão ser colocadas na memória
- Gerenciamento de memória - o sistema deve alocar a memória para várias tarefas
- Escalonamento de CPU – o sistema deve eleger uma dentre as tarefas prontas para executar
- Alocação de dispositivos

Sistemas de tempo compartilhado - computação interativa

- A CPU é multiplexada entre várias tarefas que são mantidas na memória e no disco (a CPU é alocada para uma tarefa apenas se ela estiver na memória)
- Tarefas são *swapped in e out* da memória para o disco (diferente de memória virtual)
- Fornece comunicação *on-line* entre o usuário e o sistema; quando o SO termina a execução do comando ele busca o próximo comando gerado pelo teclado do usuário
- Sistemas *on-line* devem ser disponibilizados para o usuário acessar dados e código

Sistemas de computadores pessoais

- Computadores pessoais - sistemas computacionais dedicados a um único usuário
- Dispositivos de E/S – teclados, *mouse*, monitores, impressoras
- Facilidade de uso do computador tem maior prioridade que a eficiência na utilização dos recursos
- Pode adotar tecnologias desenvolvidas para sistemas operacionais maiores
 - Primeiros sistemas davam pouca importância à proteção de arquivos (Ex.: MS-DOS)
 - Proteção incorporada com surgimento das redes de computadores
- Pode utilizar vários SOs (Windows, MacOS, UNIX, Linux)

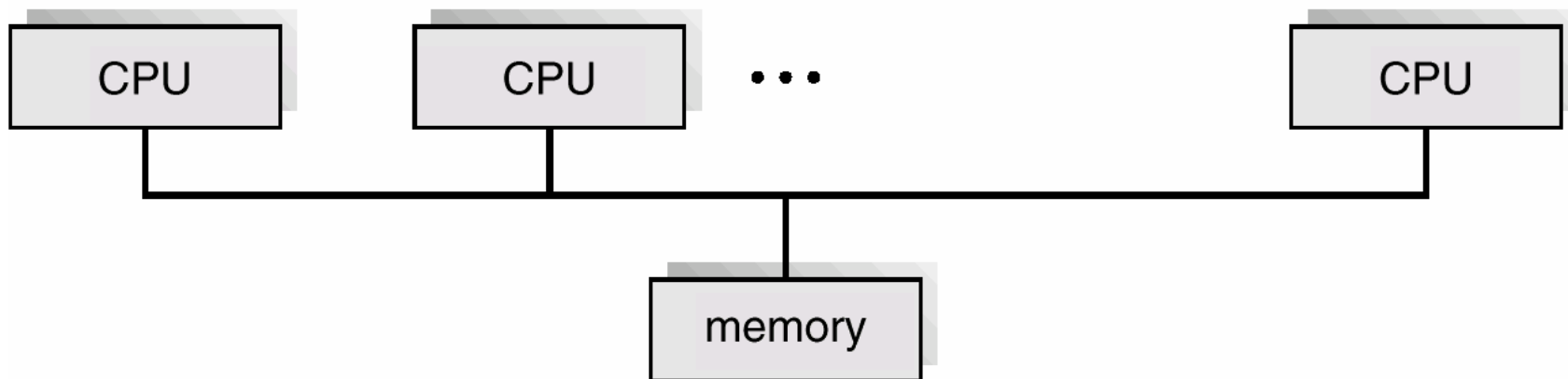
Sistemas Paralelos

- Sistema multiprocessado com mais de uma CPU (n), em constante comunicação
- Sistema acoplado – processadores compartilham memória, barramento, *clock* e dispositivos de E/S
- Comunicação se dá através da memória compartilhada
- Alto desempenho (porém menor que n)

Sistemas Paralelos

- Multiprocessamento simétrico (SMP)
 - Todos processadores são iguais, não existindo relação mestre-escravo entre eles
 - Cada processador executa uma cópia idêntica do SO de forma concorrente
 - Muitos processos podem executar simultaneamente sem perda de desempenho
 - Muitos SOs suportam SMP: Windows NT, Solaris, OS/2 e Linux
- Multiprocessamento assimétrico (AMP)
 - Cada processador é associado a uma tarefa específica
 - O processador mestre escalona e aloca o trabalho para os processadores escravos
 - Mais comum em sistemas extremamente grandes

Arquitetura de um Sistema de Multiprocessamento Simétrico



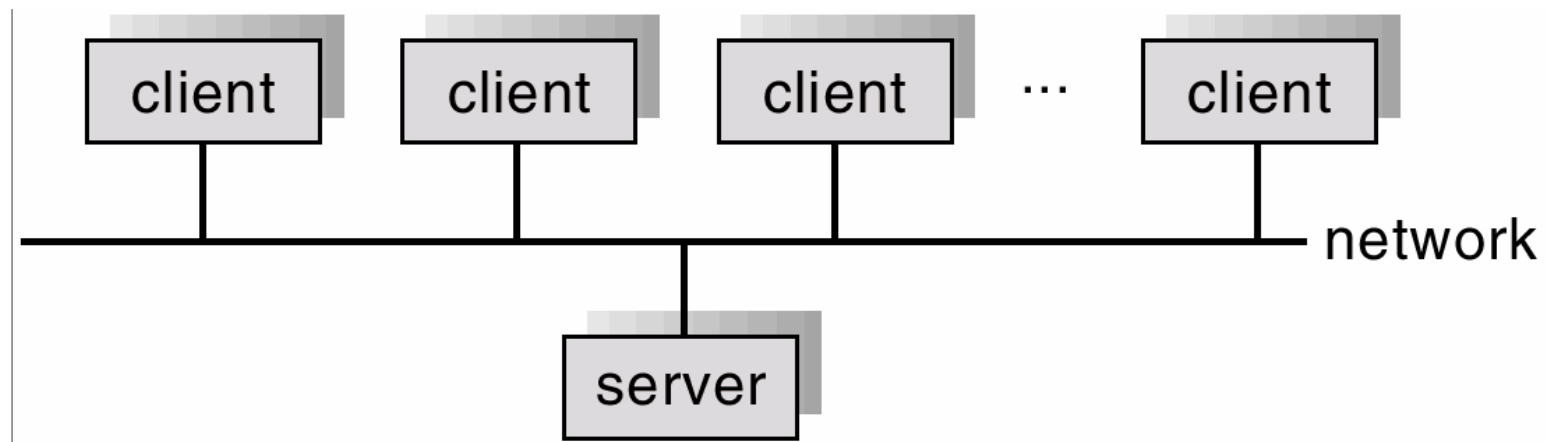
Sistemas Distribuídos

- Distribuem a computação entre vários processadores
- Sistemas fracamente acoplados
 - Cada processador tem sua memória local, *clock*, barramento
 - Processadores se comunicam através de canais de comunicação, como barramentos de alta velocidade ou linhas telefônicas
- Vantagens dos sistemas distribuídos
 - Transparência: usuário imagina que o sistema é centralizado
 - Tolerância a falhas
 - Distribuição das tarefas entre os computadores
 - Compartilhamento de recursos (impressoras, *scanner*, etc.)
 - Comunicação entre processos diferentes em computadores diferentes

Sistemas Distribuídos

- Requerem infra-estrutura de rede
- *Local Area Networks* (LAN) ou *Wide Area Networks* (WAN)
- Podem ser cliente-servidor ou *peer-to-peer systems*

Estrutura geral dos sistemas cliente-servidor



Sistemas Clusters (agregados)

- *Clustering systems* permitem que dois ou mais computadores em um sistema distribuído compartilhem memória
- Fornecem alta confiabilidade
- *Asymmetric clustering*: um servidor executa a aplicação enquanto os outros aguardam
- *Symmetric clustering*: todos os N nós executam a aplicação

Sistemas de Tempo Real

- Usados quando existem requisitos rígidos de tempo
 - Processamento tem que ser feito dentro do limite de tempo estabelecido ou o sistema falhará
- Geralmente usados em dispositivos de controle em uma aplicação dedicada
 - Experimentos científicos, processamento de imagens médicas, controle de sistemas industriais, sistemas gráficos, injeção de combustíveis, controladores de eletrodomésticos, sistemas bélicos, etc.
- Sistemas de tempo real podem ser *críticos* ou *flexíveis*

Sistemas de Tempo Real

❑ Tempo real crítico

- Garante que as tarefas críticas sejam executadas a tempo
- Todos os atrasos (recuperação de dados, resposta do sistema operacional) são limitados
- Memória secundária limitada ou totalmente eliminada - dados armazenados em memória RAM ou ROM
- Recursos avançados do SO são eliminados pois tendem a separar o usuário do *hardware*, criando incertezas sobre o tempo das operações
 - Conflitos com os sistemas de tempo compartilhado

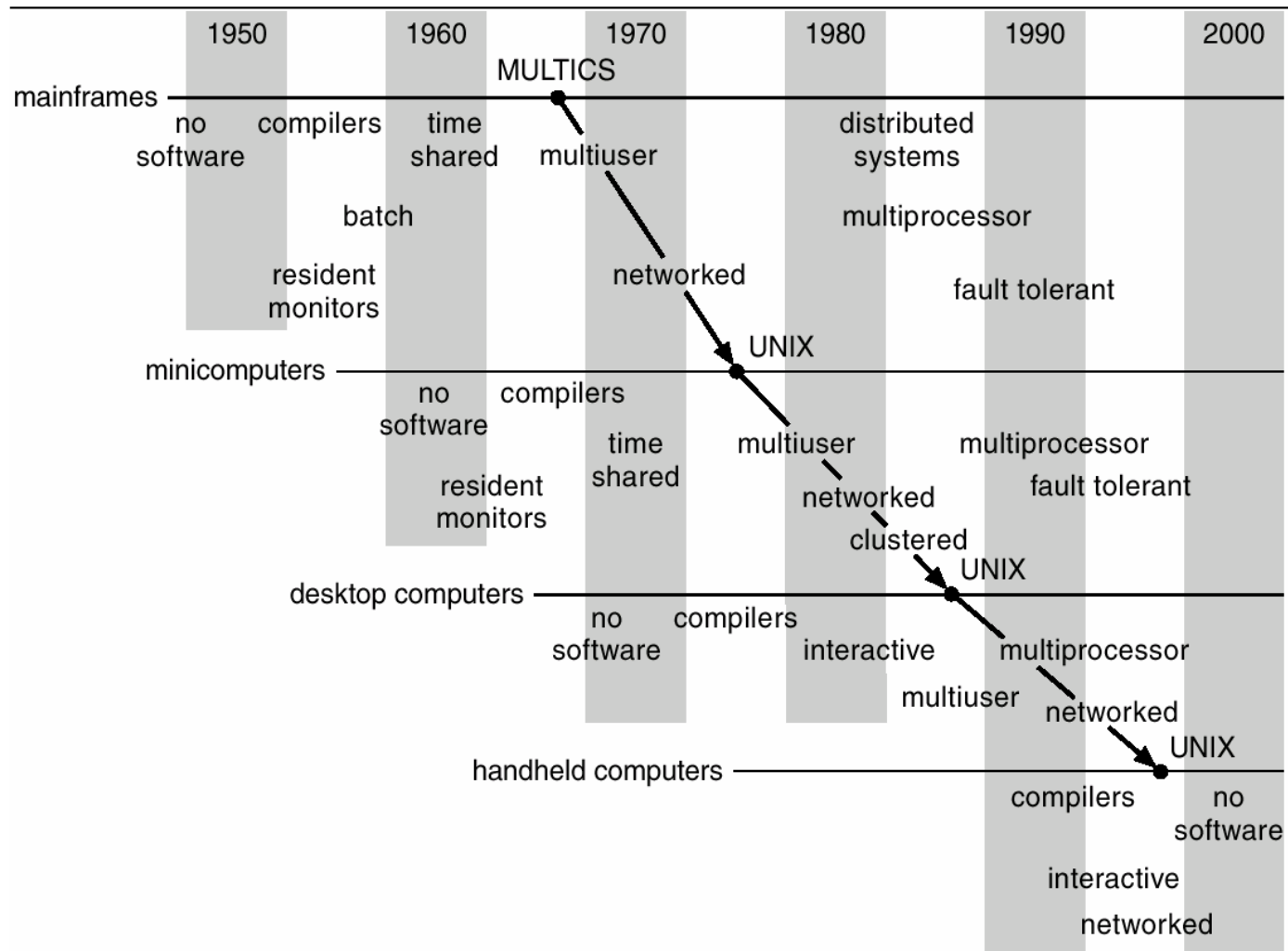
Sistemas de Tempo Real

- Tempo real flexível
 - Tarefa crítica de tempo real recebe maior prioridade e retém a prioridade até ser concluída;
 - A falta de suporte de prazo torna seu uso arriscado em aplicação de controle industrial e robótica;
 - Útil em aplicações de multimídia e realidade virtual, que precisam dos recursos avançados dos SOs e não podem ser suportados por sistemas de tempo real críticos
- Ex.: UNIX e Windows NT

Handheld Systems

- *Personal Digital Assistants (PDAs)*
- Telefones celulares
- Características
 - Memória limitada
 - Processadores lentos
 - Monitor pequeno

Migração de conceitos e características de S.O.



Exercícios

- Quais os principais objetivos de um sistema operacional ?
- Qual a principal vantagem da multiprogramação ?
- Cite algumas diferenças entre os SO para mainframes e os desenvolvidos para computadores pessoais.
- Em um ambiente de multiprogramação e de tempo compartilhado, vários usuários compartilham o sistema ao mesmo tempo. É possível garantir o mesmo grau de segurança em uma máquina de tempo compartilhado que temos em uma máquina dedicada ?
- Defina as propriedades essenciais dos seguintes SO:
 - batch / interativo
 - tempo compartilhado / tempo real
 - rede
 - distribuído
- Descreva a diferença entre multiprocessamento simétrico e assimétrico.
- Quais as vantagens de sistemas com multiprocessadores ?