

Sistemas Operacionais

Introdução



2ª edição

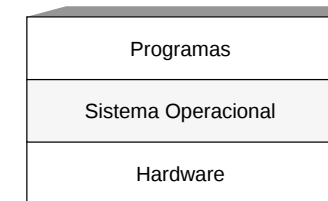
Revisão: Fev/2003

Capítulo 1

- Hardware
 - Recursos básicos (memória, dispositivos de E/S, CPU).
- Sistema operacional
 - Controla e coordena o uso do hardware entre vários programas aplicativos e usuários.
- Programas aplicativos e de sistema
 - Define como os recursos de hardware são empregados na solução de um problema (compiladores, jogos, banco de dados,...)
- Usuários
 - Pessoas, máquinas, outros computadores,...

Introdução

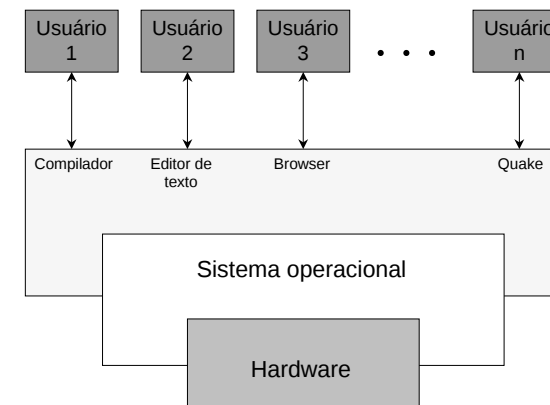
- O que se espera de um sistema de computação?
 - Execução de programas de usuários
 - Permitir a solução de problemas
- Sistema operacional é um programa colocado entre o hardware do computador e os programas dos usuários de forma a atingir esses dois objetivos



Componentes genéricos de um sistema computacional (1)

- Hardware
 - Recursos básicos (memória, dispositivos de E/S, CPU).
- Sistema operacional
 - Controla e coordena o uso do hardware entre vários programas aplicativos e usuários.
- Programas aplicativos e de sistema
 - Define como os recursos de hardware são empregados na solução de um problema (compiladores, jogos, banco de dados,...)
- Usuários
 - Pessoas, máquinas, outros computadores,...

Componentes genéricos de um sistema computacional (2)



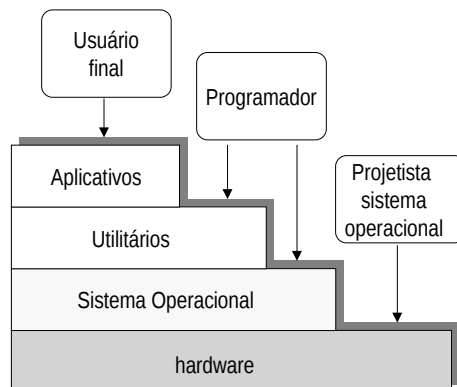
Sistema operacional: conceito

- Sistema operacional
 - Um programa que controla a execução de programas aplicativos
 - Interface entre aplicativos e o hardware
- Duas formas de ver um sistema operacional:
 - Alocador de recursos
 - Programa de controle

Objetivos do sistema operacional

- Tornar mais conveniente a utilização de um computador
 - “Esconder” detalhes internos de funcionamento
- Tornar mais eficiente a utilização de um computador
 - Gerenciamento “justo” dos recursos do sistema
- Facilitar a evolução do sistema (desenvolvimento, teste e atualização de novas facilidades)

Sistema operacional: interface entre usuário/computador



Serviços oferecidos pelo sistema operacional (1)

- Criação de programas
 - Editores, depuradores, compiladores
- Execução dos programas
 - Carga de programas em memória
- Acesso a dispositivos de E/S
- Controle de acesso a arquivos
- Acesso a recursos de sistema
 - Proteção entre usuários

Serviços oferecidos pelo sistema operacional (2)

- Contabilidade
 - Estatísticas
 - Monitoração de desempenho
 - Sinalizar *upgrades* necessários hardware (memória, disco, etc)
 - Tarifação de usuários
- Detecção de erros
 - Erros de hardware
 - e.g.: erros de memória, falha em dispositivos de E/S, etc...
 - Erros de programação
 - e.g.: overflow, acesso não-autorizado a posições de memória , etc...
 - Aplicação solicita recursos que o sistema operacional não pode alocar (segurança, falta do recurso, etc)

As diferentes “imagens” de um sistema operacional

- Sistema operacional na visão do usuário:
 - Imagem que um usuário tem do sistema
 - Interface oferecida ao usuário para ter acesso a recursos do sistema
 - Chamadas de sistema
 - Programas de sistema
- Sistema operacional na visão de projeto
 - Organização interna do sistema operacional
 - Mecanismos empregados para gerenciar recursos do sistema

Chamadas de sistema

- Forma que programas solicitam serviços ao sistema operacional
 - Análogo a sub-rotinas
 - Transferem controle para o sistema operacional invés de transferir para outro ponto do programa
- É o núcleo (*kernel*) do sistema operacional que implementa as chamadas de sistema
 - Existem chamadas de sistema associadas a gerência do processador, de memória, arquivos e de entrada/saída
- Variação: *micro-kernel*
 - Serviços básicos são implementados pelo micro-kernel
 - kernel implementa demais serviços empregando esses serviços básicos

Programas de sistema

- Programas executados fora do *kernel* (utilitários)
- Implementam tarefas básicas:
 - Muitas vezes confundidos com o próprio sistema operacional
 - e.g. compiladores, *assemblers*, ligadores, etc
 - Interpretador de comandos
 - Ativado sempre que o sistema operacional inicia uma sessão de trabalho
 - e.g.: bash, tsch, sh, etc...
 - Interface gráfico de usuário (GUI)
 - e.g.: Família windows, MacOS, etc...

Histórico de sistemas operacionais

- Primórdios:
 - Sistema operacional inexistente
 - Usuário é o programador e o operador da máquina
 - Alocação do recurso "computador" feito por planilha
- Evolução foi motivada por:
 - Melhor utilização de recursos
 - Avanços tecnológicos (novos tipos de hardware)
 - Adição de novos serviços

Sistemas em lote (*batch*)

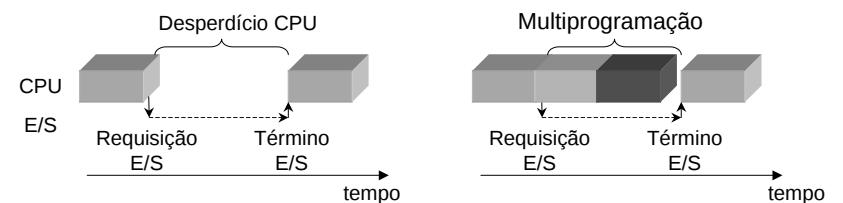
- Introdução de operadores profissionais
 - Usuário não era mais o operador da máquina
- Job
 - Programa a ser compilado e executado, acompanhado dos dados de execução (cartões perfurados)
 - Jobs são organizados em lote (*batch*)
 - Necessidades semelhantes (e.g. mesmo compilador)
- Passagem entre diferentes jobs continua sendo manual

Monitor residente

- Evolução:
 - Sequenciamento automático de jobs, transferindo o controle de um job a outro
 - Primeiro sistema operacional (rudimentar)
- Monitor residente:
 - Programa que fica permanentemente em memória
 - Execução inicial
 - Controle é transferido para o job
 - Cartões de controle
 - Quando o job termina, o controle retorna ao monitor
 - Centraliza as rotinas de acesso a periféricos disponibilizando aos programas de usuário

Sistema *batch* multiprogramados (multitarefa)

- Monitor residente permite a execução de apenas um programa a cada vez
- Desperdício de tempo de CPU com operações de E/S
- Evolução:
 - Manter diversos programas na memória ao mesmo tempo
 - Enquanto um programa realiza E/S, outro pode ser executado



Multiprogramação

- Manter mais de um programa em “execução” simultaneamente
- Duas inovações de *hardware* possibilitaram o surgimento da multiprogramação
 - Interrupções
 - Sinalização de eventos
 - Discos magnéticos
 - Acesso randômico a diferentes jobs (programas) no disco
 - Melhor desempenho em acessos de leitura e escrita

Sistemas *timesharing*

- Tipo de multiprogramação
- Usuários possuem um terminal
 - Interação com o programa em execução
- Ilusão de possuir a máquina dedicada a execução de seu programa
 - Divisão do tempo de processamento entre usuários
 - Tempo de resposta é importante

Sistemas monousuário e multiusuário

- Sistemas monousuário
 - Projetados para serem usados por um único usuário
 - e.g.; MS-DOS, Windows 3.x, Windows 9x, Millenium
- Sistemas multiusuário
 - Projetados para suportar várias sessões de usuários em um computador
 - e.g.; Windows NT (2000), UNIX

Sistemas multitarefa e monotarefa

- Sistemas monotarefa
 - Capazes de executar apenas uma tarefa de cada vez
 - e.g.; MS-DOS
- Sistemas multitarefas:
 - Capazes de executar várias tarefas simultaneamente
 - Existem dois tipos de sistemas multitarefa:
 - Não preemptivo (cooperativo)
 - e.g.; Windows 3.x, Windows9x (aplicativos 16 bits)
 - Preemptivo
 - e.g.; Windows NT, OS/2, UNIX, Windows9x (aplicativos 32 bits)

Sistemas distribuídos (1)

- Distribuir a realização de uma tarefa entre vários computadores
- Sistema distribuído:
 - Conjunto de computadores autônomos interconectados de forma a possibilitar a execução de um serviço
 - Existência de várias máquinas é transparente
 - Software fornece uma visão única do sistema
 - Palavra-chave: transparência

« *A distributed system is one in which the failure of a computer you didn't even know existed can render your own computer unusable* » Leslie Lamport.

Sistemas distribuídos (2)

- Sistemas fracamente acoplados (*loosely coupled system*)
 - Máquinas independentes
 - Cada máquina possui seu próprio sistema operacional
 - Comunicação é feita através de troca de mensagens entre processos
- Vantagens
 - Compartilhamento de recursos
 - Balanceamento de carga
 - Aumento confiabilidade

Sistemas paralelos (1)

- Máquinas multiprocessadoras possuem mais de um processador
- Sistemas fortemente acoplados (*tightly coupled system*)
 - Processadores compartilham memória e relógio comuns
 - Comunicação é realizada através da memória
- Vantagens:
 - Aumento de *throughput* (número de processos executados)
 - Aspectos econômicos
 - Aumento de confiabilidade
 - *Graceful degradation*
 - Sistemas *fail-soft*

Sistemas paralelos (2)

- *Symmetric multiprocessing (SMP)*
 - Cada processador executa uma cópia idêntica do sistema operacional
 - Vários processos podem ser executados em paralelo sem perda de desempenho para o sistema
 - A maioria dos sistemas operacionais atuais suportam SMP através do conceito de *multithreading*
- *Asymmetric multiprocessing*
 - Cada processador executa uma tarefa específica:
 - e.g., processador mestre para alocação de tarefas a escravos

Sistemas de tempo real

- Empregado para o controle de procedimentos que devem responder dentro de um certo intervalo de tempo
 - e.g. experimentos científicos, tratamento de imagens médicas, controle de processos, etc
- Noção de tempo real é dependente da aplicação
 - Milisegundos, minuto, horas, etc
- Dois tipos:
 - *Hard real time*
 - Tarefas críticas são completadas dentro de um intervalo de tempo
 - *Soft real time*
 - Tarefa crítica tem maior prioridade que as demais

25

Leituras complementares

- R. Oliveira, A. Carissimi, S. Toscani; Sistemas Operacionais. Editora Sagra-Luzzato, 2001.
 - Capítulo 1
- A. Silberchatz, P. Galvin, P. Gagne; Applied Operating System Concepts. Addison-Wesley, 2000, (1ª edição).
 - Capítulo 1
- W. Stallings; Operating Systems. (4th edition). Prentice Hall, 2001.
 - Capítulo 2

26