

Plano de Ensino e Introdução a SO

Professor Wagner Gadêa Lorenz
wagnerglorenz@gmail.com

Disciplina: Sistemas Operacionais

Cachoeira do Sul, 19 de Fevereiro de 2015

Disciplina

- Sistemas Operacionais:
 - 4 créditos
 - Carga Horária: 68h
 - 22 encontros



Plano de Ensino-Aprendizagem

- **EMENTA DA DISCIPLINA:**

A disciplina de Sistemas Operacionais proporciona uma visão global dos principais conceitos, políticas e mecanismos utilizados para realizar operações de alocação de memória física e virtual, gerenciamento de processos, gerenciamento de periféricos e sistemas de arquivos nos diversos componentes de um sistema operacional, além da análise de sua aplicação prática e estudo de casos de sistemas operacionais modernos.

Plano de Ensino-Aprendizagem

- **OBJETIVO GERAL DA DISCIPLINA:**

Capacitar o aluno a compreender o funcionamento e a utilização de sistemas operacionais.

Específico(s):

- Permitir que o aluno conheça as políticas e os mecanismos básicos presentes nos sistemas operacionais modernos, compreendendo assim, de forma mais profunda, o funcionamento dos componentes que fazem parte de seu ambiente de trabalho.
- Permitir que os alunos desenvolvam aplicações mais eficientes e robustas a partir do conhecimento das técnicas que são utilizadas para implementar sistemas operacionais.

Plano de Ensino-Aprendizagem

- **ABORDAGENS TEMÁTICAS:**
 - Apresentação da disciplina – projeto pedagógico;
 - Processos;
 - Deadlock;
 - Gerência de Memória;
 - Gerência de Arquivos;
 - Segurança.

Plano de Ensino-Aprendizagem

- **METODOLOGIA DE ENSINO:**

- Aulas expositivas, dialogadas e práticas;
- Textos referentes à teoria trabalhada em sala de aula;
- Aulas de orientação durante o desenvolvimento dos trabalhos práticos solicitados;
- Aplicação de exercícios individuais ou em grupo.

CRONOGRAMA

- **DATAS IMPORTANTES:**
 - G1 (23/04)
 - G2 (25/06)
 - Substituição de Grau (09/07)
 - **$MF = (G1 + (G2 \times 2)) / 3$**

PROCESSOS AVALIATIVOS

CRITÉRIOS:

- Participação nas discussões e atividades.
- Expressão de forma clara e objetiva nas provas e trabalhos escritos.
- Empenho, objetividade e criatividade na apresentação dos seminários.

INSTRUMENTOS:

G1: 50% trabalhos + 50% avaliação = 10 pontos

G2: 50% trabalhos + 50% avaliação = 10 pontos

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

BÁSICAS:

- TANENBAUM, A.; WOODHULL, Albert S. **Sistemas operacionais: projeto e implementação**. Porto Alegre: Bookman, 2000.
- STUART, L. Brian. Princípios de sistemas operacionais: projetos e aplicações. Tradução All Tasks. Cengage Learning. 2011.
- OLIVEIRA, Romulo Silva de; CARISSIMI, Alexandre da Silva; TOSCANI, Simão Sirineo. **Sistemas operacionais**. 2. ed. Porto Alegre: Sagra, 2001.
- MACHADO, Francis B.; MAIA, Luiz Paulo. **Arquitetura de sistemas operacionais**. 2a. Edição. Rio de Janeiro: LTC, 1997.

COMPLEMENTARES:

- SILBERSCHATZ, Abraham; GALVIN, Peter Baer. **Sistemas operacionais: conceitos**. São Paulo: Prentice Hall, 2000.
- TANENBAUM, A. **Sistemas Operacionais Modernos**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
- HOLCOMBE, Jane HOLCOMBE, Charles. **Dominando os Sistemas Operacionais: Teoria e Prática**. São Paulo: Alta Books, 2003

BIBLIOTECA PEARSON:

Sistemas Operacionais Modernos - 2ª edição Tanenbaum, Andrew S.

http://ulbra.bvirtual.com.br/editions/1080-sistemas-operacionais-modernos-2a-edicao.dp?search_id=11265794&search_results_type=Edition

Sistemas Distribuídos: princípios e paradigmas - 2ª edição Tanenbaum, Andrew S.; Steen, Maarten van

http://ulbra.bvirtual.com.br/editions/1097-sistemas-distribuidos-principios-e-paradigmas-2a-edicao.dp?search_id=11265794&search_results_type=Edition

Introdução a Sistemas Operacionais

Introdução a Sistemas Operacionais

Em qualquer nível de todo o **software** de computador precisa ter uma **interface** com o **hardware** no qual está sendo **executado**.

Ele deve usar a **unidade central de processamento** (CPU - *Central Processing Unit*) e a **memória** de modo seguro e eficiente, e deve controlar **dispositivos de entrada/saída** (E/S) a fim de efetuar a **entrada dos dados** e a **saída dos resultados**.

Introdução a Sistemas Operacionais

A **maioria** das **aplicações**, porém, não tenta fazer esse **controle diretamente**. Em vez disso, é **escrita** para operar com **software subjacente** adicional que é responsável pelo **gerenciamento do hardware**.

Esse software subjacente é o **sistema operacional**.

Introdução a Sistemas Operacionais

O estudo de **sistemas operacionais** é o **estudo** do **software** que **controla diretamente** o **hardware** e fornece uma **infraestrutura** para **outros softwares**. É o estudo do **software base** do qual a maioria das aplicações são escritas.

Assim, o estudo de sistemas operacionais é um dos tópicos fundamentais mais importantes da ciência da computação.

Introdução a Sistemas Operacionais

Tendo em vista que o sistema operacional é executado **diretamente** no **hardware sem software suporte adicional**, o estudo de sistemas operacionais também fornece uma boa fundamentação teórica para os **sistemas embarcados**.

Sistemas embarcados incluem uma grande variedade de aplicações, desde computadores de controle de ignição automotiva passando por termostatos eletrônicos até bombas médicas intra venosas.

Muitas das técnicas utilizadas em sistemas embarcados também são utilizadas em sistemas operacionais.

Introdução a Sistemas Operacionais

O que é um sistema operacional?

Introdução a Sistemas Operacionais

Muitas vezes os **fornecedores** de sistemas operacionais chama **tudo que está incluído em sua mídia de distribuição** de como seu sistema operacional.

Mas essa é uma definição um pouco inadequada para nossos propósitos.

Afinal, as imagens, os arquivos de som e os programas da aplicação não fazem parte do sistema operacional em si e estão sujeitos às suas próprias áreas de estudo.

Introdução a Sistemas Operacionais

Do outro lado, o título de sistema operacional às vezes é restrito a um **programa executado** em **hardware puro**, sem **nenhum software de suporte**.

Esse programa muitas vezes é chamado de **kernel**, **monitor** ou **supervisor**, não fornece todas as funções de um sistema operacional em muitos sistemas.

Introdução a Sistemas Operacionais

Contudo, existem vários sistemas operacionais nos quais boa parte das funcionalidades tradicionais é fornecida por **programas auxiliares**.

Com isso, definirmos como um sistema operacional em termos de como é **embalado** ou **construído** está destinado ao fracasso.

Introdução a Sistemas Operacionais

Assim, vamos **definir em termos do que ele faz**.
Especificamente, identificamos as seguintes funções e objetivos principais:

- O sistema operacional gerencia o compartilhamento de recursos entre entidades concorrentes;
- O sistema operacional fornece vários serviços comuns que tornam as aplicações mais fáceis de escrever;
- O sistema operacional serve como interface entre os programas da aplicação e o hardware.

Introdução a Sistemas Operacionais

Com essas ideias, podemos definir um sistema operacional:

“Um sistema operacional é um conjunto de um ou mais programas que fornece um conjunto de serviços, o qual cria uma interface entre aplicações e o hardware do computador e que aloca e gerencia recursos compartilhados entre múltiplos processos”.

Introdução a Sistemas Operacionais

As três **funções** e **objetivos** principais do sistema operacional listados anteriormente sugerem três perspectivas correspondentes ao seu papel.

- **Gerenciador de recursos;**
- **Provedor de serviços;**
- **Máquina virtual.**

Gerenciador de Recursos

O modo clássico de encarar um sistema operacional é como o **gerenciador de recursos**.

Desse ponto de vista, o sistema operacional é responsável pelo hardware do sistema. Nesse papel, ele **recebe solicitações de acesso a recursos** por parte das **aplicações** e **concede** ou **nega** tais **acessos**.

Ao **conceder** solicitações de **alocação**, ele deve alocar com cuidado os recursos de modo que os programas **não** interfiram uns com os outros.

Gerenciador de Recursos

Por exemplo, é uma péssima ideia permitir que os programas tenham acesso sem restrição à memória uns dos outros.

Se um programa com defeito (ou malicioso) escrever no espaço de memória de outro programa, o segundo programa travará, na melhor das hipóteses, ou produzirá resultados incorretos, na pior das hipóteses. Pior ainda, se o programa ofensivo modificar a memória do sistema operacional, poderá afetar o comportamento de todo o sistema. (Stuxnet)

Gerenciador de Recursos

Quando falamos em sistema operacional como gerenciador de recursos, pensamos nele como a figura da autoridade do sistema. Até dizemos que os programas são executados **sob** um sistema operacional.

“Este ponto de vista foi ilustrado de forma dramática no fim Tron. No filme, o Programa de Controle Mestre (MCP - *Master Control Program*), operava como um governo despótico que impedia a liberdade dos programas heróicos. A denominação desse programa não é acidental; MCP foi o nome do sistema operacional lançado em 1962, para alguns modelos de computadores fabricados pela Burroughs”.

Provedor de Serviços

Podemos imaginar que o ponto de vista do **gerenciador de recursos** representa o ponto de vista do **proprietário do sistema**, que deseja se certificar de que os **recursos** sejam **usados de forma efetiva**.

Por outro lado, podemos encarar as coisas do **ponto de vista da aplicação** (ou do **programador da aplicação**). Por essa perspectiva, queremos que o sistema operacional **ofereça uma ótima coleção de serviços** que facilite as **tarefas da aplicação**.

Esperamos, especialmente, que a maior parte dos **detalhes sobre acesso a dispositivos de E/S, alocação de memória** e similares seja cuidada pelo sistema operacional.

Quando pensamos no sistema operacional pela **perspectiva do provedor de serviço**, muitas vezes falamos dos programas a serem executados sobre o sistema operacional.

Máquina Virtual

A nossa última perspectiva é de **máquina virtual**. Essa perspectiva vem da nossa **observação** do sistema **operacional** como interface entre a **aplicação** e o **hardware**.

Entendemos a ideia básica disso imaginando o programa da aplicação olhando para baixo, para o **sistema operacional** e para o **hardware**.

A aplicação **não** sabe a diferença entre o computador com um hardware muito simples e poucos recursos e um computador com hardware muito complexo e muitos recursos se o sistema operacional fornecer os mesmos recursos em ambos os casos.

Máquina Virtual

Em outras palavras, no que diz respeito à aplicação, a combinação de hardware e sistema operacional é o “computador” no qual ele é executado.

Áreas de responsabilidade do Sistema Operacional

Independentemente da perspectiva pela qual encaramos, o sistema operacional (SO) tem de lidar com uma variedade de recursos.

- Processos;
- Memória;
- Dispositivos de E/S;
- Sistemas de arquivos;
- Segurança;
- Redes.

Processos

O **recurso** mais óbvio que precisa ser **gerenciado** e usado de **forma efetiva** é a **CPU**. A dificuldade é que o próprio recurso que precisamos gerenciar é o que **executa** o código do próprio sistema operacional.

Em outras palavras, a **CPU** é a **entidade ativa** em seu próprio **gerenciamento** e **alocação**. Além disso, visto que, em geral, há apenas uma CPU (ou no máximo algumas), gerenciá-la não é uma questão de alocar os recursos físicos exclusivamente para executar programas. Em vez disso, gerenciamos a CPU em termos de **alocação** de frações do seu tempo entre programas executados concorrentemente.

Processos

Ao **gerenciar** o **recurso** CPU, em geral, trabalhamos em termos de **programas** em **execução**. Chamamos esses programas em execução de **processos**.

Para dar suporte aos processos, o sistema operacional, em geral, fornece serviços, incluindo os seguintes:

- criação de processos;
- destruição de processos;
- alteração da prioridade do processo;
- mecanismo de comunicação interprocessos;
- muitas vezes mecanismos de sincronização de processos.

Processos

Na maioria dos casos, esses serviços são usados por um processo para agir sobre outro. Contudo, em alguns casos, um processo pode chamar um serviço para agir sobre si mesmo.

Por exemplo, quando um processo é concluído, ele pode chamar o serviço de destruição de processo para remover a si mesmo.

Internamente, o sistema operacional é responsável pelo **escalonamento** e pela **troca de contexto**. O escalonamento é o mecanismo pelo qual o sistema operacional escolhe qual será o próximo processo a ser executado. A operação de **transferência de controle** da CPU de um processo para outro é chamado de **troca de contexto**.

Memória

Por várias razões, seria de esperar que gerenciar o espaço de memória fosse uma das responsabilidades mais simples do sistema operacional.

Contudo, a experiência tem mostrado que o desempenho do sistema provavelmente depende mais do comportamento do subsistema de gerenciamento de memória do que de qualquer outro.

Memória

Em essência, o **gerenciamento** de **memória** tem a ver, principalmente, com o **atendimento** a **solicitações** de **alocação** e **liberação** de **memória**.

Naturalmente, para atender a essas solicitações, o sistema operacional deve assegurar que os **processos não interfiram uns com os outros** e que o **espaço** de **memória** não seja desperdiçado.

Memória

Essas responsabilidades formam a base do conjunto típico de serviços de gerenciamento de memória, tais como:

- solicitar memória adicional diretamente;
- solicitar memória indiretamente (por exemplo, ao criar um novo processo);
- liberar memória de volta para o SO;
- solicitar áreas de memória para serem compartilhadas entre processos.

Memória

Como ocorre no caso do gerenciamento de processos, há uma responsabilidade oculta significativa para o **gerenciamento de memória**.

Em especial, na maioria dos ambientes, queremos satisfazer as solicitações de memória além do que está fisicamente instalada na máquina. Fornecer suporte para esse tipo de superalocação (muitas vezes chamada memória virtual) é uma parte grande e típica do gerenciamento de memória do sistema operacional.

Dispositivos E/S

Uma das funções primárias de um sistema operacional é **fornecer serviços** que simplifiquem o desenvolvimento de aplicações.

Em nenhuma parte isso é mais evidente do que na área de programação de **E/S**. Se cada programa da aplicação tivesse que cuidar dos mínimos detalhes de cada dispositivos de E/S que usasse, a programação de aplicações seria muito suscetível ao erro do que é.

Dispositivos E/S

Além disso, os **dispositivos** de **E/S** muitas vezes são compartilhados entre **vários processos**.

Por exemplo, quase toda aplicação executada em um sistema precisa de dispositivos de armazenamento em massa, como unidades de disco.

Esse compartilhamento complica as interações entre o programa e os dispositivos que ele usa. Naturalmente, atribuímos a **responsabilidade de evitar problemas ao sistema operacional**.

Dispositivos E/S

Ao gerenciar os dispositivos de E/S, em geral, fornecemos vários serviços aos processos. Esses serviços costumam incluir:

- abrir um dispositivo ou associá-lo a um processo;
- ler dados de um dispositivo;
- gravar dados em um dispositivo;
- fechar e liberar um dispositivo;
- fornecer acesso exclusivo a dispositivos apropriados.

Dispositivos E/S

Com frequência, usamos os dispositivos de E/S como parte de outras funções do SO.

Por exemplo, a ilusão de um grande espaço de memória costuma ser fornecida usando espaço em um dispositivo de armazenamento para guardar os dados usados com menos frequência. De modo similar, se quisermos iniciar um processo executando um novo programa, devemos ler o código binário daquele programa a partir de algum dispositivo.

Sistemas de Arquivos

Outra área em que usamos dispositivos de E/S para dar suporte a outras funções é a de **sistemas de arquivos**.

De fato, na maioria das aplicações, o uso principal dos dispositivos de E/S serve para armazenar e recuperar dados persistentes identificados que costumamos chamar de arquivos.

Sistemas de Arquivos

Na maior parte, o sistema de arquivos suporta um conjunto de solicitações similar ao subsistema de dispositivos de E/S:

- abrir um arquivo;
- leitura de um arquivo;
- gravar em um arquivo;
- fechar um arquivo;
- procurar um local aleatório dentro do arquivo;
- ler metadados de arquivo (por exemplo, nome do arquivo, tamanho, propriedade, código de proteção, etc).
- modificar metadados selecionados.

Segurança

Praticamente todas as outras áreas de responsabilidade do sistema operacional têm a ver com seus **elementos de segurança**.

Como já mencionamos, devemos ter o cuidado de assegurar que os **processos não gravem** indiscriminadamente no espaço de memória uns dos outros.

De modo similar, solicitações para acessar dispositivos de E/S e arquivos devem ser **filtradas** por meio de **checagens de propriedades e permissões**. Essas medidas são implementadas visando cumprir **políticas de segurança** de modo **transparente** às aplicações. Os programas fazem solicitações ao SO, e este determina se eles têm **permissão** ou **não**.

Segurança

Alguns novos desenvolvimentos muito interessantes no campo da segurança estão na área de redes. Com a rápida proliferação da internet no mundo todo, a necessidade de autenticação rígida de solicitações de rede assume cada vez mais importância.

Por fim, há medidas adicionais de segurança usadas em várias aplicações administrativas. Isso inclui tarefas como varrer o sistema à procura de vulnerabilidades conhecidas, checar o sistema quanto ao acesso não autorizado, verificar a segurança de software de terceiros e assim por diante.

Segurança

Além dos mecanismos internos que operam em segundo plano, as aplicações podem **solicitar serviços** como:

- configurar políticas de segurança;
- procurar políticas de segurança;
- autenticar-se em um sistema remoto;
- atender a uma autenticação de sistema remoto;
- criptografar e decriptografar mensagens, em especial aquelas transmitidas na rede.

Segurança

Fora do alcance das aplicações, o SO age com um porteiro.

Quando um processo solicita um serviço de qualquer um de seus subsistemas, o **sistema operacional** **checa** se ele tem **permissão** ou **não** para esse **serviço**. Se **tiver**, a **solicitação** é **concedida**; se **não**, é **negada**.

Redes

De muitas formas, o **suporte à rede** é outra função do subsistema de E/S, além daquelas de movimentação de dados para dentro e para fora do sistema; porém o sistema operacional normalmente implementa pilhas de protocolos.

É bastante comum que os **protocolos de rede** sejam projetados em **várias camadas**, cada uma das quais encapsulando a outra.

Redes

Assim como na programação de E/S, faz sentido deixar o sistema operacional assumir a responsabilidade por esses **protocolos**. Da perspectiva da aplicação, os **serviços de rede** incluem:

- estabelecer uma conexão com um serviço remoto;
- atender conexões de um cliente remoto;
- enviar mensagens para um sistema remoto;
- receber mensagens de um sistema remoto;
- fechar uma conexão com um sistema remoto.

Interfaces com o usuário

A última área de responsabilidade é a **interface com o usuário**. Embora alguns projetos tenham integrado a interface com o usuário ao sistema operacional, a maioria dos projetos modernos a estruturam como processos de uma aplicação normal.

PRÓXIMA AULA

- Histórico sobre os principais SO;
- Conceitos Básicos;
- Tipos de Serviços;
- Visão do Usuário;
- Visão de Projeto.



Conteúdo e Dúvidas

- ❑ Conteúdo
 - NetAula
- ❑ Dúvidas
 - wagnerglorenz@gmail.com.



Referências Bibliográficas

- STUART, L. Brian. Princípios de sistemas operacionais: projetos e aplicações. Tradução All Tasks. Cengage Learning. 2011.