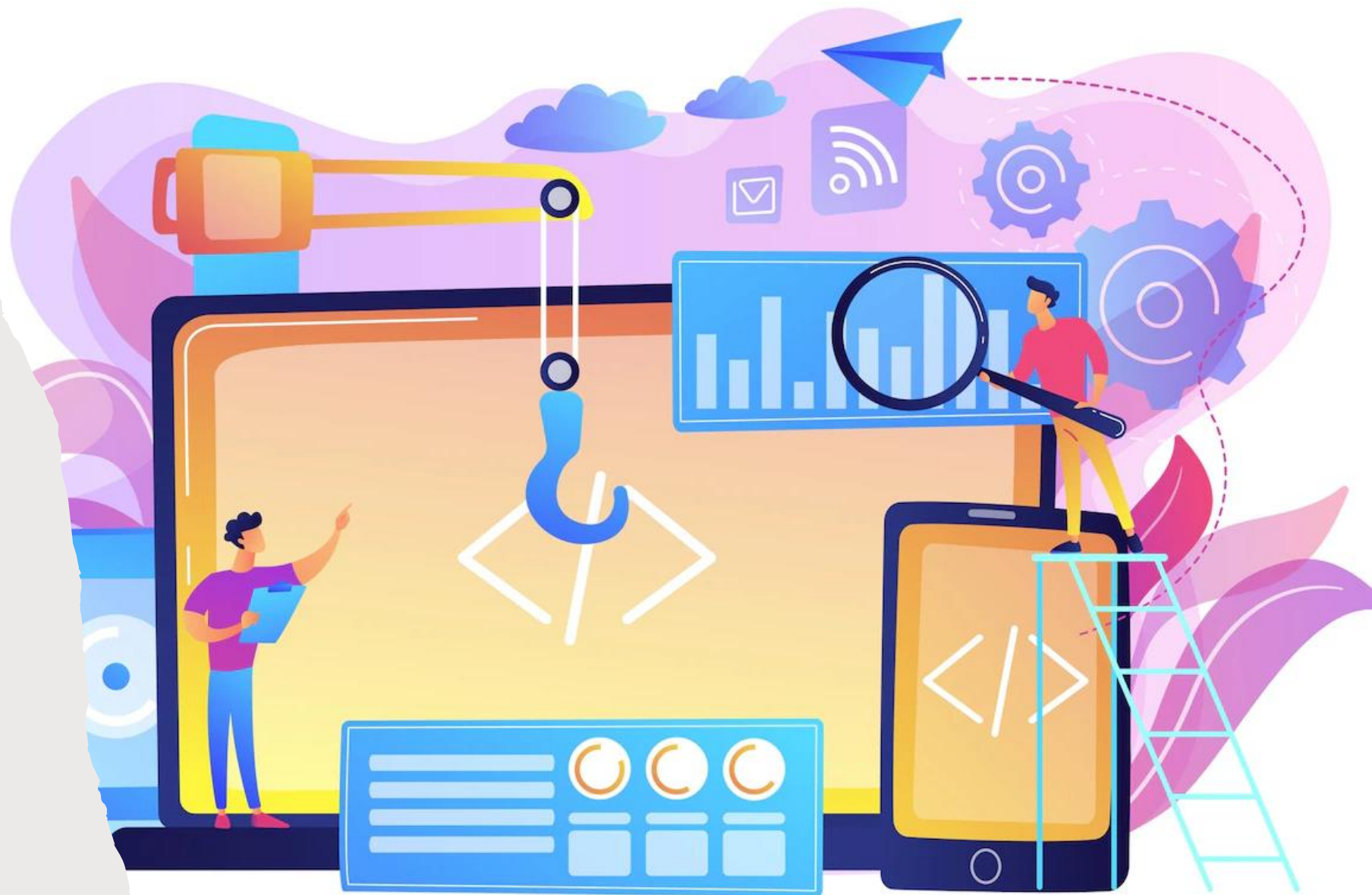


Tipos e conceitos de Sistemas Operacionais

Professor Danilo



Sistemas operacionais de computadores de grande porte

Esses computadores diferem dos computadores pessoais em termos de sua capacidade de E/S.

Computadores de grande porte também estão retornando de certa maneira como servidores sofisticados da web, para sites de comércio eletrônico em larga escala e para transações entre empresas (business-to-business).

Sistemas operacionais de computadores de grande porte

São intensamente orientados para o processamento de muitas tarefas ao mesmo tempo, a maioria delas exigindo quantidades extraordinárias de E/S.

Eles em geral oferecem três tipos de serviços: em lote (batch), processamento de transações e tempo compartilhado (timesharing).

Sistemas operacionais de computadores de grande porte

O processamento de apólices em uma companhia de seguros ou relatórios de vendas para uma cadeia de lojas é tipicamente feito em modo de lote.

Sistemas de processamento de transações lidam com grandes números de pedidos pequenos, por exemplo, processamento de cheques em um banco ou reservas de companhias aéreas. Cada unidade de trabalho é pequena, mas o sistema tem de lidar com centenas ou milhares por segundo.

Sistemas de tempo compartilhado permitem que múltiplos usuários remotos executem tarefas no computador ao mesmo tempo, como na realização de consultas a um grande banco de dados.

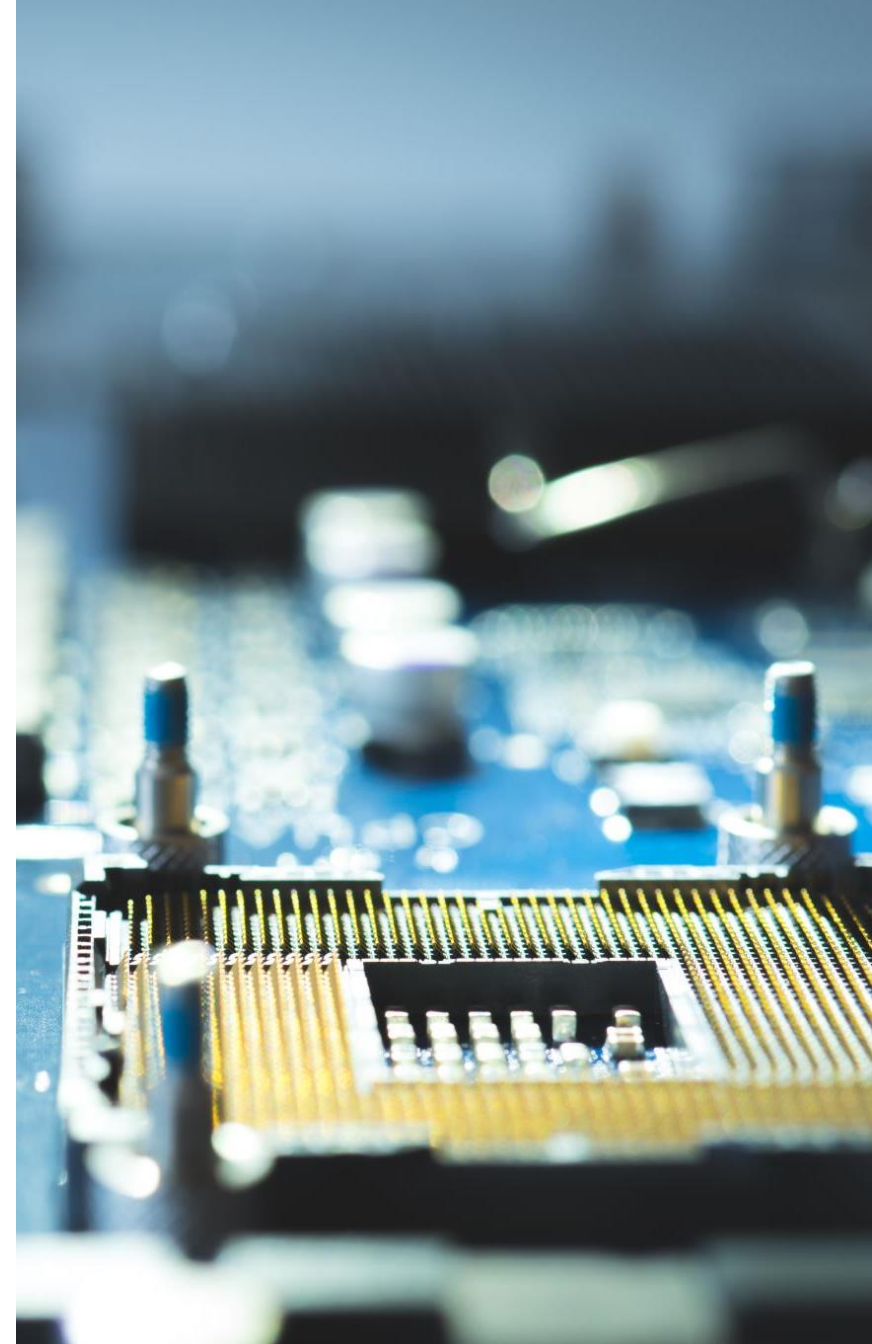
Sistemas operacionais de servidores

- São executados em servidores que são computadores pessoais muito grandes, em estações de trabalho ou mesmo computadores de grande porte.
- Servem a múltiplos usuários ao mesmo tempo por meio de uma rede e permitem que os usuários compartilhem recursos de hardware e software.
- Sistemas operacionais típicos de servidores são Solaris, FreeBSD, Linux e Windows Server 201x.



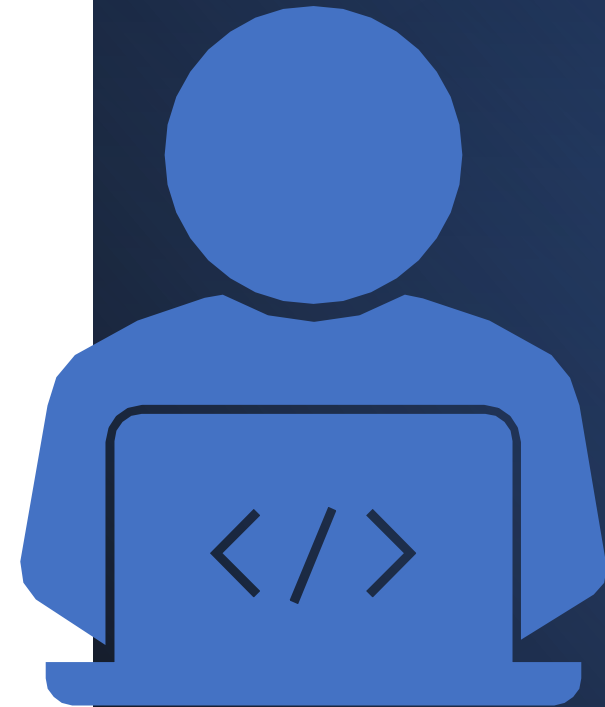
Sistemas operacionais de multiprocessadores

- Uma maneira cada vez mais comum de se obter potência computacional para valer é conectar múltiplas CPUs a um único sistema.
- Eles precisam de sistemas operacionais especiais, porém muitas vezes esses são variações dos sistemas operacionais de servidores, com aspectos especiais para comunicação, conectividade e consistência.
- Muitos sistemas operacionais populares, incluindo Windows e Linux, são executados em multiprocessadores.



Sistemas operacionais de computadores pessoais

- Seu trabalho é proporcionar um bom apoio para um único usuário.
- Eles são amplamente usados para o processamento de texto, planilhas e acesso à internet.
- Exemplos comuns são o Linux, o FreeBSD, o Windows 7, o Windows 8 e o OS X da Apple.



Sistemas operacionais de computadores pessoais

- Seguindo com sistemas cada vez menores, chegamos aos tablets, smartphones e outros computadores portáteis.
- Esse mercado está dominado pelo Android do Google e o iOS da Apple, mas eles têm muitos competidores.
- A maioria deles conta com CPUs multinúcleo, GPS, câmeras e outros sensores, quantidades enormes de memória e sistemas operacionais sofisticados, além da grande quantidade de aplicativos (“apps”) de terceiros.

Sistemas operacionais embarcados

- São executados em computadores que controlam dispositivos que não costumam ser vistos como computadores e que não aceitam softwares instalados pelo usuário.
- Exemplos típicos são os fornos de **micro-ondas**, os **aparelhos de televisão**, os **carros**, os aparelhos de DVD, os telefones tradicionais e os MP3 players.
- A principal propriedade que distingue sistemas embarcados dos portáteis é a certeza de que nenhum software não confiável vá ser executado nele um dia.
- Você não consegue baixar novos aplicativos para o seu forno de micro-ondas – todo o software está na memória ROM. Isso significa que não há necessidade para proteção entre os aplicativos, levando a simplificações no design.
- Sistemas como o Embedded Linux, QNX e VxWorks são populares nesse domínio.

Sistemas operacionais de nós sensores (sensor-node)

- Os sensores são computadores pequenos movidos a bateria com rádios integrados.
- Eles têm energia limitada e precisam funcionar por longos períodos desacompanhados ao ar livre e frequentemente em condições severas.
- A rede tem de ser robusta o suficiente para tolerar falhas de nós individuais, o que acontece cada vez com mais frequência à medida que as baterias começam a se esgotar.

Sistemas operacionais de nós sensores (sensor-node)

- Esses nós são computadores minúsculos que se comunicam entre si e com uma estação-base usando comunicação sem fio.
- Redes de sensores são usadas para proteger os perímetros de prédios, guardar fronteiras nacionais, detectar incêndios em florestas, medir a temperatura e a precipitação para a previsão de tempo, colher informações sobre a movimentação de inimigos nos campos de batalha e muito mais.
- TinyOS é um sistema operacional bem conhecido para um nó sensor.

Sistemas operacionais de tempo real

- São caracterizados por ter o tempo como um parâmetro-chave.
- Muitos desses sistemas são encontrados no controle de processos industriais, aviônica, militar e áreas de aplicação semelhantes.
- Esses sistemas têm de fornecer garantias absolutas de que uma determinada ação ocorrerá em um determinado momento.

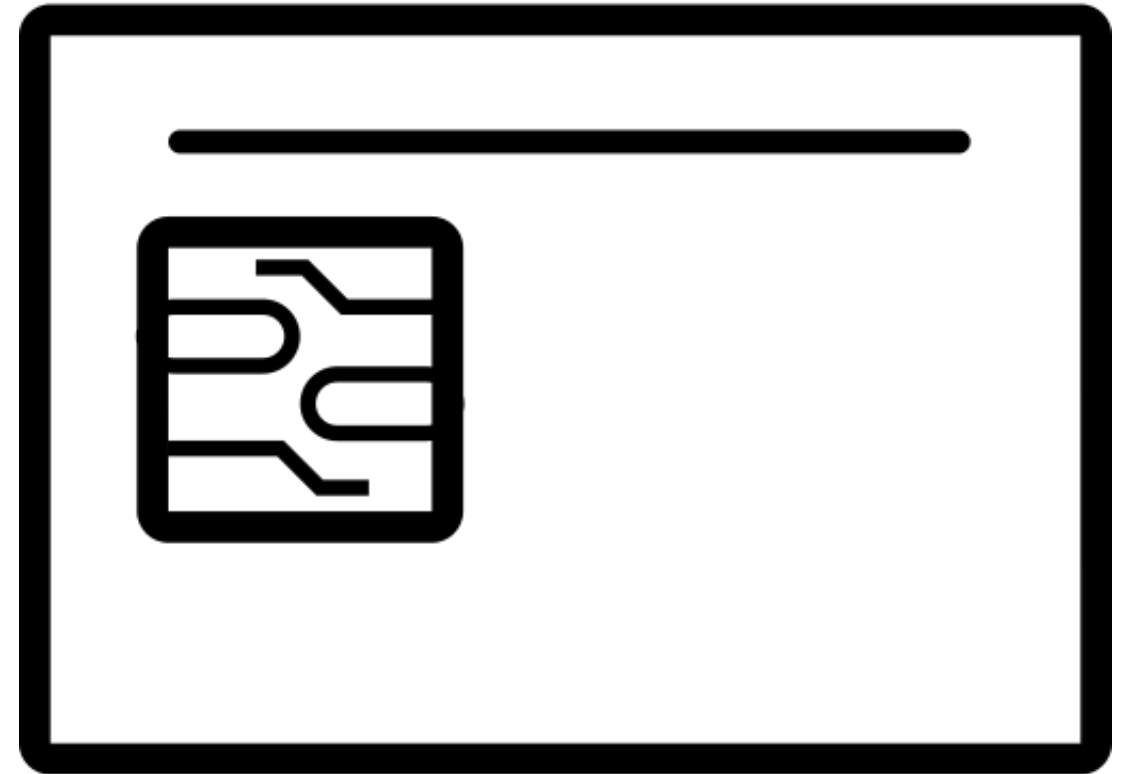
Sistemas operacionais de tempo real

- Em sistemas de controle de processo industrial, computadores em tempo real têm de coletar dados a respeito do processo de produção e usá-los para controlar máquinas na fábrica. Muitas vezes há prazos rígidos a serem cumpridos.
- **Por exemplo, se um carro está seguindo pela linha de montagem, determinadas ações têm de ocorrer em dados instantes. Se, por exemplo, um robô soldador fizer as soldas cedo demais ou tarde demais, o carro será arruinado. Se a ação tem de ocorrer absolutamente em um determinado momento (ou dentro de uma dada faixa de tempo), temos um sistema de tempo real crítico.**
- Um exemplo desse tipo de sistema de tempo real é o eCos.



Sistemas operacionais de cartões inteligentes (smartcard)

- Os menores sistemas operacionais são executados em cartões inteligentes, que são dispositivos do tamanho de cartões de crédito contendo um chip de CPU.
- Possuem severas restrições de memória e processamento de energia.
- Obtêm energia por contatos no leitor no qual estão inseridos, mas cartões inteligentes sem contato obtêm energia por indução, o que limita muito o que eles podem fazer.





Conceitos de sistemas operacionais

- A maioria dos sistemas operacionais fornece determinados conceitos e abstrações básicos, como **processos**, **espaços de endereços** e **arquivos**, que são fundamentais para compreendê-los.

Processos

- Um conceito fundamental em todos os sistemas operacionais é o processo.
- Um **processo é basicamente um programa em execução**.
 - Associado a cada processo está o espaço de endereçamento, uma lista de posições de memória que vai de 0 a algum máximo, onde o processo pode ler e escrever.
 - Um processo é na essência um contêiner que armazena todas as informações necessárias para executar um programa.



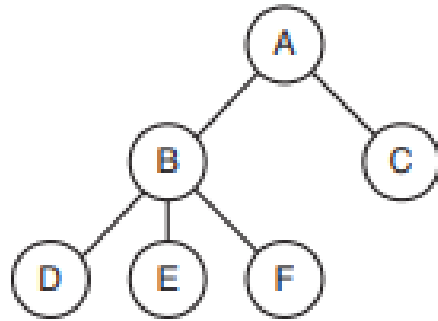
Processos

- A maneira mais fácil de compreender intuitivamente um processo é pensar a respeito do sistema de multiprogramação.
- O usuário pode ter inicializado um programa de edição de vídeo e o instruído a converter um vídeo de uma hora para um determinado formato (algo que pode levar horas) e então partido para navegar na web.
- Enquanto isso, um processo em segundo plano que desperta de tempos em tempos para conferir o e-mail que chega pode ter começado a ser executado.
- Desse modo, temos (pelo menos) três processos ativos: o editor de vídeo, o navegador da web e o receptor de e-mail. Periodicamente, o sistema operacional decide parar de executar um processo e começa a executar outro, talvez porque o primeiro utilizou mais do que sua parcela de tempo da CPU no último segundo ou dois.

Processos

- Em muitos sistemas operacionais, todas as informações a respeito de cada processo, estão armazenadas em uma tabela do sistema operacional chamada de **tabela de processos**, que é um arranjo de estruturas, uma para cada processo existente no momento.

Uma árvore de processo. O processo *A* criou dois processos filhos, *B* e *C*. O processo *B* criou três processos filhos, *D*, *E* e *F*.



Processos

- Um processo pode criar um ou mais processos (chamados de processos filhos), e estes por sua vez podem criar processos filhos, chegamos logo à estrutura da árvore de processo.
- Processos relacionados que estão cooperando para finalizar alguma tarefa muitas vezes precisam comunicar-se entre si e sincronizar as atividades.
- Essa comunicação é chamada de comunicação entre processos.

Processos

- A cada pessoa autorizada a usar um sistema é designada uma UID (User IDentification — identificação do usuário) pelo administrador do sistema.
- Todo processo iniciado tem a UID da pessoa que o iniciou. Um processo filho tem a mesma UID que o seu processo pai.
- Usuários podem ser membros de grupos, cada qual com uma GID (Group IDentification — identificação do grupo).
- Uma UID, chamada de superusuário (em UNIX), ou Administrador (no Windows), tem um poder especial e pode passar por cima de muitas das regras de proteção.

Espaços de endereçamento

- Todo computador tem alguma memória principal que ele usa para armazenar programas em execução. Em um sistema operacional muito simples, apenas um programa de cada vez está na memória.
- Para executar um segundo programa, o primeiro tem de ser removido e o segundo colocado na memória. Sistemas operacionais mais sofisticados permitem que múltiplos programas estejam na memória ao mesmo tempo.
- Para evitar que interfiram entre si (e com o sistema operacional), algum tipo de mecanismo de proteção é necessário. Embora esse mecanismo deva estar no hardware, ele é controlado pelo sistema operacional.

Espaços de endereçamento

- Este último ponto de vista diz respeito ao gerenciamento e à proteção da memória principal do computador. Uma questão diferente relacionada à memória, mas igualmente importante, é o gerenciamento de espaços de endereçamento dos processos.
- Em geral, cada processo tem algum conjunto de endereços que ele pode usar, tipicamente indo de 0 até algum máximo. No caso mais simples, a quantidade máxima de espaço de endereços que um processo tem é menor do que a memória principal.
- Dessa maneira, um processo pode preencher todo o seu espaço de endereçamento e haverá espaço suficiente na memória principal para armazená-lo inteiramente.

Espaços de endereçamento

- No entanto, em muitos computadores os endereços são de 32 ou 64 bits, dando um espaço de endereçamento de 232 e 264, respectivamente. O que acontece se um processo tem mais espaço de endereçamento do que o computador tem de memória principal e o processo quer usá-lo inteiramente? Nos primeiros computadores, ele não teria sorte.
- Hoje, existe uma técnica chamada memória virtual, na qual o sistema operacional mantém parte do espaço de endereçamento na memória principal e parte no disco, enviando trechos entre eles para lá e para cá conforme a necessidade.
- **O gerenciamento de espaços de endereçamento e da memória física forma uma parte importante do que faz um sistema operacional.**

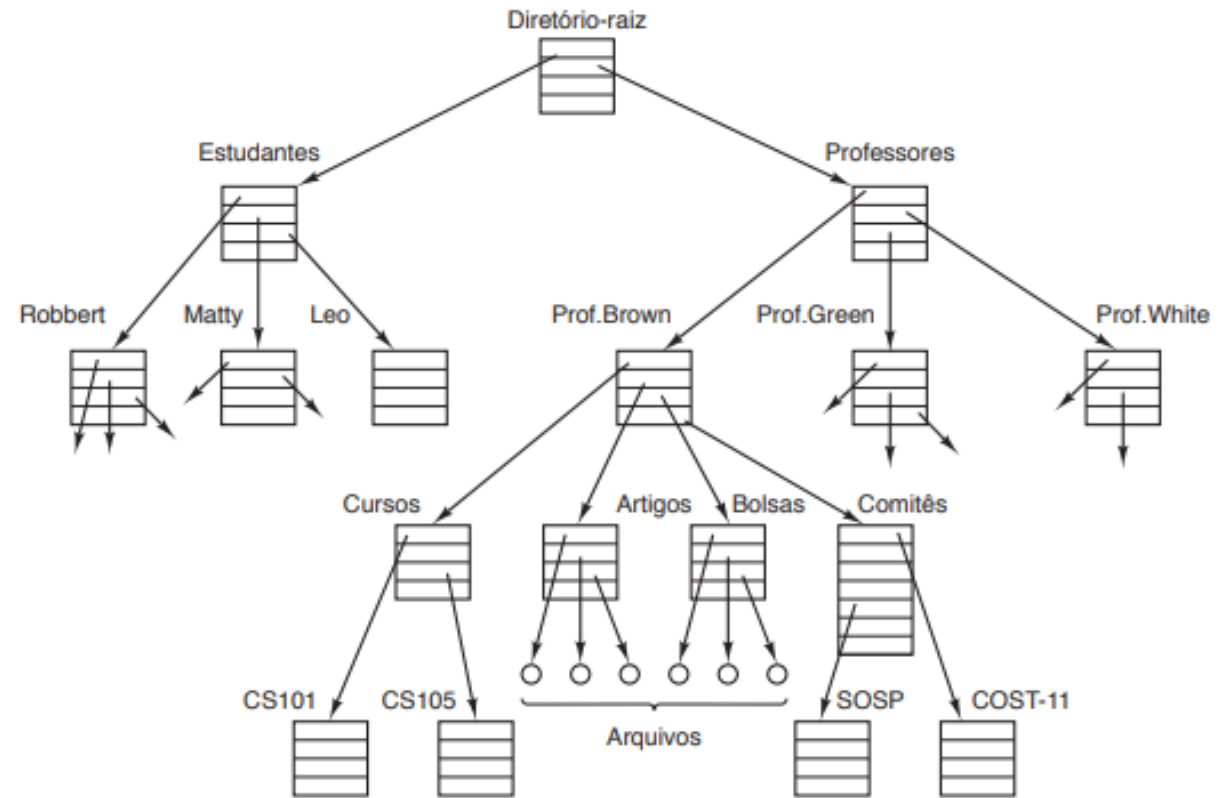
Arquivos

- Outro conceito fundamental que conta com o suporte de virtualmente todos os sistemas operacionais é o sistema de arquivos.
- Uma função importante do sistema operacional é esconder as peculiaridades dos discos e outros dispositivos de E/S e apresentar ao programador um modelo agradável e claro de arquivos que sejam independentes dos dispositivos.
- Chamadas de sistema são obviamente necessárias para criar, remover, ler e escrever arquivos. Antes que um arquivo possa ser lido, ele deve ser localizado no disco e aberto, e após ter sido lido, deve ser fechado, assim as chamadas de sistema são fornecidas para fazer essas coisas.

Arquivos

- Para fornecer um lugar para manter os arquivos, a maioria dos sistemas operacionais de PCs tem o conceito de um diretório como uma maneira de agrupar os arquivos.
- Um estudante, por exemplo, pode ter um diretório para cada curso que ele estiver seguindo (para os programas necessários para aquele curso), outro para o correio eletrônico e ainda um para sua página na web.
- Chamadas de sistema são então necessárias para criar e remover diretórios. Chamadas também são fornecidas para colocar um arquivo existente em um diretório e para remover um arquivo de um diretório.
- Entradas de diretório podem ser de arquivos ou de outros diretórios. Esse modelo também dá origem a uma hierarquia — o sistema de arquivos.

Um sistema de arquivos para um departamento universitário.



Arquivos

- Todo arquivo dentro de uma hierarquia de diretório pode ser especificado fornecendo o seu nome de caminho a partir do topo da hierarquia do diretório, o diretório-raiz.
- Esses nomes de caminho absolutos consistem na lista de diretórios que precisam ser percorridos a partir do diretório-raiz para se chegar ao arquivo, com barras separando os componentes.
- O caminho para o arquivo CS101 é /Professores/Prof. Brown/Cursos/CS101. A primeira barra indica que o caminho é absoluto, isto é, começando no diretório-raiz.
- Como nota, no Windows, o caractere barra invertida (\) é usado como o separador em vez do caractere da barra (/) por razões históricas, então o caminho do arquivo acima seria escrito como \Professores\Prof.Brown\Cursos\CS101.

Dois processos conectados por um pipe.



Pipe

- Um pipe é uma espécie de pseudoarquivo que pode ser usado para conectar dois processos.
- Se os processos A e B querem conversar usando um pipe, eles têm de configurá-lo antes. Quando o processo A quer enviar dados para o processo B, ele escreve no pipe como se ele fosse um arquivo de saída.
- Na realidade, a implementação de um pipe lembra muito a de um arquivo. O processo B pode ler os dados a partir do pipe como se ele fosse um arquivo de entrada. Desse modo, a comunicação entre os processos em UNIX se parece muito com a leitura e escrita de arquivos comuns.
- É ainda mais forte, pois a única maneira pela qual um processo pode descobrir se o arquivo de saída em que ele está escrevendo não é realmente um arquivo, mas um pipe, é fazendo uma chamada de sistema especial.

Entrada/Saída

- Todos os computadores têm dispositivos físicos para obter entradas e produzir saídas.
- Existem muitos tipos de dispositivos de entrada e de saída, incluindo teclados, monitores, impressoras e assim por diante. Cabe ao sistema operacional gerenciá-los.
- Em consequência, todo sistema operacional tem um subsistema de E/S para gerenciar os dispositivos de E/S. Alguns softwares de E/S são independentes do dispositivo, isto é, aplicam-se igualmente bem a muitos ou a todos dispositivos de E/S. Outras partes dele, como drivers de dispositivo, são específicos a dispositivos de E/S particulares.

Proteção

- Computadores contêm grandes quantidades de informações que os usuários muitas vezes querem proteger e manter confidenciais.
- Essas informações podem incluir e-mails, planos de negócios, declarações fiscais e muito mais.
- Cabe ao sistema operacional gerenciar a segurança do sistema de maneira que os arquivos, por exemplo, sejam acessíveis somente por usuários autorizados.

O interpretador de comandos (shell)

O sistema operacional é o código que executa as chamadas de sistema.

Editores, compiladores, montadores, ligadores (linkers), programas utilitários e interpretadores de comandos definitivamente não fazem parte do sistema operacional, mesmo que sejam importantes e úteis.

Embora não faça parte do sistema operacional, ele faz um uso intensivo de muitos aspectos do sistema operacional e serve assim como um bom exemplo de como as chamadas de sistema são usadas.

Ele também é a principal interface entre um usuário sentado no seu terminal e o sistema operacional, a não ser que o usuário esteja usando uma interface de usuário gráfica.

Muitos shells existem, incluindo, sh, csh, ksh e bash. Todos eles dão suporte à funcionalidade descrita a seguir, derivada do shell (sh) original.