

Aula 1 – Visão geral de Sistemas Operacionais

Objetivos

Compreender os conceitos básicos de Sistemas Operacionais.

Conhecer suas funções principais.

Analisar o Sistema Operacional como uma máquina de níveis.

1.1 Conceitos básicos

Diferentemente do que muitas pessoas imaginam, o computador não faz nada sozinho. Ele apenas processa uma série de informações inseridas pelo usuário para então fornecer os resultados. As informações inseridas e os resultados que recebemos precisam estar num formato que nós humanos conseguimos entender. Para facilitar essa comunicação entre homem e computador, foram criados os *softwares* ou programas de computador. Na realidade, tudo que fazemos com um computador é pela execução desses programas.

De acordo com um dos principais autores da área,

Um sistema operacional é um programa que atua como intermediário entre o usuário e o *hardware* de um computador. O propósito de um sistema operacional é propiciar um ambiente no qual o usuário possa executar outros programas de forma conveniente, por esconder detalhes internos de funcionamento e eficiência, por procurar gerenciar de forma justa os recursos do sistema (Silberschatz, Galvin e Gagne, 2000, p.22).

Vamos estender o conceito de **sistema operacional** ao longo do curso, mas podemos defini-lo, de forma simples, como um conjunto de rotinas executadas pelo processador com a principal função de controlar o funcionamento do computador, gerenciando os diversos recursos disponíveis no sistema. Na Figura 1.1 vemos a posição que um Sistema Operacional ou simplesmente "SO" ocupa dentre os vários elementos que compõem um sistema de computação. Você deve observar que a palavra "Usuários" está sendo usada com dois sentidos diferentes: para as pessoas que utilizam o computador e para os programas e utilitários instalados no computador.

A-Z

Sistema Operacional

Sistema Operacional: segundo o Aurélio (verbete sistema), sistema operacional é um conjunto integrado de programas básicos, projetado para supervisionar e controlar a execução de programas de aplicação em um computador.

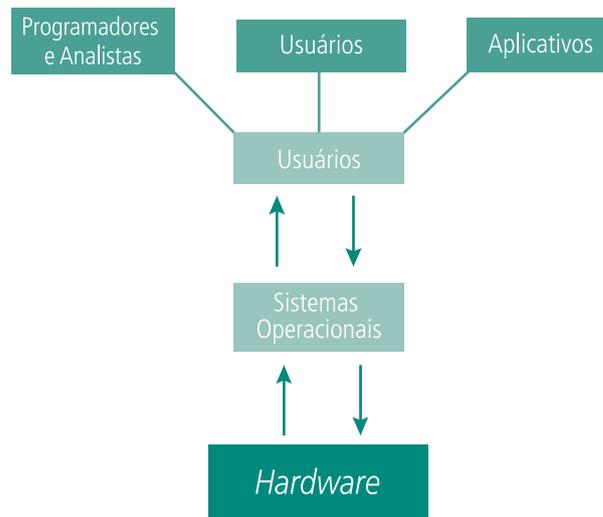


Figura 1.1: Visão do Sistema Operacional

Fonte: Adaptado de Machado, 2004



Resumidamente, o sistema operacional tem a função de proteger a máquina do usuário e proteger o usuário da máquina.

1.2 Funções principais

Na Figura 1.1 foi destacado o controle de *hardware*. Esta é uma das funções básicas do SO e pode ser desmembrada em:

a) Facilidade de acesso aos recursos do sistema

Um sistema de computação possui, normalmente, diversos componentes, como monitores, impressoras e discos rígidos. Quando utilizamos um desses dispositivos, não nos preocupamos com a maneira como é realizada esta comunicação e os inúmeros detalhes envolvidos.



Você pode obter mais informações sobre "setor" e "trilha" no livro Organização Estruturada de Computadores, de Andrew S. Tanenbaum, 5ª Edição, Editora Prentice-Hall, ou na própria internet em sites especializados como o "Clube do Hardware" em <http://www.clubedohardware.com.br>

Uma operação frequente como, por exemplo, a leitura de um arquivo em um CD ou disco pode parecer simples. Existe um conjunto de rotinas específicas, controladas pelo sistema operacional, que são responsáveis por acionar a cabeça de leitura e gravação da unidade de disco, posicionar na trilha e setor onde estão os dados, transferir os dados do disco para a memória e, finalmente, informar ao programa a chegada dos dados.

O sistema operacional, então serve de interface entre o usuário e os recursos de *hardware*, tornando esta comunicação transparente (ou imperceptível) e permitindo ao usuário um trabalho mais eficiente e com menos possibilidades de erros.

b) Compartilhamento de recursos de forma organizada e protegida

Se imaginarmos, por exemplo, que uma impressora pode ser utilizada por vários usuários do sistema, então deverá existir algum controle para impedir que a impressão de um usuário interrompa a impressão de outro. O sistema operacional é o responsável por permitir o acesso organizado a esse e a outros recursos disponíveis no computador.

O compartilhamento de recursos permite a diminuição de custos, na medida em que mais de um usuário pode utilizar as mesmas facilidades concorrentemente, tais como discos, impressoras, linhas de comunicação, etc. Com isto, uma mesma impressora (ou linha de comunicação ou outro recurso) pode atender a vários usuários.

Não é só no controle do acesso a hardware compartilhado que o sistema operacional atua, ele nos permite executar várias tarefas, como imprimir um documento, copiar um arquivo pela internet ou processar uma planilha, entre outros. O SO deve ser capaz de controlar a execução concorrente de todas essas tarefas. Ainda podemos dizer que, embora alguns programas sejam escritos baseados nas instruções de um determinado processador, será responsabilidade do sistema operacional executar tarefas básicas do micro, ou seja, ensinar ao processador como desenhar uma janela ou imprimir um documento.

De um modo geral, os programas que os usuários executam não são escritos para um processador, mas sim para um SO. Isto facilita a comunicação do programa com o *hardware* do computador. As tarefas são executadas pelo SO, tornando os programas menores e mais fáceis de serem programados (Machado e Maia, 2004. p.1-3).

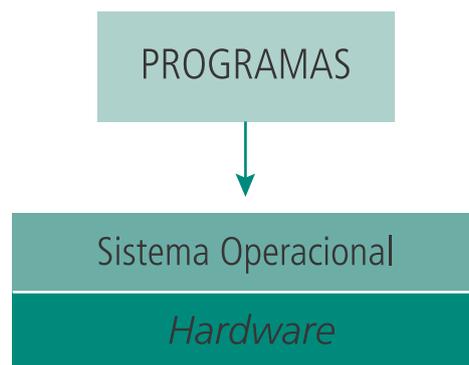


Figura 1.2: O Sistema Operacional funciona como uma interface entre o hardware e os programas de usuários

Fonte: Adaptado de Machado, 2004

Conforme mostra a Figura 1.2, o SO é o intermediário entre *hardware* e programas utilizados pelos usuários.

Em uma situação ideal, somente o sistema operacional deve ter acesso ao hardware do computador. Um programa que desejasse, por exemplo, fazer um desenho no monitor, obrigatoriamente teria de repassar esta tarefa ao sistema operacional. Este, por sua vez, iria analisar o pedido do programa e, considerando o pedido válido, o executaria. Caso um determinado programa resolvesse fazer um pedido estranho (por exemplo, apagar todos os dados do disco rígido), o SO simplesmente poderia ignorar tal pedido, terminar a execução do programa e informar a ocorrência ao usuário.



Um programa de usuário não deve acessar recursos do computador diretamente, deve antes passar pela intermediação e autorização do sistema operacional.

Essa é a condição ideal de um sistema operacional ESTÁVEL e SEGURO. Isto acontece, sobretudo, em sistemas operacionais para gerenciamento de rede local (*Windows Server, Unix e Linux*) e entre os sistemas operacionais para PCs que não foram desenvolvidos para serem servidores de rede como o *MacOS* e *Windows* nas suas versões *XP, Vista e Windows 7*.

O antigo DOS não trabalhava nessas condições. Na época em que foi criado, o PC tinha pouquíssima memória RAM (1 MB) e o sistema operacional, como ficava residente em memória, tinha de ser o menor possível. Uma solução para diminuir o tamanho do SO foi permitir aos programas que acessassem diretamente o *hardware* do micro para tarefas especiais, como desenhar gráficos ou enviar dados à impressora. A Figura 1.3 ilustra isto.

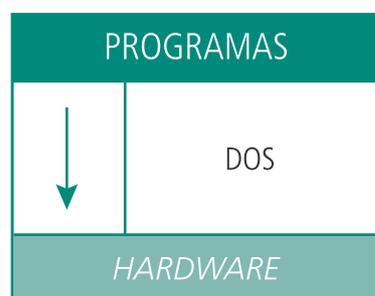


Figura 1.3: O Sistema DOS permitia acesso direto ao hardware pelos programas de usuário
Fonte: Adaptado de Machado, 2004

No entanto, isso acabava gerando um problema maior: se um programa fizesse um acesso indevido diretamente ao *hardware* do computador ou se o programa não estivesse bem escrito, isso inevitavelmente era refletido no hardware, fazendo com que o programa parasse por travamento. Esse problema continuou em versões do *Windows 3.x, 95, 98 e ME*, por utilizarem o mesmo núcleo do DOS, permitindo acessos diretos ao *hardware*.

1.3 Máquina de níveis

A linguagem entendida pelo computador é uma linguagem binária de difícil entendimento pelos seres humanos, sendo chamada de linguagem de “baixo nível” ou “de máquina”. As linguagens mais próximas aos seres humanos são classificadas como linguagens de “alto nível”. Os computadores entendem apenas programas feitos em sua linguagem binária. Os seres humanos, no entanto, elaboram programas em linguagens de alto nível.

Um computador, visto somente como um gabinete composto de circuitos eletrônicos, cabos e fontes de alimentação (*hardware*), não tem nenhuma utilidade. É por meio de programas (*software*) que o computador consegue armazenar dados em discos, imprimir relatórios, gerar gráficos, realizar cálculos, entre outras funções. O *hardware* é o responsável pela execução das instruções de um programa, com a finalidade de se realizar alguma tarefa.

Nos primeiros computadores, a programação era realizada em painéis, através de fios, exigindo um grande conhecimento do *hardware* e de linguagem de máquina. Isso trazia uma grande dificuldade para os programadores da época, que normalmente eram os próprios engenheiros projetistas e construtores desses computadores.

A solução para esse problema foi o surgimento do Sistema Operacional, que tornou a interação entre usuário e computador mais simples, confiável e eficiente. A partir desse acontecimento, não existia mais a necessidade de o programador se envolver com a complexidade do *hardware* para poder trabalhar; ou seja, a parte física do computador tornou-se transparente para o usuário.

Podemos considerar o computador como uma máquina de níveis ou camadas, em que inicialmente existem dois níveis: o nível 0 (*hardware*) e o nível 1 (sistema operacional). Desta forma, o usuário pode enxergar a máquina como sendo apenas o sistema operacional, ou seja, como se o *hardware* não existisse. Esta visão modular e abstrata é chamada **máquina virtual**.

Para o sistema operacional, o programador e os programas também são usuários, pois usam recursos disponibilizados pelo SO. Em vários pontos deste texto, você poderá ver que a palavra usuário se aplica ao programador ou ao programa.

Entretanto, um computador não possui apenas dois níveis, e sim tantos níveis quantos forem necessários para adequar o usuário às suas diversas aplicações.



Existem muitas linguagens de alto nível utilizadas para os mais diversos fins, como C, C++ e Java. Os códigos-fontes escritos nessas linguagens precisam ser convertidos em linguagem binária. Por exemplo, a linguagem C utiliza uma forma de conversão diferente da utilizada pela linguagem Java.



Quando o usuário está trabalhando em um desses níveis, não necessita saber da existência das outras camadas, acima ou abaixo de sua máquina virtual.

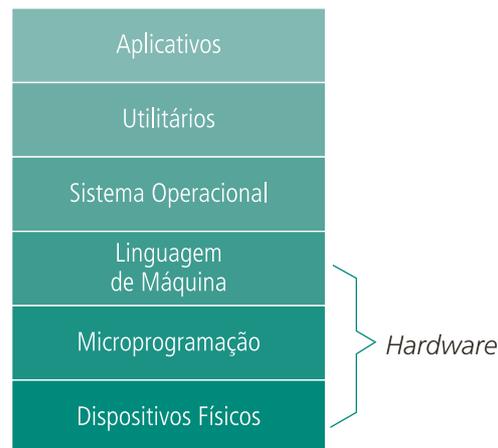


Figura 1.4: O computador como máquina de níveis

Fonte: Adaptado de Machado, 2004

Atualmente, a maioria dos computadores possui a estrutura mostrada na Figura 1.4, podendo conter mais ou menos camadas. A linguagem utilizada em cada um desses níveis é diferente, variando da mais elementar (baixo nível) à mais sofisticada (alto nível). Os aplicativos são programas executados pelo usuário. Os utilitários são programas de uso genérico e frequente, geralmente fornecidos junto com o SO. Cada um desses níveis será abordado com mais detalhes nas próximas aulas.



Um sistema operacional pode então ser definido sob dois aspectos: como uma máquina estendida ou máquina virtual e como um gerenciador de recursos.

O sistema operacional, como uma máquina virtual, esconde do programador detalhes do *hardware*, apresentando uma visão simples, mais conveniente e mais fácil de utilizar.

O sistema operacional, como um gerenciador de recursos, fornece uma alocação controlada e ordenada dos recursos do computador entre os vários programas que competem por esses recursos. Os recursos incluem processadores, memórias, dispositivos de E/S (unidades de disco, impressoras, *mouse*, etc.), interfaces de rede, dentre outros.

Quando um computador tem vários usuários, existe a necessidade de se proteger a memória, os dispositivos de E/S e os outros recursos. O sistema operacional então mantém informação sobre quem está usando qual recur-

so (para garantir os recursos a quem precisa deles), contabilizar o uso (para evitar que um usuário use por um período injustamente longo) e mediar quando há pedidos conflitantes sobre um mesmo recurso.

Resumo

Nesta aula você aprendeu alguns conceitos básicos sobre sistemas operacionais, algumas questões importantes sobre seu funcionamento e funções principais. Viu também como a estruturação de um sistema em camadas pode ser vantajosa em termos de eficiência de todo o ambiente computacional.

Atividades de aprendizagem

1. Quais seriam as principais dificuldades que um programador teria no desenvolvimento de uma aplicação em um ambiente sem um sistema operacional?
2. Explique o conceito de máquina virtual. Qual a grande vantagem em utilizar esta metodologia?
3. Defina o conceito de uma máquina de camadas.
4. Explique a seguinte frase: “O Sistema Operacional protege o usuário da máquina e a máquina do usuário”.