

Aula 2: Introdução ao Sistema Operacional

Sem software, o computador é basicamente um amontoado inútil de metais. Com software, um computador pode armazenar, processar e recuperar informações, exibir documentos de multimídia, pesquisar na internet e envolver-se com várias outras atividades que justificam seu valor. O software do computador pode ser dividido, de grosso modo, em duas espécies: **Programas de Sistema** que gerenciam a operação do computador em si, e **Programas Aplicativos**, que executam o trabalho que o usuário realmente deseja. O programa de sistema mais fundamental é o **Sistema Operacional**, que controla todos os recursos do computador e fornece a base sobre a qual os **Programas Aplicativos** podem ser escritos.

Um moderno sistema de computador consiste em um ou mais processadores, memória RAM (Random Access Memory, Memória de Acesso Aleatório), discos, impressoras, interfaces de rede e outros dispositivos de entrada/saída. Em suma, um sistema complexo. Escrever programas que controlam todos esses componentes e usá-los corretamente é um trabalho extremamente difícil. Se cada programador tivesse de se preocupar com os detalhes e erros que poderiam acontecer em cada componente, poucos programas poderiam ser escritos.

Há muitos anos tornou-se bastante evidente a necessidade de encontrar uma maneira de isolar os programadores da complexidade do hardware. A maneira com que isso se desenvolveu gradualmente foi colocar uma camada de software por cima do hardware básico para gerenciar todas as partes do sistema e oferecer ao usuário uma interface ou **Máquina Virtual** que é mais fácil de entender e de programar. Essa camada de software é o **Sistema Operacional**.

Programas Aplicativos	Sistema Bancário	Reserva de Passagem Aérea	Navegador da Web
Programas de Sistema	Compiladores	Editores	Interpretador de Comando
	Sistema Operacional		
Hardware	Linguagem de Máquina		
	Microprogramação		
	Dispositivos Físicos		

Figura 1: Organização de um sistema de computador.

Conforme é ilustrado na Figura 1, um sistema de computador consiste de **hardware** que é composto duas ou mais camadas, sendo que a camada baixa, consiste de **Dispositivos Físicos** (circuitos integrados, cabos, fontes de alimentação, etc). Mais acima se encontra a camada de **Microprogramação**, que é uma camada de software primitiva que controla diretamente os dispositivos físicos e oferece uma interface limpa para a próxima camada. Ele é um interpretador que busca instruções de **Linguagem de Máquina** (ADD, MOVE e JUMP), executando-as como uma série de passos.

Uma **Linguagem de Máquina** tipicamente tem entre 50 e 300 instruções que servem para mover dados pela máquina, fazer aritmética e para comparar valores. Nessa camada, os dispositivos de entrada/saída são controlados carregando valores em registradores especiais de dispositivo. Por exemplo, um disco pode ser comandado para ler carregando os valores do endereço do disco, o endereço de memória principal, a contagem de bytes e a instrução (READ ou WRITE) em seus registradores. Na prática, muitos parâmetros a mais são necessários e o resultado retornado pela unidade depois de uma operação é altamente complexo.

Uma importante função de um **Sistema Operacional** é esconder toda essa complexidade e oferecer um conjunto mais conveniente de instruções para o programador trabalhar. Por exemplo, READ FROM FILE é conceitualmente mais simples que ter que se preocupar com os detalhes do movimento das cabeça de disco, esperar que elas abaiquem e assim por diante.

Por cima do Sistema Operacional está o resto do software de sistema. Aqui encontramos o interpretador de comandos (*shell*), sistemas de janelas, compiladores, editores e programas independentes de aplicação semelhantes. É importante saber que esses programas não são partes do Sistema Operacional, mesmo que eles sejam fornecidos pelo fabricante do computador. O Sistema Operacional é aquela porção de software que executa no **modo kernel** ou no **modo supervisor**. Ele é protegido do usuário pelo hardware. Os compiladores e editores executam em **modo usuário**. Se um usuário não gosta de um compilador, ele é livre para escrever o seu, mas ele não é livre para escrever seu próprio manipulador de interrupções de disco, que é parte do sistema operacional e normalmente é protegido por hardware.

Por fim, acima dos **programas de sistema** está os **programas aplicativos**. Esses programas são comprados ou escritos pelo próprio usuário para resolver seus problemas particulares, como processadores de textos, planilhas, calculadoras ou jogos.

O Sistema Operacional como uma Máquina Virtual: A arquitetura (conjunto de instruções, organização da memória, entrada/saída e estrutura de barramento) dos computadores no nível da linguagem de máquina é primitiva e difícil de programar, especificamente para operações de entrada e saída. É preferível para um programador trabalhar com abstrações de mais alto nível onde detalhes de implementação das abstrações não são visíveis. No caso de discos, por exemplo, uma abstração típica é que estes armazenam uma coleção de arquivos identificados por nomes simbólicos. O programa que esconde os detalhes de implementação das abstrações é o sistema operacional. A abstração apresentada ao usuário pelo sistema operacional é simples e mais fácil de usar que o hardware original. Nesta visão, a função do sistema operacional é apresentada ao usuário como uma máquina virtual que é mais fácil de programar que o hardware que a suporta.

O Sistema Operacional como um Gerenciador de Recursos: Um computador moderno é composto de vários subsistemas tais como processadores, memórias, discos, terminais, fitas magnéticas, interfaces de rede, impressoras, e outros dispositivos de E/S. Neste ponto de vista, o sistema operacional tem a função de gerenciar de forma adequada estes recursos de sorte que as tarefas impostas pelos usuários sejam atendidas da forma mais rápida e confiável possível. Um exemplo típico é o compartilhamento da unidade central de processamento (CPU) entre as várias tarefas (programas) em sistemas multiprogramados. O sistema operacional é o responsável pela distribuição de forma otimizada da CPU entre as tarefas em execução.

Exercícios

- 1) Qual a diferença entre Programas de Sistemas e Programas Aplicativos?
- 2) Quais a função de um Sistema Operacional?
- 3) Cite três sistemas operacionais e uma linguagem de máquina.
- 4) Cite e explique as três camadas de hardware de um sistema de computador.
- 5) Qual a diferença entre o modo supervisor e o modo usuário?
- 6) Na sua opinião, o sistema operacional fica melhor definido como uma máquina virtual ou como um gerenciador de recursos? Explique sua resposta.