

# **Aula 1 – Sistemas Operacionais**

## **Sistema Operacional**

É o conjunto de programas que gerenciam recursos, processadores, armazenamento, dispositivos de entrada e saída e dados da máquina e seus periféricos. O sistema que faz comunicação entre o hardware e os demais softwares. O Sistema Operacional cria uma plataforma comum a todos os programas utilizados. Exemplos: Dos, Unix, Linux, Mac OS, OS-2, Windows NT.

## **História dos Sistemas Operacionais**

Uma boa maneira de se compreender um SO é acompanhando a sua evolução através dos últimos anos. Assim, pode-se entender o porquê de determinadas características, como e quando estas foram incorporadas.

Sistema Operacional e arquitetura de computadores influenciaram-se mutuamente. O SO surgiu da necessidade de aproveitamento do hardware. Em determinados momentos, alterações no hardware foram necessárias para facilitar o projeto de um determinado sistema. O surgimento de novas facilidades de hardware propiciou melhor desenvolvimento de SOs, mais complexos e eficientes. A Figura abaixo mostra a relação da evolução de software e do hardware.

## **Os primeiros Sistemas Operacionais**

A evolução dos SOs está, em grande parte, relacionada ao desenvolvimento de equipamentos cada vez mais velozes, compactos e de custos baixos, e à necessidade de aproveitamento e controle desses recursos. Neste histórico a evolução é dividida em fases, onde são destacadas, em cada uma, suas principais características de hardware e de software.

### **Primeira fase (1945-1955)**

Os primeiros computadores digitais surgiram na II Guerra Mundial. Eles eram formados por milhares de válvulas e ocupavam áreas enormes, sendo de funcionamento lento e não confiável. O primeiro computador digital de propósito geral foi o ENIAC (Eletronic Numerical Integration and Computer). Sua estrutura possuía válvulas, capacitores, resistores, pesava 30 toneladas, e ele realizava 5 mil adições por segundo.

Para trabalhar nessas máquinas, era necessário conhecer profundamente o funcionamento do hardware, pois a programação era feita em painéis, por meio de fios, e em linguagem de máquina. Existia um grupo de pessoas que projetava, construía, programava, operava e realiza a manutenção nestes computadores. Nesta fase não existia o conceito de Sistema Operacional e nem de linguagem de programação.

## **Segunda Fase (1956-1965)**

A criação do transistor e das memórias magnéticas contribuiu para o enorme avanço dos computadores da época. O transistor permitiu o aumento da velocidade e da confiabilidade do processamento, e as memórias magnéticas permitiram o acesso mais rápido aos dados, maior capacidade de armazenamento e computadores menores.

Com o surgimento das primeiras linguagens de programação, como Assembly e Fortran, os programas deixaram de ser feitos diretamente no hardware, o que facilitou o processo de desenvolvimento de programas. Os primeiros Sistemas operacionais surgiram, justamente, para tentar automatizar as tarefas manuais até então utilizadas.

Para otimizar a entrada de programas, surgiram as máquinas leitoras de cartão perfurado que aceleravam muito a entrada de dados. Os programadores deveriam então escrever seus programas e transcrever-los em cartão perfurados. Cada programa e seus respectivos dados eram organizados em conjuntos denominados jobs que poderiam ser processados da seguinte forma. Os vários jobs de diferentes usuários eram lidos por um computador, como o IBM 1401, que gravava os dados em uma fita magnética. Depois de aproximadamente 1 hora de coleta do lote de jobs, a fita era rebobinada e levada por um operador (pessoa) para a sala de máquina. Na sala de máquina, estava o computador que era adequado para cálculos numéricos, como o IBM 7094. Este computador era mais caro do que o 1401. O operador, então, montava a fita magnética em um drive de fita de entrada e carregava um programa (o ancestral dos SOs de hoje) no 7094, o qual lia o primeiro job da fita, o executava e a saída era escrita em uma segunda fita (drive de saída). Depois de cada job ter terminado, o SO lia o próximo job e o executava. Depois de todo o lote de jobs ter sido lido e executado, o operador levava a fita de saída para um outro computador 1401 o qual imprimia as saídas dos jobs. A Figura 2 ilustra o processo descrito.

Apesar da natureza seqüencial do processamento, para os usuários era como se um lote de jobs fosse processado a cada vez, originando o termo Processamento em Lote (Batch Processing). Com o Processamento Batch, um grupo de programas era submetido de uma só vez, o que diminuía o tempo existente entre a execução dos programas, permitindo o melhor uso do processador.

Os SOs passaram a ter seu próprio conjunto de rotinas para operações de Entrada/Saída (Input/Output Control System " IOCS), o que veio a facilitar bastante o processo de programação. O IOCS eliminou a necessidade dos programadores desenvolverem suas próprias rotinas de leitura/gravação para cada dispositivo periférico. Importantes avanços, em nível de hardware, foram implementados no final dessa fase, principalmente na linha 7094 da IBM. Entre eles, destaca-se o conceito de canal, que veio permitir a transferência de dados entre dispositivos de E/S e memória principal de forma independente da CPU.

### **Terceira Fase (1966-1980)**

Com o uso de circuitos integrados (CIs) e, posteriormente, dos microprocessadores, foi possível viabilizar e difundir o uso de sistemas computacionais por empresas. Em 1964, a IBM lançou a Série 360. Esse lançamento introduziu uma linha de computadores pequena, poderosa e compatível. Para essa série, foi desenvolvido o sistema operacional OS/360, que introduziu novas técnicas, utilizadas até hoje.

Um dos principais avanços desta fase foi à utilização da multiprogramação. Segundo Deitel, "multiprogramação é quando vários jobs (processos) estão na memória principal simultaneamente, enquanto o processador é chaveado de um job para outro job, fazendo-os avançarem enquanto os dispositivos periféricos são mantidos em uso quase constante".

Enquanto o processamento chamado científico era muito bem atendido pelo Processamento em Lote comum, o mesmo não acontecia com o processamento dito comercial. No processamento científico, ocorre a execução de grande quantidade de cálculos com quantidade relativamente pequena de dados, mantendo o processador ocupado na maior parte do tempo. O tempo gasto com operações de Entrada/Saída era insignificante; eis então o fato deste comportamento ser chamado CPU Bounded. Já no processamento comercial, o processador permanece bastante ocioso dado que os cálculos são relativamente simples, em comparação com o processamento científico, e o uso de operações de Entrada/Saída é freqüente, devido a quantidade de dados a ser processada. Este comportamento é conhecido como I/O (E/S) Bounded.

A multiprogramação permitiu uma solução para o problema da ociosidade do processador por meio da divisão da memória em partes, denominadas partições, onde em cada divisão um job poderia ser mantido, conforme mostrado na Figura 3.

Na figura 3 se o Job 1 solicitasse uma operação de E/S e estivesse esperando-a terminar, o processador poderia então ser chaveado para executar o Job 2, por exemplo. Se vários jobs fossem mantidos na memória de uma vez, a CPU permaneceria ocupada o suficiente para compensar o tempo das operações mais lentas de Entrada/Saída.

A utilização de fitas magnéticas obrigava o processamento a ser estritamente seqüencial, ou seja, o primeiro programa a ser gravado na fita era o primeiro a ser processado. Assim, se um programa que levasse várias horas antecederse pequenos programas seus tempos de resposta ficariam comprometidos. Com o surgimento de dispositivos de acesso direto, como os discos, foi possível escolher os programas a serem executados, realizando o escalonamento de tarefas. Isto permitia a alteração na ordem de execução das tarefas, tornando o Processamento em Lote mais eficiente.

#### **Quarta Fase (1981-1990)**

A integração em larga escala (Large Scale Integration " LSI) e integração em muito larga escala (Very Large Scale Integration " VLSI) levaram adiante o projeto de miniaturização e barateamento dos equipamentos. Os micro e supermicrocomputadores se firmaram no mercado e os microcomputadores ganharam um grande impulso.

Nesse quadro, surgiram os microcomputadores (Personal Computer " PC) de 16 bits da IBM e o Sistema Operacional da Microsoft MS-DOS, criando a filosofia dos computadores pessoais. Na área dos minis e superminis, ganharam impulsos os sistemas multiusuários, destacando-se sistemas compatíveis com o Unix (Unix-type). O chip de microprocessador tornou possível para uma pessoa ter o seu próprio computador pessoal. O mais poderoso dos PCs usados por empresas, universidades e instalações governamentais eram usualmente denominadas de estações de trabalho (workstations) que, de fato, eram realmente PCs com maior capacidade de processamento. Apesar de monousuárias, elas permitem que se executem diversas tarefas concorrentemente, criando o conceito de multitarefa.

Neste ponto, é importante fazer uma observação sobre os termos multitarefa e sistemas de tempo compartilhado. O termo tempo compartilhado (time-sharing) está associado aos Mainframes, computadores grandes, potentes e caros, que possuíam terminais de vídeo, com quase nenhum processamento, ligados a eles. A idéia era permitir que múltiplos usuários compartilhassem um único Mainframe. Atualmente, existe um conceito mais amplo que veio a substituir o conceito de Sistemas de tempo compartilhado, que é justamente Sistemas multitarefa. Uma definição de multitarefa é:

Método em que múltiplas tarefas podem ser executadas, aparentemente de forma simultânea, em um computador com uma única CPU.

#### **Quinta Fase (1991-Atualmente)**

Os grandes avanços em termos de hardware, software e telecomunicações no final do século passado, são conseqüências da evolução das aplicações, que necessitam cada vez mais de velocidade em processamento e maior capacidade em armazenamento de dados. Sistemas especialistas, sistemas multimídia, banco de dados distribuídos, inteligência artificial e redes neurais são apenas alguns exemplos da necessidade cada vez maior de sistemas operacionais e equipamentos mais eficientes.

A evolução da microeletrônica permitirá o desenvolvimento de processadores e memórias cada vez mais velozes e baratos, além de dispositivos menores, mais rápidos e com maior capacidade de armazenamento. Os componentes baseados em tecnologia VLSI evoluem rapidamente para o ULSI (Ultra Large scale Integration).

Tópicos importantes nesta fase:

- Processamento distribuído explorado nos Sistemas Operacionais, espalhando funções por vários processadores (redes);
- Consolidação dos SOs baseados em interfaces gráficas. Novas interfaces homem-máquina serão utilizadas, como linguagem natural, sons e imagens.

Conceitos e implementações só vistos em sistemas considerados de grande porte estão sendo introduzidos na maioria dos sistemas desktop (Windows, Unix, Linux, Mac OSX Etc.)

- Durante o ano de 1991, as primeiras versões (releases) do Sistema Operacional Linux começaram a ser desenvolvidas por Linus Torvalds, com ajuda de outros desenvolvedores. Desenvolvido para os clones AT 386, 486, o Linux era um sistema tipo Unix (Unix-type) para computadores pessoais e tinha como grande atrativo, além do fato de ser parecido com o Unix, o fato de ser um Sistema Operacional gratuito. Estima-se hoje (ano de 2005) que existam 28 milhões de usuários no mundo usando Linux.

**Link para consulta:**

<http://www.inf.ufsc.br/~j.barreto/cca/sisop/sisoperac.html>