

Sistemas Operacionais

Consiste de um conjunto de programas que compõe o software básico do computador e cuja finalidade é de executar os programas aplicativos e de servir de interface entre os computadores e seus usuários. Um sistema operacional deve atender a três objetivos principais:

Conveniência : Tornar o uso do computador mais fácil;

Eficiência : Tornar eficiente (seguro e justo) o uso do **compartilhamento dos recursos** existentes;

Evolução : Possibilitar o constante debug e o desenvolvimento de novas funcionalidades;

- Sistema operacional é um conjunto de programas;
- Controlar o hardware e o software;
- Compartilhamento de recursos (hardware, software);
- Muitos programas tentando acessar alguns recursos;

Em uma abordagem mais macro o Sistema Operacional pode ser visto como a primeira camada de software acima do hardware do computador que se encarrega de suportar e servir de interface entre este e os programas aplicativos e utilitários.

USUÁRIO
APLICATIVOS
SISTEMA OPERACIONAL
HARDWARE

É o software que mais está em contato com o hardware.

Hardware ← Sistema operacional → Aplicativos → Usuário

O Sistema Operacional é composto por módulos que se encarregam da comunicação, alocação e gerenciamento de recursos específicos tais como:

Quais são os recursos que o sistema operacional gerencia?

- Processo = Programa em execução
- Memória
- Arquivos
- Entrada e Saída = Comunicação com periféricos de entrada e saída
- Interconexão = Rede, conectividade
- Alocação da UCP (Escalonamento = troca entre os processos)
- Segurança
- Interface com o usuário

USUÁRIO → PROGRAMA → EXECUÇÃO → PROCESSO

UM PROCESSADOR SÓ EXECUTA UMA TAREFA POR VEZ

ESCALONAMENTO = TROCA RÁPIDA ENTRE OS PROCESSOS

O ÚNICO CASO EM QUE O PROCESSADOR EXECUTA VÁRIAS TAREFAS POR VEZ É QUANDO POSSUI VÁRIOS NÚCLEOS

A interface entre os programas aplicativos (processos) e o sistema operacional é realizada através de comandos (instruções) de chamadas do sistema (as system calls)

Usuário → **Comandos** → Sistema operacional

Sistema operacional → **System Calls** → Programas

SYSTEM CALLS → COMANDOS DO SISTEMA OPERACIONAL PARA OS PROGRAMAS.

As System calls podem ser genericamente agrupadas em cinco categorias:

1. Controle de **processo** (**Programas em execução**)
2. Manipulação de **arquivos**
3. Manipulação de **dispositivos**
4. Informações de **manutenção** (**Comunicação interna**)
5. **Comunicações** (**Redes**)

PAPAI ANDA DEPOSITANDO MAMADEIRA DE COCO

Resumindo:

Função do Sistema Operacional: é gerenciar os **componentes** e fornecer aos **programas** do usuário uma interface com **hardware** mais **simples**.

Área de atuação do sistema operacional

Sistema Bancário	Reserva de Passagens aéreas	Visualizador web	Programas de Aplicação
Compiladores	Editores	Interpretador de comandos	
Sistema Operacional			Hardware
Linguagem de máquina (ISA)			
Micro arquitetura (ULA /UC / Registradores)			
Dispositivos físicos			

Programas de aplicação = Sistema bancário, navegador (PROGRAMAS DO USUÁRIO)

Programas de sistema = Compiladores, Editores, Interpretadores

→ **Nível de micro arquitetura** → nível no quais os dispositivos físicos são agrupados em unidades funcionais. Normalmente, esse nível contém alguns registradores internos à CPU (unidade central de processamento) e um caminho de dados (data path) contendo uma unidade lógico-aritmética.

Nível de hardware que agrupa as funções do **processador**

- **ULA** → UNIDADE LÓGICA E ARITMÉTICA

- **UC** → UNIDADE DE CONTROLE (PARTE MAIS COMPLEXA DA CPU)

- **Registradores**

- **CAMINHO DE DADOS (CAMINHO QUE A INSTRUÇÃO PERCORRE PARA SER EXECUTADA)**

* **Função do Caminho de dados:** em algumas máquinas, a operação do caminho de dados é controlada por um software denominado microprogramas, em outras é controlada diretamente pelo hardware e sua função é executar um determinado conjunto de instruções.

→ Sequência em que as instruções são executadas

PréFetch Fetch Decode DataFetch Execute WriteBack

06 05 04 03 02 01

PréFetch Fetch Decode DataFetch Execute WriteBack

06 05 04 03 02 01

Pipeline = Quando as unidades internas do processador não ficam ociosas

Superescalar = Quando o processador possui mais de uma unidade de cada
2 unidades = Superescalar de dupla canalização.

PréFetch Fetch Decode DataFetch Execute WriteBack

06 05 04 03 02 01

PréFetch Fetch Decode DataFetch Execute WriteBack

12 11 10 09 08 07

→ **Nível ISA:** Muitas vezes denominado Linguagem de máquina (**arquitetura do conjunto de instruções**): é formado pelo hardware mais as instruções visíveis a um programador de linguagem de montagem. Esse nível muitas vezes é denominado linguagem de máquina. Nesse nível, os dispositivos de entrada e saída são controlados carregando-se valores em registradores de dispositivo.

(ALTO) (BAIXO)
USUÁRIO → COMANDOS → SISTEMA OPERACIONAL → TRADUÇÕES → ASSEMBLY → PROCESSADOR

- Nível da linguagem de máquina;.
- LINGUAGEM DE BAIXO NÍVEL
- **Hardware (E/S)**
- **Instruções visíveis ao programador**
- Dispositivos de **entrada e saída**

Sistema Operacional: Consiste em uma camada de software que **oculta (parcialmente)** o hardware e fornece ao programador um conjunto de instruções mais conveniente. É normalmente executada em modo supervisor ou modo núcleo (no caso, a parte mais interna de um sistema operacional). Ele é protegido dos usuários pelo hardware. Realizam basicamente duas funções não relacionadas: estender a máquina e gerenciar recursos.

Ocultar o hardware = Não mostrar exatamente o que o hardware está executando para facilitar o uso do usuário.

A função do sistema operacional como uma máquina estendida

É apresentar ao usuário o equivalente a uma máquina estendida ou máquina virtual mais fácil de programar do que o hardware, fornecendo uma variedade de serviços que os programas podem obter usando instruções especiais conhecidas como chamadas ao sistema.

Cria uma máquina “virtual” = Computador de mentira

A função do sistema operacional como um gerenciador de recursos

Fornecer uma alocação ordenada e controlada de processadores, memórias e dispositivos de E/S entre vários programas que competem por eles, ou seja, manter o controle sobre quem está usando qual recurso, garantindo suas requisições de recursos, controlando as contas e mediando conflitos de requisições entre diferentes programas e usuários. O gerenciamento de recursos realiza o compartilhamento (ou **multiplexação**) no tempo, diferentes programas ou usuários aguardam sua vez de usá-lo, e de espaço em que cada um ocupa uma parte do recurso.

Compartilhamento = Multiplexação

→ **Compartilhamento de tempo** = O processador fica um tempo determinado em cada recurso.

Programa 1
1/3 tempo

Programa 2
1/3 tempo

Programa 3
1/3 tempo

→ **Compartilhamento de espaço** = O processador se divide para todos os processos

Programa 1	Programa 2	Programa 3
1/3 Processamento	1/3 Processamento	1/3 Processamento

→ **MODO USUÁRIO:**

MODO ONDE O SISTEMA OPERACIONAL FICA LIMITADO, SEUS RECURSOS MAIS IMPORTANTES NÃO ESTÃO LIBERADOS;

- Alguns programas;
- Compiladores, interpretadores;

→ **MODO NÚCLEO/SUPERVISOR/KERNEL**

MODO ONDE O SISTEMA OPERACIONAL LIBERA OS RECURSOS MAIS IMPORTANTES.

- Alguns programas;
- Gerenciamento, configuração do sistema;

Compiladores e Editores: executados em modo usuário.

Função do Sistema Operacional: controla recursos usando a **multiplexação/compartilhamento de tempo e espaço**.

Histórico dos sistemas Operacionais

1ª Geração – Válvulas e painéis de programação: Toda a programação era feita em código absoluto e muitas vezes conectando **plugs** e **painéis** para controlar as funções básicas da máquina. Não havia linguagens de programação (nem mesmo a linguagem de montagem existia). Foi introduzido as perfuradoras de cartões.

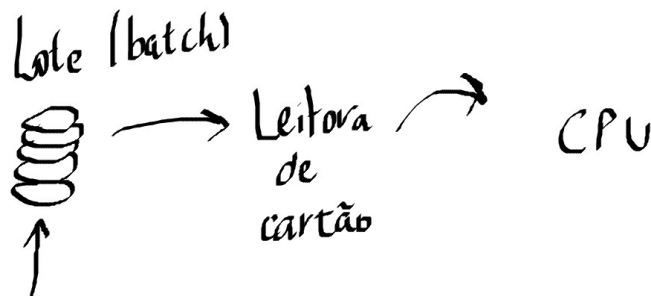
2ª Geração – Transistores e sistemas em lote (batch): Surgimento da programação em bath (lote). Os grandes computadores de segunda geração foram usados, em sua maioria, para cálculos científicos, como equações diferenciais, muito frequentes na física e na engenharia. Eles eram preponderantemente programados em **FORTRAN** e em linguagem de montagem. Os sistemas operacionais típicos eram o **FMS** (Fortran Monitor System) e o **IBSYS**, sistema operacional da IBM para o 7094.

Batch = Lote de processos

Sistema em batch juntávamos vários processos para serem executados de uma vez “máquina de lavar”.

→ **Não interativo** = Não temos como prever quando o processamento irá acontecer.

→ **Monoprogramáveis** = Somente um programa(lote) é executado por vez.



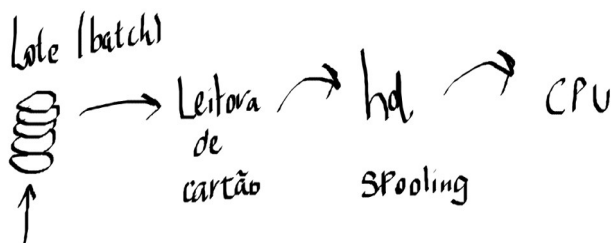
3ª Geração – CIs e Multiprogramação: Popularização de várias técnicas fundamentais nos sistemas operacionais de segunda geração, a mais importante: Multiprogramação. Outro aspecto importante nos sistemas operacionais de terceira geração era a capacidade de transferir jobs de cartões perfurados para disco magnéticos, assim que um job fosse completado, o sistema operacional poderia carregar um novo job a partir do disco apenas nessa partição que acabou de ser liberada e então processá-lo. Essa técnica é denominada spooling (simultaneous peripheral operation online).

Circuitos integrados → Vários Transistores → Várias válvulas

→ **Multiprogramação** = Onde várias tarefas podem ser executadas ao “mesmo tempo”.

Jobs = Trabalhos = Processos

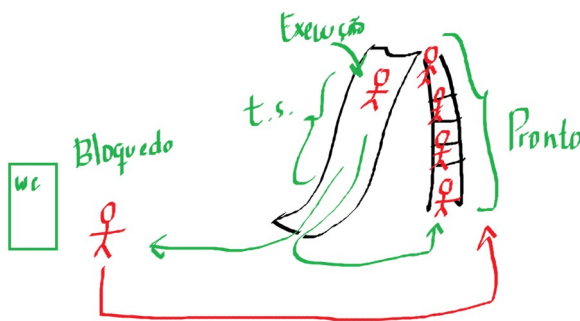
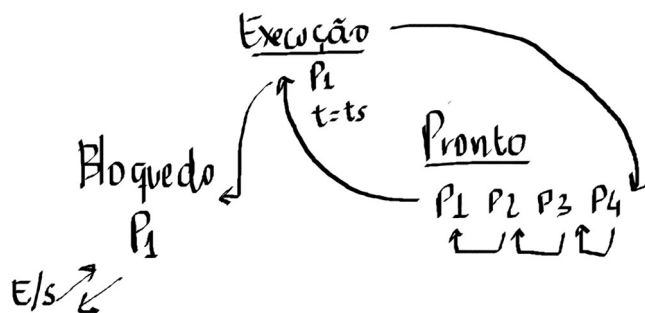
Cartão perfurado → Hd (Hard Disk) → UCP
(Spooling)



A série 360 foi a primeira linha de computadores a usar circuitos integrados em pequena escala, propiciando assim uma melhor relação custo e benefício em comparação à segunda geração de máquinas, construídas com transistores individuais.

- Surgiu o conceito de Compartilhamento de tempo – **TimeSharing**
- O primeiro sistema importante de timesharing o CTSS (capatible time sharing system – sistema de compartilhamento compatível) foi desenvolvido pelo **MIT** em um 7094 modificado.

- TIME SHARING
- COMPARTILHAMENTO DE TEMPO;
- **TIME SLICE** → FATIA DE TEMPO = TEMPO QUE O PROCESSADOR PROCESSA UMA DETERMINADA TAREFA ANTES DE PASSAR PARA A PRÓXIMA. SEMPRE O MESMO;
- TEMPO QUE O PROCESSO FICA EM EXECUÇÃO ANTES DE IR PARA A FILA DE PRONTO.



4ª Geração – Computadores Pessoais: Surgiram os PC's.

Desenvolvimento de circuitos integrados em larga escala (LSI)

Em termos de arquitetura, os computadores pessoais (inicialmente denominados microcomputadores) não eram muito diferentes dos minicomputadores da classe PDP-11.

8080 – Lançado em 1974 pela Intel foi o primeiro processador a ter oito bits de propósito gerais e o primeiro microcomputador a ter unidade de disco flexível.

Obs.: a) **Primeira versão do Windows** que é totalmente independente do DOS: **Windows 95**.
b) **Windows 95 / 98** ainda contém uma grande quantidade de código em 16 bits.
c) Windows NT: 32 bits.

Diversos tipos de sistemas Operacionais podem se identificados: **monoprogramáveis**, **multiprogramáveis**, **multiprocessáveis**, **sistemas de rede**, **sistemas distribuídos**, **sistemas em lote** (batch), **sistemas de tempo compartilhado** (time sharing) e **de tempo real**.

Sistemas Monoprogramáveis:

Se caracterizam pela execução de uma única tarefa (processo) por vez, sendo que todos os recursos (processador, memória e periféricos) ficam exclusivamente a eles dedicados. Nesses sistemas, enquanto o programa aguarda a ocorrência de um evento qualquer, o processador ficará ocioso (idle); a memória ficará subutilizada, caso o programa não ocupe totalmente e os periféricos também ficarão ociosos se não utilizados.

SISTEMAS QUE EXECUTAVAM SOMENTE UMA TAREFA POR VEZ

Sistemas Multiprogramáveis:

Se caracterizam por permitir que vários programas (tarefas) **residam** “**simultaneamente**” na memória e “**concorram**” **pelo uso dos recursos disponíveis** (apenas um programa detém, num determinado instante o controle da UCP). O sistema operacional se encarrega de gerenciar o acesso concorrente das diversas tarefas aos diversos recursos, de forma ordenada e protegida. O throughput do sistema melhora, isto é, o número de processos concluídos por unidade de tempo aumenta. Os sistemas multiprogramáveis oferecem condições de maior eficiência computacional que um sistema monoprogramável.

Executar várias tarefas ao mesmo tempo, várias tarefas ficam na memória ao mesmo tempo, onde **concorrem** entre si para utilizar o processador.

Compartilhamento de tempo ou de espaço.

Throughput = Esse tipo de sistema precisa encontrar maneiras de aumentar a vazão (throughput)

Um sistema multiprogramável pode ser dos tipos: lote (batch), tempo compartilhado (time sharing) ou tempo real (real time), sendo que o único sistema pode suportar um ou mais desses tipos de processamento.

TIPOS DE SISTEMAS MULTIPROGRAMÁVEIS:

○ **Sistemas Batch:** Não há interação com o usuário e os programas armazenados vão sendo executados na medida que haja disponibilidade de recursos.

- **Não há interação = Não interativo** = Não podemos saber quando um job será executado.
- **Acumula um lote e envia o lote inteiro para ser executado de uma única vez.**

○ **Sistemas Time Sharing:** Surgiram com o aparecimento dos terminais de vídeo que permitiam ao usuário compartilhar a distância o uso de recursos do computador. Dessa forma o usuário acessa e interage com o computador tanto na fase de desenvolvimento quanto na fase de execução e análise dos resultados. Não só o processador é compartilhado neste sistema, mas também a memória e os periféricos, como discos e impressoras. O sistema cria para o usuário um ambiente de trabalho próprio, dando a impressão de que todo o sistema está dedicado, exclusivamente a ele.

- **Sistema interativos** = Podemos prever quando o processo será executado.
- **Tempo compartilhado**

Processador fica um tempo em cada tarefa

Tempo para cada tarefa = Fatia de tempo = Time slice

Programa 1	Programa 2	Programa 3
1ms	1ms	1ms

Time slice = 1ms

○ **Tempo real** São caracterizados por terem o tempo como um parâmetro fundamental. Se as ações precisam necessariamente ocorrer em determinados instantes ou em determinados intervalos de tempo tem-se então um sistema de tempo real, mas se o descumprimento ocasional de um prazo é aceitável temos um sistema de tempo real não crítico;

Real – Time = Sistemas que o tempo é o fator determinante.

Exemplos :

- Lançamento de mísseis
- Multimedia
- Compra de passagens
- Compra de ingressos

Sistemas de tempo real crítico = Sistema de tempo real onde se o tempo falhar, coisas graves acontecem. (Lançamento de mísseis, compra de ingressos e passagens)

Sistemas de tempo real não crítico = Sistema de tempo real onde se o tempo falhar, não acontecem coisas graves (Sistemas multimedia)

- **Sistemas Operacionais de rede:** Em um sistema operacional de redes os usuários sabem da existência de múltiplos computadores e podem se conectar-se a máquinas remotas e copiar arquivos de uma máquina para outra. Cada máquina executa seu próprio sistema operacional local e tem seu próprio usuário local. Precisa de um controlador de interface de rede e de software de baixo nível para controlá-la, bem como programas para conseguir sessões remotas e também ter acesso remoto a arquivos, as esses sem acréscimos não alteram a estrutura essencial do sistema operacional.

Sistemas operacionais que se conectam com as redes.

Outros tipos de SO:

- **Grande porte**

- Normalmente oferece três tipos de serviços: **batch** (lote – processa Jobs sem a presença interativa do usuário), tempo compartilhado (permitem que múltiplos usuários remotos executem seus Jobs simultaneamente no computador, como na realização de consultas a um grande banco de dados), **processamento de transações** (administram uma grande quantidade de pequenas requisições);
- MAINFRAMES;

Mainframes = Servidor que armazena todo o poder de processamento e memória além dos arquivos da rede.

Terminais Burros = Terminal que não possui memória e processador

- **Servidores:** Servem múltiplos usuários de uma vez em uma rede e permitem-lhes compartilhar recursos de hardware e de software. Servidores podem fornecer serviços de impressão, serviços de arquivos ou serviços Web. Provedores de acesso a internet utilizam várias máquinas servidores para dar suporte a seus clientes.

Sistemas operacionais para servidores

- Windows NT **server**
- Windows 2000 **Server**
- Linux **Server**

Sistemas Multiprocessados

Caracterizam-se por permitir a execução simultânea de duas ou mais instruções, o que requer a existência de mais de um processador. O multiprocessamento mantém todos os conceitos da multiprogramação agora aplicados a vários processadores ao mesmo tempo.

- Sistemas que aceitam vários processadores ao mesmo tempo.
- Processadores com **vários núcleos(multi core)** são considerados **multiprocessados**.

O multiprocessamento pode ser obtido pela configuração de múltiplos processadores que compartilham de uma mesma memória primária (fortemente acoplada) ou de múltiplos computadores independentes do tipo de sistemas em rede e sistemas distribuídos (fracamente acoplado), onde cada um tem seus próprios recursos.

Tipos de multiprocessados:

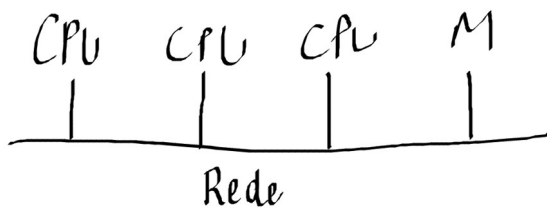
→ **Fortemente acoplados**

- Os processadores e as memórias compartilham o mesmo **barramento**.
- **Mesma placa mãe**
- **Multiprocessadores;**
- **Vários núcleos no mesmo processador;**
- **A memória é acessada sempre na mesma velocidade;**



→ Fracamente acoplados

- Os processadores e as memórias compartilham a mesma **rede**.
- **Mesma rede LAN ou WAN;**
- **Multicomputador;**
- **A memória Ram tem tempo de acesso variado;**



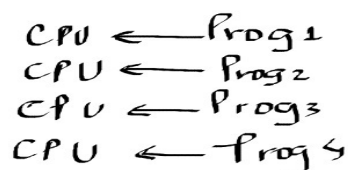
Os sistemas multiprocessados permitem que vários programas sejam executados em paralelo (granularidade grossa) , ou que um programa tenha duas ou mais de suas instruções executadas em paralelo (granularidade fina)

Também conhecidos como servidores paralelos, multicomputadores ou multiprocessadores; Precisam de sistemas operacionais especiais, mas muitos deles são variações dos sistemas operacionais de servidores com aspectos especiais de comunicação e conectividade;

Executar vários programas ao mesmo tempo.

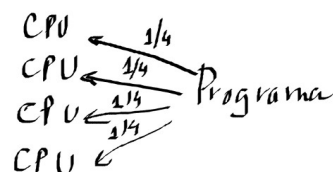
Cada processador com um programa

Granularidade grossa



Cada processador com uma fatia(instruções) de um programa único

Granularidade fina



Sistemas Distribuídos

É, conceitualmente, um sistema em rede que possibilita a integração e a cooperação transparente dos diversos nós que compõem a rede. Dessa forma, sob o enfoque dos usuários e das tarefas, o sistema é único e se comporta como uma arquitetura multiprocessada possibilitando tanto paralelismo de granularidade fina como grossa.

- **Sistema multiprocessadores.**
 - **Multicomputador.**
 - **Sistemas fracamente acoplados;**
 - **Granularidade grossa .**
 - **Granularidade fina.**
-
- **Computadores pessoais;**

Sistemas operacionais voltados para atender um único usuário;

- podem ser : tempo real, multimedia, rede...
- **Embarcados** São executados em computadores que controlam dispositivos que geralmente **não são considerados computadores**, como aparelho de **TV**, **fornos de microondas** e **telefones móveis**. Eles têm muitas vezes, características de sistemas de **tempo real**, mas também apresentam restrições de tamanho, memória e de consumo de energia o que os fazem especiais.
 - Pequenos
 - Instalado em componentes que não são computadores.
- **Cartão inteligente: os menores sistemas operacionais** são executados em cartões inteligentes – dispositivo de tamanho de cartões de crédito que contem um chip de CPU. Possuem restrições severas de **consumo de energia e de memória**. Alguns deles podem realizar apenas uma única função, como pagamento eletrônico, mas outros podem tratar múltiplas funções no mesmo cartão inteligente. São comumente sistemas **proprietários**.
 - São os menores sistemas operacionais do mercado;
 - Executam apenas uma tarefa;
 - Armazenados em memórias Rom;
- **Alguns cartões inteligentes são orientados a Java.** Isso significa que a ROM do cartão inteligente contém um interpretador para a máquina virtual Java. As pequenas aplicações Java (applets) são carregadas no cartão e interpretadas pelo JVM. Alguns desses cartões podem tratar múltiplas applets Java ao mesmo tempo, acarretando Multiprogramação e a conseqüente necessidade de escalonamento. O gerenciamento de recursos e proteção são também um problema quando duas ou mais applets estão presentes simultaneamente. Esses problemas devem ser tratados pelo sistema operacional (normalmente muito primitivo) contido no cartão.