



Universidade Federal do Ceará
Campus Quixadá

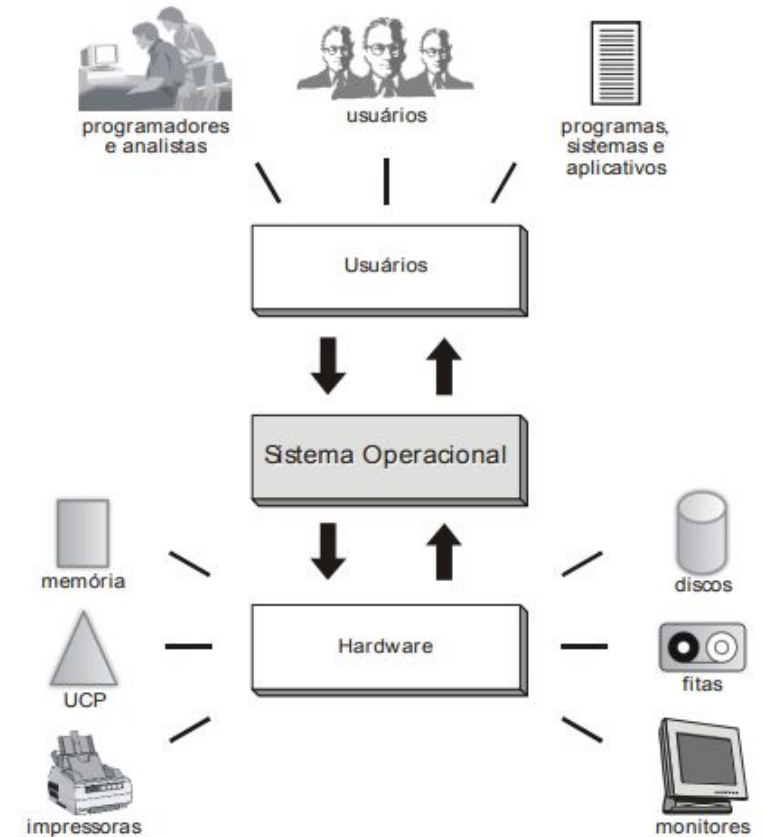
Sistemas Operacionais

AULA 3: INTRODUÇÃO AOS SISTEMAS OPERACIONAIS

Visão Geral dos Sistemas Operacionais

Um Sistema Operacional (SO) atua como um intermediário entre o usuário de um computador e o hardware do computador

Sua finalidade é fornecer um ambiente no qual o usuário possa executar programas



Visão Geral dos Sistemas Operacionais

Um Sistema Operacional “é apenas um **conjunto de rotinas** executado pelo processador, de forma semelhante aos programas de usuário.” (MACHADO e MAIA, 2007)

Principal função do Sistema Operacional:

- Controlar o funcionamento de um computador, *gerenciando a utilização e o compartilhamento dos seus diversos recursos*, como processadores, memória e dispositivos de entrada e saída

Visão Geral dos Sistemas Operacionais

Facilita o acesso aos recursos do Sistema

- Disponibiliza uma **Interface** entre os usuários e Recursos do Sistema
 - Usuário não precisa conhecer detalhes do hardware
- Permite eficiência e menor chance de erro

Compartilhamento de recursos de forma organizada

- Possibilita o **acesso concorrente** a recursos compartilhados de forma **organizada e protegida**
 - Exemplo: memórias, discos, impressoras

Visão Geral dos Sistemas Operacionais

Um SO não é executado de forma linear como a maioria das aplicações, com início, meio e fim

Suas rotinas são executadas concorrentemente em função de **eventos assíncronos**, ou seja, eventos que podem ocorrer a qualquer momento

Visão Geral dos Sistemas Operacionais

Papel do Sistema Operacional

Hardware (CPU, memória e dispositivos de I/O)

- Fornece os **recursos básicos** de computação do sistema

Sistema Operacional

Programas aplicativos

- Definem as formas pelas quais esses recursos são utilizados para resolver os problemas computacionais dos usuários

Usuários

Visão Geral dos Sistemas Operacionais

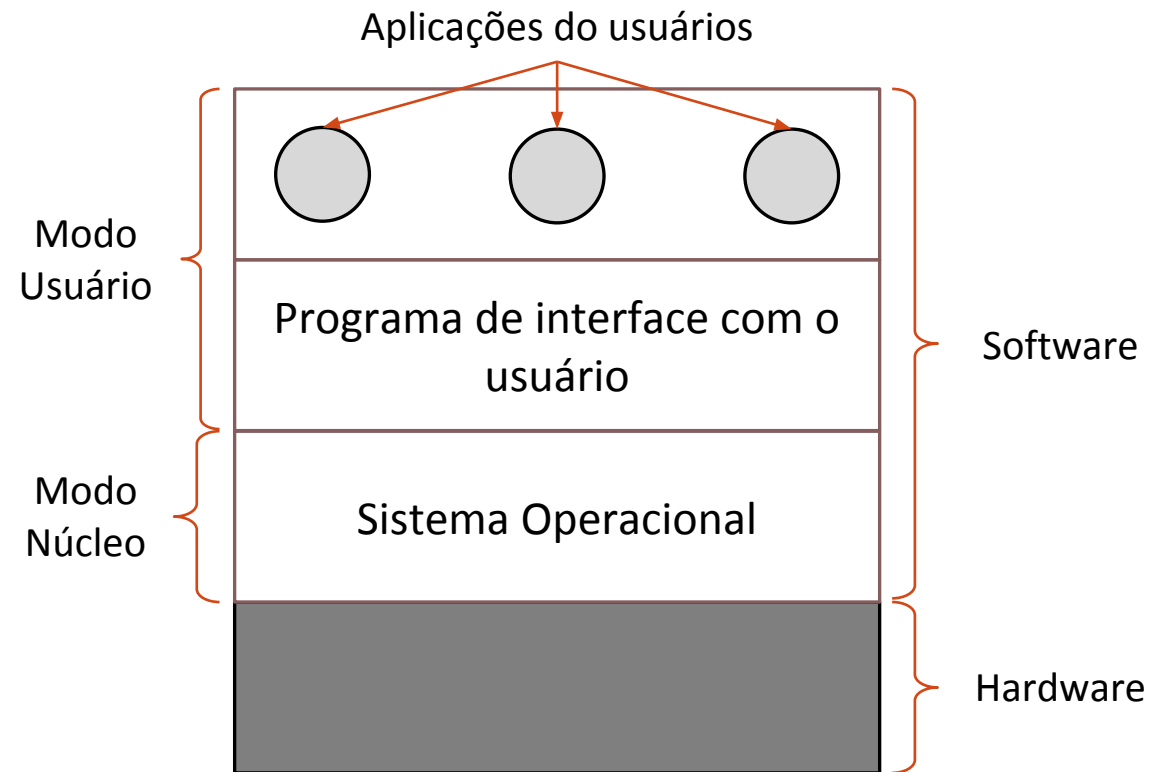


Figura: Onde o SO se encaixa

Visão Geral dos Sistemas Operacionais

Modo Usuário:

- Somente algumas das instruções são acessíveis
- Programas de usuário (navegador Web, leitor de e-mail e reprodutor de música) operam nesse modo

Modo Núcleo:

- Acesso completo a todo o hardware do sistema
- Neste modo o Sistema Operacional pode executar qualquer instrução que a máquina seja capaz de executar
- **Sistema Operacional trabalha nesse modo!**

Visão Geral dos Sistemas Operacionais

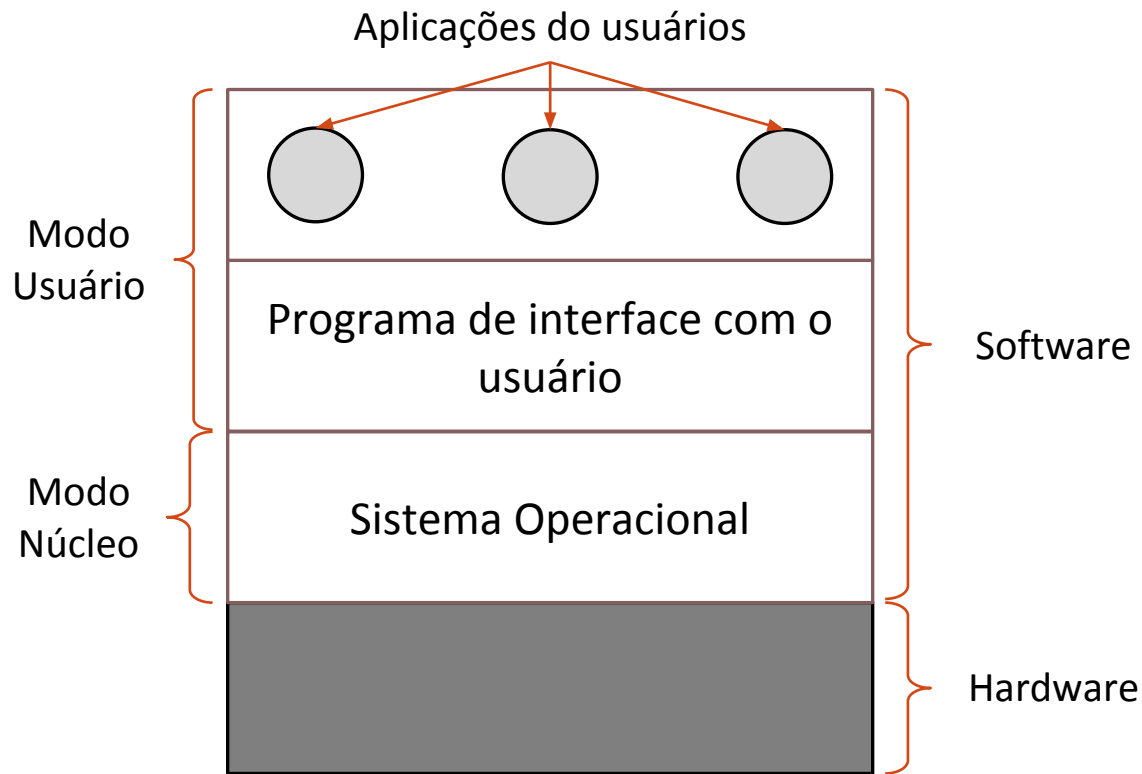


Figura: Onde o SO se encaixa

OS PROGRAMAS DO USUÁRIO PRECISAM SER EXECUTADOS NO HARDWARE

Com isso, os programas terão que “conversar” com o Sistema Operacional para serem executados no hardware

Assim, o **Programa de Interface com o Usuário** serve como um canal padrão de comunicação entre os programas do usuário e o Sistema Operacional

Seção 1

TIPOS DE SISTEMAS OPERACIONAIS

Tipos de Sistemas Operacionais



Sistemas Monoprogramáveis - Monotarefas

Sistema voltado a execução de um único programa/tarefa (primeiros SOs – década de 60 e 70)

Qualquer outra aplicação, para ser executada, deve aguardar o término da corrente

- Processador, memória e periféricos *exclusivamente dedicados a execução de um único programa*

Tarefa do SO passa a ser unicamente transferir o controle de um *job* (programa e dados) para outro

Sistemas Monoprogramáveis - Monotarefas

Característica:

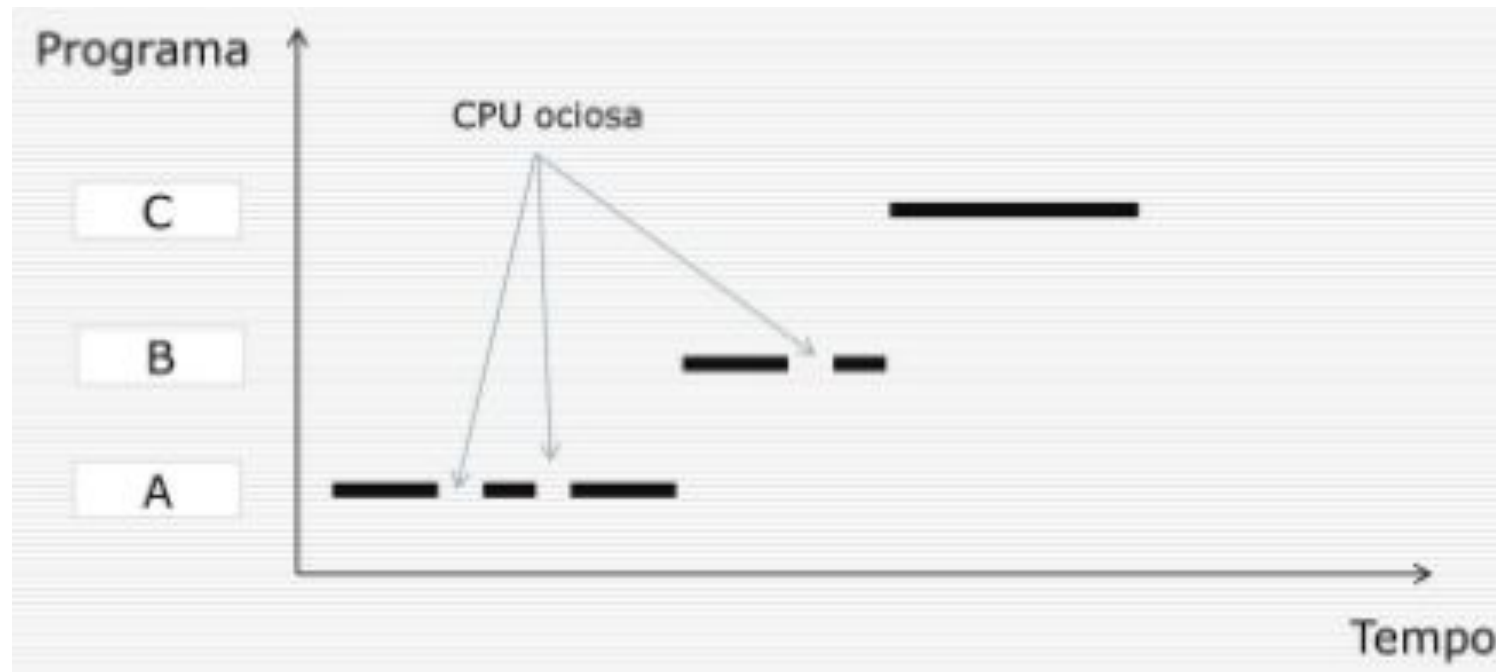
- Simples de implementação
- Não existe preocupação com compartilhamento de recursos

Desvantagens:

- Processador ocioso enquanto programa aguarda algum evento
- Memória subutilizada (não preenchida completamente, pois tem apenas um programa)

Exemplo: MS-DOS (1981)

Sistemas Monoprogramáveis - Monotarefas



Sistemas Multiprogramáveis - Multitarefa

Implementa o conceito de **Multiprogramação**:

- SO mantém vários *jobs* na memória simultaneamente, e a CPU é **dividida entre eles**
- Parte deles fica em uma fila de *jobs* no disco (todos os processos residentes em disco ficam **aguardando alocação na memória principal**)

Sistemas Multiprogramáveis - Multitarefa

SO seleciona e começa a executar um dos *jobs* na memória

- Se o *job* pode ter de **aguardar** que alguma tarefa seja concluída
 1. SO passa para um novo *job* e o executa
 2. Se o *job* tem que aguardar, CPU seleciona outro *job* e assim por diante

CPU quase nunca ficará ociosa

Sistemas Multiprogramáveis - Multitarefas

Os Sistemas Multiprogramáveis – Multitarefa fornecem um ambiente em que os diversos recursos do sistema são utilizados **eficientemente**

Características:

1. Vários programas na memória principal **concorrendo** pela utilização da CPU
2. CPU totalmente dedicada aos vários programas
3. **Menos desperdício** na utilização da CPU
4. Melhor uso da memória principal

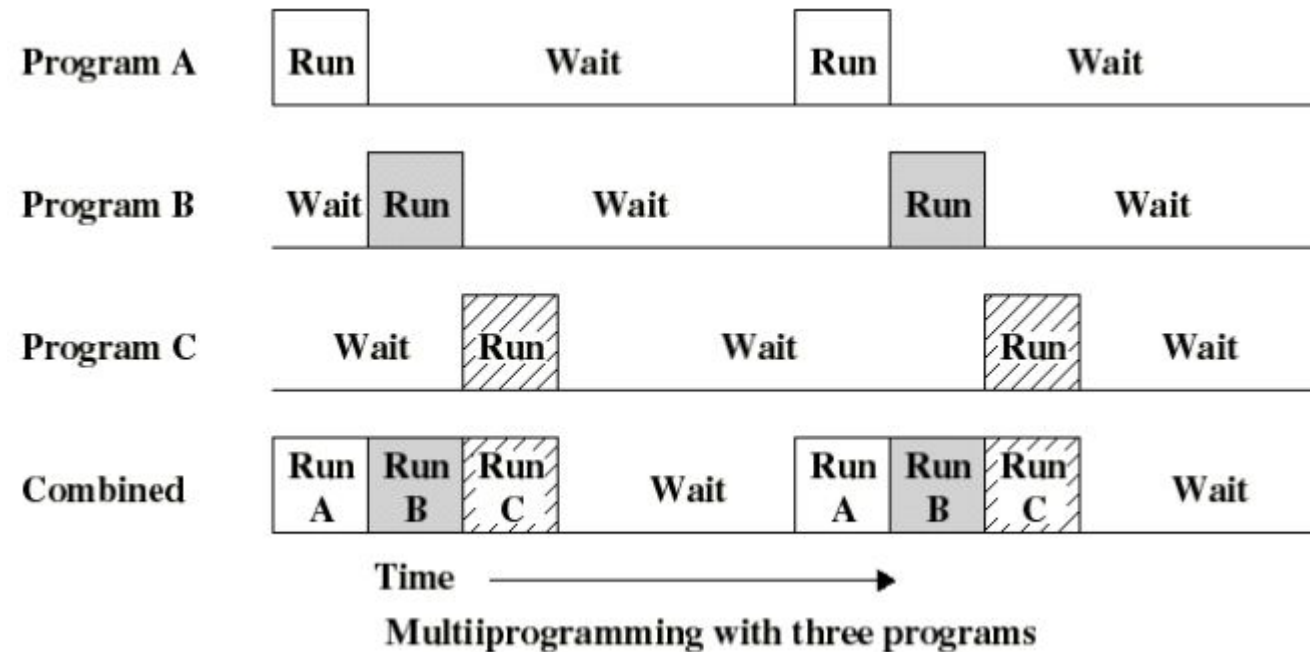
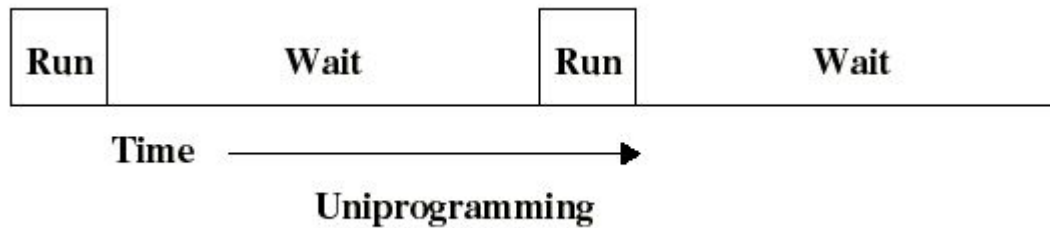
Sistemas Multiprogramáveis - Multitarefas

Em sistemas multiprogramáveis, as aplicações permanecem na memória principal do computador, **concorrendo** por um lugar no processador

Todo esse processamento ocorre de forma **transparente**, fazendo com que o usuário não perceba as instruções entre uma aplicação e outra

A grande **Vantagem** é a redução de custos em função da possibilidade de **compartilhamento de recursos**

Sistemas Multiprogramáveis - Multitarefa



Sistemas Multiprogramáveis - Multitarefa

A partir do número de usuários que interagem com o sistema, os sistemas multiprogramáveis são classificados como:

- Monousuário (apenas um usuário)
- Multiusuários (dois ou mais usuários)

Sistemas Multiprogramáveis - Multitarefa

MONOUSUÁRIOS – MONOTAREFAS

- Este tipo de sistema operacional foi criado para que um único usuário possa fazer uma tarefa por vez
- Exemplos:
 - Palm OS dos computadores Palm é um exemplo de sistema monousuário
 - MS-DOS da Microsoft

Sistemas Multiprogramáveis - Multitarefa

MONOUSUÁRIOS – MULTITAREFAS

- Este tipo de sistema operacional é o mais utilizado em computadores de mesa e laptops
- As plataformas Microsoft Windows, Linux e Apple MacOS são exemplos de sistemas operacionais que permitem que um **único usuário** utilize **diversos programas** ao mesmo tempo

Sistemas Multiprogramáveis - Multitarefa

MULTIUSUÁRIOS

- Um SO multiusuário permite que diversos usuários utilizem simultaneamente os recursos do computador
- O SO deve se certificar de que as solicitações de vários usuários estejam balanceadas
- Cada um dos programas utilizados deve dispor de recursos suficientes, de forma que o problema de um usuário não afete toda a comunidade de usuários
- **Exemplo:** sistemas baseados no Unix, VMS (Virtual Memory System) e sistemas operacionais mainframe, como o MVS (Multiple Virtual Storage)

Sistemas Multiprogramáveis - Multitarefas

Os Sistemas Multiprogramáveis – Multitarefas podem ser classificados pela forma como suas aplicações são gerenciadas



Sistemas Batch

Era utilizado por terminais de máquinas de grande porte, que reuniam um “lote de programas” para enviar para execução

Foram os primeiros sistemas multiprogramáveis a serem implementados e caracterizam-se por terem seus programas executados de forma sequencial

Sistemas Batch

Com o passar do tempo, a palavra batch passou a designar um processo onde o usuário não interage com o seu programa

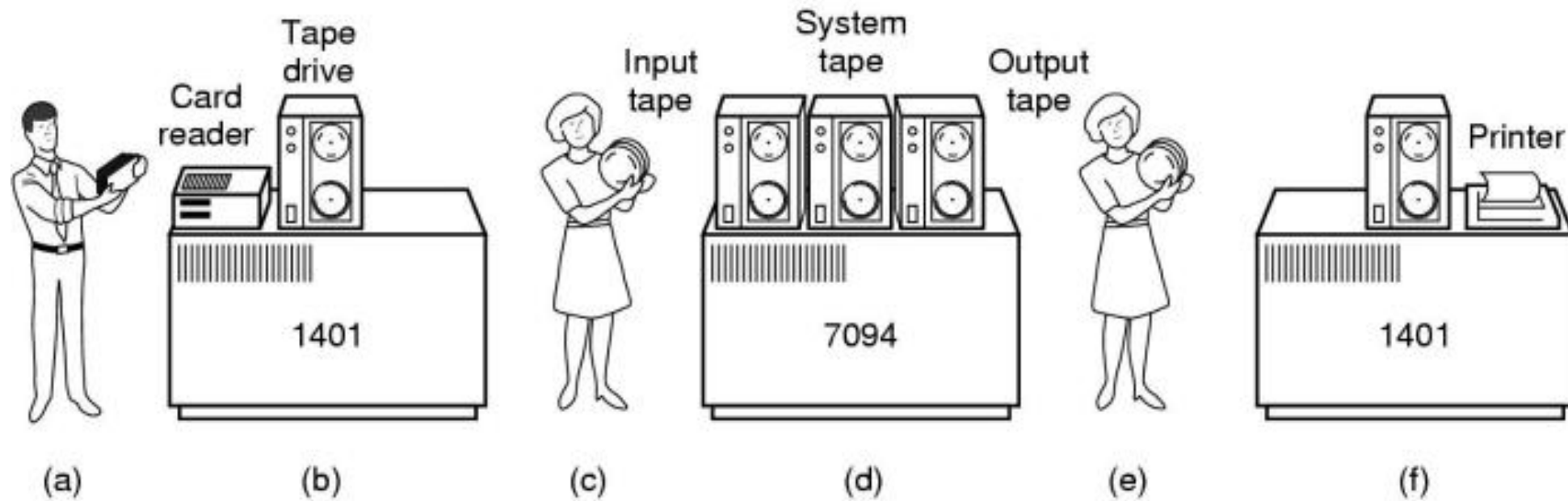
Todas as entradas e saídas de dados da aplicação são implementadas por algum tipo de memória secundária

- Programas submetidos são armazenados em fitas/discos onde são executado sequencialmente

Exemplos de aplicações:

- Compilações
- Backups
- Outras que não exigem interação com o usuário

Sistemas Batch



Sistemas de Tempo Compartilhado

Permitem que diversos programas sejam executados a partir da divisão do tempo do processador em pequenos intervalos, denominados fatia de tempo (**time-slice**)

Sistema cria um ambiente de trabalho próprio, dando a impressão de que todo o sistema está dedicado, exclusivamente para cada usuário

Porém...

- Programa não concluído no Time-Slice é substituído por outro

Sistemas de Tempo Compartilhado

Não somente o processador é compartilhado, mas também memória e periféricos

Permitem a interação do usuário com o sistema através de terminais que incluem vídeo, teclado e mouse

- Usuário interage com sistema através de comandos
- Sistema responde em poucos segundos a execução dos comandos

Aplicações comerciais utilizam esses sistemas

Sistemas de Tempo Real

Semelhantes em implementação ao sistema de tempo compartilhado

- A maior diferença é o tempo de resposta exigido no processamento das aplicações

Não existe a ideia de “Time-Slice”

- O programa detém o processador o tempo que for necessário, ou até que apareça outro programa mais prioritário
- Este controle é feito pela aplicação e não pelo Sistema operacional

Sistemas de Tempo Real

O sistema de tempo real é um sistema computacional que requer não somente que os **resultados** computacionais estejam **corretos**, mas também que os resultados produzidos estejam dentro de um **período pré-estabelecido**. Resultados produzidos após o tempo definido, mesmo que corretos, podem ser descartados por não ter utilidade.

Sistemas de Tempo Real

Possuem o **tempo como parâmetro fundamental**:

- Prazos rígidos para a execução de determinadas tarefas
- **Exemplo:** considere uma linha de montagem:
 - Cada ação deve ser executada por período específico
 - Se a ação for tomada muito cedo, muito depois ou durar um tempo a mais ou a menos, pode prejudicar o produto

Muitos exemplos são encontrados no controle de processos aeronáuticos, militares, etc

Sistemas de Tempo Real

1. Sistema de tempo real crítico (hard real time systems)

Ações precisam necessariamente acontecer em dados instantes ou períodos de tempo. Pode causar grandes perdas, como a morte de centelhas de pessoas. Exemplo: sistemas de controle de uma aeronave.

2. Sistemas de tempo real firmes (firm real time systems)

Pode haver descumprimentos, estes não causam danos severos ao sistema. Exemplo: sistema de linha de montagem onde um robô erra a soldagem de uma peça (inutilizando-a).

3. Sistema de tempo real não crítico (soft real time systems)

Descumprimento ocasional de um prazo, embora não desejável, é aceitável. Exemplo: sistema de reprodução de música, pode haver o atraso de alguns bits sem atrapalhar o ouvinte. Se isso acontecer com frequência, vai degradar o sistema.

Sistemas com Múltiplos Processadores

Caracterizam-se por possuir dois ou mais processadores interligados e trabalhando em conjunto

Vantagem:

- Vários programas executando ao mesmo tempo
- Mesmo programa subdividido em partes para serem executadas simultaneamente em mais de um processador

Sistemas com Múltiplos Processadores

Características:

- Multiprogramação
- Escalabilidade
 - Capacidade de ampliar o poder computacional do sistema adicionando novos processadores
- Disponibilidade
 - Capacidade de manter o sistema em operação mesmo diante de falhas
- Balanceamento de carga
 - Possibilidade de distribuir o processamento entre os diversos processadores

Sistemas com Múltiplos Processadores

Classificação:

- Os sistemas são classificados quanto a **forma de comunicação** entre os processadores e o **grau de compartilhamento** da memória e os dispositivos de entrada e saída
 - Sistemas Fortemente acoplados
 - Sistemas Fracamente acoplados

Sistemas Fortemente Acoplados

Existem dois ou mais processadores compartilhando uma única memória e diversos dispositivos de Entrada e Saída

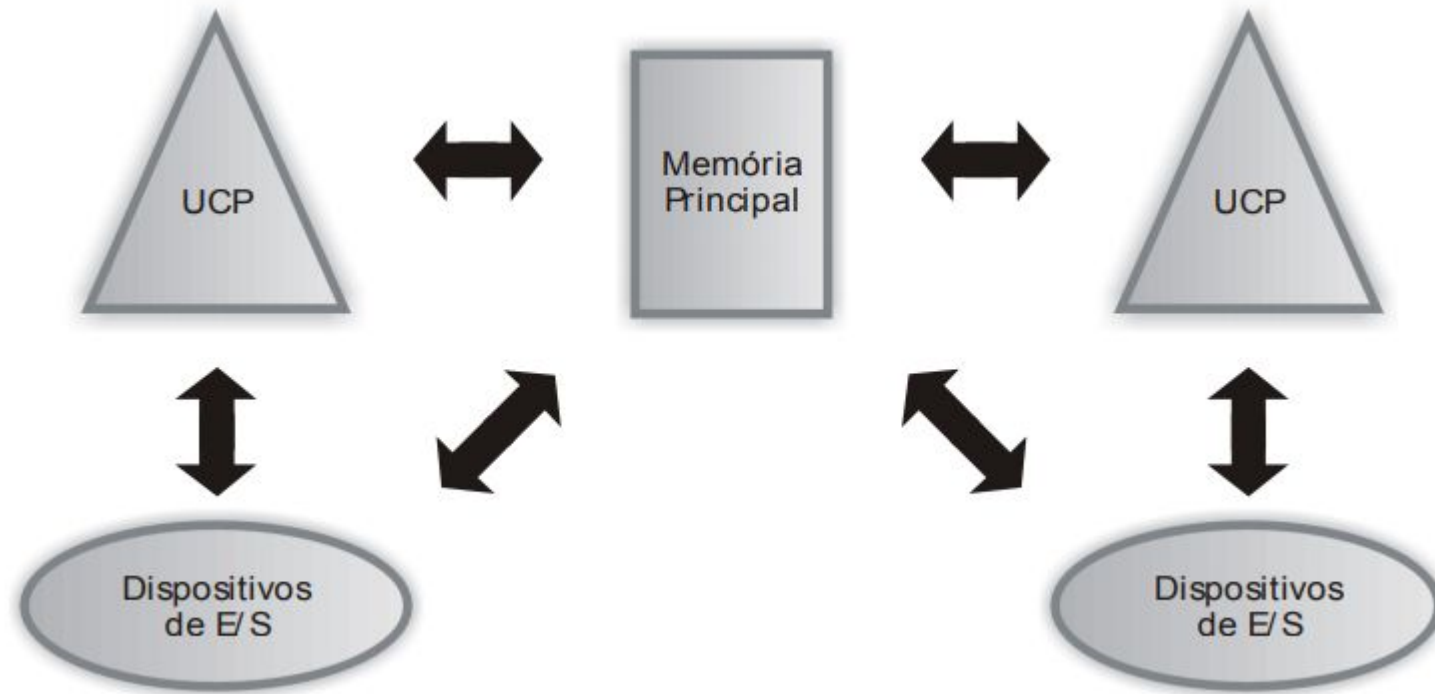
Controlados por apenas **um único Sistema Operacional**

Podem ser classificados quanto **simétricos** e **assimétricos**

Desvantagem:

- Problema de concorrência é introduzido
- Vários processadores tentando acessar a mesma área de memória

Sistemas Fortemente Acoplados



Sistemas Fortemente Acoplados - Assimétrico

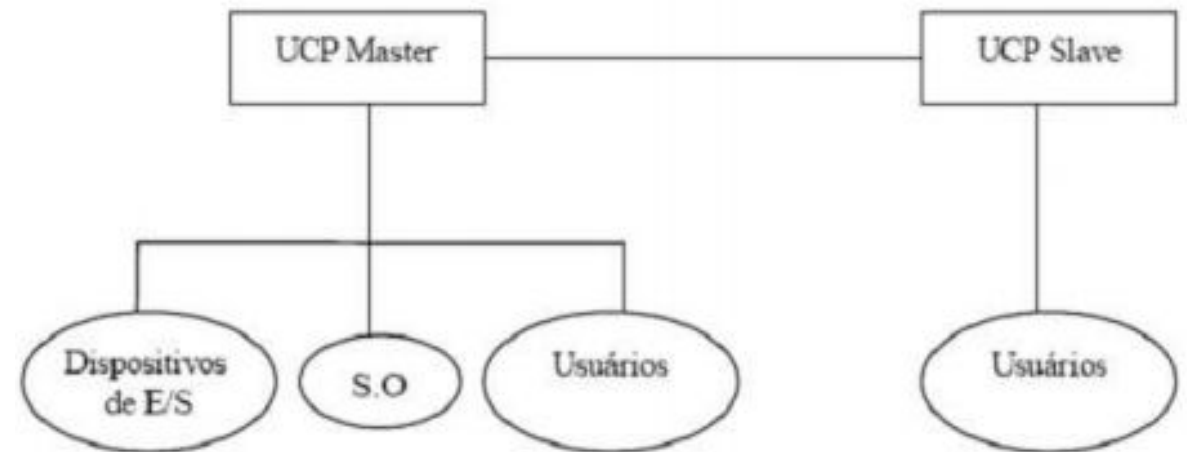
Organização “**Mestre/Escravo**”

Vantagem:

- Organização simples de implementar

Desvantagens:

- Pode ocorrer falha do processador mestre
- Não utiliza o hardware com eficiência.
 1. Somente o processador mestre pode executar serviços do sistema operacional
 2. O Processador escravo deve fazer requisição ao processador mestre



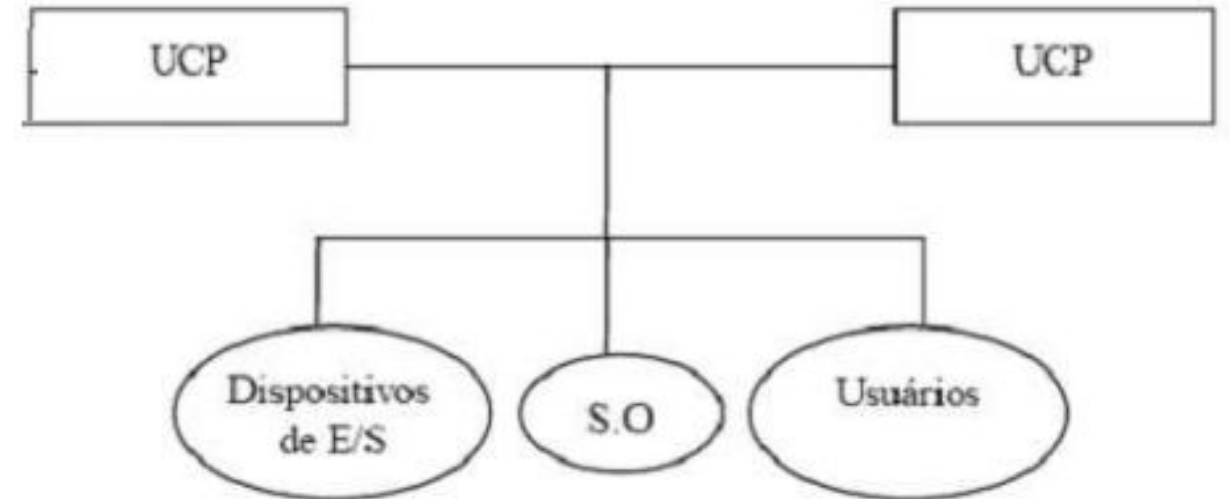
Sistemas Fortemente Acoplados - Simétrico

Vantagens:

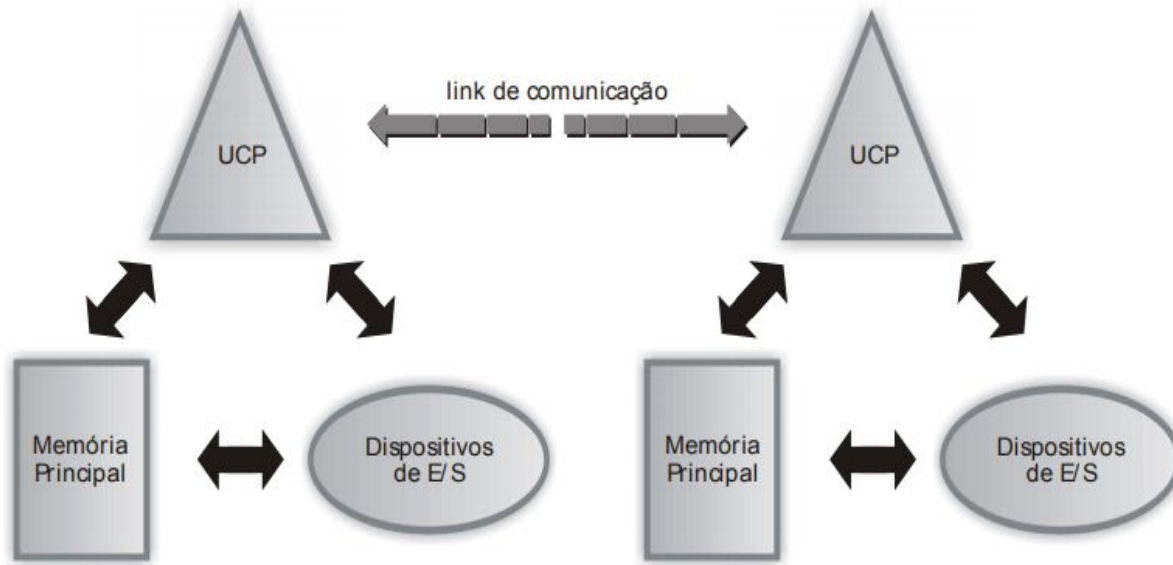
- Um programa pode ser executado por qualquer processador ou por vários processadores ao mesmo tempo (paralelismo)
- Quando um processador falha o sistema continua a funcionar

Desvantagens:

- Acessos simultâneos às mesmas áreas de memória
- Implementação bastante complexa



Sistemas Fracamente Acoplados



Caracterizam-se por possuir **dois ou mais sistemas de computação**, conectados **através de linhas de comunicação**

Cada sistema funciona de forma independente, **possuindo seus próprios processadores, memória e dispositivos de E/S**

Exercício

O sistema operacional é importante porque:

- a) é onde se gravam documentos importantes em qualquer extensão de editor de texto.
- b) é a unidade central de procedimentos do computador.
- c) ele organiza e administra os recursos do computador para que seja possível usá-lo.
- d) é onde se navega na internet e veem filmes.

Exercício

Com relação às características e funções básicas de um sistema operacional, julgue os itens seguintes.

As principais funções do núcleo de um sistema operacional são as seguintes: tratamento de interrupções; criação, eliminação, sincronização e comunicação entre processos; gerência de memória e gerência de arquivos.

- a) Certo
- b) Errado

Exercício

Um programa carregado na memória e em execução é denominado processo. Nos sistemas operacionais de tempo compartilhado e nos multiprogramados, os jobs devem ser mantidos na memória ao mesmo tempo que são executados e, por isso, o sistema deve prover recursos de gerência de memória e proteção.

- a) Certo
- b) Errado

Exercício

O conceito utilizado pelo sistema operacional, quando o tempo de CPU é compartilhado para atender a muitos processos, é:

- a) Memória Virtual
- b) Pipeline
- c) Time-Sharing
- d) Multiprocessamento
- e) Clustering

Exercício

Sobre sistemas operacionais em geral, é INCORRETO afirmar que:

- a) Um sistema operacional é responsável pelo gerenciamento dos recursos de hardware de um computador, permitindo o uso destes recursos por programas em execução.
- b) Um sistema operacional oferece uma interface ao usuário que, no mínimo, permite a escolha e execução de programas.
- c) Sistemas operacionais multitarefa são construídos especificamente para computadores com mais de uma CPU, para oferecer o suporte adequado à execução de tarefas concorrentemente.
- d) Sistemas operacionais multiusuário devem ser multitarefa, para oferecer o suporte adequado a vários usuários concorrentemente.