



Sistemas Operacionais

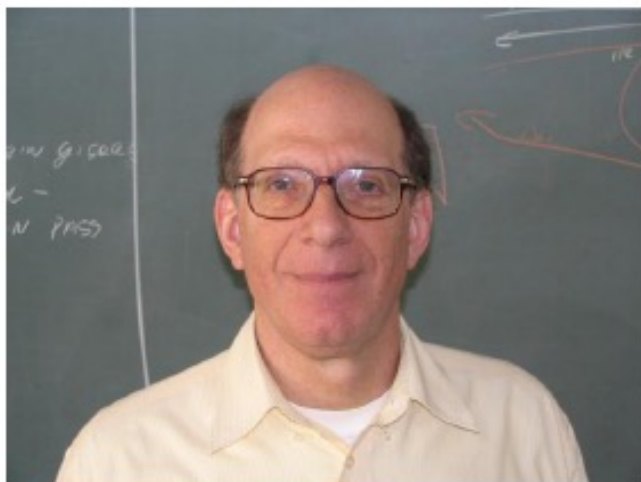
Introdução aos Sistemas Operacionais (SO)

Motivação

Definição de pessoas importantes

“Um computador sem seu software nada mais é do que um pedaço inútil de metal. O mais importante dos softwares num sistema computacional é o sistema operacional, pois controla todos os recursos do computador e fornece a base mínima para o funcionamento dos aplicativos.”

Andrew S. Tanenbaum, Sistemas Operacionais Modernos



Andrew Tanenbaum 1944-, EUA.

Bacharel (MIT), doutor (Berkeley) e professor de Computação (Vrije, Amsterdã).

Principais contribuições:

- Criou o SO Minix;
- Criou o SO distribuído Amoeba;
- Livros clássicos em Computação:
 - Redes de Computadores;
 - Sistemas Operacionais: projeto e implementação;
 - Sistemas Operacionais Modernos;
 - Organização de Computadores;
 - Sistemas Distribuídos.

Motivação

Definição de pessoas importantes

“Os sistemas operacionais são uma parte essencial de qualquer computador. Eles vêm passando por várias mudanças estando presentes em muitas aplicações. Mesmo em diferentes aplicações, os conceitos fundamentais estão, de algum modo, presente.”

Abraham Silberschatz et al, Sistemas Operacionais com Java

Abraham Silberschatz, Judeu-Americano.
Doutor (U. de Nova Iorque) e professor de Computação (Yale).

Principais contribuições:

- Consultor de Clinton em Comitê de Ciência e Tecnologia;
- Prêmios ACM e IEEE (incluindo de educador excepcional);
- Livros em Computação:
 - Sistemas Operacionais com Java;
 - Sistema de Banco de Dados.



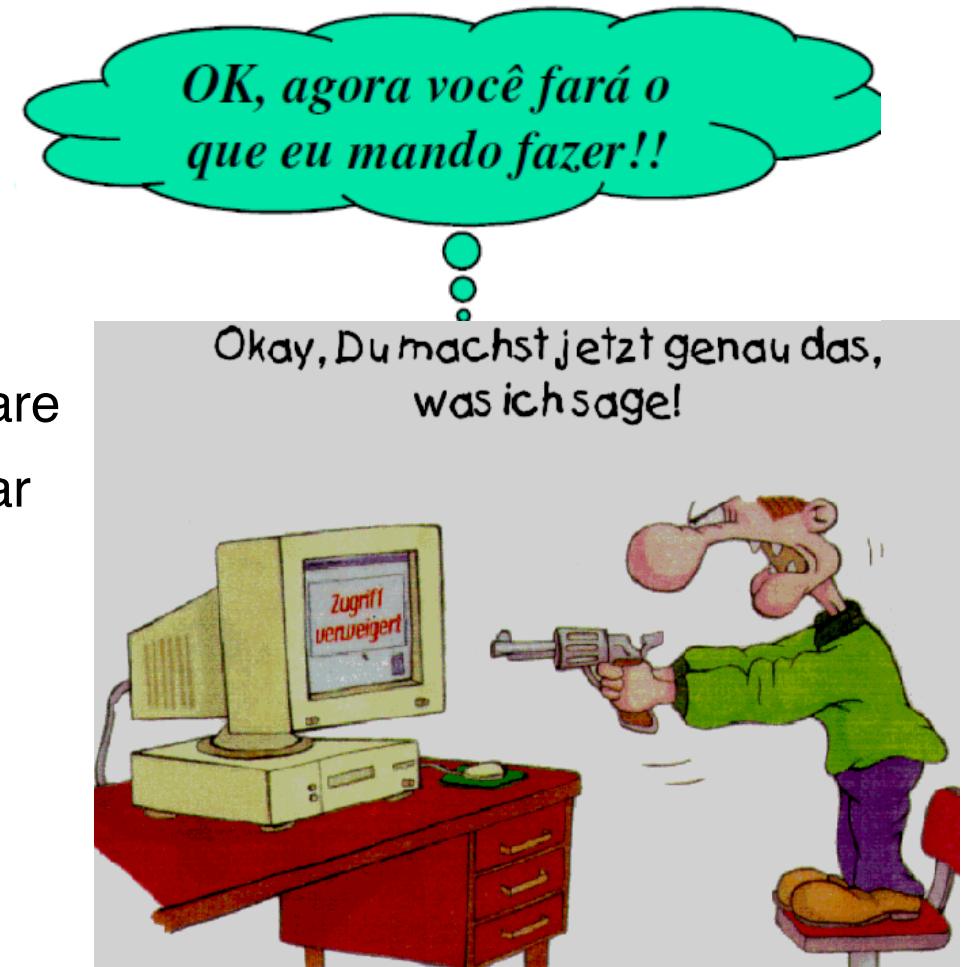
Roteiro

- Conceito de Sistema Computacional
- Componentes genéricos de um SO
- Definição de SO
- Exemplo de SOs mais utilizados
- Histórico

Introdução (Conceitos)

• O que é um Sistema Operacional?

- É um programa (software)
- Atua como intermediário entre o Usuário e o Hardware
- Fornece um ambiente onde o usuário possa executar programas
- Garante uma utilização eficiente do Hardware
- Protege o Sistema de Computação e os usuários

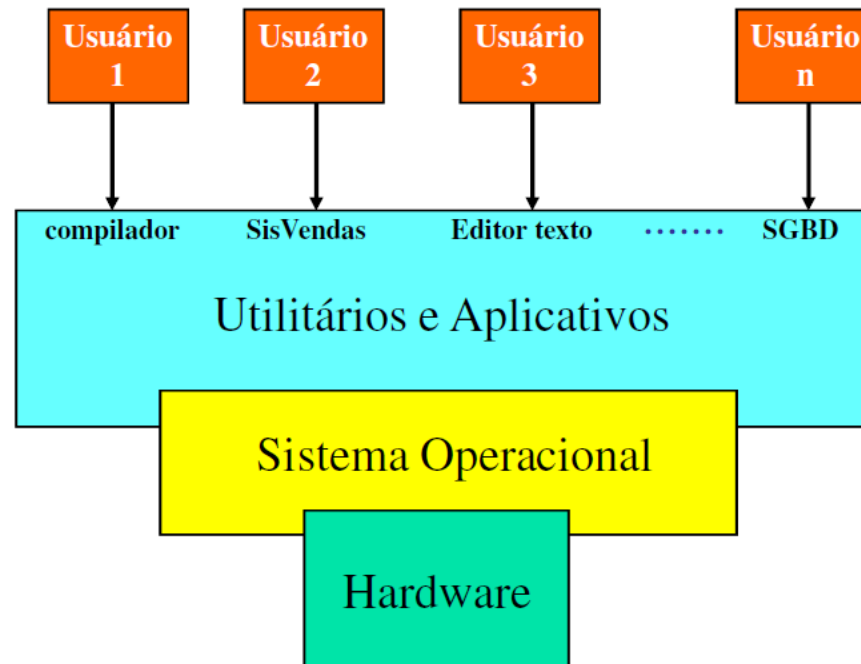


Introdução

Sistema Computacional

- **Hardware**
 - Recursos computacionais básicos (CPU + memória + E/S).
- **Programas aplicativos**
 - São o objetivo da estrutura computacional. Os aplicativos justificam a implementação dos recursos.
- **Sistema Operacional (SO)**
 - Gerencia e coordena o uso do hardware. Provê a interface amigável entre os aplicativos e usuários.
- **Usuários**
 - Pessoas, máquinas ou outros computadores.

Componentes de um Sistema Operacional



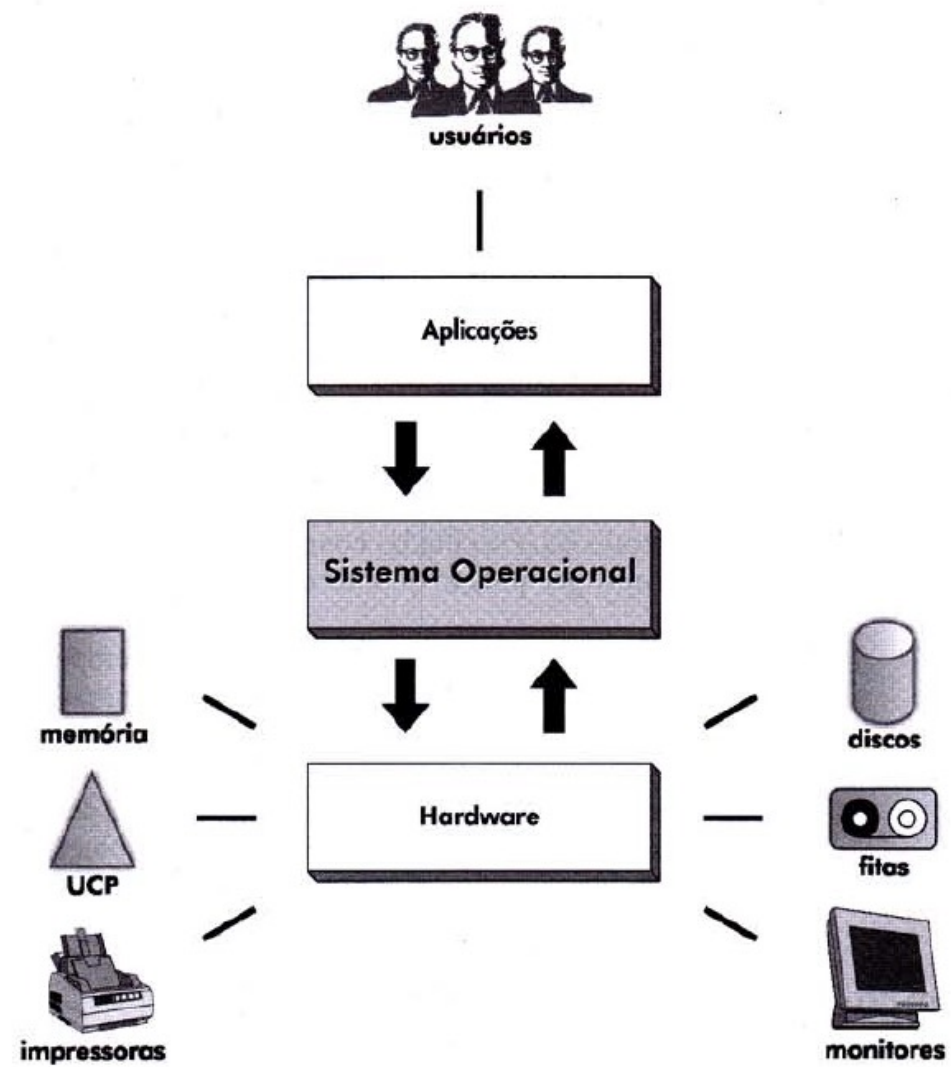


Fig. 1.1 Visão do sistema operacional.

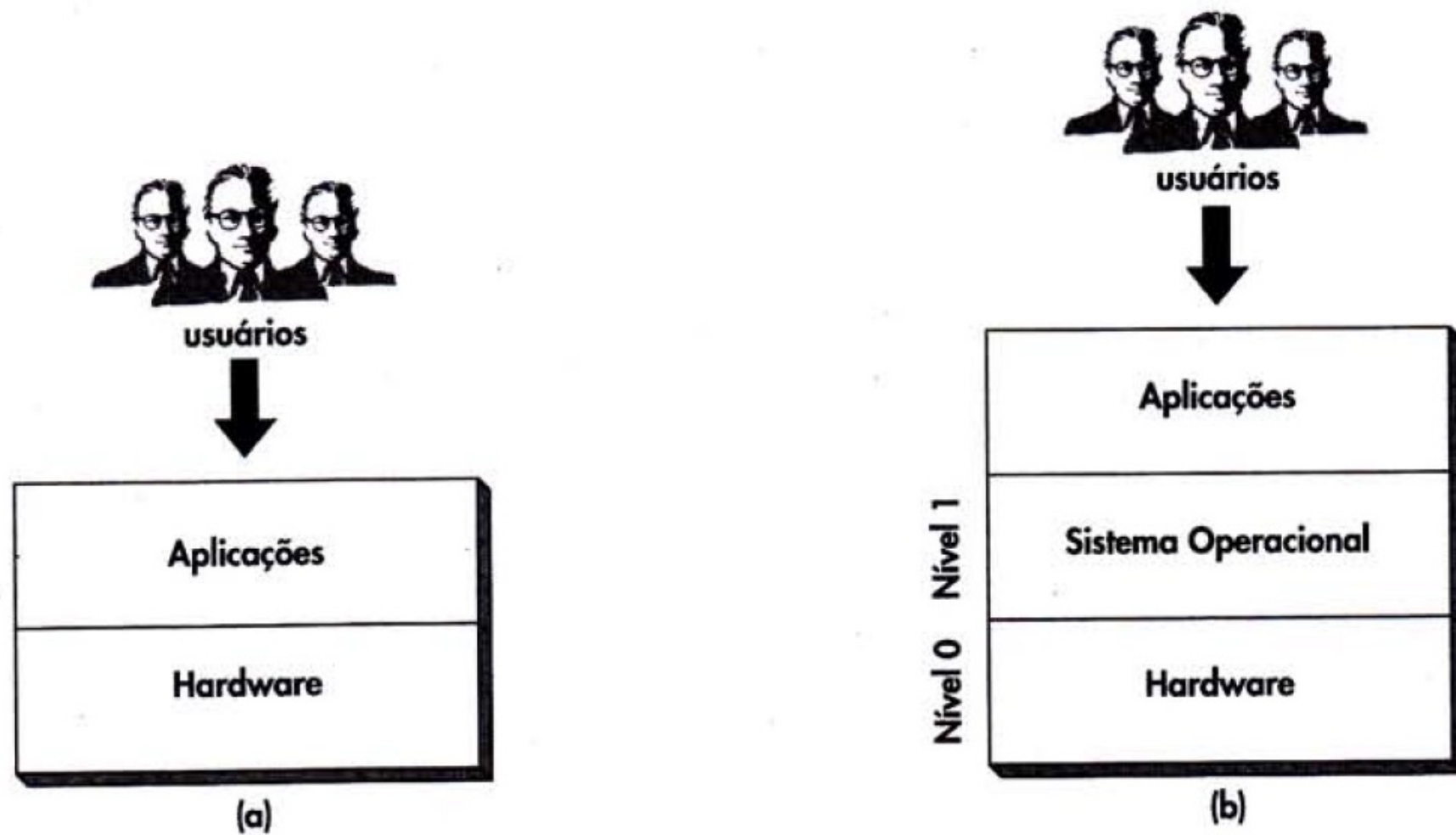


Fig. 1.2 Visão do computador pelo usuário.

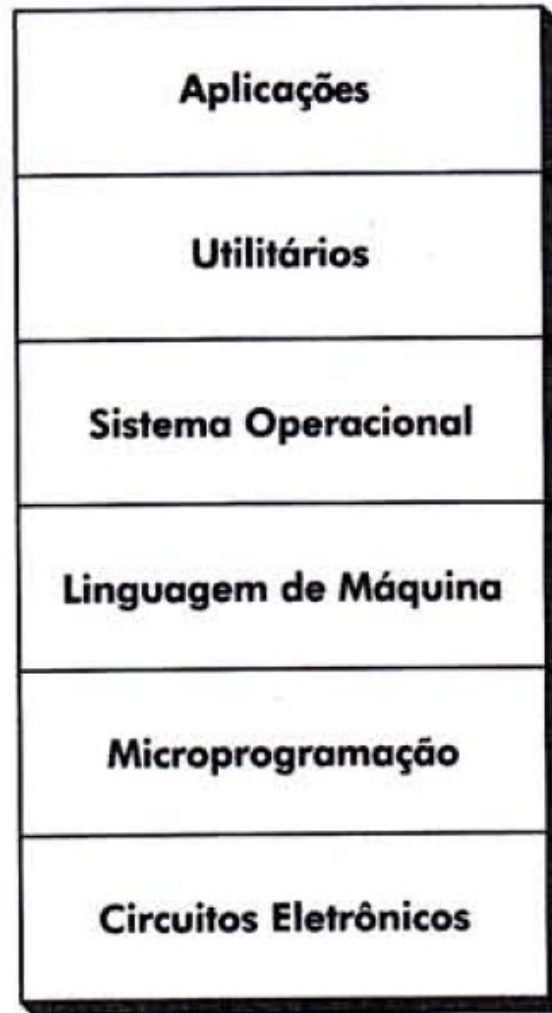


Fig. 1.3 Máquinas de camadas.

Objetivos do SO

- **Possibilitar a solução de problemas do usuário**
- **Fornecer eficiência aos sistemas**
 - Sistemas grandes, compartilhados e multiusuários: caros!
- **Prover conveniência**
 - A computação com o SO é mais fácil!
 - Facilitar o uso dos recursos
 - Programas pré-carregados.
 - PC: usuário monopoliza seus recursos.
 - Contradiz a expectativa da eficiência.

Objetivos do SO

- **Facilitar a correta utilização de recursos**
 - Mainframe: vários usuários conectados. Uso de CPU, memória e E/S eficiente e sem monopólio.
- **Facilitar a utilização individual e a utilização de recursos compartilhados**
 - Cliente-servidor.
- **Facilitar a utilização por maior tempo possível**
 - Portáteis: disponibilidade = economia de energia.
- **Facilitar a execução sem a intervenção do usuário**
 - Embarcados.

Principais funções do SO

- **Coordenar o hardware**
- **Alocar recursos computacionais**
 - Gerencia todos os recursos.
 - Decide entre solicitações em conflito para uso eficaz e justo do recurso.
- **Controlar programas (ou processos)**
 - Controla a execução dos programas para impedir erros e uso indevido do computador.

Principais serviços do SO

- **Interface com o usuário**
 - Todos os SOs têm uma interface com o usuário (UI).
 - Varia entre linha de comando (CLI) e interface gráfica com o usuário (GUI).
- **Execução do programa**
 - Capacidade de criar um processo a partir de um programa na memória, executá-lo e terminar a execução, normal ou anormalmente (indicando erro).
- **Operações de E/S**
 - Um processo pode exigir E/S, que pode envolver um arquivo ou um dispositivo.

Principais serviços do SO

- **Manipulação do sistema de arquivos**
 - Processos precisam ler e gravar arquivos e diretórios, criá-los e excluí-los, pesquisá-los, listar informação do arquivo, gerenciar permissões.
- **Comunicações**
 - Processos podem trocar informações, no mesmo computador ou entre computadores de uma rede.
- **Detecção de erro**
 - Pode ocorrer na CPU e no hardware de memória, em dispositivos de E/S ou em processos do usuário e do sistema.

Principais serviços do SO

- **Alocação de recursos**
 - Quando vários usuários ou várias tarefas estão executando simultaneamente, os recursos devem ser alocados a cada um deles
- **Contabilidade**
 - Registrar quais usuários usam quantos e que tipos de recursos do computador.
- **Proteção e segurança**
 - Controle por parte dos usuários (controlar acesso).
 - Processos concorrentes não devem interferir uns com os outros.

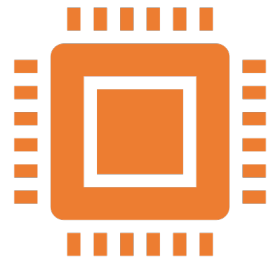
Definição de Sistema Operacional

- O que é um SO?
- Nenhuma definição é aceita universalmente.
- Definição de mercado: “todo o software que um fornecedor entrega quando você pede um SO”.
- Definição mais adequada: “o único programa rodando o tempo todo no computador”, ou seja, o kernel.
- Tudo o mais é um programa do sistema (vem com o SO) ou é uma aplicação.

SOs mais utilizados atualmente

- Microsoft Windows (famílias)
- Linux (distribuições)
- Mac OS X (iOS)
- Android
- Solaris
- FreeBSD
- Unix System V
- Symbian

Recursos de Hardware e Software



São recursos de hardware

Tempo de Processador (CPU)
Espaço em Memória
Espaço para armazenamento de arquivos
Dispositivos de Entrada e de Saída
Dispositivos de Comunicação de Dados



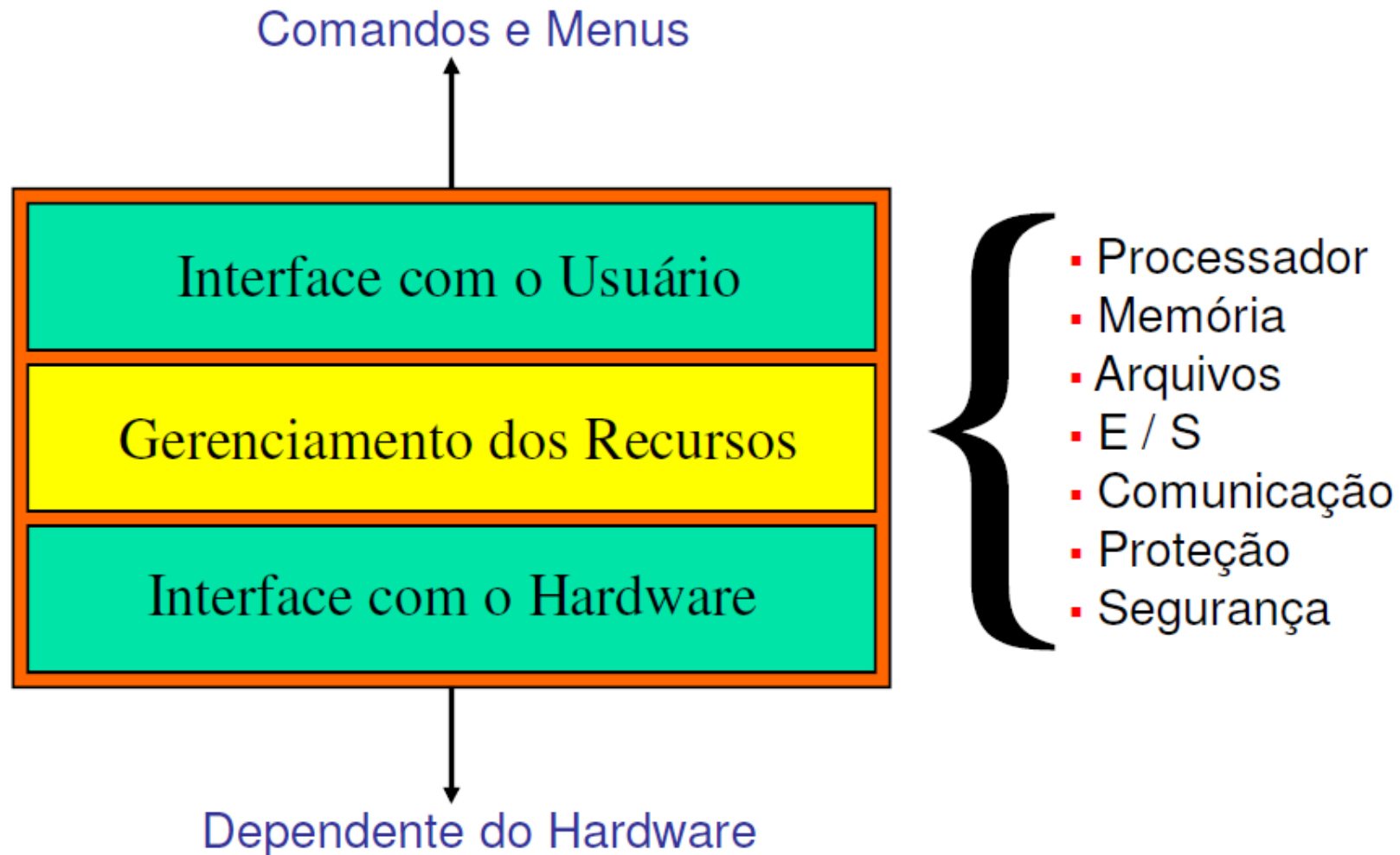
São recursos de software

Programas Utilitários
Bibliotecas de Funções – DLLs
Rotinas de Serviço
Programas Aplicativos
Programas de Interface com Dispositivos - Drivers

Compartilhamento de Recursos

- **O que significa?**
 - Compartilhar recursos significa que diferentes usuários ou programas usam os recursos de forma concorrente.
- **Por que ocorre?**
 - Ocorre porque num mesmo computador ou sistema computacional pode-se ter mais de um programa ou mais de um usuário operando ao mesmo tempo.
- **Como administrar seu uso?**
 - Os recursos são limitados e, assim, o uso dos mesmos pelos diferentes programas ou usuários precisa ser controlado e administrado de forma a evitar possíveis conflitos. Tal tarefa cabe ao Sistema Operacional.

Visão simplificada de um S.O.



Interface com o usuário

- **Provê facilidades para o usuário**
 - Acessar o Sistema – segurança de acesso
 - Criar e Gerir Diretórios / Arquivos e Programas
 - Executar Programas
 - Acessar Dispositivos de E / S
 - Acessar conteúdo de Arquivos
 - Detectar Erros de execução
 - Contabilizar o Uso do sistema

Histórico – Primeira Geração

- **Período: 1945 a 1955**
- Primeiros Computadores – Mark I e ENIAC
- Hardware
 - Máquinas baseadas em circuitos valvulares
- Sistema Operacional
 - Inexistente
 - Execução de um programa por vez
 - Os programas acionavam diretamente o Hardware

Histórico – Segunda Geração

- **Período: 1956 a 1965**
- Primeiro computador comercial - UNIVAC I
- Hardware
- Máquinas baseadas em transistores
- Sistema Operacional
 - Simples, conhecido como Monitor
 - Execução de um programa de usuário por vez
 - Proteção mínima garantida pelo sistema
 - Canal de E/S, interrupção, bibliotecas

Histórico – Segunda Geração

- Disco rígido de 5MB de 1956....
- Em Setembro de 1956 a IBM lançou o 305 RAMAC, o primeiro Computador com Hard Disk (HD).
- O HD pesava perto de 1 Ton e tinha a capacidade de 5Mb...
- Faz-nos apreciar melhor um PEN Drive de 16 GB, não?...



Histórico – Terceira Geração

- **Período: 1966 a 1980**
- Mainframes – Famílias IBM 360 e 370
- Hardware
 - Máquinas baseadas em circuitos integrados
- Sistema Operacional
 - Complexo e bastante longo
 - Execução de vários programas de usuário por vez
 - Time-Sharing
 - Proteção e segurança garantida pelo sistema
 - Configurações com várias CPUs

Sistema MULTICS

MULTiplexed **I**nformation and **C**omputing **S**ervice

- Construção iniciada em 1965 / concluída em 1972
- Esforço cooperativo entre: General Electric, Bell Telephone Labs e Project MAC do MIT
- Projetado para:
 - acesso simultâneo a elevado número de usuários
 - elevado poder de computação e de armazenamento de dados
 - facilidade para diferentes usuários compartilharem dados
 - base para sistemas mais modernos, inclusive o UNIX (Sistema Operativo multitarefa, multiusuário)

Histórico – Quarta Geração

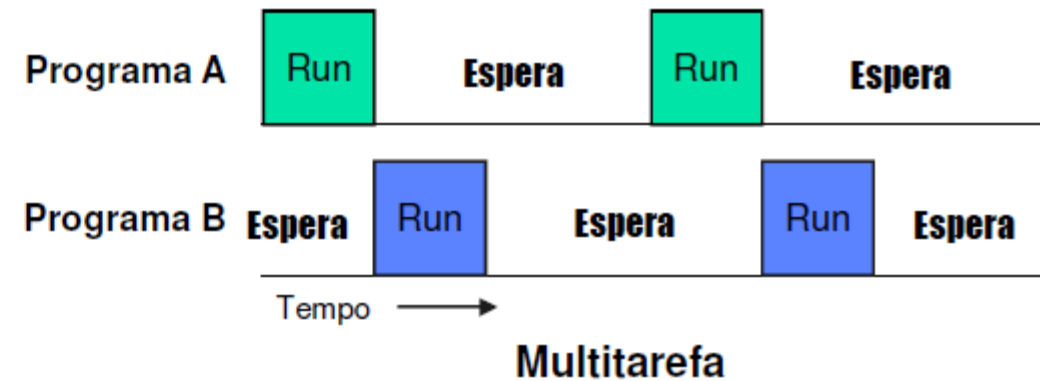
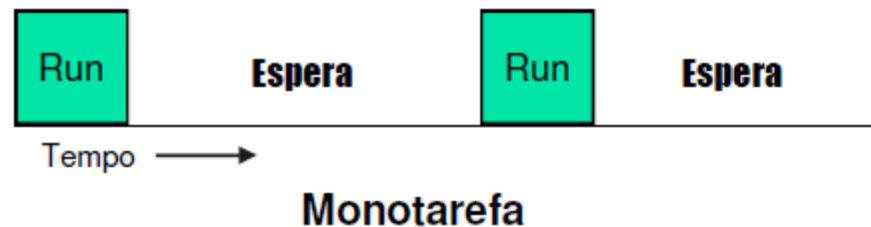
- **Período: 1981 ...**
- Computadores Pessoais e Estações de Trabalho
- Hardware
 - Máquinas baseadas em circuitos integrados 5ª geração
 - Pipeline (Técnica que permite os Processadores executarem tarefas diferentes)
- Sistema Operacional complexo
- Operações fortemente paralelas
- Computadores em Rede

Tipos de Sistemas Operacionais



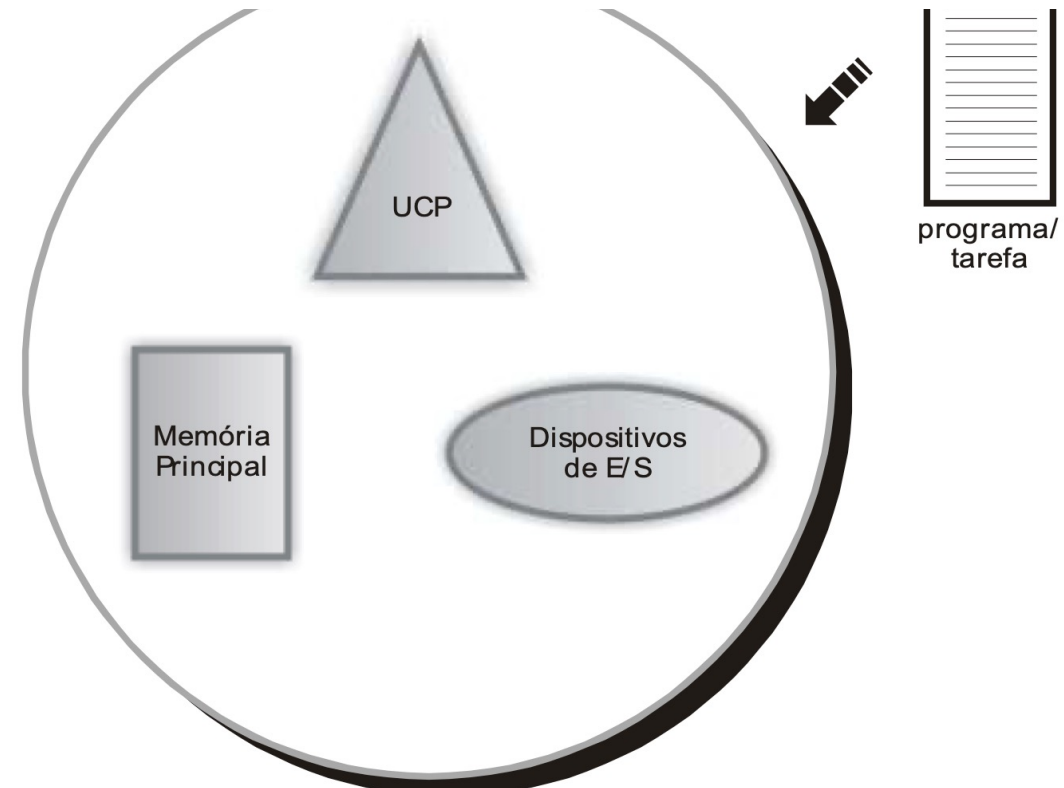
Classificação (Monotarefa x Multitarefa)

- **Sistema Monotarefa:** Admite e gerencia apenas uma tarefa em execução por vez. Ex: DOS
- **Sistema Multitarefa:** Admite e gerencia várias tarefas em processamento concorrente. Ex: Windows 98, Windows 2000/NT/XP, Linux ...



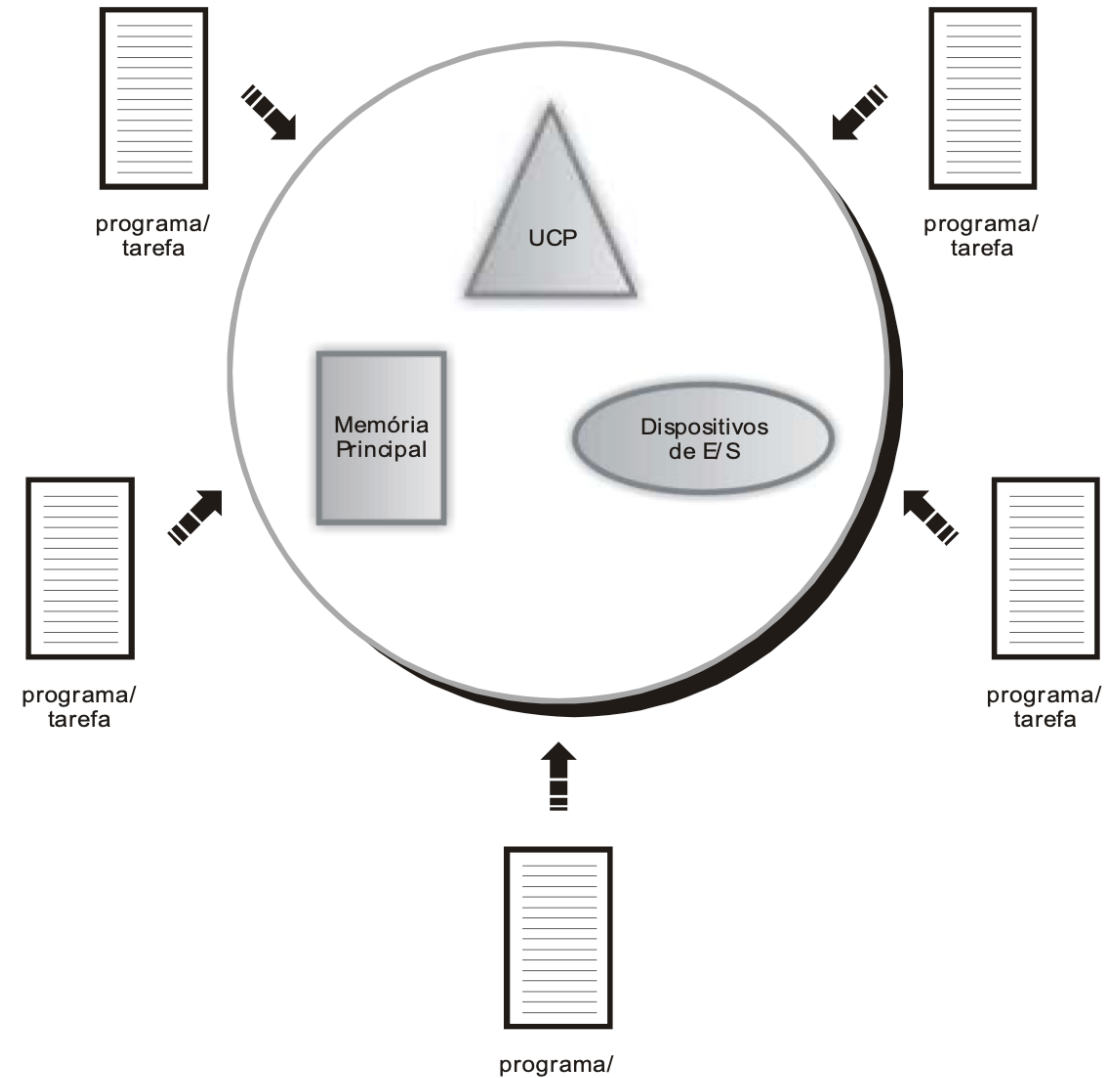
Sistemas Monoprogramáveis/Monotarefa

- Permitem que todos os recursos do sistema fiquem exclusivamente dedicados a uma única tarefa.



Sistemas Multiprogramáveis/Multitarefa

- Permitem que os recursos computacionais sejam compartilhados entre os diversos usuários e aplicações do sistema.



Sistemas Multiprogramáveis/Multitarefa

- Podemos classificar os sistemas multiprogramáveis a partir do número de usuários que interagem com o sistema operacional.

	Um usuário	Dois ou mais usuários
Monoprogramação/Monotarefa	Monousuário	N/A
Multiprogramação/Multitarefa	Monousuário	Multiusuário

Classificação – Monousuário x Multiusuário

- **Sistema Monousuário:** Admite e gerencia apenas um usuário – não permite que mais de um usuário esteja “logado” simultaneamente
 - Ex: Windows 98, Windows NT (exceto versão com Terminal Server)
- **Sistema Multiusuário:** Admite e gerencia vários usuários – permite que mais de um usuário esteja “logado” no sistema simultaneamente.
 - Ex: Linux, Windows 2000, VMS

Classificação – Monoprocessado e Multiprocessado

- **Sistemas Monoprocessados**

- Somente reconhece uma única CPU
- Multitarefa ou monotarefa
- Ex: Windows 98

- **Sistemas Multiprocessados**

- Reconhece mais de uma CPU
- execução simultânea
- Ex: Windows 2000/NT/XP, Linux

Sistemas com Múltiplos Processadores

Um fator-chave no desenvolvimento de sistemas operacionais com múltiplos processadores é a forma de comunicação entre as CPUs e o grau de compartilhamento da memória e dos dispositivos de E/S.

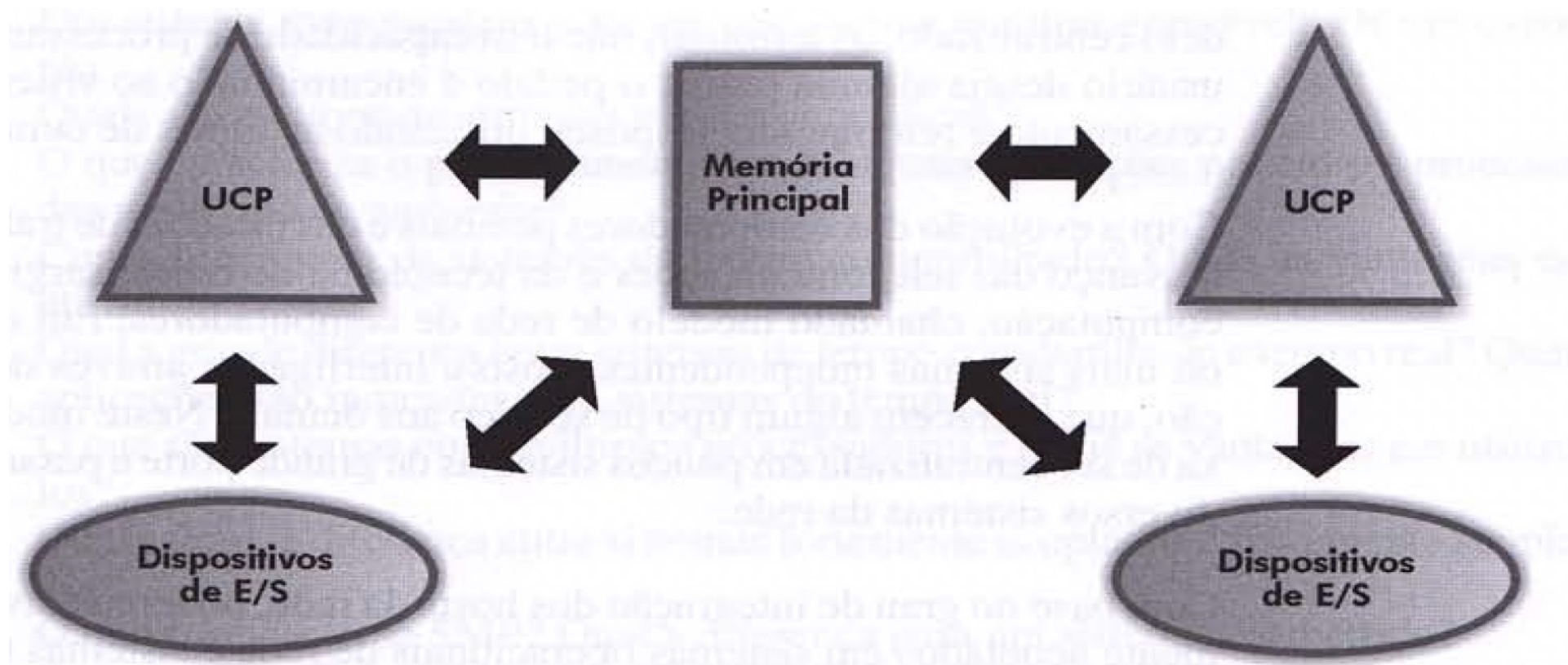


Sistemas fortemente acoplados

- Os sistemas fortemente acoplados podem ser divididos em:
- **SMP (Symmetric Multiprocessors)**: caracterizam-se pelo tempo uniforme de acesso à memória principal pelos diversos processadores;
- **NUMA (Non-Uniform Memory Access)**: o tempo de acesso à memória pelos processadores varia em função da sua localização física.

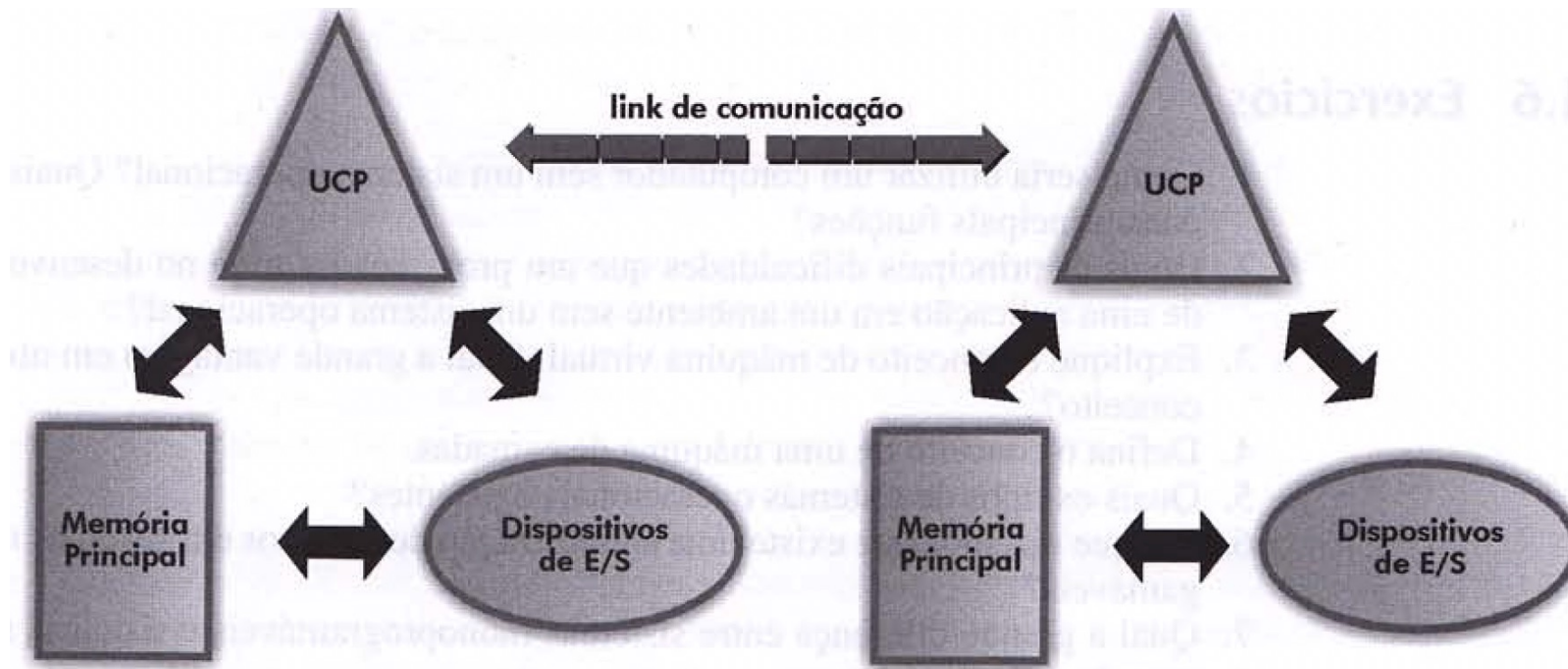
Sistemas fortemente acoplados

Neste tipo de sistema, existem vários processadores compartilhando uma única memória física e dispositivos de entrada/saída sendo gerenciados por apenas um sistema operacional (multiprocessadores).



Sistemas fracamente acoplados

- Caracterizam-se por possuir dois ou mais sistemas computacionais conectados através de linhas de comunicação. Cada sistema funciona de forma independente (multicomputadores).



Sistemas fracamente acoplados

Modelo Centralizado x Redes de Computadores.

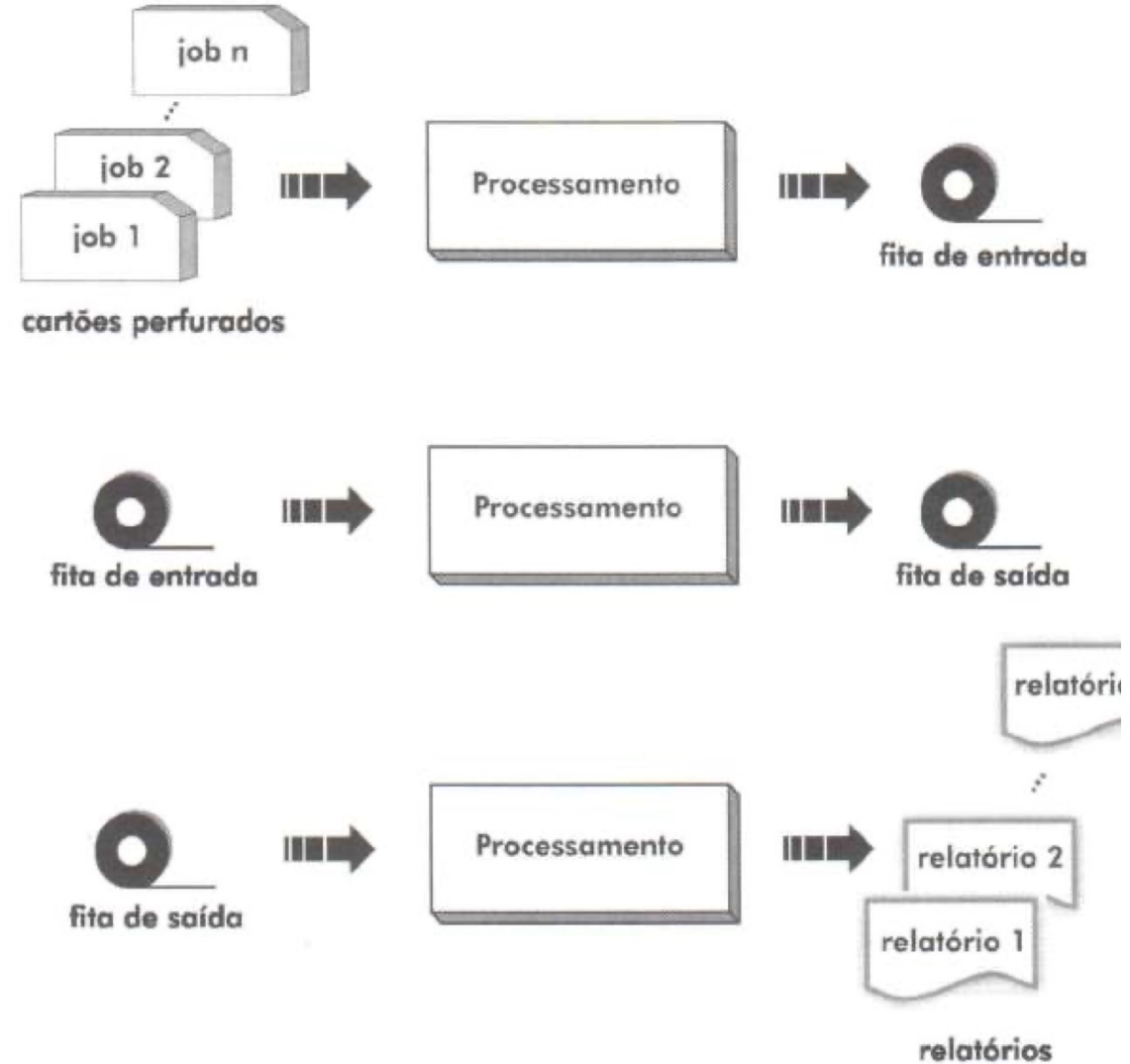
Com base no grau de integração dos hosts da rede, podemos dividir os Sistemas Fracamente Acoplados em:

- **Sistemas Operacionais de Rede (SOR):** permitem que um host compartilhe seus recursos com os demais hosts da rede. Exemplo: redes locais;
- **Sistemas Distribuídos:** o sistema operacional esconde os detalhes dos hosts individuais e passa a tratá-los como um conjunto único, como se fosse um sistema fortemente acoplado. Exemplo: clusters.

Classificação – Batch x Time Sharing

- **Sistemas Batch**

- Os programas são processados em Lote, um de cada vez, não havendo interação com o usuário.



Classificação – Batch x Time Sharing

- **Sistemas Time Sharing**
- **Sistemas de Tempo Compartilhado (Sistemas On-line):** permitem que diversos programas sejam executados a partir da divisão do tempo do processador em pequenos intervalos (time-slice);
- Cria para cada usuário um ambiente de trabalho próprio;
- Permitem a interação dos usuários com o sistema através de terminais, ou seja, permitem ao usuário comunicar-se diretamente com o sistema operacional através de comandos.

Classificação – Aplicações Específicas

- **Sistemas de Tempo Real**
- Sistemas que possuem um forte vínculo com o tempo. O resultado correto deve ser dado no tempo previsto.
- **Sistemas Embarcado**
- Sistemas inseridos em produtos com funções específicas como forno de micro-ondas, equipamentos bélicos etc.

Confiabilidade do Sistema Operacional é Importante ?



Orientações

- 1. Como seria utilizar um computador sem um sistema operacional?
- 2. Quais as principais dificuldades que um programador teria no desenvolvimento de um aplicação em um ambiente sem um sistema operacional?
- 3. Quais os tipos de sistemas operacionais existentes?
- 4. Por que dizemos que existe uma subutilização de recursos em sistemas monoprogramáveis?
- 5. Quais as vantagens dos sistemas multiprogramáveis?
- 6. O que caracteriza o processamento batch?
- 7. Como funciona os sistemas de tempo compartilhado?
- 8. Qual a grande diferença entre sistemas fortemente acoplado e fracamente acoplado?