

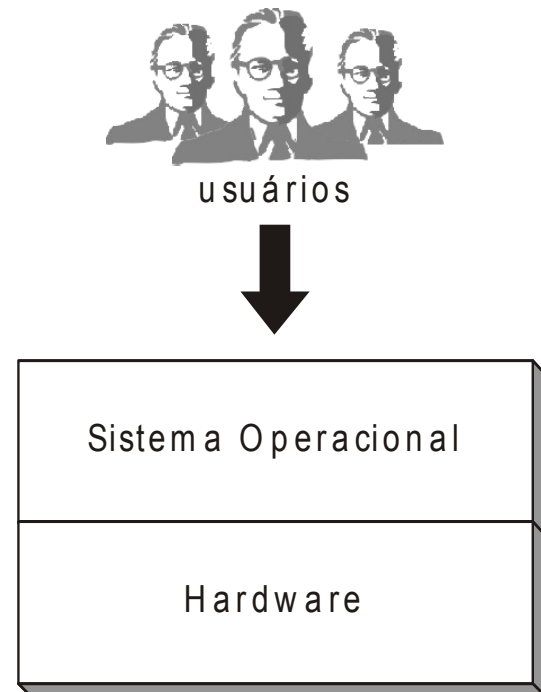
Aula 01 – Introdução aos Sistemas Operacionais

Por Sediane Carmem Lunardi
Hernandes

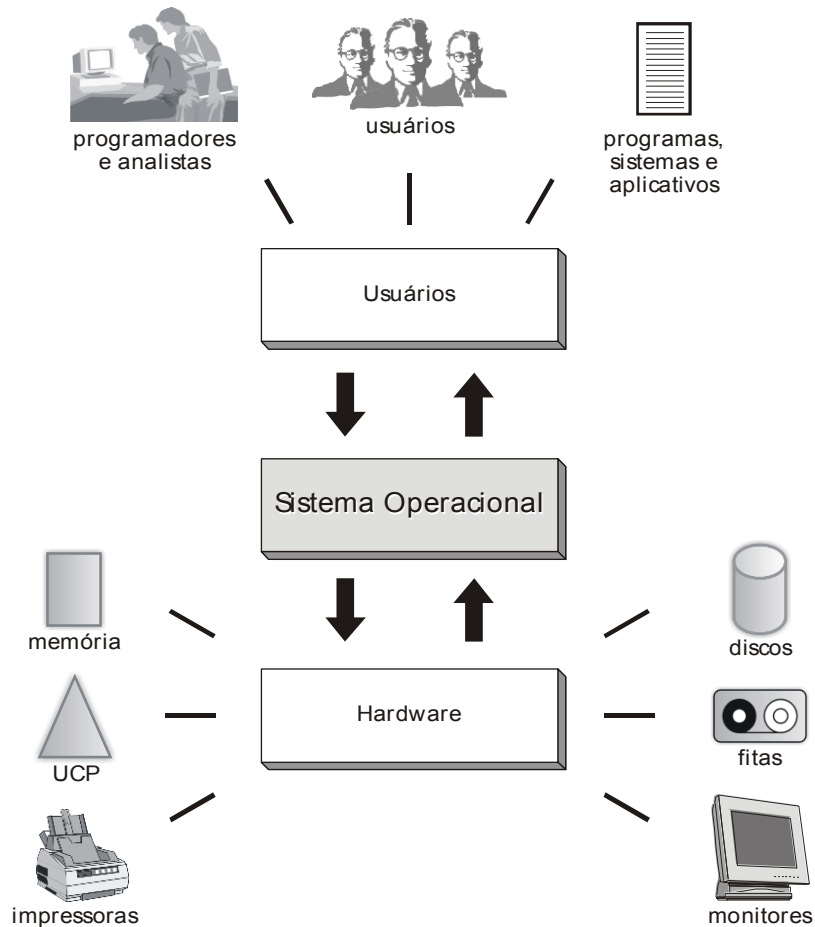


1. Visão geral

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



1. Visão geral (cont.)



- Finalidade:

- fornecer um ambiente no qual o usuário possa executar programas

2. Definição

- Um Sistema Operacional, por mais complexo que possa parecer, “é apenas um conjunto de rotinas executado pelo processador, de forma semelhante aos programas de usuário.” (MACHADO, MAIA, 2007).
- **Principal função:**
 - 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

2. Definição (cont.)

- 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

3. Histórico

- **Década de 50**
transistor, memória magnética, fitas
 - **Primeiro SO**
 - chamado de **MONITOR**
 - desenvolvido em 1953
 - pelos usuários do **IBM 701** do Centro de Pesquisas da General Motors
 - reescrito posteriormente para o computador **IBM 704**



IBM 701



IBM 704

3. Histórico (cont.)

- Década de 50
 - Linguagens de programação de alto nível permitiram que outros SO fossem implementados
 - SOS (*SHARE Operating System*)
 - FMS (*FORTRAN Monitor System*)
 - IBSYS → máquinas IBM
 - criaram o conceito de **independência de dispositivos**
 - programador não implementa rotina específica de leitura e gravação para cada dispositivo
 - Atlas
 - Desenvolvido pela Universidade de Manchester (Inglaterra)
 - Memória hierarquizada
 - Paginação por demanda para transferir informações da memória secundária para a principal

3. Histórico (cont.)

- Década de 60
 - ◻ **Multiprogramação**^{circuitos integrados}
 - ◻ SO MCP (*Master Control Program*)
 - desenvolvido para o computador B-5000
 - ◻ SO OS/360
 - desenvolvido para computadores das linhas System/360 da IBM
 - ainda não existia interação do usuário com sistema
 - ◻ **Tempo compartilhado**



Computer Science Center
University of Virginia

Burroughs B5500 Computer
Installed July 1964

3. Histórico (cont.)

- Década de 60
 - *SO CTSS (Compatible Time-Sharing System)*
 - Desenvolvido para computador IBM 7094
 - suportava 32 usuários interativos
 - através de comandos interativos permitia compilar e executar programas
 - base MULTICS
 - *SO MULTICS (Multiplexed Information and Computing Service)*
 - Desenvolvido para computador GE 645
 - *SO Unix (1969)*
 - Desenvolvido para PDP-7 por Ken Thompson

GE 645



3. Histórico (cont.)

- Década de 70
 - Microprocessadores (Intel 4004, Intel 8080, Apple II)
 - SO CP/M (*Control Program Monitor*) da Digital Research
 - SO predominante nos primeiros SOs
 - **Curiosidades:**
 - 1971: Niklaus Wirth desenvolve a linguagem Pascal
 - 1975: Dennis Ritchie desenvolve a linguagem C e, junto com Ken Thompson, portam o SO Unix para o computador PDP-11

PDP 11

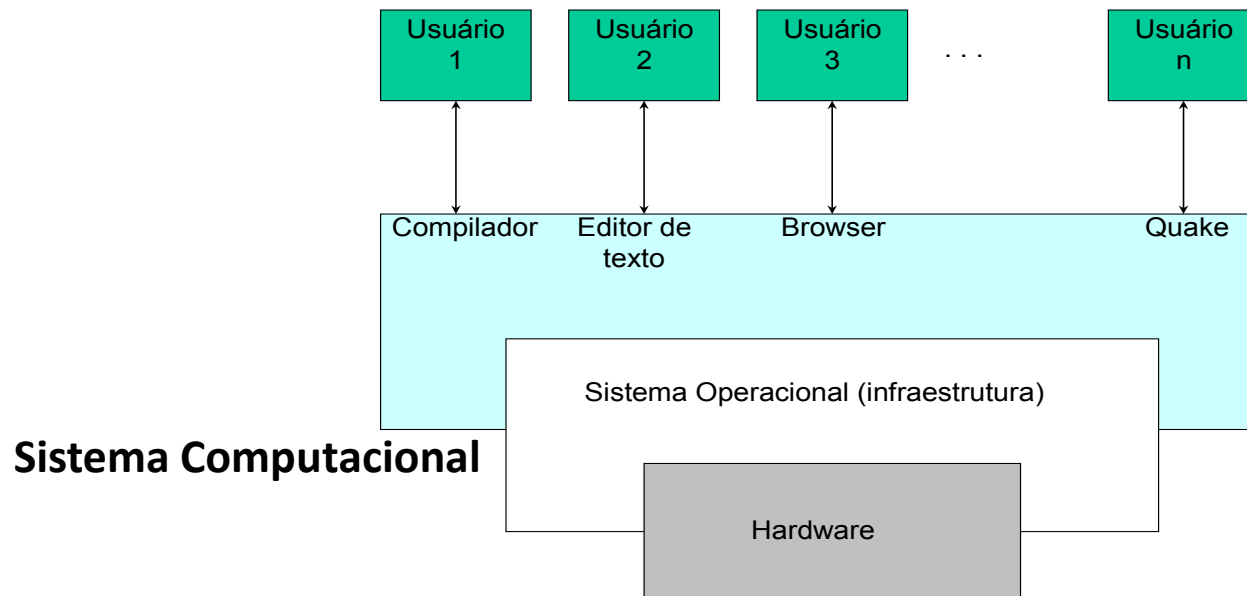


3. Histórico (cont.)

- Década de 80, 90, 2000
 - SO DOS (*Disk Operating System*)
 - SO SunOS e Sun Solaris
 - HP-UX, IBM-AIX
 - Linux FreeBSD
 - SOs para celulares, palmtops

4. Papel do Sistema Operacional

- O Sistema Operacional **controlar** o hardware e **coordenar** seu uso pelos diversos programas aplicativos (



4. Papel do Sistema Operacional (cont.)

- Sistema Computacional:
 - 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

3. Papel do Sistema Operacional (cont.)

Papel do SO – ponto de vista do computador

- Programa mais intimamente envolvido com o hardware
 - **Alocador de recursos:** administra e aloca recursos (tempo de CPU, espaço de memória, espaço de armazenamento em disco, dispositivos de I/O – input/output, entre outros) necessários a resolução de um problema
 - **Programa de controle:** gerencia a execução dos programas de usuário para evitar erros e o uso impróprio do computador. Se preocupa principalmente com a operação e o controle de dispositivos de I/O

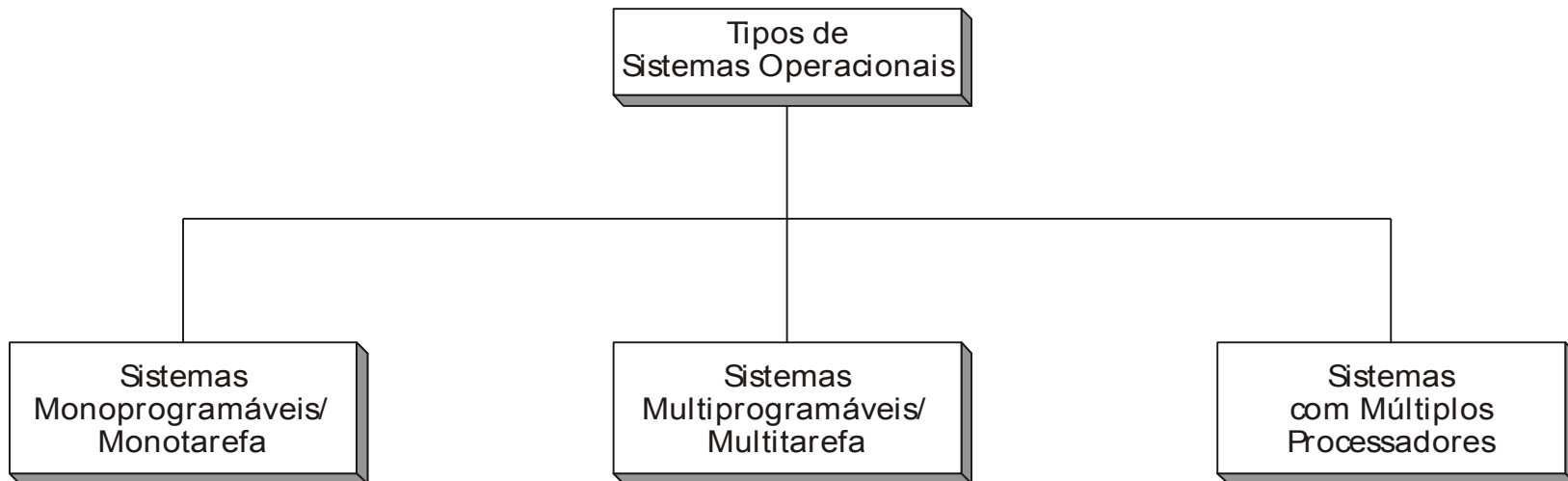
Papel do SO – ponto de vista do usuário

- **PC projetado para um único usuário:** SO projetado para facilidade de uso
- **Terminal conectado a um mainframe, no qual, outros usuários acessam o mesmo computador por intermédio de outros terminais:** SO projetado para maximizar o uso de recursos
 - assegura que todo o tempo de CPU, memória e I/O disponíveis sejam utilizados eficientemente e que nenhum usuário individual ocupe mais do que sua cota
- **Estações de trabalho conectadas a rede com outras estações de trabalho e servidores:** SO projetado para estabelecer um compromisso entre usabilidade individual e utilização de recursos

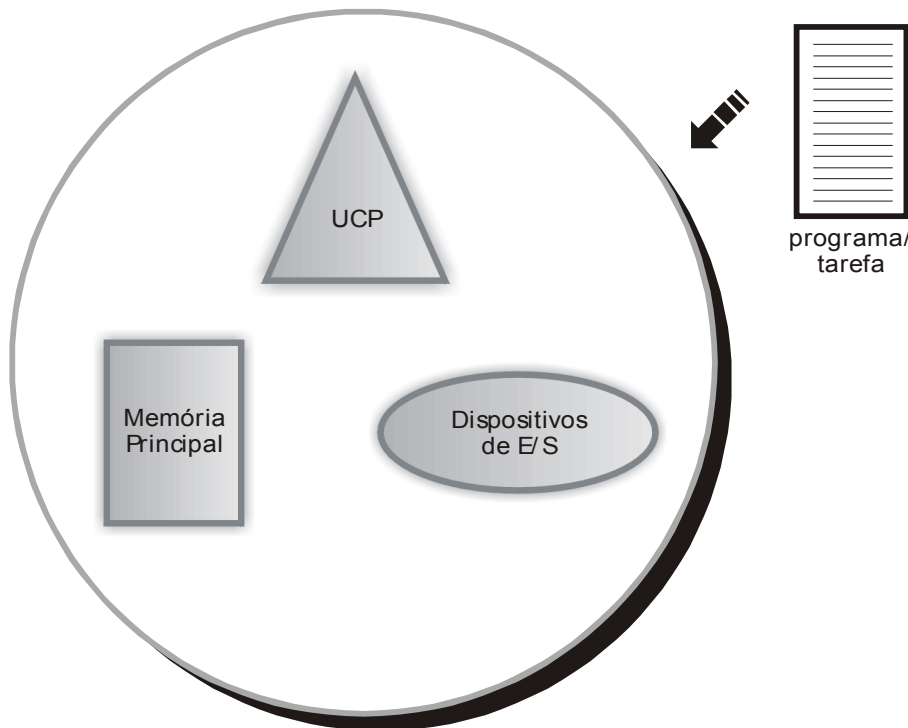
Importante saber:

- Para que um computador comece a operar, precisa dispor de um programa inicial para executar (**programa bootstrap**)
 - Programa armazenado na ROM (BIOS – *Basic Input Output System*)
 - Inicializa todos os aspectos do sistema, dos registradores da CPU, dos controladores de dispositivos e conteúdos da memória
 - Necessita saber como carregar o SO e como iniciar sua execução
 - Programa deve alocar e carregar na memória o kernel (núcleo) do SO. SO começa a executar o primeiro processo e aguarda que ocorra algum evento ? interrupção de hardware ou software (chamada de sistema)

5. Tipos de Sistemas Operacionais



5.1 Sistemas Monoprogramáveis/monotarefa



- **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
- Desvantagem: memória subutilizada, processador ocioso

5.2 Sistemas

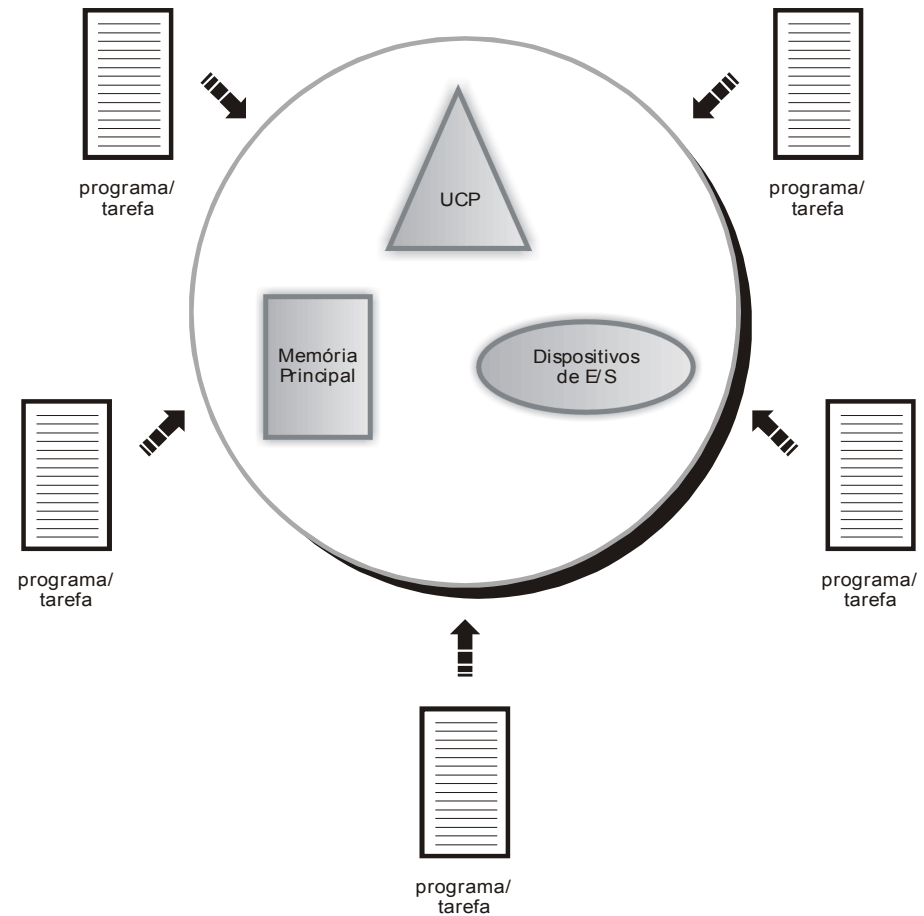
Multiprogramáveis/Multitarefa

- 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 aguardando alocação na memória principal)
 - SO seleciona e começa a executar um dos *jobs* na memória
 - Se *job* pode ter de aguardar que alguma tarefa seja concluída
 - SO passa para um novo *job* e o executa
 - Se *job* tem que aguardar, CPU seleciona outro *job* e assim por diante → CPU nunca ficará ociosa

5.2 Sistemas

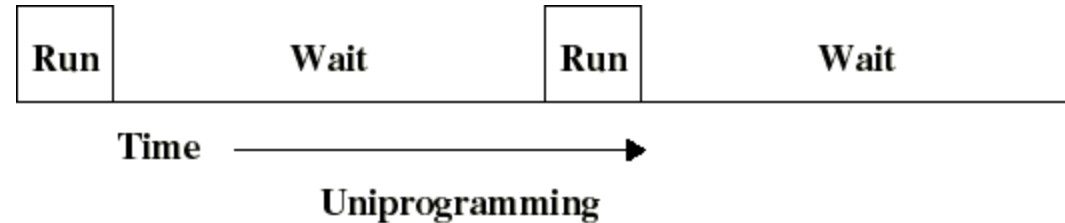
Multiprogramáveis/Multitarefa (cont.)

**Sistemas Multiprogramáveis/
Multitarefa** fornecem um ambiente em que os diversos recursos do sistema (p. e., CPU, memória e dispositivos periféricos) são utilizados eficientemente

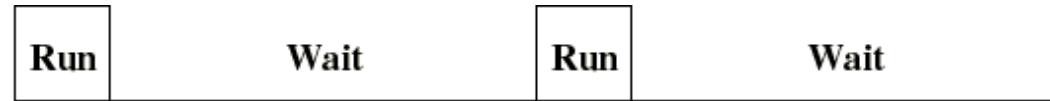


Sistemas Multiprogramáveis/Multitarefa X Sistemas Monoprogramáveis/Monotarefa

Sistemas
Monoprogramados



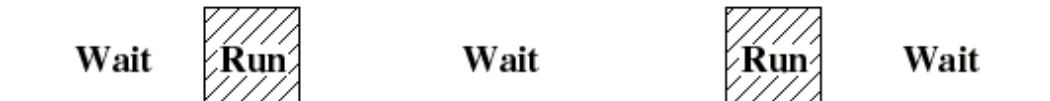
Program A



Program B



Program C



Sistemas
Multiprogramados

Combined



Time →

Multiprogramming with three programs

5.2 Sistemas

Multiprogramáveis/Multitarefa (cont.)

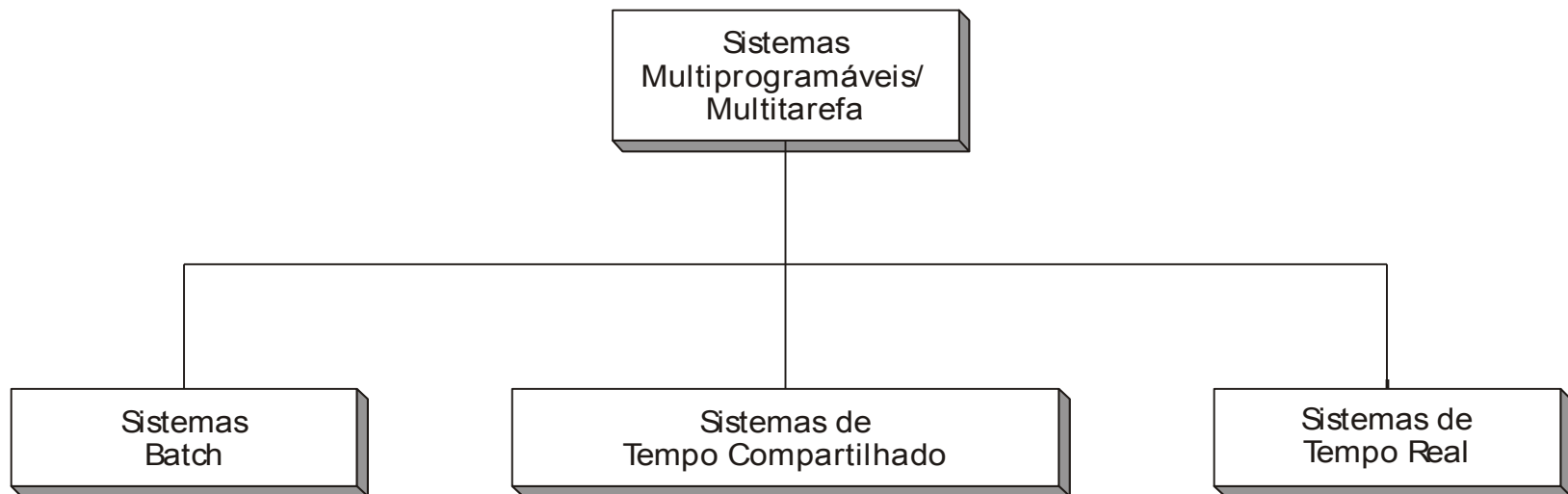
- A partir do número de usuários que interagem com o sistema, os sistemas multiprogramáveis são classificados como:
 - Monousuário
 - Multiusuário

	Um usuário	Dois ou mais usuário
Sistema Monoprogramado	Monousuário	Não
Sistema Multiprogramado	Monousuário	Multiusuário

5.2 Sistemas

Multiprogramáveis/Multitarefa (cont.)

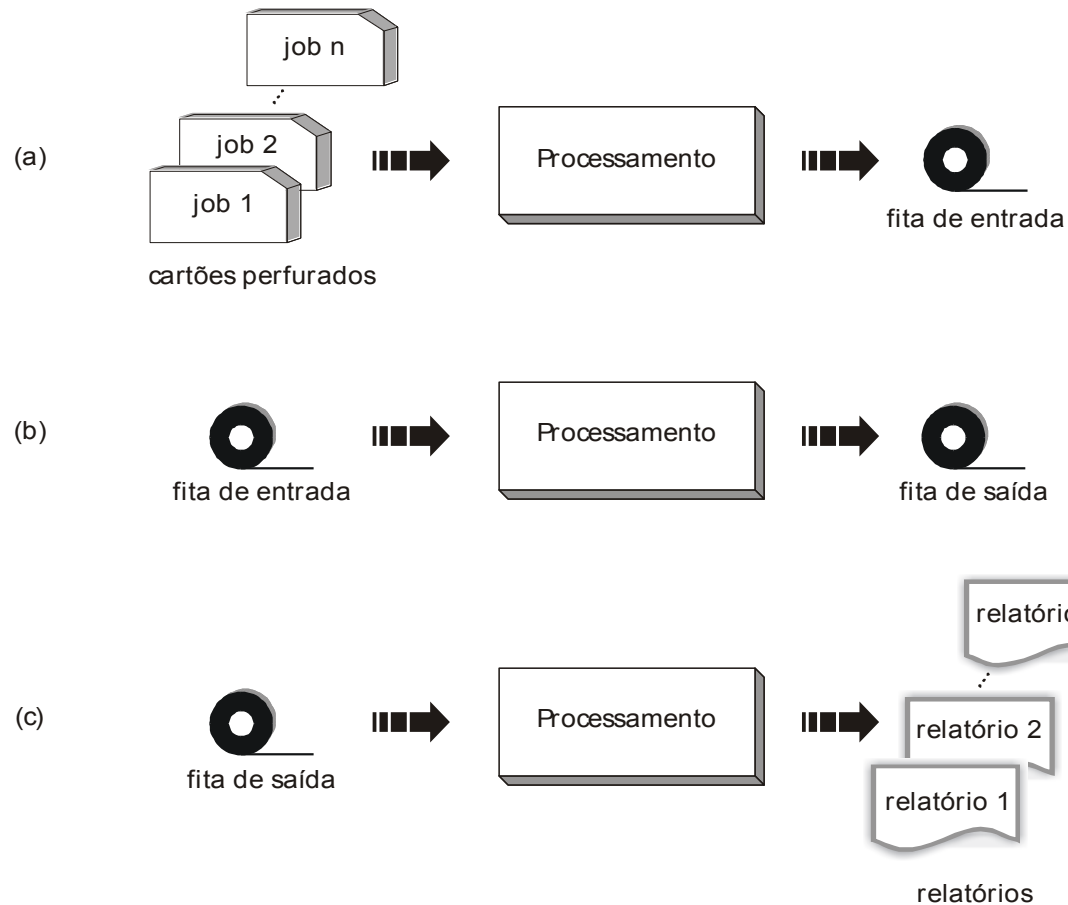
- Classificados pela forma com que suas aplicações são gerenciadas



5.2.1 Sistemas Batch

- Sistema Operacional em lote, era utilizado por terminais de máquinas de grande porte, que reuniam um “lote de programas” para enviar para execução
- 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
- Exemplos de aplicações:
 - Programas envolvendo cálculo numérico
 - Compilações
 - Backups
 - Outras que não exigem interação com o usuário

5.2.1 Sistemas Batch (cont.)



5.2.2 Sistemas de tempo compartilhado (*Time-Sharing*)

- Permitem que diversos programas sejam executados a partir da **divisão do tempo do processador em pequenos intervalos**, denominados fatia de tempo (*time-slice*)
- Caso fatia de tempo insuficiente para conclusão do programa
 - Programa interrompido pelo SO e substituído por outro
 - Enquanto isso aguarda por nova fatia de tempo
- Sistema cria um ambiente de trabalho próprio, dando a impressão de que todo o sistema está dedicado, exclusivamente para cada usuário

5.2.2 Sistemas de tempo compartilhado (*Time-Sharing*) (cont.)

- Permitem **a interação** do usuário com o sistema através de terminais que incluem vídeo, teclado e mouse
 - Usuário interage com sistema através de comandos
 - Possível verificar arquivos armazenados em disco ou cancelar a execução de um programa
 - Sistema responde em poucos segundos a execução dos comandos
- Aplicações comerciais utilizam esses sistemas

5.2.3 Sistemas de tempo real

- Implementados de forma semelhante aos Sistemas de tempo real, exceto que:
 - Não existe a ideia de fatia de tempo
 - Programa utiliza o processador o tempo que for necessário ou até que apareça outro mais prioritário (definida pela aplicação)
- Sistemas presentes em aplicações de controle de processos
 - Monitoramento de refinarias de petróleo
 - Controle de tráfego aéreo
 - Controle de usinas termoelétricas e nucleares
 - Qualquer aplicação onde tempo de resposta é fator fundamental

5.2.4 Sistemas com múltiplos processadores

- Caracterizam-se por possuir dois ou mais processadores interligados e trabalhando em conjunto
- **Vantagem:**
 - Vários programas executando ao mesmo tempo, ou;
 - Mesmo programa subdividido em partes para serem executadas simultaneamente em mais de um processador
- Possibilidade de implementação de aplicações voltadas para processamento científico
 - Simulações
 - Processamento de imagens
 - Desenvolvimento aeroespacial

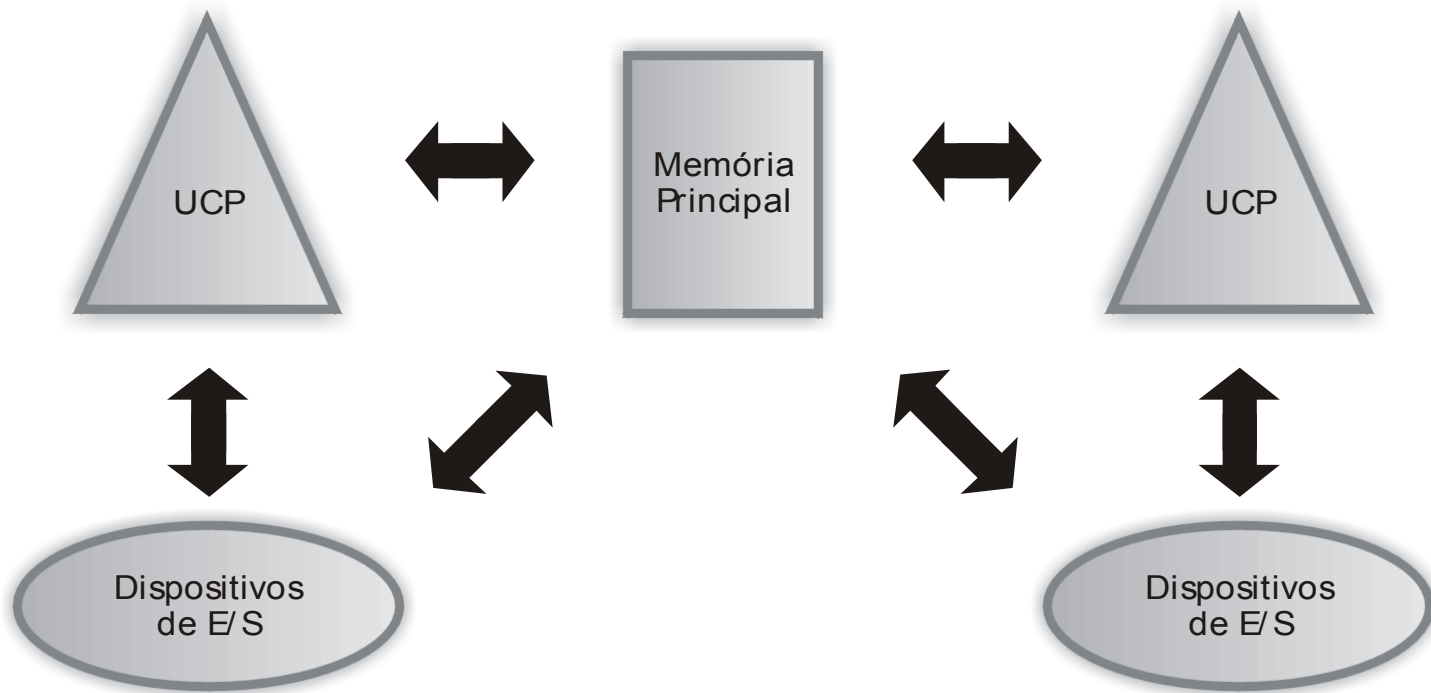
5.2.4 Sistemas com múltiplos processadores (cont.)

- 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

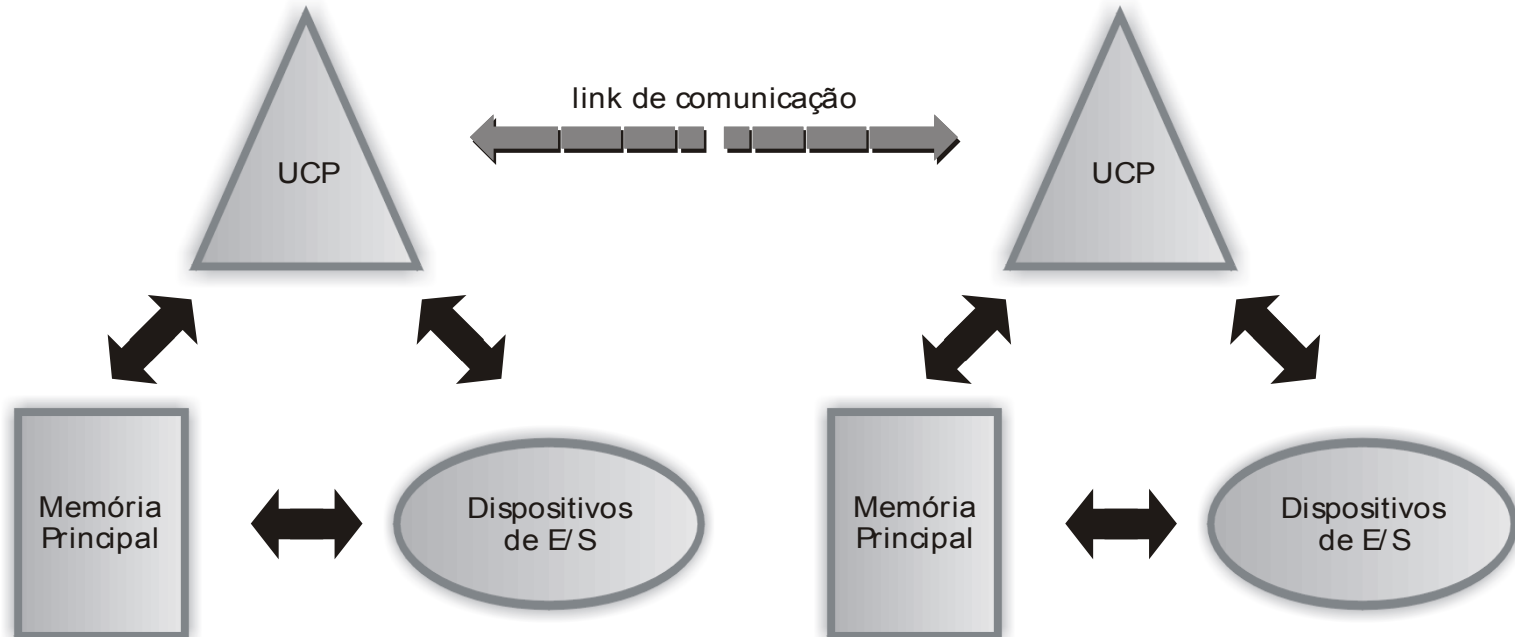
5.2.4 Sistemas com múltiplos processadores (cont.)

- Classificação 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

a) Sistemas fortemente acoplados



b) Sistemas fracamente acoplados



Cada sistema possui seu próprio SO

b) Sistemas fracamente acoplados (cont.)

- **Sistemas Operacionais de Rede**
 - Permitem que um computador (host) compartilhe seus recursos (p.e., impressora, diretório) com os demais hosts da rede.
 - Usados em redes locais (estação oferece serviços de impressão e arquivos para as demais estações da rede, entre outros)
 - Exemplo: Windows 2000, Novell Netware, Linux
- **Sistemas Operacionais Distribuídos**
 - Sistema operacional esconde os detalhes dos hosts individuais e passa a tratá-los como um conjunto único
 - Exemplo: Amoeba → Tanenbaum, 1991

6. Partes de um Sistema Operacional

- Gerência de processos
- Gerência de memória
- Gerência de armazenamento em massa
- Gerência do sistema de arquivos
- Gerência de dispositivos

6.1 Gerência de processos

- Processo é um programa em execução
- Atividades relacionadas ao gerenciamento de processos:
 - Escalonamento de processos e threads;
 - Criação e exclusão de processos de usuário e de sistema;
 - Suspensão e retomada de processos;
 - Fornecimento de mecanismos de **sincronização** entre processos;
 - Fornecimento de mecanismos de **comunicação** entre processos.

6.2 Gerência de memória

- Para executar programa necessita estar na memória
- Atividades relacionadas ao gerenciamento de memória:
 - Controlar que partes da memória estão em uso corrente e quem as está usando;
 - Decidir que processos (ou parte deles) e dados devem ser transferidos para dentro e fora da memória;
 - Alocar e desalocar espaço na memória conforme necessário.

6.3 Gerência de armazenamento em massa

- Atividades relacionadas ao gerenciamento de disco:
 - Gerenciamento do espaço livre;
 - Alocação de espaço de armazenamento;
 - Escalonamento de alocação de disco.

6.4 Gerência do sistema de arquivos

- Atividades relacionadas ao gerenciamento de arquivos:
 - Criar e apagar arquivos;
 - Criar e apagar diretórios para organizar arquivos;
 - Suportar a manipulação de arquivos e diretórios;
 - Mapear arquivos para a memória secundária;
 - Criar cópias de arquivos em mídias de armazenamento secundárias.

6.5 Gerência de dispositivos

- Ocultar dos usuários as peculiaridades dos dispositivos de hardware específicos

Bibliografia

- SILBERSCHATZ, Abraham, GALVIN, Peter, GAGNE, Greg. Fundamentos de Sistemas Operacionais. 8ª. Ed. Rio de Janeiro : LTC, 2010.
- MACHADO, Francis B.; MAIA, Luiz Paulo. Arquitetura de Sistemas Operacionais. 3ª ed. Rio de Janeiro : LTC, 2002.