

UFRJ – IM - DCC



# Sistemas Operacionais I

---

## Unidade IV Gerência de Recursos Entrada e Saída



# ORGANIZAÇÃO DA UNIDADE

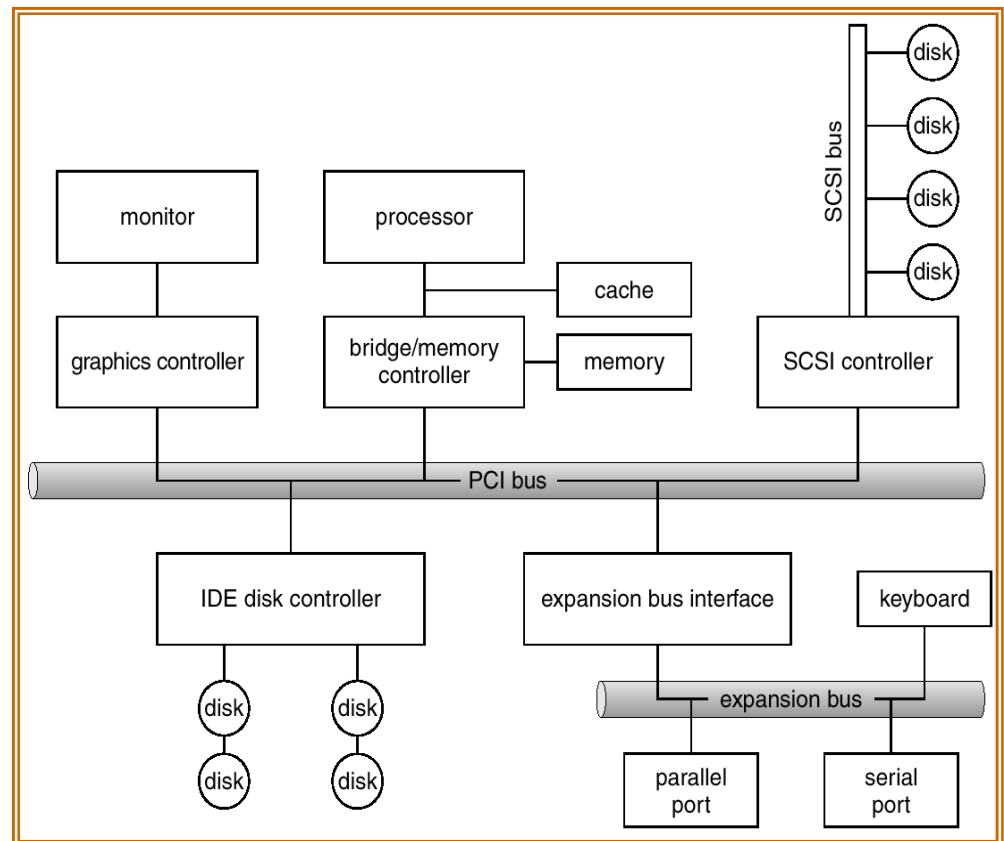
- Gerência de Entrada e Saída
  - Fundamentos
  - Evolução
  - Estrutura
  - Tratamento de pedidos de E/S
- Gerência de memória secundária
- Sistema de arquivos



## Gerência de E/S

# Componentes

- **Periférico**: dispositivo conectado a um computador de forma a permitir a comunicação com o mundo externo
- **Interface**: componente que conecta o periférico aos barramentos do computador
- **Controlador**: implementa as operações (lê, escreve...)
- **Barramento** : conjunto de fios que transportam os sinais
- **Porta de E/S**: endereço no sistema de E/S





# Características dos dispositivos

- Data rate
- Aplicação
- Complexidade do controle
- Unidade de transferência
- Representação de dados
  - Condições de erro

## **Conclusão**

**É difícil obter um enfoque geral para todos os tipos de dispositivos**



# Evolução das funções de E/S

- Processador controla diretamente o dispositivo
- Adição de um módulo de controle de I/O mantendo porém as funções de E/S programada
- Semelhante ao anterior porém com a implementação de interrupções
- O módulo de E/S assume a responsabilidade pela transferência de dados para a memória (DMA)
- O módulo de E/S se torna um processador independente com instruções próprias
- O módulo de E/S passa a ter memória local



# Classificação de dispositivos

- Quanto a interação
  - Interação com usuário (ex: teclado, mouse)
  - Interação com outros componentes (ex: discos)
  - Interação com dispositivos remotos (ex: modem)
- Quanto a transferência de dados
  - Orientado a bloco (ex. disco)
  - Orientado a caractere (ex. terminal)
- Quanto a forma de comunicação
  - **Programmed I/O**: Responsabilidade do programador
  - **Interrupt-driven I/O** : Processador é interrompido quando a operação se completa
  - **Direct memory Access (DMA)**: Transferência dos dados diretamente para a memória sem interferência do processador.

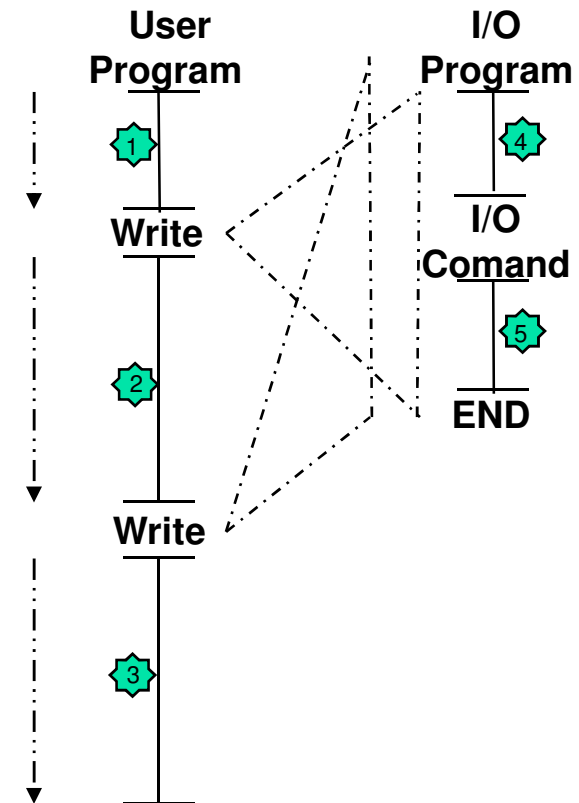
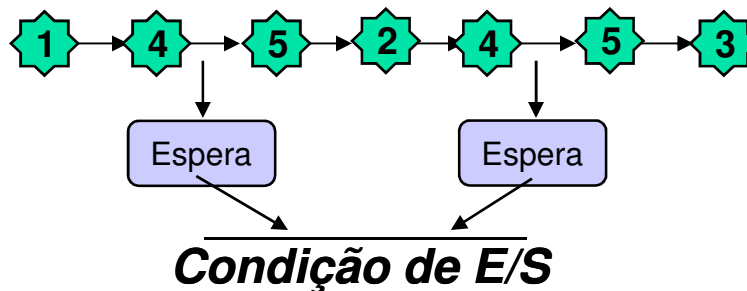


## Gerência de E/S

# E/S Programada

- O programa do usuário executa uma série de comandos “write” que, por sua vez, chamam o SO (System Call)
- Os segmentos 1, 2 e 3 se referem à uma seqüência de instruções que não envolve E/S.

### Fluxo de Execução:



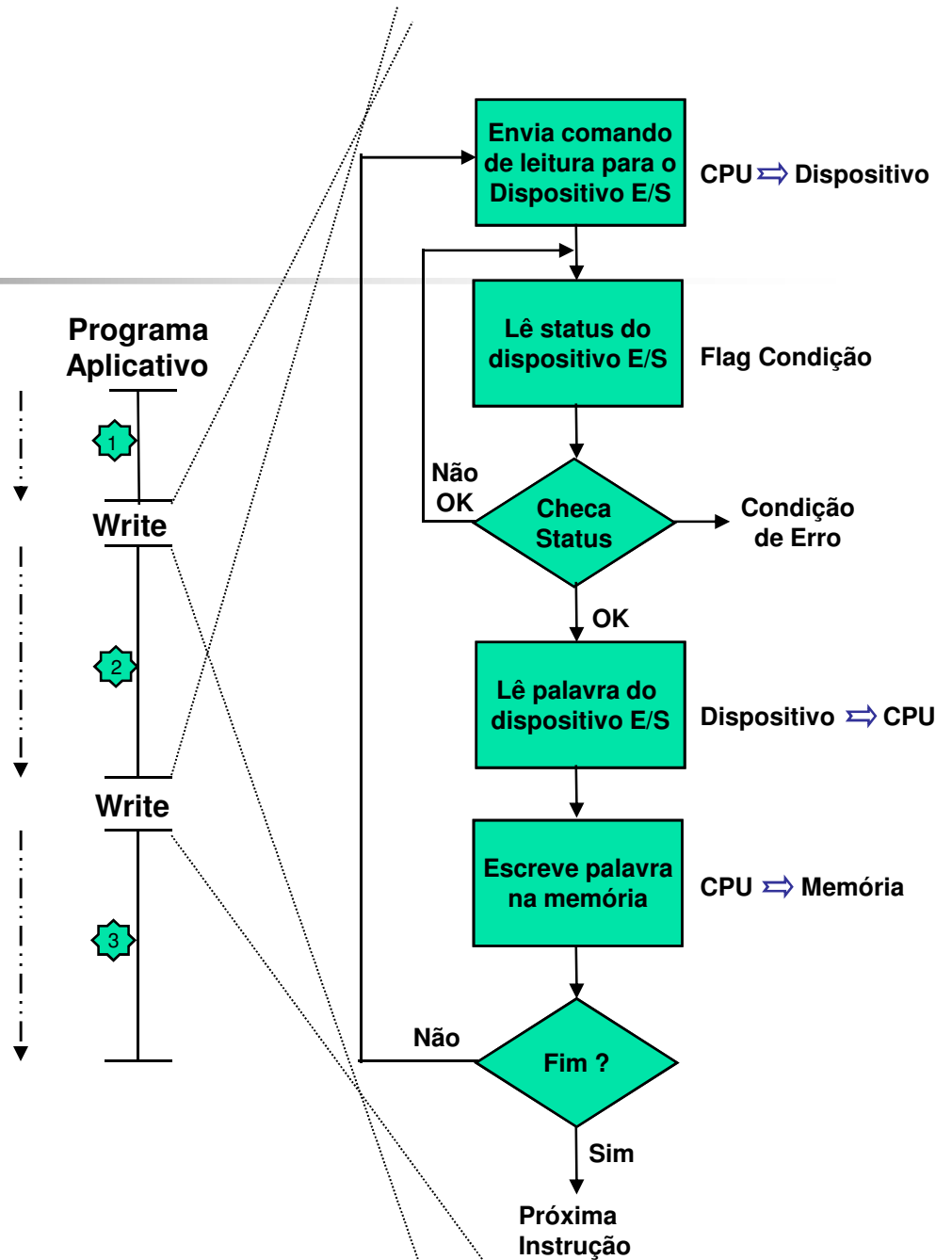


Gerência de E/S

## E/S Programada

### Rotina do Sistema Operacional:

- S.O. requisita operação de E/S ao dispositivo
- S.O. aguarda em loop pelo término da operação de E/S
- S.O. retorna o controle da CPU ao programa do usuário





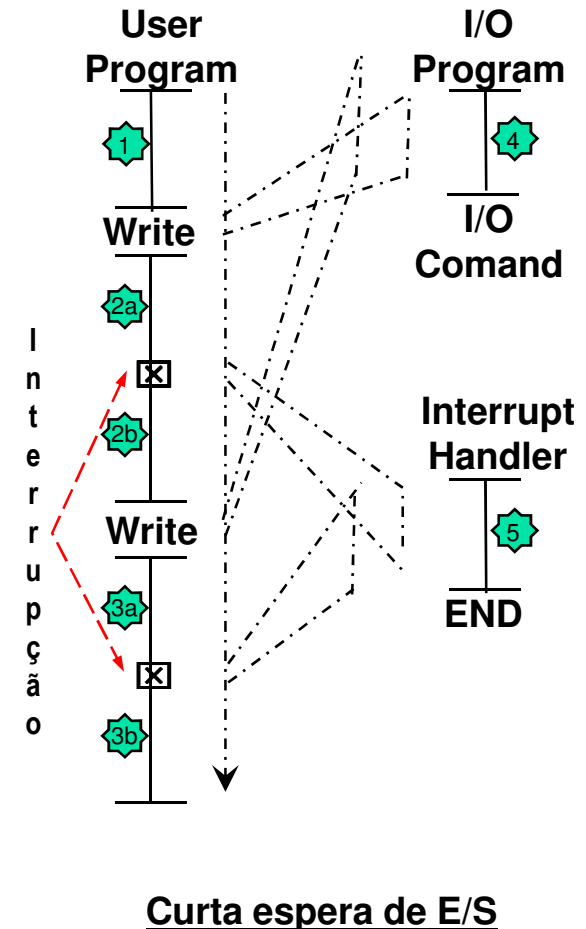


## Gerência de E/S

# E/S com interrupção

- Programa prepara o módulo e executa o comando de E/S ( ex.: impressão)
- Programa de E/S retorna para o programa do usuário
- Código do usuário é executado durante a operação de E/S, sem espera
- Programa do usuário é interrompido (x). A operação de E/S é executada e desviada para a operação de interrupção para examinar o status do módulo de E/S
- Prosseguimento do código do usuário

### Fluxo de Execução:

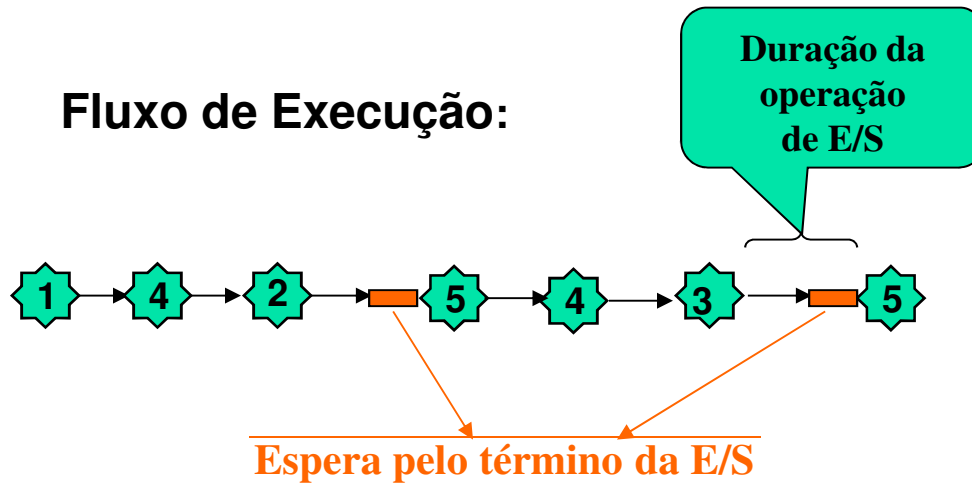




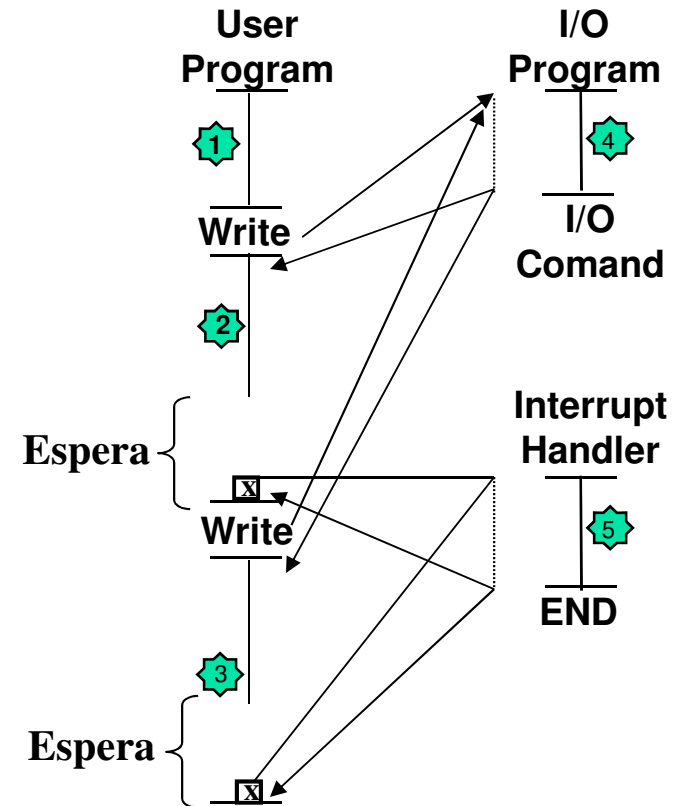
# Gerência de E/S

## E/S com interrupção

Fluxo de Execução:



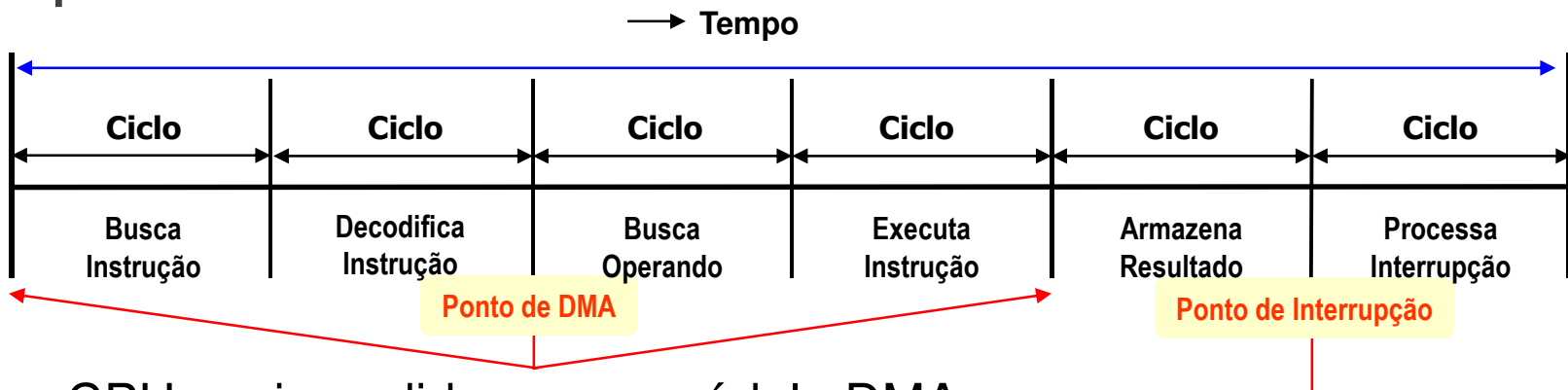
A operação de E/S levou mais tempo do que o programa para chegar ao outro WRITE



Longa espera de E/S



## Gerência de E/S DMA



- CPU envia pedido para o módulo DMA
- Módulo DMA transfere um bloco de dados diretamente para/da memória (sem interromper a CPU)
- Uma interrupção é enviada quando a tarefa é finalizada
- A CPU é envolvida somente no princípio e no final da transferência
- A CPU está livre para executar outras tarefas durante a transferência de dados



## E/S Nível do usuário

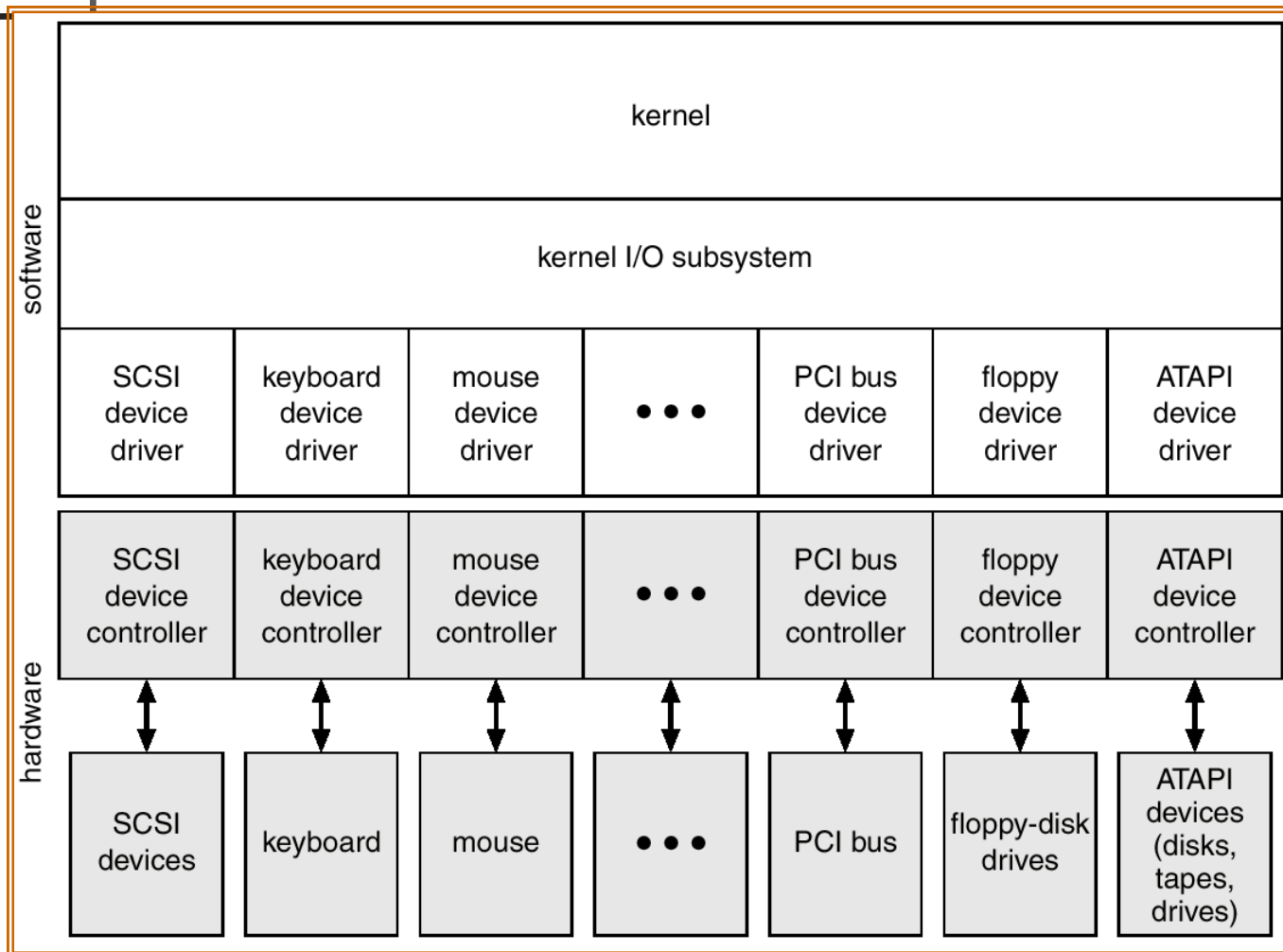
- S.O. {
- E/S independente do dispositivo
  - Interface padrão (API)
  - Driver (mecanismos de acesso ao dispositivo fornecendo uma visão uniforme)

Hardware



## Gerência de E/S

# Estrutura do Kernel



Operating System Concepts with Java Silberschatz, Galvin and Gagne ©2003



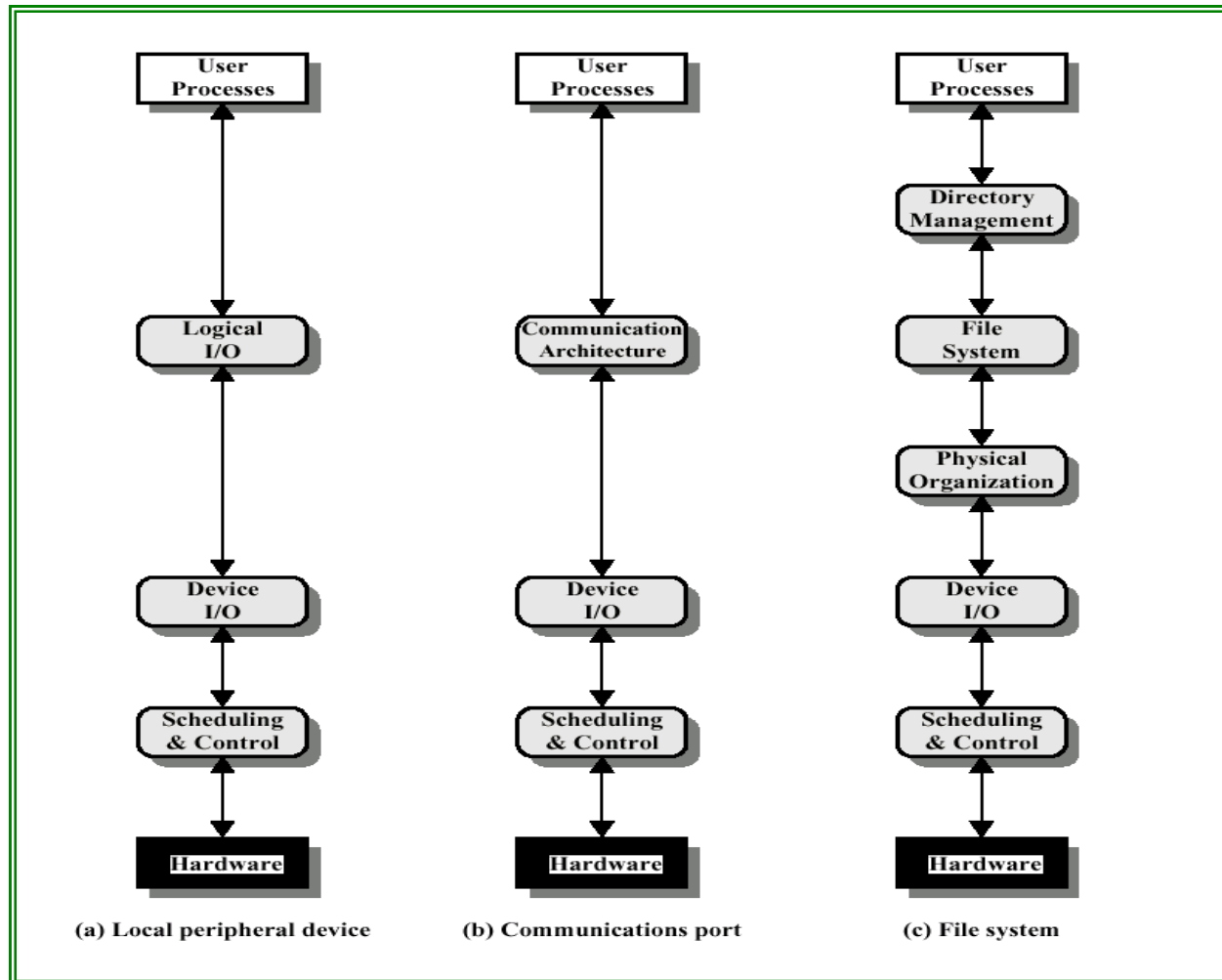
# Características de um sistema de E/S

## Objetivo: Eficiência e Generalidade

- **Logical I/O** : funções (open, close...)
- **Device I/O** : conversão das operações e dos dados para uma seqüência de instruções de I/O
- **Escalonamento e controle**: agendamento de operações, tratamento de interrupções (atua diretamente no módulo de I/O)
- **Comunicação**: camadas
- **Gerência de diretórios**: conversão do nome dos arquivos em descritores
- **Sistema de arquivos**: estrutura lógica dos arquivos e suas operações
- **Organização física**: Conversão para a geometria do disco



# Modelos de organização de E/S





## Funções, independente de dispositivo

- **Escalonamento de E/S**: ordena requisições
- **Denominação**: associação periférico-nome
- **Bufferização**: armazenamento temporário de informações
- **Cache de dados**: armazena em memória os dados mais recentes
- **Alocação e liberação**
- **Direitos de acesso**
- **Tratamento de erros**





## Endereçamento de E/S

Utiliza um conjunto de registradores internos ao controlador que recebem ordens do processador e fornecem o status de uma operação. Os registradores são associados a endereços.

### Em espaço de memória

- Na fase de projeto do computador é definida uma zona do endereçamento de memória que será utilizada para dispositivos de E/S.
- Programação com instruções de acesso a memória (mov)

### Em espaço de E/S

- Instruções especiais para manipulação de dispositivos
- No projeto do processador são definidos dois espaços distintos de endereçamento



# Gerência de E/S

## Controladora de Dispositivos

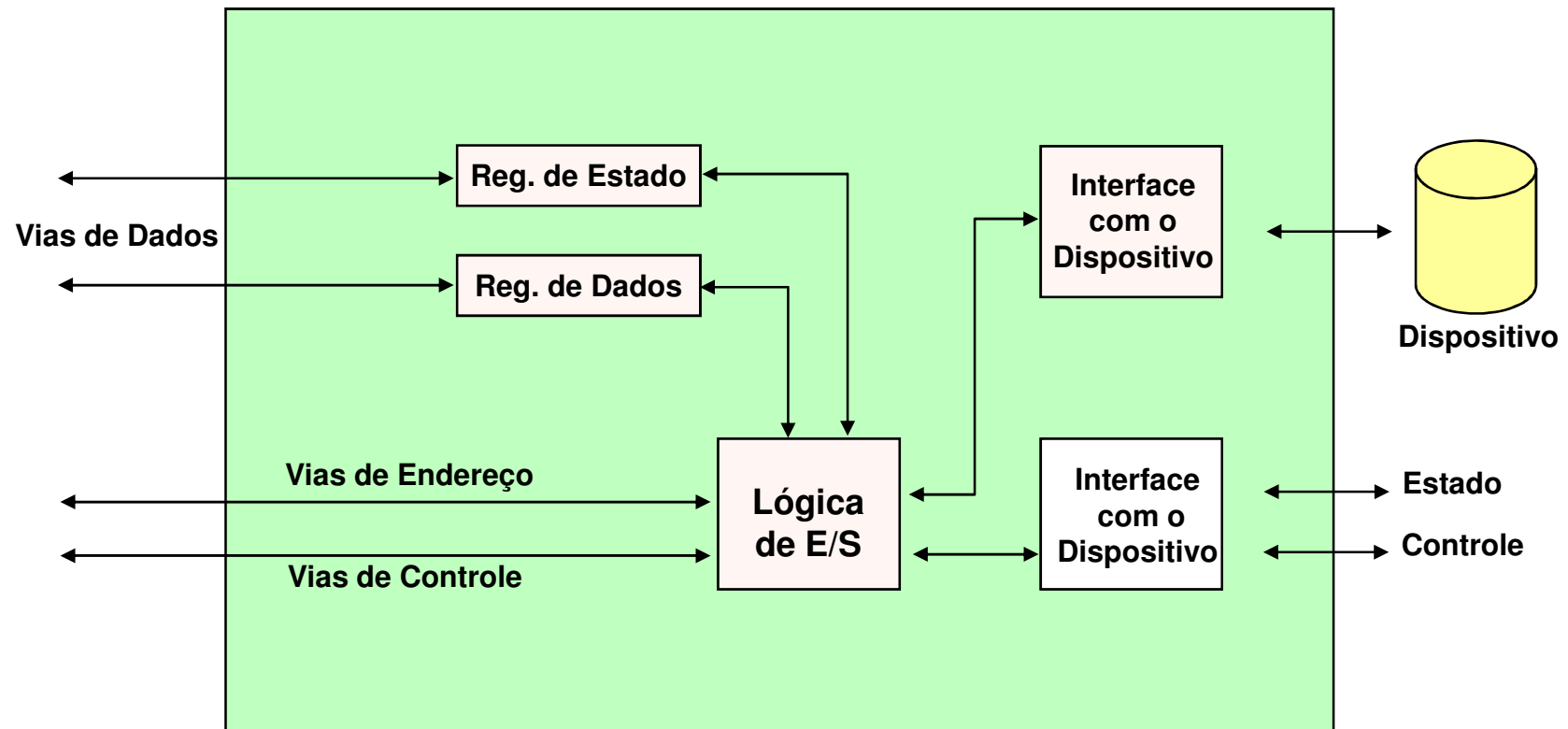


Diagrama de Blocos de uma Placa Controladora



## Gerência de E/S

# Bufferização

- Buffer é uma área de armazenamento temporário utilizado para transferência de dados entre dois elementos.
- São utilizados para compatibilizar a comunicação entre dispositivos com velocidades e unidades de transferência diferentes.
- Implementações:
  - Single buffer
  - Double buffer
  - Buffer circular



# Gerência de E/S

## Bufferização

