
Estruturas do Sistema de Computação

Prof. Dr. José Luís Zem

Prof. Dr. Renato Kraide Soffner

Prof. Ms. Rossano Pablo Pinto



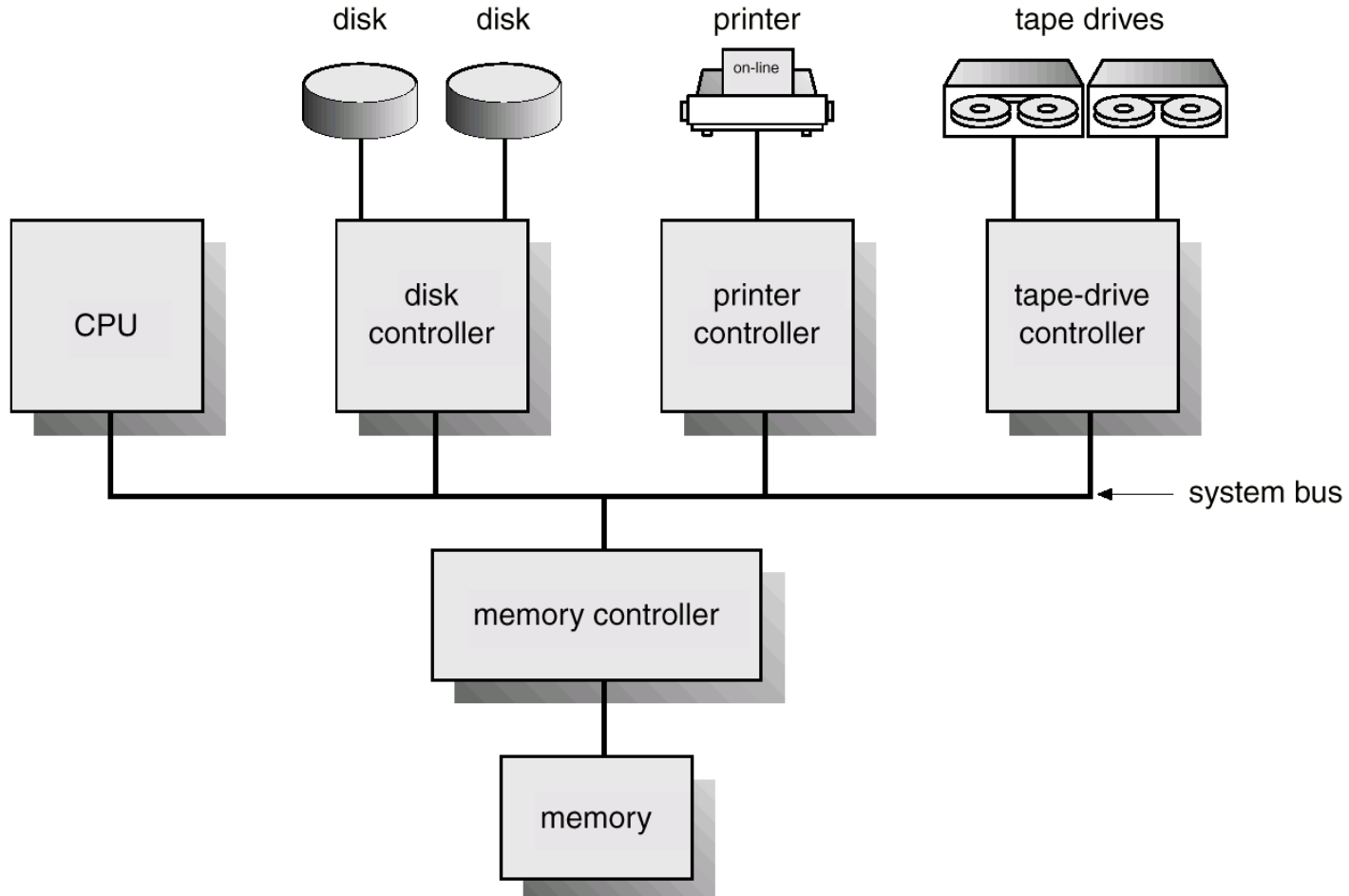
Faculdade de Tecnologia de Americana

Centro Paula Souza

Estruturas do Sistema de Computação

- ❑ Operação do Sistema de Computação
- ❑ Estrutura de I/O
- ❑ Estrutura de Armazenamento
- ❑ Hierarquia de Armazenamento
- ❑ Proteção de Hardware
- ❑ Arquitetura Geral do Sistema

Estruturas do Sistema de Computação



Operação de um Sistema de Computação

- ❑ Dispositivos de I/O e CPU podem executar paralelamente.
- ❑ Cada controlador de dispositivo é responsável por um tipo de dispositivo particular.
- ❑ Cada controlador de dispositivo tem um buffer local.
- ❑ A CPU move dados da memória principal para os buffers locais e vice-versa.
- ❑ A operação de entrada e saída é feita do dispositivo para o buffer local do controlador.
- ❑ O controlador do dispositivo informa a CPU que ele finalizou a operação acionando uma interrupção.

O funcionamento de uma Interrupção

- ❑ A interrupção transfere o controle para a rotina do serviço de tratamento de interrupções, por meio de um vetor de interrupções, o qual contém os endereços de todas as rotinas.
- ❑ Deve-se registrar o endereço da instrução interrompida.
- ❑ As interrupções que chegarem serão desabilitadas enquanto uma outra interrupção estiver sendo processada. Isto ocorre para evitar a perda de interrupções.
- ❑ Uma trap é uma interrupção gerada por software e geralmente ocorre por causa de um erro ou uma requisição de usuário.
- ❑ O sistema operacional é guiado por interrupções. Ex.: relógio, disco, rede, etc..

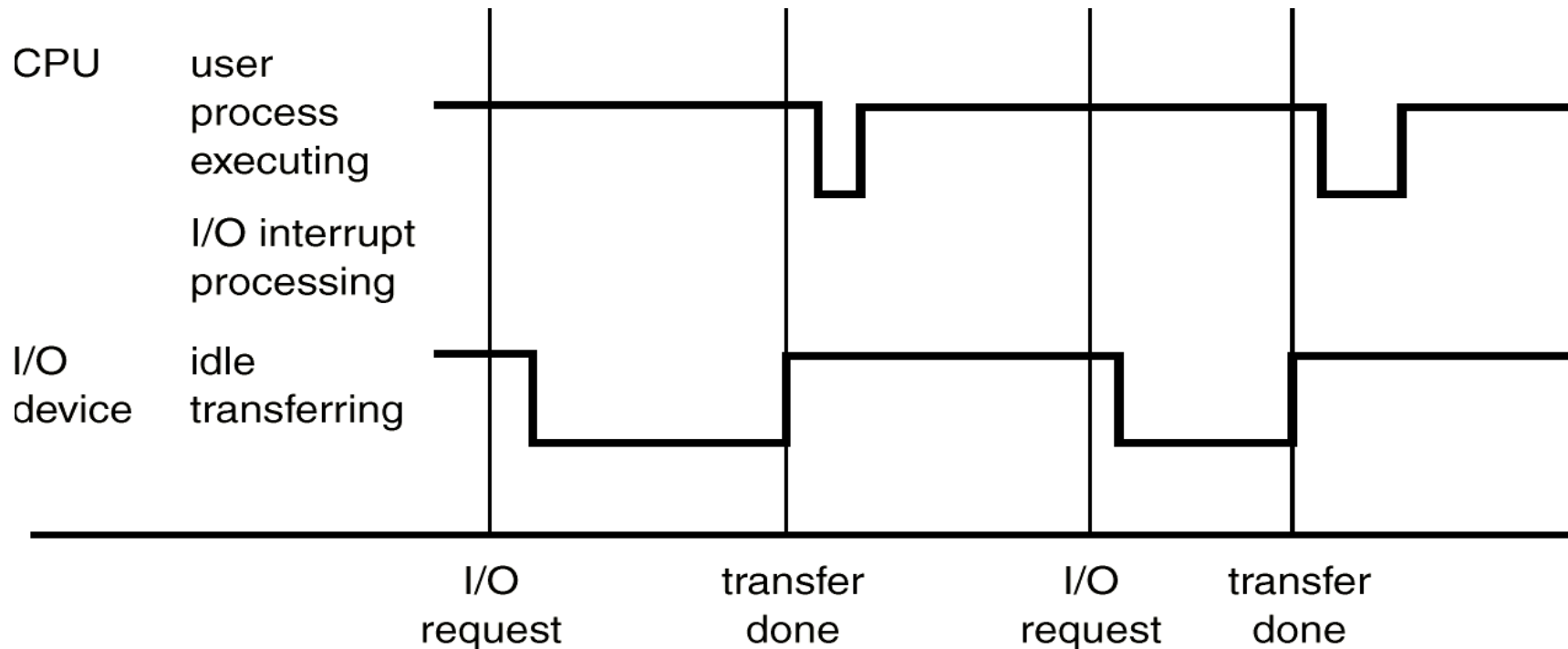
Manipulando Interrupções

- O sistema operacional preserva o estado da CPU armazenando seus registradores e o contador de programas. (Geralmente executado pela rotina de tratamento de interrupção)

- Determina qual o tipo de interrupção ocorrida através:
 - Polling
 - Sistema com vetor de Interrupções.

- Segmentos de código separados determinam quais ações devem ser tomadas para cada tipo de interrupção.

Linha de Tempo de Interrupção do Processo executando Saída



Estrutura de I/O

- Após o I/O iniciar, o controle retorna ao programa do usuário somente após o I/O ser completado.
 - A CPU fica ociosa até a próxima interrupção.
 - Loop de Espera (contenção de acesso à memória).
 - Apenas uma requisição de I/O é atendida de cada vez, nenhum processamento de I/O simultâneo.

Estrutura de I/O

- Após o I/O iniciar, o controle retorna ao programa do usuário sem esperar que o I/O seja completado.
 - System call - solicita ao sistema operacional a permissão para permitir ao usuário aguardar o término do I/O.
 - A tabela de estado do dispositivo contém entradas para cada dispositivo de I/O indicar o seu tipo, endereço e estado.
 - O sistema operacional organiza a tabela de dispositivos para determinar o estado do dispositivo e modificar a entrada para incluir uma interrupção.

Dois Métodos de I/O

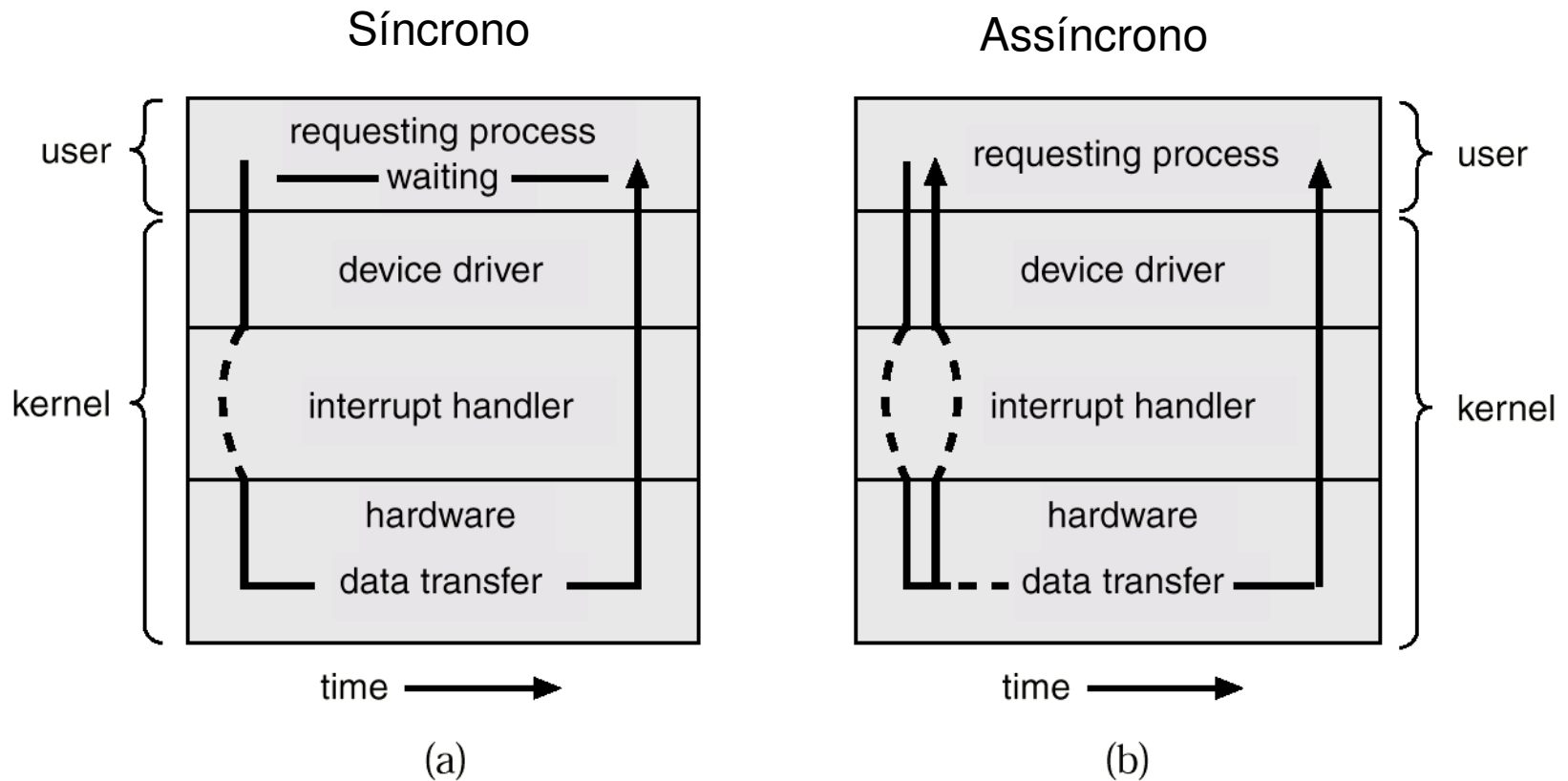
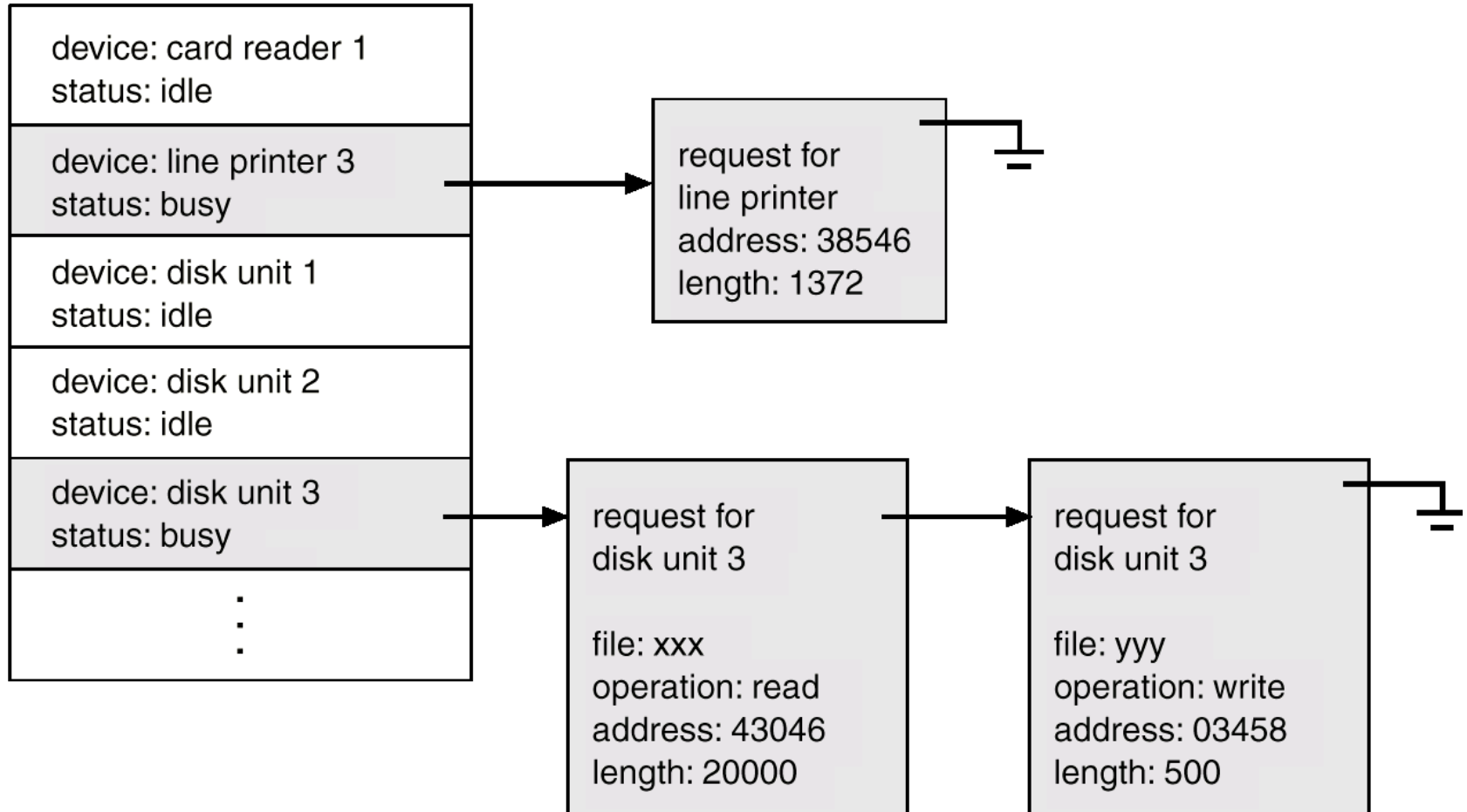


Tabela de Estado do Dispositivo



Estrutura do Acesso Direto à Memória (DMA)

- Utilizado para dispositivos de I/O de alta velocidade para transmitir informação com a velocidade de memória.
- Controlador do dispositivo transfere blocos de dados de um buffer de armazenamento diretamente para a memória principal sem a intervenção da CPU.
- Somente uma interrupção é gerada por bloco ou então uma interrupção por byte.

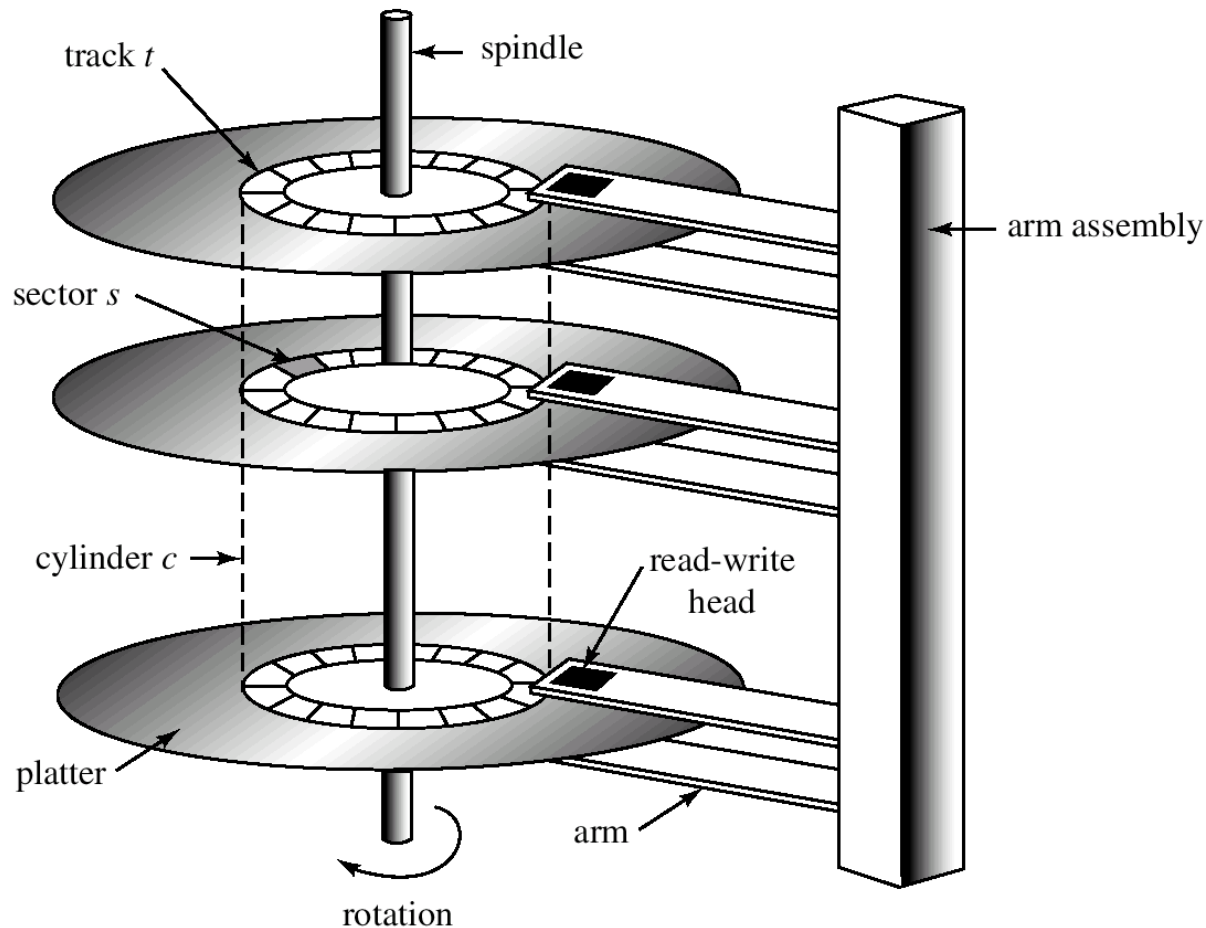
Estrutura de Armazenamento

- Memória Principal é o único meio de armazenamento de grande capacidade que a CPU acessa diretamente.

- Armazenamento Secundário é uma extensão da memória principal que fornece uma grande capacidade de armazenamento não volátil.

- Discos Magnéticos são pratos de metal ou fibra cobertos com material magnético para gravação.
 - Superfície do disco é logicamente dividida em trilhas, que por sua vez são divididas em setores.
 - O controlador do disco determina a interação lógica entre o dispositivo e o computador.

Mecanismo de Movimento de Cabeças de um Disco

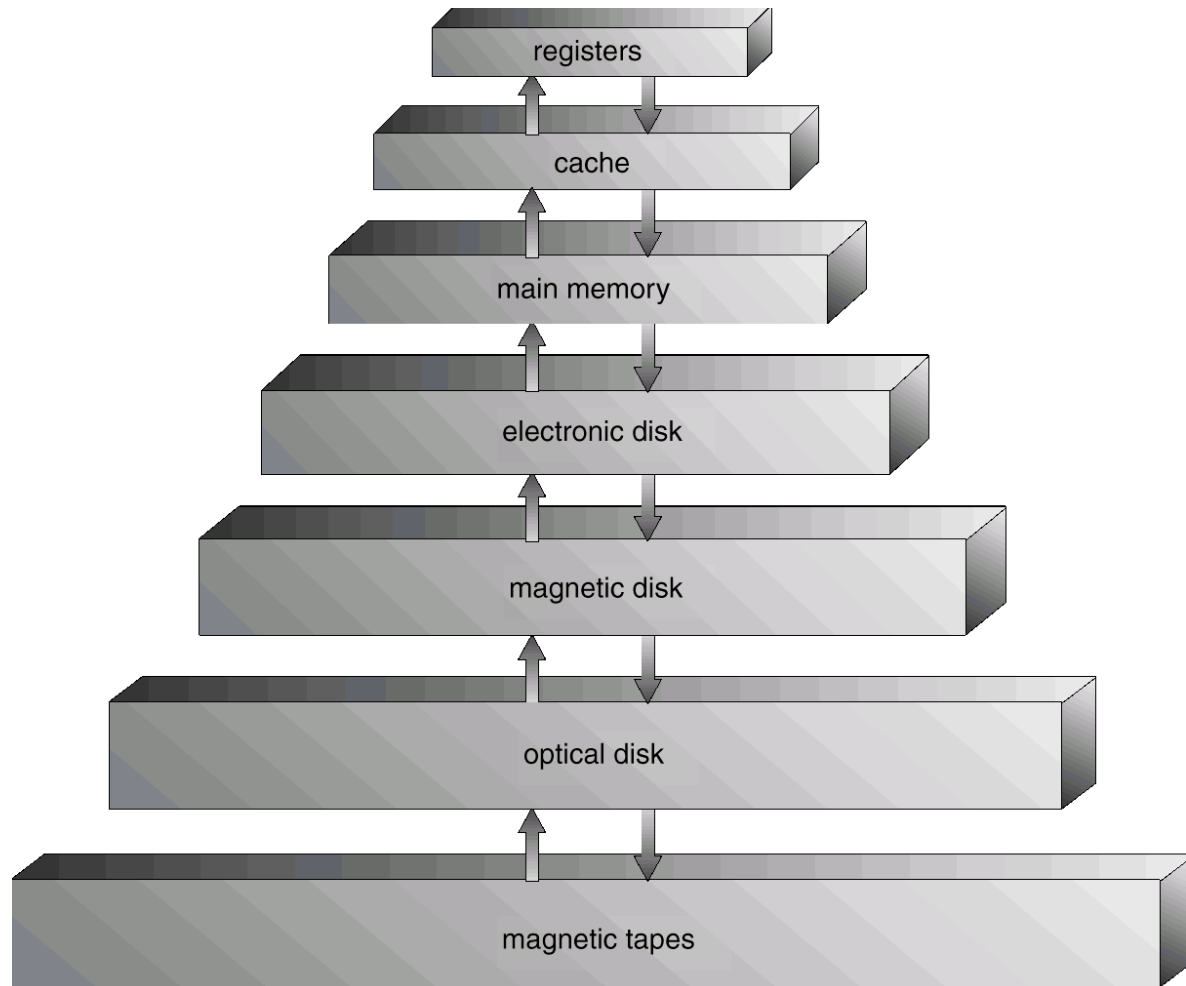


Hierarquia de Armazenamento

- Sistemas de Armazenamento são organizados em uma hierarquia, considerando:
 - Velocidade
 - Custo
 - Volatilidade
 - Capacidade de Armazenamento

- Caching - Copiar informação para sistemas de armazenamento velozes; a memória principal pode ser vista como um cache do armazenamento secundário.

Hierarquia de Dispositivos de Armazenamento

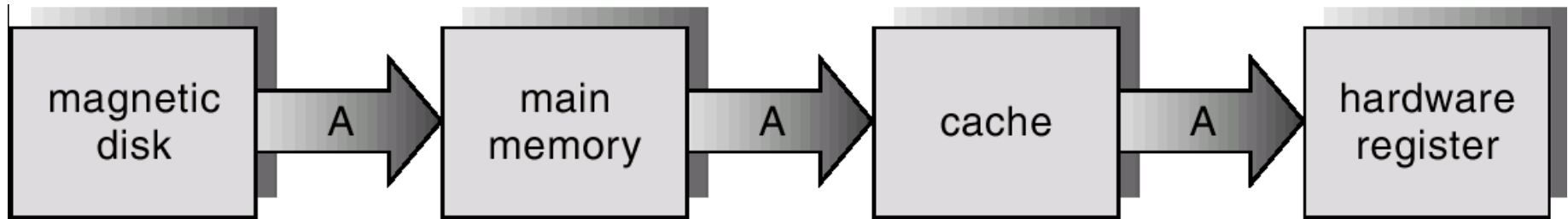


Estruturas do Sistema de Computação

Caching

- Uso de memória de alta velocidade para manter os dados acessados mais recentemente.
- Requer uma Política de Gerenciamento de Cache.
- Caching introduz um outro nível na hierarquia de armazenamento. Isto requer que os dados armazenados simultaneamente em mais de um nível sejam consistentes.

Migração de um Disco para um Registrador



Proteção do Hardware

- ❑ Operação em Modo Dual
- ❑ Proteção de I/O
- ❑ Proteção da Memória
- ❑ Proteção da CPU

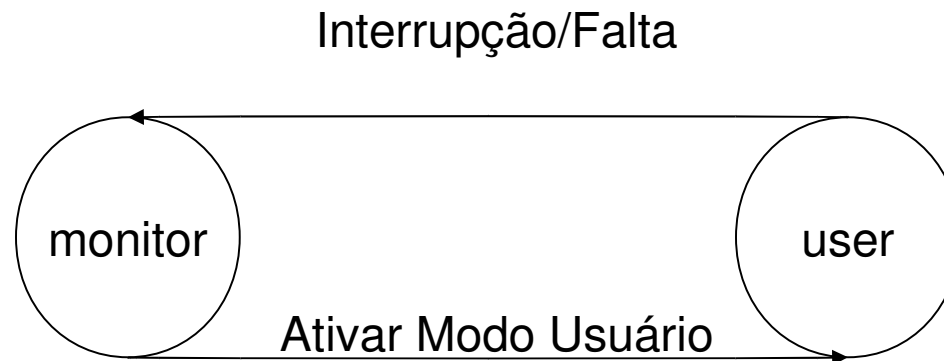
Operação em Modo Dual

- Compartilhar recursos do sistema requer do sistema operacional garantia de que um programa funcionando incorretamente não afete a execução de outros programas.

- Fornece suporte ao hardware para diferenciar entre dois modos de execução.
 - Modo Usuário – execução feita no ambiente do usuário.
 - Modo Monitor (também modo kernel mode ou modo sistema) – execução feita no ambiente do sistema operacional.

Operação em Modo Dual

- Um bit é utilizado para indicar o modo corrente: monitor (0) ou usuário (1).
- Quando uma interrupção ou falta ocorre, o hardware alterna para o modo monitor.

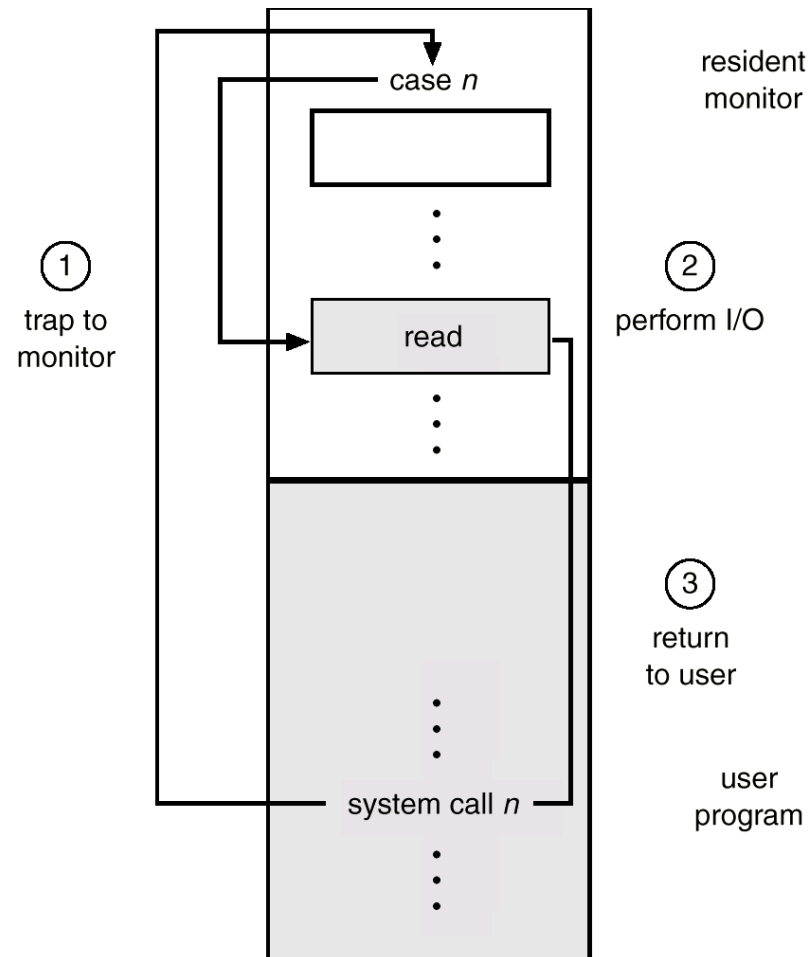


Instruções Privilegiadas podem ser executadas somente no Modo Monitor.

Proteção de I/O

- Todas as instruções de I/O são instruções privilegiadas.
- Deve-se certificar que um programa de usuário nunca possa obter o controle do computador no modo monitor.

Uso de uma Chamada do Sistema para Executar I/O



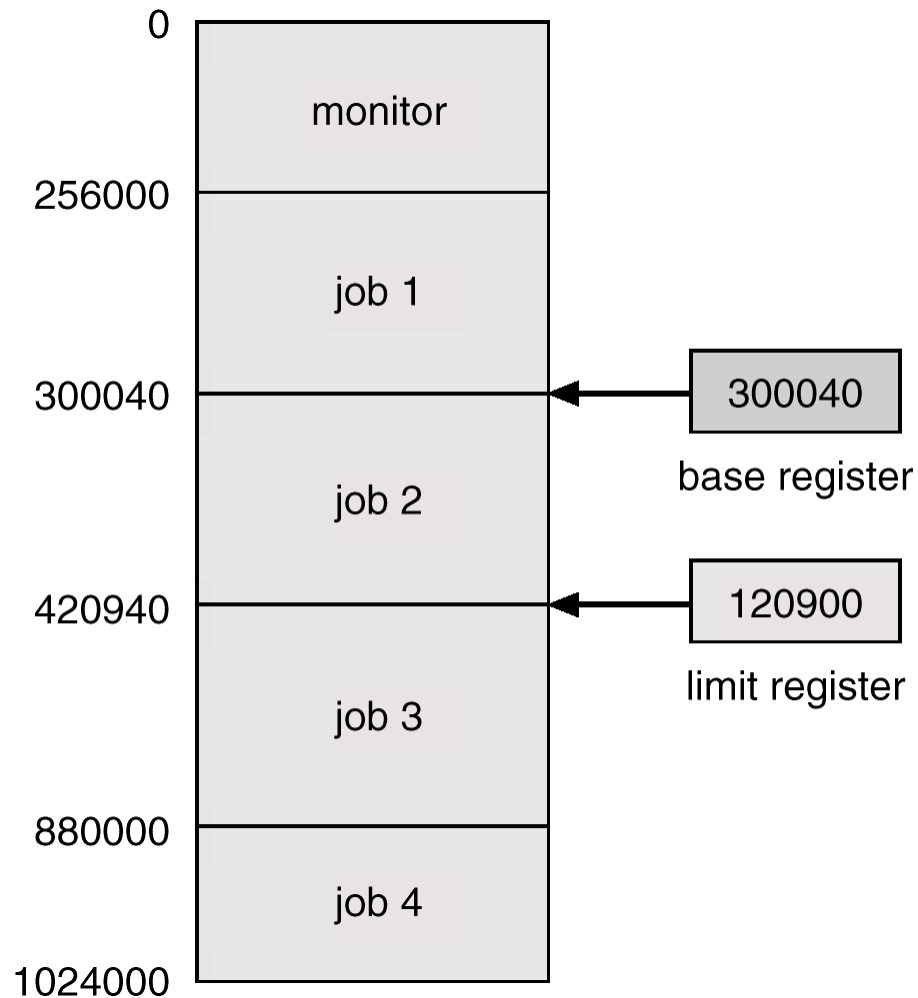
Proteção da Memória

- Deve-se fornecer proteção para a memória, além da área do vetor de interrupções e das rotinas de tratamento das interrupções.

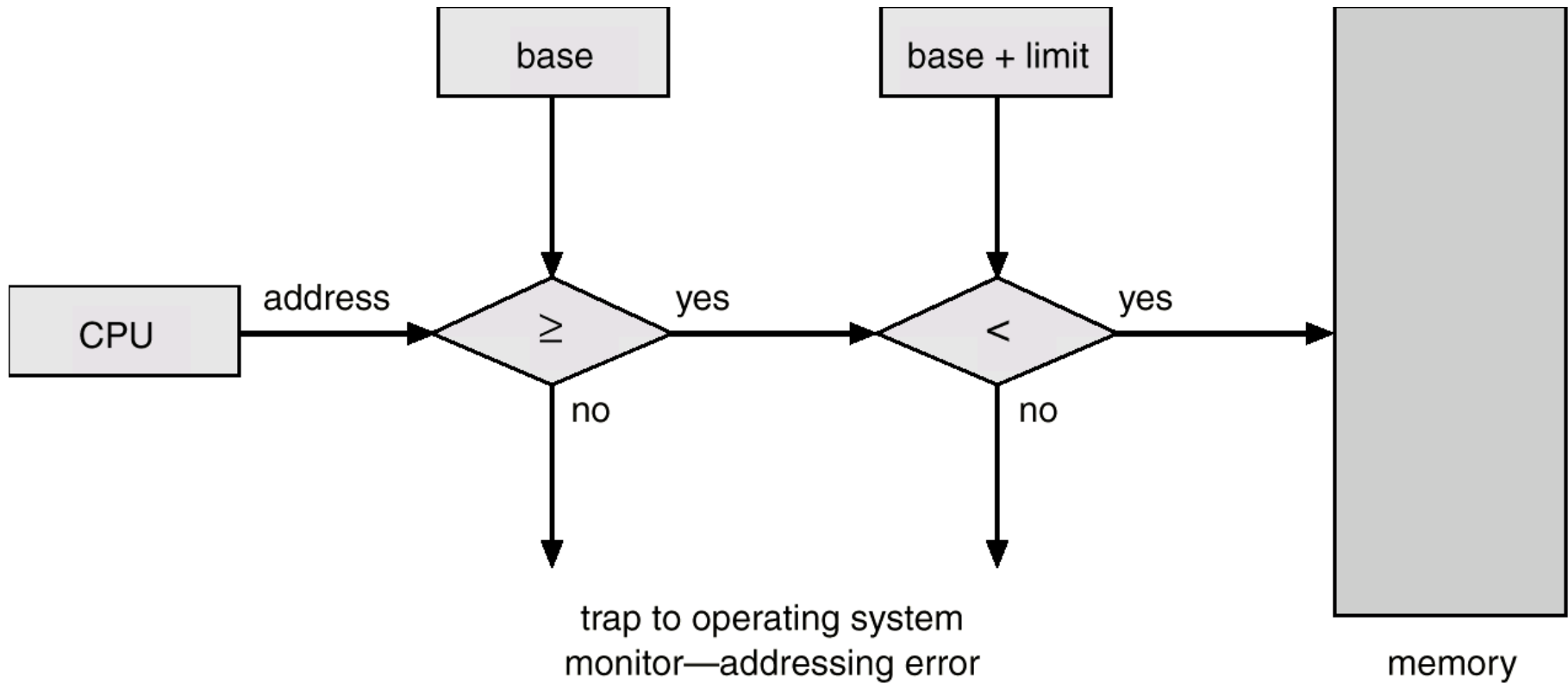
- Para proteger a memória, adiciona-se dois registradores que determinam a faixa de endereços permitidos para o programa acessar:
 - Registrador Base - mantém o endereço mais baixo da memória liberada.
 - Registrador Limite - contém o tamanho da faixa.

- Os limites da memória são definidos pelo registrador base mais o limite.

Uso do Registrador de Base e de Limite



Proteção do Endereço de Hardware



Proteção do Hardware

- Quando executado em modo monitor, o sistema operacional tem acesso irrestrito à memória do monitor e do usuário.
- A carga de instruções para os registradores de base e de limite são instruções privilegiadas.

Proteção da CPU

- Timer (temporizador) - interrompe o computador após um período de tempo especificado para garantir que o sistema operacional mantenha o controle.
 - Timer diminui a cada tic do clock.
 - Quando o timer atinge o valor 0, uma interrupção ocorre.
- Timer normalmente é utilizado para implementar o compartilhamento de tempo.
- O timer também é utilizado para computar a hora do sistema.
- A carga do timer é uma instrução privilegiada.

Estruturas do Sistema de Computação

Prof. Dr. José Luís Zem

Prof. Dr. Renato Kraide Soffner

Prof. Ms. Rossano Pablo Pinto



Faculdade de Tecnologia de Americana

Centro Paula Souza