

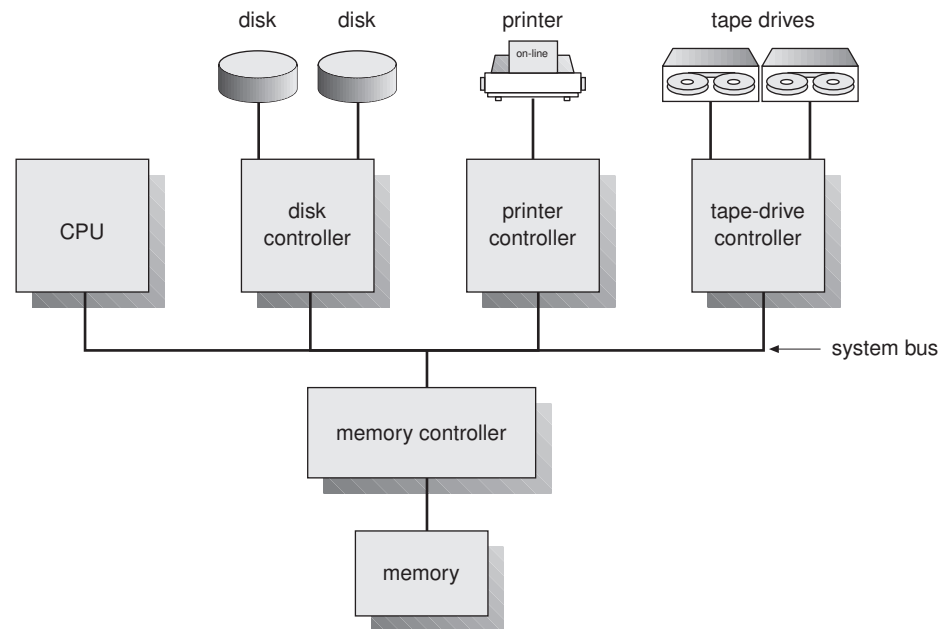
Curso de Ciência da Computação
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Sistemas Operacionais

Capítulo II – Estruturas de Sistemas de
Computação

Estruturas de Sist. de Computação

Um sistema de computação moderno



Operação dos Sist. de Computação

- ◆ Dispositivos de I/O e a CPU podem executar de forma concorrente.
- ◆ Cada controladora de dispositivo cuida de um tipo específico de dispositivo.
- ◆ Cada controladora de dispositivo tem um buffer local.
- ◆ A CPU transfere dados entre os buffers locais e a RAM.
- ◆ O I/O se dá entre o dispositivo e o buffer local.
- ◆ A controladora informa a CPU que terminou sua operação, através de uma *interrupção*.

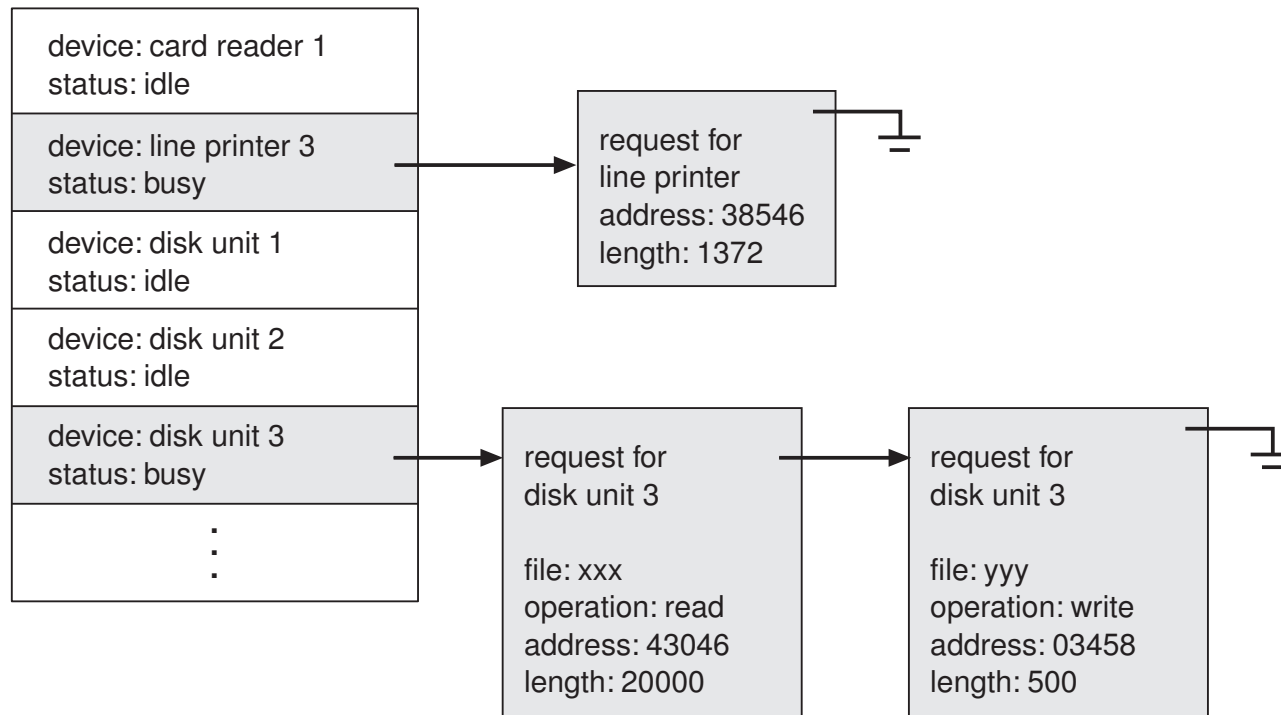
Interrupções

- ◆ Os S.O.s modernos são baseados em interrupções.
- ◆ Interrupções transferem o controle para a rotina de serviço da interrupção, através do vetor de interrupções
 - contém os endereços de todas as rotinas de serviço
- ◆ Segmentos de código separados determinam qual ação deve ser executada para cada interrupção.

Interrupções

- ◆ O S. 0. preserva o estado da CPU, armazenando os valores dos registradores e o contador de programa.
- ◆ Outras interrupções ficam desabilitadas até que a interrupção seja processada.
- ◆ Uma exceção ou *trap* é uma interrupção gerada por software que sinaliza um erro ou requisição do usuário.

Tabela de status de dispositivos



Acesso Direto a Memória (DMA)

- ◆ Usado para permitir a dispositivos de I/O de alta velocidade transmitirem informação em velocidade comparável à da memória.
- ◆ Controladora do dispositivo transfere blocos de dados do buffer diretamente à memória principal, sem a intervenção da CPU.
- ◆ Apenas uma interrupção é gerada por bloco, ao invés de uma interrupção por byte.

Estrutura de Armazenamento

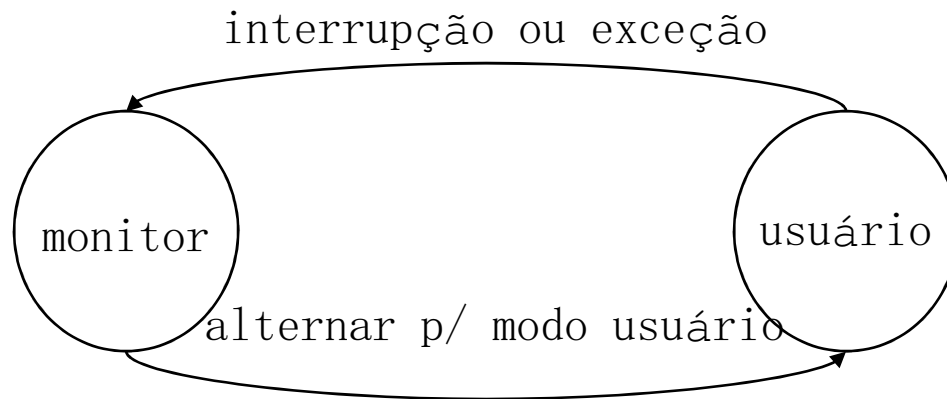
- ◆ Memória Principal – única grande área de memória acessada diretamente pela CPU.
- ◆ Memória Secundária – extensão da memória principal, não volátil.
- ◆ Sistemas de Armazenamento são organizados hierarquicamente.
 - Velocidade
 - Custo
 - Volatilidade
- ◆ *Caching* – cópia de informação em diferentes níveis de memória.

Proteção de Hardware: Operação em Modo Dual

- ◆ O compartilhamento de recursos requer que o S. O. garanta que um programa não prejudique a execução dos demais.
- ◆ Um bit acrescentado ao hardware permite diferenciar dois modos de operação:
 1. *Modo Usuário* – execução a favor do usuário.
 2. *Modo Monitor (Modo supervisor ou Modo Sistema)* – execução a favor do S. O.

Operação em Modo Dual

- ◆ *Bit de Modo* indica o modo corrente: monitor (0) ou usuário (1).
- ◆ Quando uma interrupção ou exceção acontece, o hardware muda para o modo monitor.



Instruções privilegiadas só podem ser executadas em modo monitor

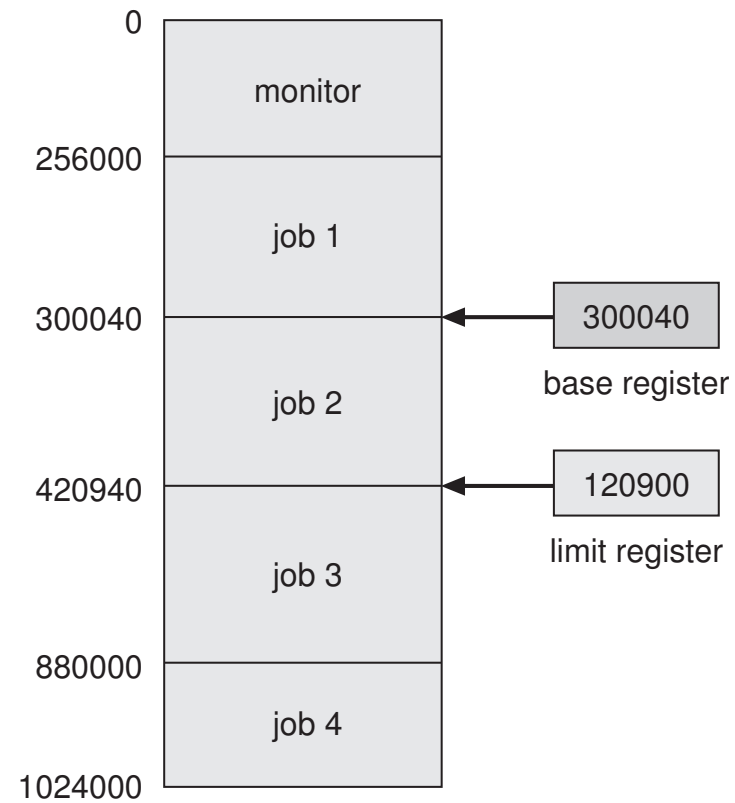
Proteção de I/O

- ◆ Todas as instruções de I/O são instruções privilegiadas.
- ◆ Devem garantir que um programa usuário não tenha controle do computador em modo monitor.
- ◆ Operações de I/O devem ser solicitadas ao S. 0.

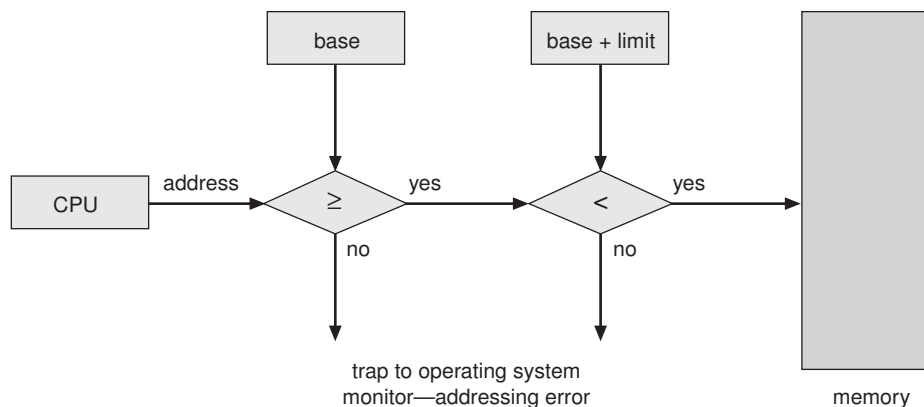
Proteção de Memória

- ◆ A proteção de memória deve estar garantida pelo menos para o vetor de interrupções e suas rotinas.
- ◆ A proteção pode ser feita com o auxílio de 2 registradores que determinam a faixa legal de memória que pode ser acessada pelo programa usuário (espaço de endereçamento):
 - **registrador base** – menor endereço físico legal.
 - **Registrador de limite** – tamanho da faixa legal
- ◆ A memória fora do espaço de endereçamento fica protegida

Definição do espaço de endereçamento lógico



Hardware de Proteção



- ◆ Quando executando em modo monitor, o S. O. tem acesso irrestrito à memória.
- ◆ As instruções de *load* para os registradores de base e limite são instruções privilegiadas.

Proteção de CPU

- ♦ *Timer (temporizador)* – interrompe o computador após um período de tempo específico, para garantir o controle do S.O.
 - O Timer é decrementado a cada pulso de clock.
 - Quando o timer atinge o valor 0, uma interrupção ocorre.
- ♦ O Timer é também utilizado para implementar o compartilhamento da CPU.
- ♦ Carregar o timer é uma instrução privilegiada.

Arquitetura Geral do Sistema

- ◆ Visto que as instruções de I/O são privilegiadas, como o usuário executa I/O?
- ◆ Chamadas ao Sistema (System calls) – método usado por um processo para requisitar uma determinada ação ao S.O.
 - Usualmente é na forma de exceção para uma posição específica do vetor de interrupções.
 - O controle passa a uma rotina de serviço no S.O. e o bit de modo é trocado para modo monitor.
 - O monitor verifica se os parâmetros são corretos e válidos, executa a requisição e retorna o controle para a instrução seguinte à chamada ao sistema.