

Sistemas Operacionais

Memória

Gerenciamento de Memória

- ★ Recurso importante;
- ★ Tendência atual do software
 - Lei de *Parkinson*: “Os programas se expandem para preencher a memória disponível para eles” (adaptação);
- ★ Hierarquia de memória:
 - *Cache*;
 - Principal;
 - Disco;

Hierarquia de Memória

* **Cache**

- Pequena quantidade
 - * k bytes
- Alto custo por byte
- Muito rápida
- Volátil

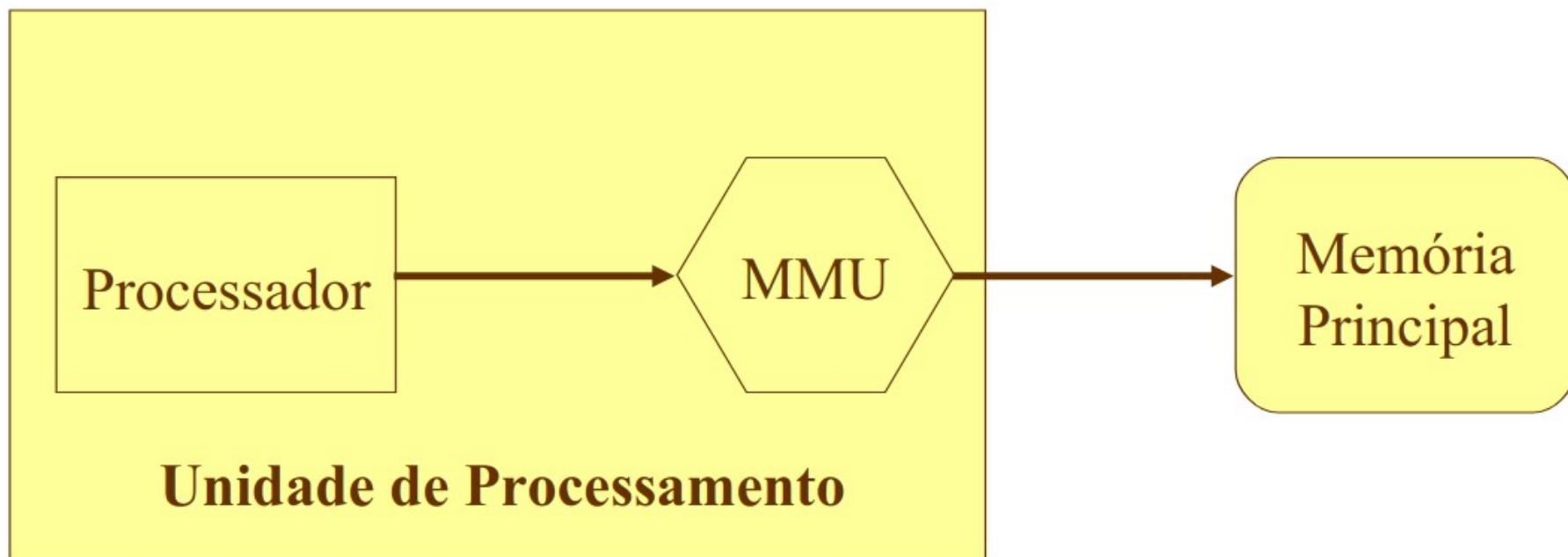
* **Memória Principal**

- Quantidade intermediária
 - * M bytes
- Custo médio por byte
- Velocidade média
- Volátil

* **Disco**

- Grande quantidade –
 - * G bytes
- Baixo custo por byte
- Lenta
- Não volátil

* MMU – *Memory Management Unit*



Gerenciamento de Memória

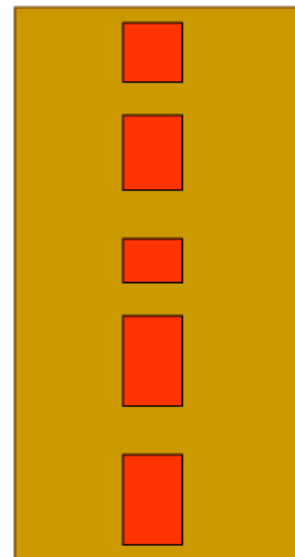
- ★ **MMU** (do inglês **Memory Management Unit**) é um dispositivo de hardware que transforma endereços virtuais em endereços físicos.
- ★ Na MMU, o valor no registro de re-locação é adicionado a todo o endereço lógico gerado por um processo do utilizador na altura de ser enviado para a memória.
- ★ O programa do utilizador manipula endereços lógicos; ele nunca vê endereços físicos reais.

Gerenciamento de Memória

- ★ Normalmente o sistema atual de MMU divide o espaço de endereçamento virtual (endereços utilizados pelo processador) em páginas, cujo o tamanho é de 2^n , tipicamente poucos ***kilobytes***.
- ★ A MMU normalmente traduz número de páginas virtuais para número de páginas físicas utilizando uma *cache* associada chamada Translation Lookaside Buffer (TLB)
- ★ Quando o TLB falha uma tradução, um mecanismos mais lento envolvendo um *hardware* específico de dados estruturados ou um *software* auxiliar é usado.

- ★ **Modelo de Multiprogramação:**
 - Múltiplos processos sendo executados;
 - Eficiência da CPU;

■ **Processo**



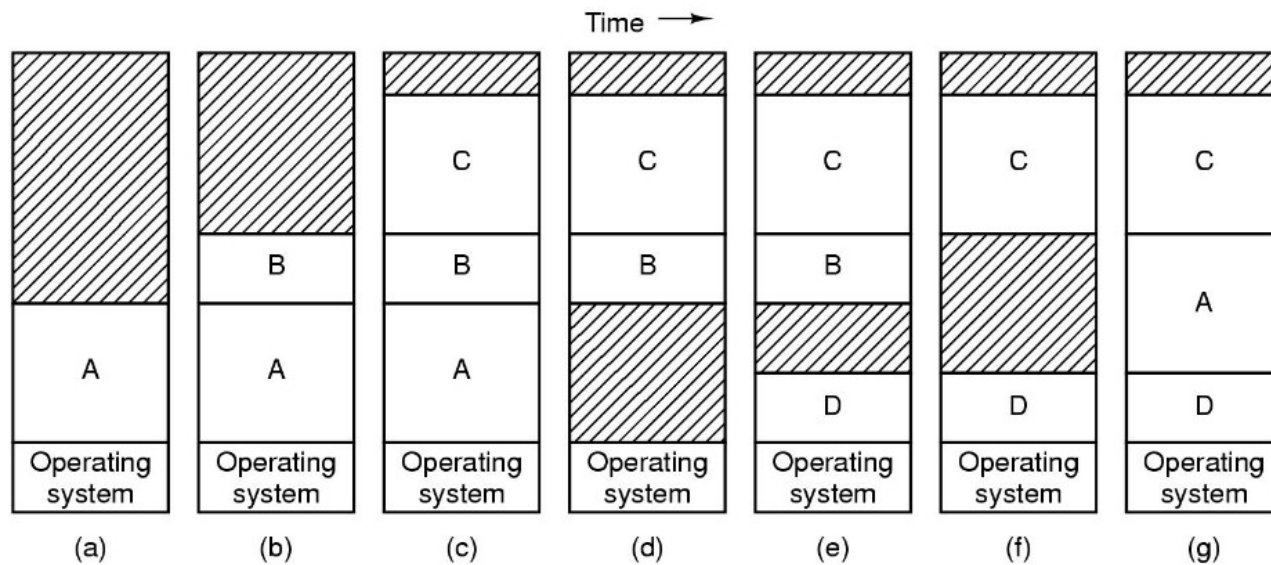
Memória Principal - RAM

Troca de Processos

Existem 2 maneiras gerais que podem ser usados:

- **A troca de processos (*swapping*):** forma mais simples, consiste em trazer totalmente cada processo para a memória, executá-lo durante um tempo e, então, devolvê-lo ao disco
- **Memória Virtual:** permite que programas possam ser executados mesmo que estejam parcialmente carregados na memória principal.

Troca de Processos



A Alocação de memória muda a medida que

- Os processos chegam à memória
- Os processos deixam a memória

As regiões sombreadas (na Figura)
representam a memória não usada

Memória

- A manutenção desses processos requer muita memória, e esta pode não ser suficiente e quando isto ocorre, denominamos de ***sobrecarga de memória***;
- Existem duas estratégias para lidar com esta sobrecarga:
 - ***Swapping ou paginação***: Copiar o processo totalmente do disco para a memória, executá-lo e então devolvê-lo;

Memória

- Memória virtual:
 - Permite que programas possam ser executados mesmo que estejam apenas parcialmente carregados na memória;
 - As trocas de processos deixam muitos espaços vazios na memória;
 - Combinar os processos e movê-los, o máximo possível para endereços mais baixos, denomina-se ***compactação de memória***;

Memória

- Swap: É a área de disco para a troca de processos;
- Então faz-se necessário gerenciar esta memória livre;
- Existem dois modos:
 - Mapa de bits: A memória é dividida em unidades de alocação tão pequenas ou tão grandes. Cada unidade de alocação corresponde a um bit no mapa de bits.

Memória

- O principal problema é quando se decide carregar um processo de tamanho k .
- O gerenciador de memória precisa encontrar uma sequência de k bits consecutivos de espaço disponível na memória.

Memória

- Gerenciamento em lista encadeadas:
 - Cada elemento desta lista:
 - Especifica um segmento de memória livre (L), ou alocado (P);
 - O endereço onde inicia o segmento;
 - Seu comprimento;
 - Um ponteiro para o próximo elemento da lista;

Memória

- Técnicas para tornar este gerenciamento mais rápido:
- Quatro algoritmos de busca de um segmento de memória livre ao longo da lista que seja suficientemente grande para esse processo;
- *First Fit* (Primeiro encaixe): Procura ao longo da lista um segmento de memória adequado ao tamanho do processo e o primeiro encontrado é utilizado;

Memória

- *Next Fit* (Próximo encaixe): Funciona do mesmo modo que o anterior, exceto pelo fato de sempre memorizar a posição que encontrou o segmento disponível.
- Quando for executado novamente, inicia a busca a partir daquele ponto;

Memória

- *Best Fit* (Melhor encaixe): Pesquisa a lista inteira e escolhe o menor segmento adequado ao processo.
- *Worst Fit* (Pior encaixe): Sempre escolher o segmento de memória livre maior;
- Simulações mostram que não é um boa ideia;

Gerenciamento de Memória

Memória Virtual (MV)

O que é memória virtual?

