

# Gerência de Memória Virtual

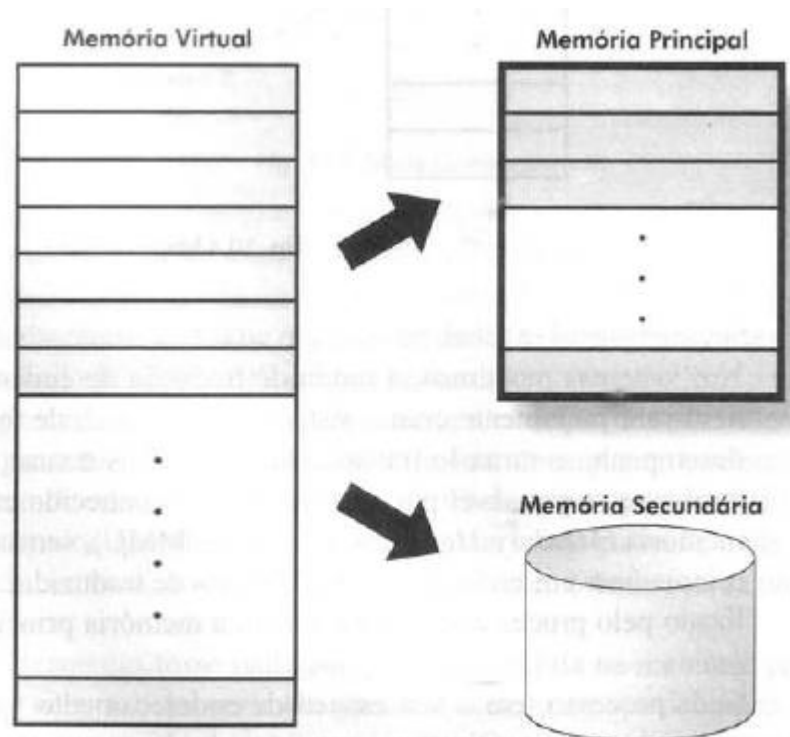
linconperetto@gmail.com

# Memória Virtual

- Na aula anterior vimos os problemas no gerenciamento de memória em função do pequeno tamanho da memória em relação aos programas e processos atuais e também em função da fragmentação.
- Para minimizar este problema criou-se o conceito de memória virtual.
- Com a combinação da memória principal e da memória virtual, o usuário passou a ter a impressão de uma memória muito maior.

# Memória Virtual

- Espaço de endereçamento virtual



# Memória Virtual

- O conceito é não vincular os endereços físicos dos programas à memória principal, assim é possível utilizar a memória secundária. Outra vantagem é a possibilidade de aumentar o número de processos a disposição do processador, visto que a utilização da memória secundária aumenta a utilização e capacidade de memória.

# Espaço de Endereçamento Virtual

- Para utilizar a memória virtual, implementou-se a estrutura utilizada em vetores ou seja não há preocupação com o endereço físico de memória e o sistema tem a responsabilidade de gerenciar o espaço virtual.
- É utilizado no processo o contexto de hardware, de software e de endereçamento virtual, sendo assim não há vínculo com o tamanho da memória real, sendo possível utilizar um espaço maior de memória já que neste momento parte do processo está armazenado na memória secundária e parte na memória principal.
- Neste tipo de sistema o programador não tem que ficar preocupado com a gerência da memória virtual já que o SO irá fazer isso.

# Mapeamento

- Como o sistema somente executa processos que estejam na memória principal é necessário fazer com que o processador veja os endereços da memória secundária como sendo principal, esta tarefa é chamada de mapeamento, sendo assim não é mais necessário que o programa esteja todo na memória principal. Nos sistemas atuais este mapeamento é feito pela MMU e pelo SO.
- MMU = Dispositivo de hardware responsável por realizar a tradução dos endereços virtuais, é utilizado nos sistemas modernos.
- Para que o sistema funcione é necessário que o espaço de endereçamento virtual funcione como se fosse uma memória, sendo assim o mecanismo de tradução irá se encarregar de manter as tabelas de mapeamento.

# Memória Virtual - Paginação

- É a técnica onde o espaço de endereçamento virtual e o espaço de endereçamento real são divididos em blocos do mesmo tamanho, **chamados páginas**.
- As páginas nos endereços virtuais são chamadas de páginas virtuais e nos endereços reais são chamadas páginas reais ou frames.
- Todo mapeamento de endereços virtuais para reais são feitos através das tabelas de páginas.

# Política de Busca de Páginas

- Como a memória é combinada, ou seja, parte fica na principal e parte fica na secundária, é necessário estabelecer políticas para que a página seja armazenada na memória principal.
- **Paginação por demanda:** São levadas para memória principal as páginas somente quando solicitado, ou seja, quando o SO informa que devem ser alocadas.
- **Paginação antecipada:** Neste tipo de política o sistema carrega além das páginas referenciadas, outras páginas também e que podem ou não ser utilizadas.



# Política de Alocação de Páginas

- Determina quantos frames cada processo pode manter na memória principal, pode ser do tipo alocação fixa ou alocação variável.
- **Alocação fixa:** Cada processo possui um número fixo de frames, que pode ser utilizado durante a execução do programa. Caso o número seja insuficiente, será necessário descartar para carregar outra página.
- **Alocação variável:** O número de páginas varia durante a execução em função da taxa de paginação e da ocupação de memória principal.

# Política de Substituição

- Quando um sistema atinge o valor máximo para alocação, é necessário substituir a página na memória principal para liberar espaço, para isso é necessário saber se a página sofreu alguma alteração na memória para que a mesma seja realocada para memória secundária. No caso de não ter ocorrido nenhuma alteração o próprio arquivo executável já tem uma cópia na memória. Para saber se houve modificação, existe um bit de modificação que fica na tabela de páginas.
- **Substituição local:** Apenas as páginas alocadas para aquele processo poderão ser realocadas.
- **Substituição global:** Todas as páginas que não estão bloqueadas estão sujeitas a realocação.
- **Working set:** Tem o principio de analisar quais são as páginas com maior possibilidade de ser utilizada, sendo assim diminui o page fault mantendo estas páginas na memória principal.

# Algoritmos de Substituição

- Para atender as políticas de substituição de páginas, vários algoritmos foram criados para as diferentes demandas dos sistemas operacionais. O grande problema é saber quais páginas podem ser liberadas na memória.

# Proteção de Memória

- Como na memória também temos alocação de processos do SO e estes não podem sofrer alteração foi necessário implementar mecanismos de proteção, ou seja no processo é necessário existir uma regra de proteção, ou seja, se o processo é somente leitura ou permite gravação.

# Compartilhamento de Memória

- É altamente importante para o sistema de reentrância visto que a página pode ser compartilhada por mais de um programa, sendo que parte dela deve estar em outra página, como exemplo a parte de dados. Para isso é necessário que seja feito o apontamento no mapeamento para as mesmas páginas.

# Segmentação

- Qualquer programa principalmente em uma linguagem de alto nível, está dividido em seções, como as declarações de variáveis e declarações de sub-rotinas. Em termos de execução, cada uma dessas seções vai ocupar um segmento da memória. O SO que suporta este sistema, possuirá uma tabela com os tamanhos e endereços de memória dos vários segmentos de um programa para saber onde estão.

# Memória Virtual por Segmentação

- Neste esquema de memória por segmentação os espaços de endereçamento virtual são divididos em segmentos, ou seja, o programa é dividido em sub-rotinas e estruturas de dados, que são alocados na memória principal. A definição dos segmentos é feita pelo compilador que a partir do código fonte do programa, define a segmentação. A grande vantagem é carregar apenas os segmentos necessários na memória. A desvantagem é a fragmentação externa.

# Segmentação com Paginação

- Este sistema consiste em dividir o espaço de endereçamento em segmentos, só que cada segmento será tratado como uma página. Neste esquema o segmento não precisa estar contínuo na memória diminuindo assim a fragmentação.



# Outros.....

- ***Swapping em memória virtual:*** Como visto anteriormente, o sistema de swapping também pode ser implementado em sistemas com memória virtual, ou seja, alocar processos da memória principal na memória secundária para posteriormente ser utilizado.
- ***Thrashing:*** Podemos definir como sendo a alta troca de páginas e segmentos entre a memória principal e secundária, isso acaba demandando tempo e gerando tempo de espera para liberar a memória para uso.