



Unidade 4

Seção 3

Sistemas Operacionais

Webaula 3

Memória virtual



Nesta webaula vamos ver os conceitos de memória virtual e suas características, como se dá a paginação, a tabela de páginas e a segmentação, além de entender o funcionamento dos algoritmos de substituição de páginas.



Memória virtual

A memória virtual é um espaço reservado no disco rígido do computador para ser utilizado quando a memória RAM não é suficiente para executar os processos.

A memória virtual permite que vários processos compartilhem a memória principal, possibilitando uma utilização eficiente do processador e reduzindo a fragmentação da memória principal.
Machado e Maia (2007).



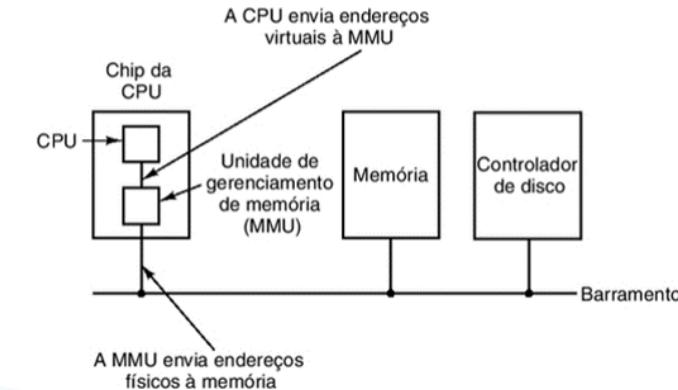


Paginação e tabela de páginas

A paginação é a técnica de gerência de memória em que o endereçamento virtual e o espaço de endereçamento real são divididos em blocos do mesmo tamanho, chamado páginas. Foi criada para fornecer um espaço de endereçamento linear sem a necessidade de adquirir mais memória física.

Os programas geram endereços virtuais e constituem o espaço de endereçamento virtual. Nos sistemas operacionais que trabalham com a memória virtual, o endereço virtual é enviado para a MMU (*Memory management unit*, em que um chip que está localizado na CPU).

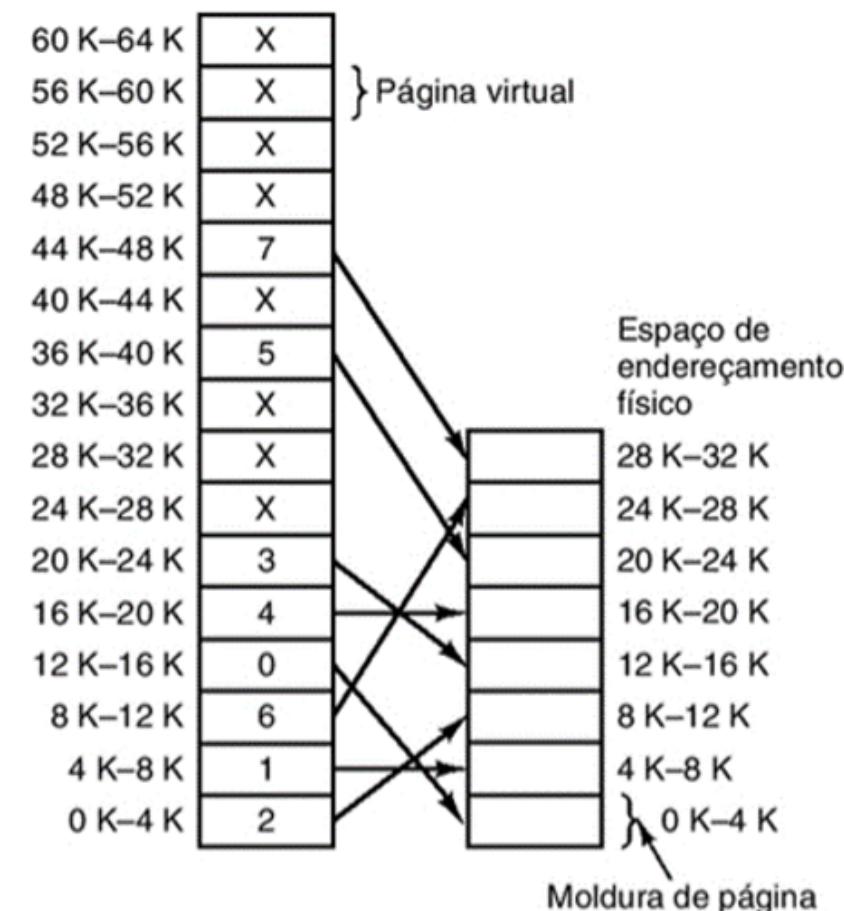
A CPU gera os endereços virtuais e os envia a MMU. A MMU por sua vez envia os endereços físicos para a memória.



Fonte: Tanenbaum (2003, p. 150).

O endereço virtual divide-se em unidades conhecidas como páginas e sua referência na memória física são as molduras de página. As páginas e as molduras de páginas têm o mesmo tamanho e a movimentação entre disco e memória são sempre realizadas em unidades de página. Clique na figura a seguir.

MMU – mapeamento de endereço virtual em físico



Fonte: Tanenbaum (2003, p. 151).

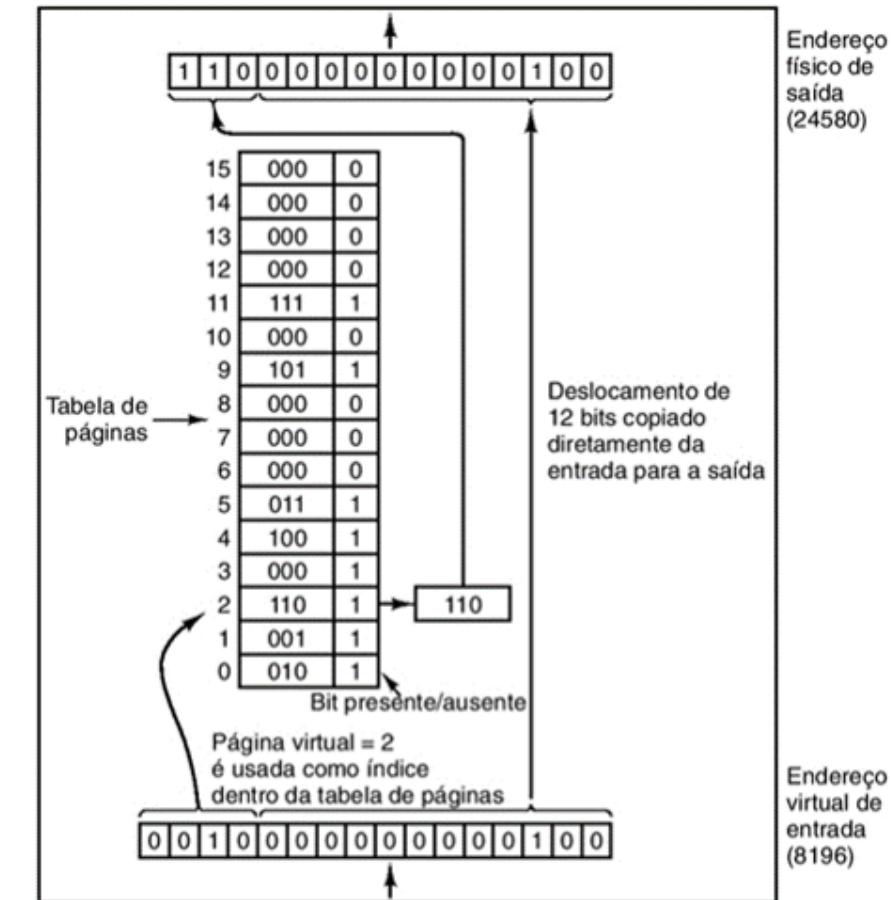
O mapeamento realizado pela MMU dá-se por meio da tabela de páginas. O objetivo da tabela é mapear páginas virtuais em molduras de página física.

A tabela de páginas contém o endereço virtual de cada moldura de página na memória física e o número da página é utilizado como um índice na tabela. Cada processo possui sua tabela própria e cada página possui uma entrada nela.

Cada página na tabela possui um bit presente/ausente. Se o bit for 0 (zero), indica uma interrupção por falta de página e caso o bit tenha o valor 1, a página está mapeada na memória. O número da moldura deve ser concatenado com os bits de deslocamento formando o endereço físico.

A figura a seguir apresenta um exemplo de como a MMU trabalha junto com a tabela de páginas.

Operação interna da MMU com 16 páginas



Fonte: Tanenbaum (2003, p. 152).



Algoritmos de substituição de páginas

Quando uma falta de página ocorre, o sistema operacional precisa escolher uma a ser removida da memória, a fim de liberar espaço para uma nova ser trazida.

Esse processo é feito pelos algoritmos de substituição de páginas que têm o objetivo de selecionar as páginas com as menores chances de serem referenciadas (utilizadas) no futuro.

Quanto menor for o tempo gasto com as recargas de páginas, mais eficiente será o algoritmo.





Há vários algoritmos de substituição de páginas, como podemos observar.

Algoritmo de Substituição de
Página Ótimo

Algoritmo de Substituição de
Página Não Recentemente
Utilizada (NUR)

Algoritmo de Substituição de
Página FIFO

Algoritmo de Substituição de
Página de Segunda Chance (SC)

Algoritmo de Substituição de
Página Relógio

Algoritmo de Substituição de
Página menos Recentemente
Utilizada (MRU)





Segmentação

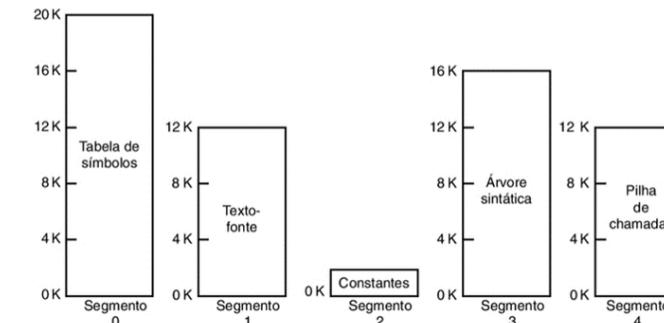
Se um programa possui um número grande de variáveis, o espaço reservado para elas na tabela de símbolos pode se esgotar à medida que o compilador é executado e sobrará espaço nas outras tabelas.

Para resolver este problema temos que fornecer ao computador vários espaços de endereçamento independentes chamados de **segmentos**.



Cada segmento tem um tamanho dinâmico e independente dos outros (que varia de 0 a um valor máximo), conforme apresentado na figura, permitindo que o segmento aumente ou diminua durante a execução. Os endereços são compostos pelo número do segmento e um deslocamento dentro do segmento.

Memória segmentada



Fonte: Tanenbaum (2003, p. 187).



Apresentamos nesta webaula os principais aspectos acerca da memória virtual e a forma que ela pode ser gerenciada.



Vídeo de encerramento



▼

^

▼



Bons estudos!

