

**Cap.8 – Memória Virtual**

1. O que você entende por Memória Virtual? Quais as principais vantagens oferecidas por esta técnica?

**R-** Memória Virtual é uma técnica que permite a execução de processos que não estejam completamente na memória principal.

Algumas vantagens:

- Um programa não ficaria mais restrito ao montante de memória física disponível.

- Mais programas poderiam estar em execução ao mesmo tempo.

- Menos I/O seria necessário para carregar e remover um programa da memória.

1. O que é um Page Fault? Na sua opinião, ele é um procedimento bom ou ruim? Justifique. E na ocorrência de Page Faults, quais os passos realizados para resolver este problema?

**R-** Page Fault (Erro de Página) é o acesso a uma página marcada como inválida. É uma interrupção (ou exceção) disparada pelo hardware quando um programa acessa uma página mapeada no espaço de memória virtual, mas que não foi carregada na memória física do computador.

As faltas de página, além de não serem fatais, são ocorrências comuns e necessárias para possibilitar o aumento da memória disponível para os programas em qualquer sistema operacional que utiliza memória virtual. Porém, esse procedimento também pode ser considerado como ruim, pois quanto menos Page Faults você tiver, mais rápido sua aplicação rodará. As faltas de página, pela sua própria natureza, degradam a performance de um programa de computador ou sistema operacional.

O procedimento/passos para manipulação deste erro é simples:

1. A tabela de páginas do processo é acessada; 2. Se a página for inválida, uma exceção é causada e o SO é avisado; 3. O SO busca a página na memória secundária; 4. Aloca um frame (quadro) para a nova página; 5. Atualiza a tabela de Páginas; 6. Reinicia instrução;

1. O que você entende por Thrashing? Cite no mínimo 3 (três) formas de combatê-lo.

**R-** Thrashing é a situação onde uma grande quantidade de recurso computacional é utilizada para fazer uma quantidade mínima de trabalho, com o sistema em um estado contínuo de contenção de recursos. Na paginação de memória por demanda, thrashing consiste em processos que com poucas páginas na memória começam a sofrer perdas ou faltas dessas páginas (page faults). O tratamento de falta de páginas geralmente é lento e consome recursos de processamento.

No nível mais básico, para evitar Thrashing de Processos, pode-se fazer o seguinte:

- Diminuir o número de programas rodando no computador;

- Aumentar a quantidade de RAM de um computador;

- Utilizar programas que utilizem menos memória;

- Setar prioridades aos programas;

1. Em uma super alocação da memória, o que pode ser feito para permitir que processos continuem executando em um ambiente com Memória Virtual?

**R-** Pode-se remover um processo qualquer para o disco (swapping) – Método Radical usado quando as taxas de page faults são altas no sistema;

Pode-se escolher uma Página Vítima (victim page) e substituí-la pela nova página (page replacement) em um Frame de Memória;

1. O que você entende por Paginação por Demanda? Explique.

**R-** A Paginação por Demanda é uma técnica utilizada em sistemas de memória virtual que permite carregar páginas de Processos somente quando forem necessárias. As páginas são carregadas apenas quando são referenciadas. O programa começa sua execução com nenhuma de suas páginas carregadas na memória RAM. Assim que falta de páginas acontecem, o sistema operacional copia as páginas necessárias para a memória.

1. Para que servem os Algoritmos de Substituição de Páginas? Explique de forma sucinta como cada um deles funciona, destaque qual deles é o melhor dos algoritmos em relação ao número de **Page Faults** e qual deles sofrem da chamada Anomalia de Belady.

**R-** Os Algoritmos de Substituição de Páginas servem para selecionar um Quadro Vítima. Eles que decidem que páginas da memória serão gravadas no disco quando uma nova página precisa ser alocada.

**FIFO Algorithm:** É o algoritmo de substituição de páginas mais simples. Associa a cada página a hora em que a página foi carregada na memória. Sempre a página mais antiga é a página vítima. Pode-se também ser criado uma fila para manter todas as páginas em memória, substituindo a página da cabeça da fila.

**OPTIMAL Algorithm:** Algoritmo de substituição de páginas ótimo. Requer o conhecimento futuro de quais páginas serão referenciadas, pois esse algoritmo substitui a página que não será usada pelo maior período de tempo.

**LRU** **Algorithm:** Esse algoritmo escolhe como página vítima a página que foi a referenciada menos recentemente, ou seja, aquela cuja última referência foi feita há mais tempo.

**Second Chance Algorithm:** Nesse algoritmo, cria-se uma modificação no algoritmo FIFO, com o objetivo de não substituir uma página intensamente usada. Cada página carrega uma informação a mais chamada de bit de referência. Quando uma página é selecionada, inspecionamos seu bit de referência. Se o valor for 0, substituímos essa página; mas se o bit de referência for 1, damos a página uma segunda chance e seu bit de referência é zerado. Uma página que recebe uma segunda chance não será substituída até que todas as outras páginas tenham sido substituídas. É implementado como uma Fila Circular.

**LFU Algorithm:** Nesse algoritmo, é implementado um contator do número de referências feitas a cada página e a página vítima é a página com o menor valor no contador.

**MFU Algorithm:** No algoritmo MFU, assim como no LFU, também é implementado um contator do número de referências feitas a cada página, porém, a página vítima é a página com o maior valor no contador.

OPTIMAL Algorithm é o melhor dos algoritmos em relação ao número de **Page Faults.**

Os que sofrem da chamada **Anomalia de Belady**: FIFO e Second Chance.

1. De modo geral, que categorias podemos classificar os Algoritmos de Substituição de Páginas? Explique.

**R-** A substituição de páginas pode ser realizada de duas formas diferentes:

Substituição Global: Permite a um Processo obter um quadro mesmo quando este se encontra alocado a um outro processo.

Substituição Local: Permite a um processo obter um quadro às custas de ter que liberar algum outro de seus próprios frames.

1. Cite uma vantagem e uma desvantagem do uso de Páginas Grandes e Pequenas em sistemas que permitem paginação.

**R-** Page Size Pequeno:

V: Diminui a fragmentação interna, aumenta a resolução (porcentagem de memória ativa);

D: Tabela de páginas grandes (é mais trabalhoso para encontrar os endereços).

Page Size Grande:

V: Reduz o overhead devido a redução do número de Page-Faults, reduz o tamanho das tabelas de páginas;

D: Causam maior fragmentação interna;