Nome: Gustavo Anjos de Souza

RA: 232001758

Gerenciamento de Memória

Os Sistemas Operacionais (SO) usam várias técnicas diferentes para administrar a memória do computador de um jeito bem eficiente. Assim, eles garantem que o desempenho continue bom, que tudo fique seguro e que os recursos possam ser compartilhados legal entre os processos. Vamos dar uma olhada nos principais conceitos e métodos que envolvem isso:

1. Memória Virtual

A memória virtual é uma sacada que deixa o SO usar o disco rígido, seja ele HD ou SSD, como se fosse uma extensão da memória RAM. Ou seja, dá a impressão de que tem mais memória disponível do que realmente há no hardware.

**Paginação (Paging):** Aqui a memória é dividida em blocos de tamanho fixo chamados páginas na RAM e frames no disco. A MMU (Memory Management Unit) faz a tradução dos endereços virtuais para os físicos usando uma tabela de páginas. Quando uma página não está na RAM, isso gera aquele problema chamado page fault, e aí o sistema troca a página do disco pra RAM.

**Segmentação:** Divide a memória em segmentos de tamanhos variáveis, como código, pilha, dados. Geralmente não é tão comum quanto a paginação, por causa da fragmentação externa.

**Swap (Área de Trwoca):** É uma parte do disco usada pra guardar páginas que não cabem na RAM naquele momento.

1. Alocação de Memória

O sistema operacional fica responsável por distribuir a memória de forma que os processos tenham o que precisam.

**Alocação Contígua:** Cada processo recebe um bloco contínuo de memória, ou seja, tudo junto. É fácil de fazer, mas pode gerar fragmentação.

**Alocação Não Contígua:** Com técnicas como paginação e segmentação, os processos podem usar pedaços não ligados entre si.

**Algoritmos de Alocação:**

* First-Fit: Usa o primeiro espaço livre que consegue atender.
* Best-Fit: Escolhe o menor espaço suficiente disponível.
* Worst-Fit: Usa o maior espaço livre, ajudando a diminuir a fragmentação.

1. Segurança na Memória

O sistema precisa garantir que um processo não acesse memória de outro por engano, evitando corrupção de dados.

**Proteção por Hardware (MMU):** Verifica se o processo tem permissão pra acessar determinado endereço. Usa bits de proteção nas tabelas de páginas ou registradores de base e limite em sistemas mais simples.

**Espaço de Endereçamento Virtual por Processo:** Cada processo tem seu próprio espaço isolado, sem interferência dos outros.

**Proteção contra Buffer Overflow:** Técnicas como ASLR (Address Space Layout Randomization) e NX Bit (No eXecute) ajudam a prevenir ataques que exploram falhas de memória.

1. Lidando com Fragmentação

**Fragmentação Interna:** Acontece quando a memória alocada é maior do que o que o processo realmente precisa, comum na paginação**.**

**Fragmentação Externa:** Espaços livres que ficam entre blocos alocados e podem causar desperdício.

**Soluções:** Fazer uma compactação de memória ou usar técnicas de paginação para organizar melhor.

1. Técnicas Avançadas

**TLB (Translation Lookaside Buffer):** É uma cache que acelera a tradução de endereços virtual para físico.

**Demand Paging:** Páginas só são carregadas quando realmente são necessárias, economizando RAM.

**Copy-on-Write (COW):** Permite que processos compartilhem memória até que algum deles precise modificar, útil na hora de criar cópias (fork).