

## Atividade - Gerência de Memória em Sistemas Operacionais

### 1. O que é gerência de memória em um sistema operacional?

**Resposta:**

A gerência de memória é o conjunto de técnicas e mecanismos utilizados pelo sistema operacional para controlar e coordenar o uso da memória principal (RAM). Seu objetivo é garantir que cada processo receba a quantidade de memória necessária, sem interferir em outros processos, e que o uso da RAM seja o mais eficiente possível. Ela é responsável por **alocar, monitorar e liberar** espaços de memória conforme os programas são executados.

---

### 2. Qual é a principal função do gerenciador de memória?

**Resposta:**

A principal função é **gerenciar a alocação e liberação de memória** para os processos. Ele precisa decidir:

- Quais processos podem ocupar a memória;
  - Quanto espaço cada um receberá;
  - Quando liberar memória que não está mais em uso.
- Além disso, o gerenciador de memória controla o acesso aos endereços, garantindo **proteção e isolamento**, evitando que um processo altere dados de outro.
- 

### 3. O que é memória primária e memória secundária?

**Resposta:**

- **Memória primária (RAM):**  
É volátil e de acesso rápido. Armazena dados e instruções que estão em uso imediato pelos processos.  
Quando o computador é desligado, seu conteúdo é perdido.
  - **Memória secundária (disco rígido, SSD, etc.):**  
É não volátil e usada para armazenar dados de forma permanente.  
Em sistemas com memória virtual, parte dessa memória é usada para **simular RAM**, armazenando dados temporariamente.
- 

### 4. O que é partição fixa?

**Resposta:**

Na alocação de partições fixas, a memória é dividida em blocos de tamanho fixo durante a inicialização do sistema. Cada processo é carregado em uma partição, e se ele não ocupar todo o espaço, o restante é desperdiçado — isso causa **fragmentação interna**. É um método simples e rápido, mas pouco eficiente, pois limita o número e o tamanho dos processos.

---

## Atividade - Gerência de Memória em Sistemas Operacionais

### 5. O que é partição variável?

**Resposta:**

A alocação por partições variáveis permite que as divisões de memória se ajustem ao tamanho real de cada processo.

Assim, a memória é alocada sob demanda e liberada quando o processo termina.

Apesar de reduzir a fragmentação interna, pode gerar **fragmentação externa** (espaços livres espalhados na RAM), exigindo técnicas como **compactação** para reorganizar a memória.

---

### 6. O que é fragmentação de memória?

**Resposta:**

Fragmentação ocorre quando a memória é mal distribuída, gerando espaços não aproveitados.

- **Fragmentação interna:** sobra de espaço dentro de partições fixas.
  - **Fragmentação externa:** pequenos blocos livres espalhados na RAM.  
Ambas reduzem o aproveitamento da memória e podem afetar o desempenho do sistema.
- 

### 7. Qual a diferença entre fragmentação interna e externa?

**Resposta:**

- **Interna:** causada por partições fixas; sobra de espaço dentro de um bloco alocado.
  - **Externa:** causada por alocação variável; sobra de espaço entre blocos de processos.  
A fragmentação interna é inevitável em sistemas de partições fixas, enquanto a externa pode ser amenizada com **compactação** (reorganização dos blocos na RAM).
- 

### 8. O que é paginação?

**Resposta:**

A paginação é uma técnica de gerência de memória que divide o espaço lógico dos processos e a memória física em blocos de tamanho fixo chamados **páginas** (lógicas) e **quadros** (físicos).

Quando um processo é executado, suas páginas são carregadas em quadros disponíveis na RAM.

A paginação elimina a fragmentação externa e simplifica a alocação, mas pode causar **page faults** quando a página necessária não está na memória.

---

### 9. O que é segmentação?

**Resposta:**

A segmentação é uma técnica em que o espaço de endereçamento de um processo é dividido em **segmentos lógicos** (como código, pilha e dados).

Cada segmento pode ter tamanho diferente e receber diferentes permissões (leitura, escrita, execução).

## Atividade - Gerência de Memória em Sistemas Operacionais

Essa técnica favorece a organização lógica e a proteção entre partes do programa, mas pode causar fragmentação externa.

---

### 10. Qual a diferença entre paginação e segmentação?

**Resposta:**

Característica	Paginação	Segmentação
Unidade de divisão	Páginas fixas	Segmentos variáveis
Base lógica	Tamanho da memória	Estrutura lógica do programa
Fragmentação	Interna	Externa
Vantagem	Simplicidade e eficiência	Organização e proteção
Uso atual	Combinada com segmentação	Combinada com paginação

Muitos sistemas modernos, como o **Linux**, utilizam **paginação segmentada**, combinando o melhor das duas abordagens.

---

### 11. O que é memória virtual?

**Resposta:**

Memória virtual é uma técnica que permite que o sistema operacional execute programas maiores do que a memória física disponível.

Parte do disco rígido é usada como uma extensão da RAM, armazenando páginas ou segmentos que não estão sendo usados no momento.

Isso é feito de forma transparente ao usuário, garantindo a ilusão de uma memória “infinita”.

---

### 12. O que é o *swap* ou *troca de páginas*?

**Resposta:**

O *swap* é o processo de transferência de páginas entre a memória principal (RAM) e a memória secundária (disco).

Quando a RAM está cheia, o sistema move páginas inativas para o disco (*swap out*) e traz páginas necessárias de volta (*swap in*).

Apesar de eficiente para manter múltiplos programas ativos, o uso excessivo de *swap* pode causar lentidão (fenômeno chamado **thrashing**).

---

### 13. O que é tabela de páginas?

## Atividade - Gerência de Memória em Sistemas Operacionais

### Resposta:

É uma estrutura mantida pelo sistema operacional para mapear endereços lógicos em endereços físicos.

Cada entrada da tabela contém o número do quadro onde a página está armazenada e bits de controle (como validade, modificação e proteção).

Esse mapeamento é feito com auxílio do **MMU (Memory Management Unit)**, um componente de hardware dedicado à tradução de endereços.

---

### 14. O que é *page fault* (falha de página)?

#### Resposta:

Uma falha de página ocorre quando um processo tenta acessar uma página que não está na memória principal.

O sistema operacional então busca essa página no disco, a carrega na RAM e atualiza a tabela de páginas.

Embora inevitável em sistemas com memória virtual, um número excessivo de *page faults* degrada o desempenho.

---

### 15. O que é o *bit de validade* em uma tabela de páginas?

#### Resposta:

O bit de validade indica se a página está carregada na memória principal (1) ou não (0).

Quando um processo acessa uma página com bit de validade igual a 0, ocorre um *page fault*.

Esse mecanismo garante **proteção de memória**, evitando acessos indevidos a áreas não alocadas.

---

### 16. Quais são as principais políticas de substituição de páginas?

#### Resposta:

Quando não há espaço na RAM, o sistema precisa decidir qual página remover.

As principais políticas são:

- **FIFO (First In, First Out)**: remove a página mais antiga.
  - **LRU (Least Recently Used)**: remove a página menos usada recentemente.
  - **LFU (Least Frequently Used)**: remove a página com menor frequência de uso.
  - **Ótima**: remove a página que não será usada por mais tempo (teórica, usada como referência).
- 

### 17. O que é o algoritmo FIFO?

#### Resposta:

No algoritmo FIFO, as páginas são tratadas como uma fila (primeiro que entra, primeiro que sai).

Quando uma nova página precisa ser carregada e não há espaço, a mais antiga é substituída.

## Atividade - Gerência de Memória em Sistemas Operacionais

Embora simples, o FIFO pode causar o **efeito Belady**, em que mais quadros não necessariamente reduzem as falhas de página.

---

### 18. O que é o algoritmo LRU?

**Resposta:**

O LRU remove a página que não foi usada há mais tempo, assumindo que páginas recentemente usadas têm maior probabilidade de serem acessadas novamente. É mais eficiente que o FIFO, mas mais complexo de implementar, pois requer controle temporal de acesso das páginas.

---

### 19. O que é memória cache?

**Resposta:**

A cache é uma memória de alta velocidade entre o processador e a RAM. Ela armazena cópias de dados frequentemente acessados, reduzindo o tempo de busca e aumentando o desempenho. Há níveis de cache (L1, L2, L3), sendo L1 a mais rápida e menor, e L3 a maior e mais lenta.

---

### 20. Qual a importância da gerência de memória para o desempenho do sistema?

**Resposta:**

A gerência de memória é fundamental para garantir **eficiência, segurança e estabilidade** no sistema.

Ela influencia diretamente:

- O desempenho dos programas;
- O tempo de resposta do sistema;
- O uso equilibrado dos recursos de hardware.

Uma má gestão pode causar lentidão, travamentos ou até falhas no sistema.