

# Sistemas operacionais: Conceitos e Mecanismos

## Capítulo 13: Hardware de memória

Integrantes do grupo: Jefferson Botitano e Leonardo Ludvig  
Professor: Arliones Stevert Hoeller Junior  
Disciplina: Sistemas operacionais

# Tipos de memória

Para armazenar as informações necessárias em um sistema computacional, são utilizados diversos tipos de memórias, devido a cada tipo de memória possuir suas próprias características e particularidades sendo destinadas a diferentes aplicações, em um sistema de computação típico podem ser encontrados a memória principal (RAM), os registradores e os caches L1 e L2. Além de dispositivos como discos e unidades de armazenamento externo como pen drives, CDs e DVDs.

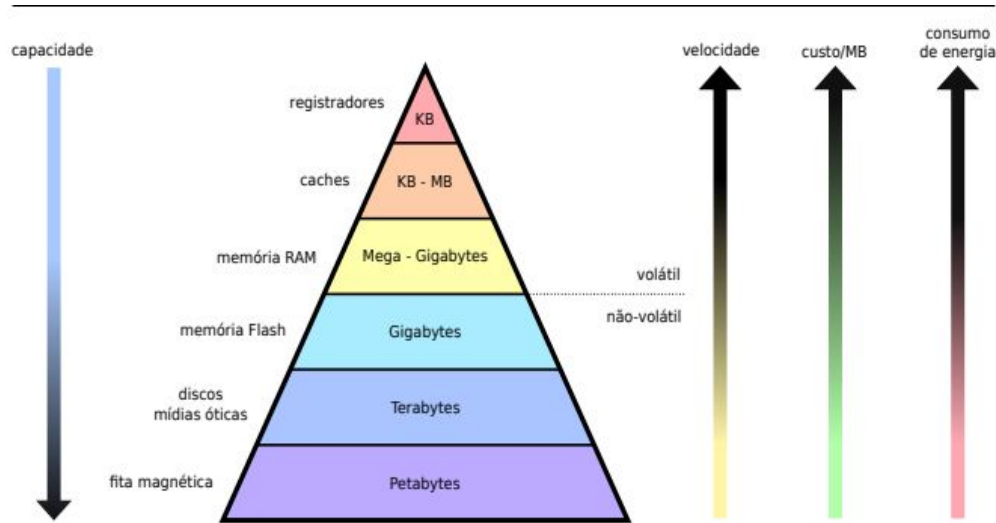


Figura 14.1: Hierarquia de memória.

- A figura retirada do livro representa a classificação das memórias de acordo com a sua capacidade, quanto menor a capacidade maior a velocidade, custo/Mb e consumo de energia. Também sendo divididas em voláteis e não voláteis, a qual seria a capacidade de armazenar seus dados internos mesmo em ausência de energia

## ***A memória física e o espaço de endereçamento***

**A memória física:** A memória RAM é considerada a principal área de memória de um computador, composta por uma grande sequência de bytes, os quais possuem um endereço que permite ao restante do sistema acessá-los. A RAM é uma memória volátil responsável por conter o sistema operacional e as suas aplicações em execução além de buffers e dispositivos de entrada/saída, porém o acesso direto aos endereços físicos da RAM pelos programas em execução não é muito utilizado nos sistemas atuais, devido a maior flexibilidade, segurança e simplicidade do acesso através da memória virtual, que veremos mais à frente.

**Espaço de endereçamento:** O processador acessa a memória RAM através de barramentos de dados, de endereços e de controle, o barramento de dados é a quantidade de endereços ( $2^n$ ) gerados pela quantidade de vias do barramento de endereço ( $n$ ), um exemplo seria o Intel core i7 que possui 48 vias podendo endereçar até  $2^{48}$  bytes (256 Terabytes), o conjunto de endereços de memória produzidas por um processador é chamado de espaço de endereçamento.

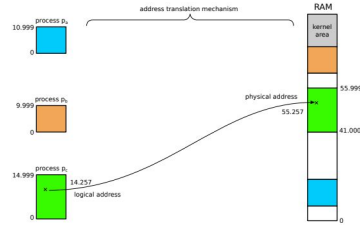
## ***A memória virtual***

Como citado anteriormente a utilização dos endereços de memória físicos não são muito utilizados pelo sistema e seus processos, isso devido a complexidade da organização e alocação de memória aos processos, para isso foi criado o conceito de memória virtual, que utiliza de endereços lógicos (virtuais) para representar os endereços reais da memória RAM. Para isso é utilizado uma unidade de gerência de memória a MMU, a qual seria um componente do hardware dedicado a traduzir os endereços lógicos em reais presentes na memória, de acordo com o algoritmo implementado, isso torna os endereços reais invisíveis para os processos que acabam por sua vez enxergando apenas os seus próprios endereços lógicos, o que torna essa abordagem mais segura pois permite implementar a proteção de memória do núcleo e dos processos entre si, fundamentais para a segurança e estabilidade do sistema.

## Memória virtual por partições

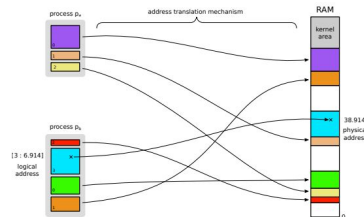
O mecanismo de organizar memória em traduzir endereços lógicos em físicos é baseado em dividir a memória física em um número N de partições, podendo variar os tamanhos sendo igual ou distinto, fixos ou variáveis. Cada partição de memória física é carregado um processo, sendo assim esse processo terá ocupará uma tamanho T bytes e terá um espaço de endereçamento com até T bytes, com endereços lógicos de 0 a T-1.

As principais vantagens deste mecanismo é a simplicidade pois depende de apenas dois registradores e de uma lógica simples para realizar a tradução de endereços, podendo ser implementada em hardware de baixo custo ou incorporada a um processador mais simples. A estratégia de como é baseada o mecanismo impacta também na pouca flexibilidade o que resulta a um fenômeno denominado fragmentação externa.



## Memória virtual por segmentos

Este mecanismo realiza a tradução por segmentos sendo uma extensão da tradução por partições, sendo assim o espaço de cada endereçamento que cada processo ocupa não é mais visto como sequência linear de endereços lógicos, mas passa a ser visto como uma coleção de memórias que possui diferentes tamanhos e regras de acesso diferentes, denominada segmentos. Como cada segmento se comporta agora como uma partição independente, possuindo o espaço de endereçamento dividido em segmentos, cada área do processo fica em um segmento e cada processo possui uma tabela de segmentos.



## 2) Explique a diferença entre endereços lógicos e endereços físicos e as razões que justificam o uso de endereços lógicos.

A principal diferença entre os endereços lógicos e físicos está no que eles representam, os endereços físicos, também chamados de reais recebem esse nome pois representam justamente os bytes reais que constituem uma memória, sendo usados para acesso direto na memória, já os endereços lógicos são representações indiretas dos reais, pois os mesmos permitem acesso aos endereços físicos através da MMU que realiza a tradução dos mesmos. Dessa forma é possível implementar aplicações que “enxergam” apenas os endereços lógicos ao invés da memória real inteira, o que torna a implementação mais simples, flexível, segura e organizada.

### 3)O que é uma MMU – Memory Management Unit?

A MMU é um componente do hardware do computador dedicado a traduzir os endereços lógicos do processador em endereços físicos presentes na memória, caso o endereço lógico não possua um endereço real corresponde a MMU gera uma interrupção de hardware para visar o processador que o acesso não foi permitido. O fato da MMU desacoplar os endereços reais dos lógicos, permite implementar a proteção da memória do núcleo e dos processos entre si devido a noção de memória virtual, pois o núcleo mantém regras distintas de tradução de endereços lógicos para cada processo e reconfigura a MMU a cada troca de contexto aumentando a proteção do sistema.

4)Seria viável implementar as conversões de endereços realizadas pela MMU em software, ao invés de usar um hardware dedicado? Por que?

Não é viável, pois nesta solução não existirá MMU pois o software estaria sendo responsável pela tradução de endereços e a CPU gerando os endereços físicos impactando em mais acessos a memória e maior número de instruções para executar uma instrução de acesso a memória. Aumentando em um número maior de instruções para executar uma instrução de acesso a memória isso resulta em um decaimento de desempenho.

5) Considerando a tabela de segmentos a seguir (com valores em decimal), calcule os endereços físicos correspondentes aos endereços lógicos 0:45, 1:100, 2:90, 3:1.900 e 4:200.

| Segmento | 0   | 1   | 2     | 3     | 4     |
|----------|-----|-----|-------|-------|-------|
| Base     | 44  | 200 | 0     | 2.000 | 1.200 |
| Limite   | 810 | 200 | 1.000 | 1.000 | 410   |

0:45 = 89.

1:100 = 300.

2:90 = 90.

3:1.900 = Limite estourado.

4:200 = 1400.