

ARQUITETURA DE COMPUTADORES E

SISTEMAS OPERACIONAIS | UNIDADE 3

Aula 1 | Hierarquia de memória

PROFESSOR(A): BEATRIZ C SANTANA

1. Hierarquia de Memória

2. Atributos dos níveis de memória

Hierarquia de memória

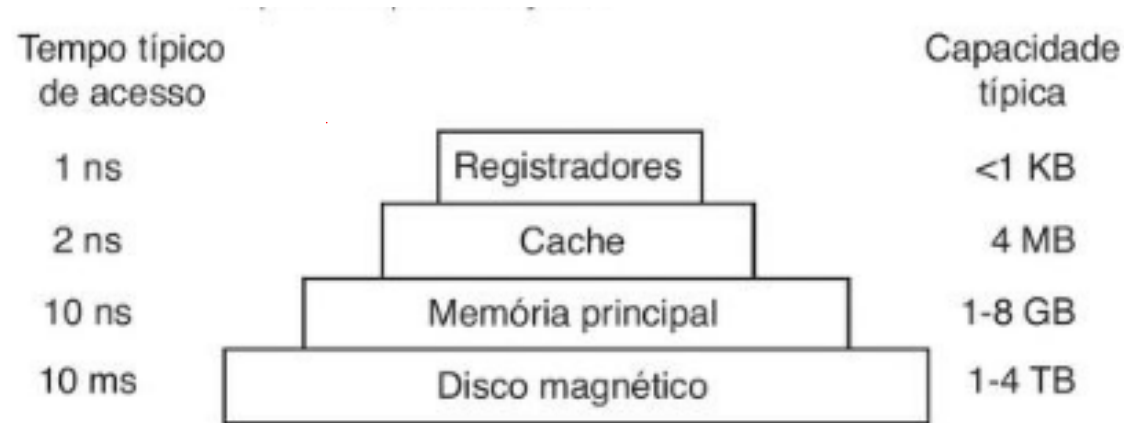


Figura 1 – Uma hierarquia de memória típica

(fonte: Sistemas Operacionais Modernos. Andrew Tanenbaum - 4ª ed.)

Hierarquia de memória

- O segundo principal componente em qualquer computador é a memória.
- Idealmente, uma memória deve ser rápida ao extremo (mais rápida do que executar uma instrução, de maneira que a CPU não seja atrasada pela memória), abundantemente grande e muito barata.
- Nenhuma tecnologia atual satisfaz todas essas metas, assim uma abordagem diferente é tomada. O sistema de memória é construído como uma hierarquia de camadas.

Hierarquia de memória

→ Registradores internos à CPU

- ◆ Eles são feitos do mesmo material que a CPU e são, desse modo, tão rápidos quanto ela. Em consequência, não há um atraso ao acessá-los.
- ◆ A capacidade de armazenamento disponível neles é de 32 x 32 bits em uma CPU de 32 bits e 64 x 64 bits em uma CPU de 64 bits. Menos de 1 KB em ambos os casos.
- ◆ Gerenciados por programas

Hierarquia de memória

→ Memória cache

- ◆ É controlada principalmente pelo hardware.
- ◆ A memória principal é dividida em linhas de cache, tipicamente 64 bytes, com endereços 0 a 63 na linha de cache 0, 64 a 127 na linha de cache 1 e assim por diante.
- ◆ As linhas de cache mais utilizadas são mantidas em uma cache de alta velocidade localizada dentro ou muito próximo da CPU.
- ◆ A memória da cache é limitada em tamanho por causa do alto custo. Algumas máquinas têm dois ou três níveis de cache, cada um mais lento e maior do que o antecedente.

Hierarquia de memória

→ Memória principal

- ◆ Trata-se da locomotiva do sistema de memória. A memória principal é normalmente chamada de RAM (Random Access Memory – memória de acesso aleatório).
- ◆ Memórias têm centenas de megabytes a vários gigabytes e vêm crescendo rapidamente.
- ◆ Todas as requisições da CPU que não podem ser atendidas pela cache vão para a memória principal.

Hierarquia de memória

- Memória secundária ou Disco magnético (disco rígido)
 - ◆ Composta pelo disco rígido e demais mídias portáteis, tais como pendrives, CDs, DVDs, fitas magnéticas, cartões magnéticos, etc. É também conhecida como memória de massa por sua capacidade de armazenar grandes quantidades de informação. São memórias não voláteis, por não dependerem de energia elétrica para reter as informações.
- SSDs (Solid State Disks — discos em estado sólido)
 - ◆ SSDs não têm partes móveis, não contêm placas na forma de discos e armazenam dados na memória (flash). A única maneira pela qual lembram discos é que eles também armazenam uma quantidade grande de dados que não é perdida quando a energia é desligada.

1. Hierarquia de Memória

2. Atributos dos níveis de memória

Atributos dos níveis de memória

- Custo: é o preço por bit armazenado.
- Velocidade: diz respeito ao tempo de acesso. Esse tempo é aquele transcorrido entre uma solicitação de leitura ou escrita. Quanto menor for esse tempo, mais veloz será a memória.
- Capacidade de armazenamento: é a quantidade de bytes que a memória é capaz de armazenar.
- Volatilidade: diz respeito à capacidade da memória de reter informações em relação à alimentação elétrica. As memórias voláteis são aquelas que só retêm informações quando há energia elétrica e as memórias não voláteis são aquelas que conseguem reter informações independentemente da presença da energia elétrica.

RAM

HD - SSD

Análise: Atributos dos níveis de memória

- Quanto ao custo, na medida em que subimos na pirâmide esse custo aumenta. Assim, armazenar um bit em um registrador é mais caro do que em um pendrive (memória secundária), por exemplo.
- Em seguida temos a questão da velocidade. Também na medida em que subimos na pirâmide os dispositivos de memória vão ficando mais rápidos, ou seja, com um tempo de acesso menor. Assim, acessar uma informação na cache, por exemplo, gasta menos tempo do que acessar uma informação na memória principal.

Análise: Atributos dos níveis de memória

- Quanto à capacidade de armazenamento, na medida em que subimos na pirâmide, essa capacidade diminui. Isso nos leva a concluir que o banco de registradores, por exemplo, armazena muito menos informações do que a memória principal.
- Finalmente, quanto à volatilidade, somente os dispositivos que compõem a memória secundária são não voláteis. Em todos os outros níveis os dispositivos são voláteis, o que significa que quando desligamos o computador, tudo o que está armazenado ali é perdido