

Desempenho de CPU

Frequência de Clock:

Quantidade de Ciclos por segundo.

Ciclos por Instrução (CPI):

Quantidade de ciclos necessários para que uma instrução seja executada.

Tempo de Ciclo:

Representa o tempo de duração de um ciclo.

Fórmula:

$$\frac{1}{\text{frequência de clock}}$$

Comparação de Desempenho de Computadores:

$$\text{desempenho}_x = \frac{1}{\text{tempo de execução}_x}$$

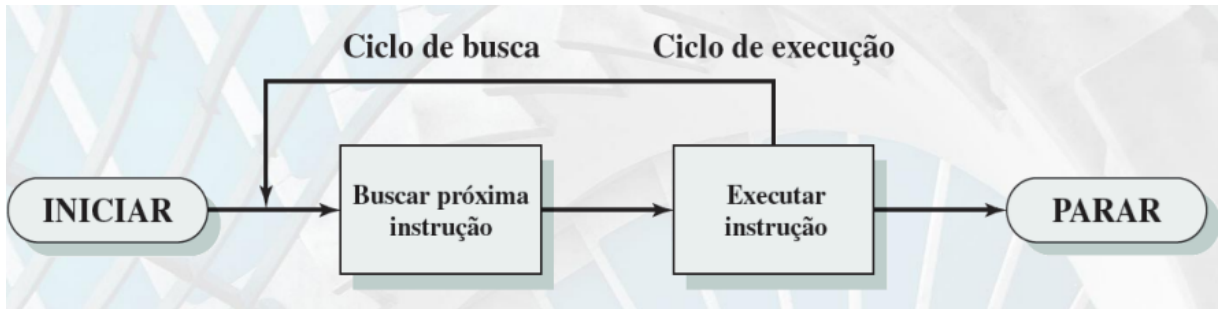
$$n = \frac{\text{desempenho}_x}{\text{desempenho}_y}$$

Alto Nível de Funcionalidade

Função do Computador:

A função básica de um computador é executar um programa, que é um conjunto de instruções armazenadas na memória.

Basicamente, um ciclo de instrução funciona da seguinte forma:



Busca e Execução de Instruções:

No início de cada ciclo de instrução, o processador busca uma instrução da memória.

Geralmente, um contador de programa (PC) mantém o endereço da instrução a ser buscada em seguida. Então, após cada busca de instrução, o PC é incrementado para buscar a próxima instrução em sequência.

Então, o processador interpreta e executa a ação, que estará em uma destas 4 categorias:

- **Processador-memória** (dados podem ser transferidos do processador para memória ou da memória para o processador);
- **Processador-E/S** (dados podem ser transferidos entre o processador e um módulo de E/S);
- **Processamento de dados** (processador realiza alguma operação aritmética ou lógica sobre os dados);
- **Controle** (uma instrução pode especificar que a sequência seja alterada).

Interrupções:

Mecanismo que pode interromper o processamento normal do processamento. Tipos mais comuns de interrupções: **Programa, Timer, E/S, Falha de Hardware**.

Serve para melhorar a eficiência do processamento.
Com as interrupções, um programa pode executar outras instruções enquanto algo está em andamento.

EXPLICAÇÃO: As interrupções servem para quando o computador está fazendo uma tarefa e precisa fazer outra no meio, então ela pausa a primeira tarefa para fazer a outra, e então, retoma a primeira. Tem como objetivo melhorar a eficiência do processamento.

Estruturas de Interconexão:

Estruturas de Interconexão são conjuntos de caminhos que conectam os diversos módulos.

Deve admitir:

Memória <--> Processador

E/S <--> Processador

E/S --> Memória

Interconexão de Barramento:

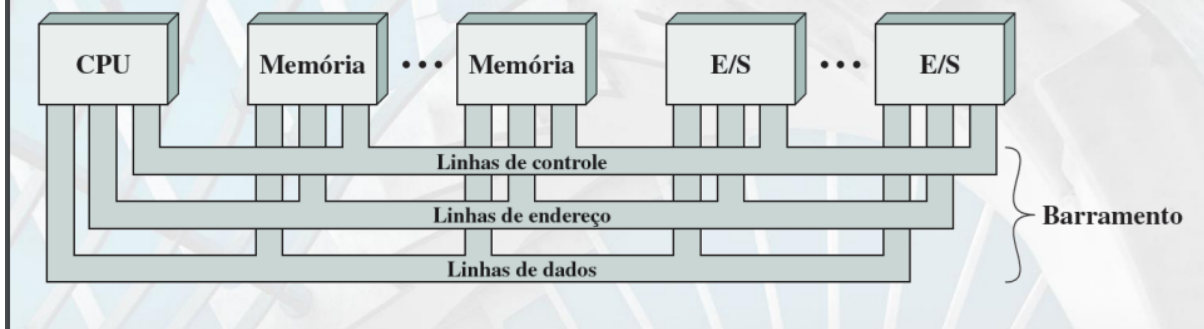
Um barramento é uma conexão que conecta dois ou mais dispositivos.
É um meio de transmissão compartilhado.

Um barramento que conecta os principais componentes do sistema é chamado de **Barramento do Sistema**.

Um barramento é constituído por:

- **Linhas de dados:** Caminho por onde ocorre a movimentação de dados entre os módulos do sistema. (essas linhas juntas são chamadas de Barramento de dados).
- **Linhas de endereço:** designam a origem ou destino dos dados no barramento de dados.
- **Linhas de controle:** Controlam o acesso e o uso das linhas de dados e endereço.

➤ Esquema de interconexão de barramento:



Interconexão Ponto a Ponto:

Menor latência, maior taxa de dados e melhor escalabilidade que o barramento compartilhado.

Memórias

Visão Geral do Sistema de Memória do Computador:

O número de linhas elétricas que entram e saem da memória são chamadas de **Unidade de Transferência**.

Existem diversos métodos de acesso das unidades de dados, entre eles:

- **Acesso sequencial** (A memória é organizada em unidades de dados chamados registros, e o acesso é feito em uma sequência linear específica);
- **Acesso direto** (O acesso é feito diretamente em uma vizinhança, e para chegar ao destino usa o acesso sequencial);
- **Acesso aleatório** (Não depende da sequência e dos acessos anteriores, cada local da memória tem um mecanismo de endereçamento exclusivo);
- **Associativo** (É um tipo de memória de acesso aleatório que encontra o "informação" pelo seu conteúdo e não pelo seu endereço.)

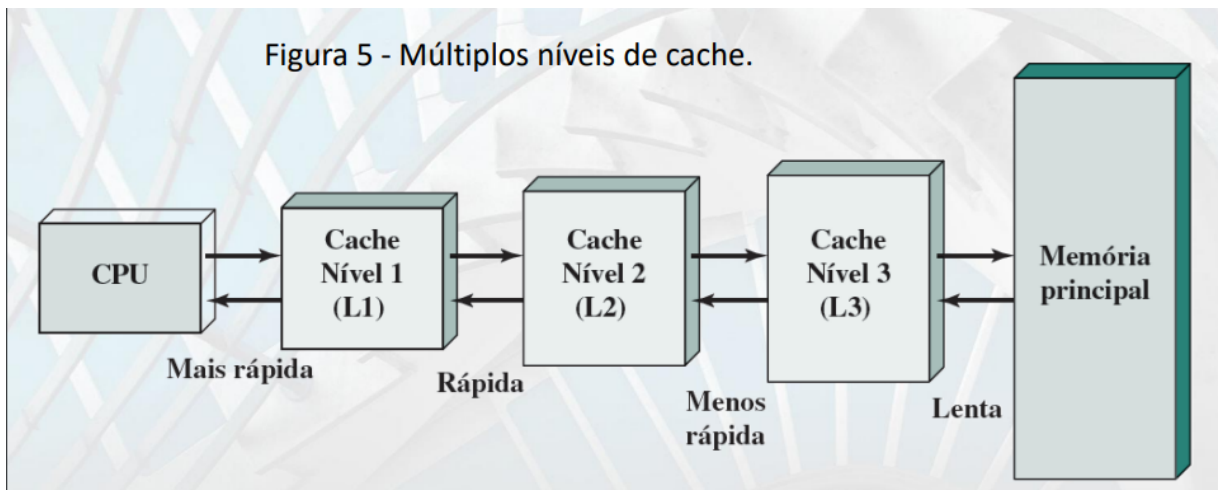
Hierarquia da Memória:

Tem como função ter uma grande capacidade de memória com um acesso rápido.

Princípios da Memória Cache:

Feita para combinar a **velocidade** das memórias de alta velocidade e baixa capacidade com a **capacidade** das memórias de baixa velocidade e alta capacidade.

Para isso, as memórias cache ficam “entre” a memória e o acessador e faz com que o acesso a certa informação se torne mais eficiente.



Endereços da Cache:

Cache Lógica: Armazena dados usando endereços virtuais.

Vantagem: Velocidade de acesso maior do que a cache física.

Desvantagem: Como a cache virtual fornece o mesmo espaço de endereços a aplicações diferentes, **a cache deve ser esvaziada** sempre que houver chaveamento de contexto.

Cache Física: Armazena dados usando endereços físicos.

Tamanho da Memória Cache:

Quanto maior a cache, ela tende a ser ligeiramente mais lenta

Função de Mapeamento:

Algoritmo que mapeia qual bloco da memória da cache está ocupando uma linha da cache.

Técnicas de função de mapeamento: **Direta**, **Associativa** e **Associativa por Conjunto**.

Algoritmos de Substituição:

Ocorre quando a cache está cheia e um novo bloco é trazido à cache.

Existem três possibilidades:

LRU: Usado menos recentemente (mais eficaz)

FIFO: Primeiro a entrar, Primeiro a sair

LFU: Usado menos frequentemente

Política de Escrita:

Casos a serem considerados quando um bloco estiver para ser substituído na cache:

- Caso o bloco na cache não tenha sido alterado, pode simplesmente ocorrer a substituição.
- Caso o bloco na cache tenha sido alterado, deve-se primeiro "salvá-lo" na memória real antes de ser substituído na cache.

Políticas de Escrita possíveis:

- **write through**: Todas as operações feitas na cache são também feitas na memória principal. Garantindo que a memória principal seja sempre válida.
- **write back**: As atualizações são feitas apenas na cache. Traz um novo problema, pois caso haja mais de um dispositivo com memória cache e principal compartilhada, a alteração nos dados invalida a palavra em todas as outras caches e na memória principal. (Quando este problema é evitado, diz-se que o sistema tem coerência de cache).

Técnicas possíveis para a coerência de cache:

- **Observação do barramento com write through:** Monitoração das linhas de endereço para detectar as operações de escrita e efetuá-las nas memórias.
- **Transparência de hardware:** Um hardware adicional é usado para refletir todas as mudanças na memória principal seja refletida nas outras cache.
- **Memória não cacheável:** Somente uma parte da memória principal é compartilhada por mais de um processador, e essa é designada como não cacheável.

Memória Secundária

Descrição:

Memórias Voláteis: Uso imediato (perdem a memória ao ser desligado)

Memórias Não-Voláteis: Memórias de armazenamento em massa que não perdem a memória.

HD:

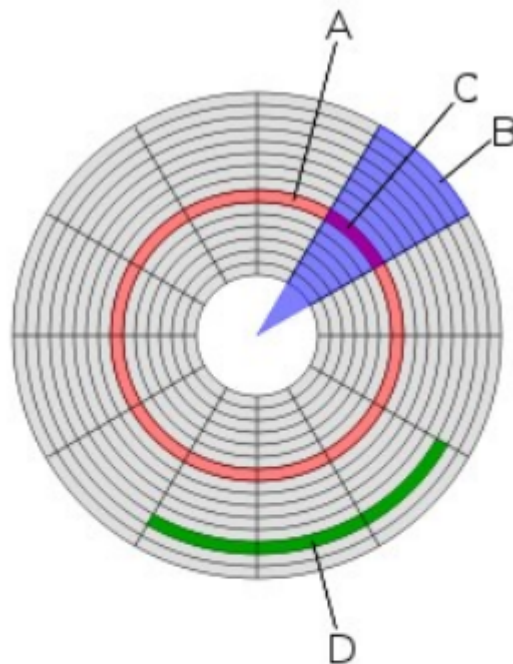
Feito de um ou mais discos de alumínio coberto por óxido de ferro (que permite a gravação magnética).

Os discos são presos por um eixo que contém um motor que gira os discos em alta rotação.

Sobre cada face dos discos existe um cabeçote que faz a leitura e gravação.

Cada face do disco é dividida em **trilhas**, que são subdivididas em **setores** (unidades de gravação do cd). Um conjunto de setores são

utilizados para representar uma **unidade de alocação**.



2
Figura 1 - Estruturas de disco:
(A) Trilha
(B) Setor geométrico
(C) Setor de trilha
(D) Unidade de alocação

HD - Densidade e Gravação Perpendicular:

Densidade de gravação é muito importante para conseguir maior capacidade de armazenamento. Uma tecnologia muito importante que surgiu nos últimos tempos e aumentou bastante esta densidade foi a **gravação perpendicular**.

HD - Formato Tradicional do Setor:

Todo setor contém:

Seção de Intervalo: Seção que separa os setores

Seção de Sincronização: Indica o início do setor e fornece o alinhamento de tempo.

Seção de Marca de Endereço: Contém dados para identificar a localização e o número do setor.

Seção de Dados: Contém todos os dados do usuário.

Seção de Código de Correção de Erros (ECC): Códigos para correção de erros (exemplo: reparar e recuperar dados que podem ser danificados durante o processo de leitura e gravação).

HD - Problemas com Formato Tradicional do Setor:

Com o grande aumento das memórias, os pequenos setores se tornaram um problema (muitos setores para se gerenciar).

HD - Formato Avançado:

Em vez dos setores normais, começou-se a utilizar os setores 4k (combinação de 8 setores do modelo antigo para formar um novo setor). Estes novos setores mantiveram a mesma quantidade de Sessões de Intervalo, Sincronização e Marca de Endereço, aumentando apenas o ECC e a seção de Dados.

Entrada / Saída

Dispositivos Externos:

Dispositivos externos são aqueles que realizam **operações de entrada/saída**. Um dispositivo externo conecta-se a um computador por um **módulo de E/S**.

Teclado/Monitor:

Forma mais comum de interação entre computador e usuário.

Como funciona:

Usuário pressiona a tecla → gera sinal eletrônico → interpretado pelo transdutor → traduzido para padrão IRA → transmitido ao módulo de E/S.

* Na saída, ocorre a mesma sequência, só que ao contrário.

Módulos de E/S:

Principais funções ou requisitos:

Controle e Temporização: Coordena o fluxo de tráfego entre os recursos internos e externos do dispositivo;

Comunicação com o Processador: Decodificação de comando, Dados, Informação de estado.

Comunicação com o dispositivo: Comandos, Dados e Informação de estado.

Buffering de dados: Os dados são mantidos em um buffer e depois enviados ao dispositivo periférico em sua taxa de dados.

Detecção de erros: detectar erros e relatá-los ao processador.