

Entrada e Saída

Arquitetura e Organização de Computadores

Prof. Lucas de Oliveira Teixeira

UEM

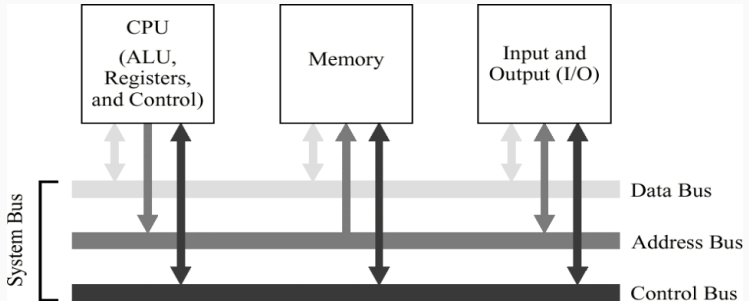
Introdução

Introdução

- Além do processador e um conjunto de módulos de memória, o terceiro elemento chave de um sistema de computação é um conjunto de módulos de E/S.
- Cada módulo se conecta ao barramento do sistema e controla um ou mais dispositivos periféricos.
- Um módulo de E/S não é simplesmente um conjunto de conectores mecânicos que conectam um dispositivo fisicamente ao barramento do sistema.
- Em vez disso, o módulo de E/S contém uma lógica para realizar uma função de comunicação entre o periférico e o barramento.

Introdução

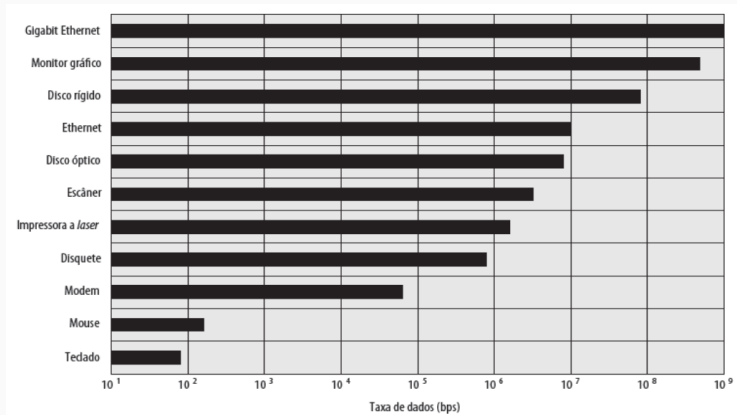
Relembrando:



Módulos E/S

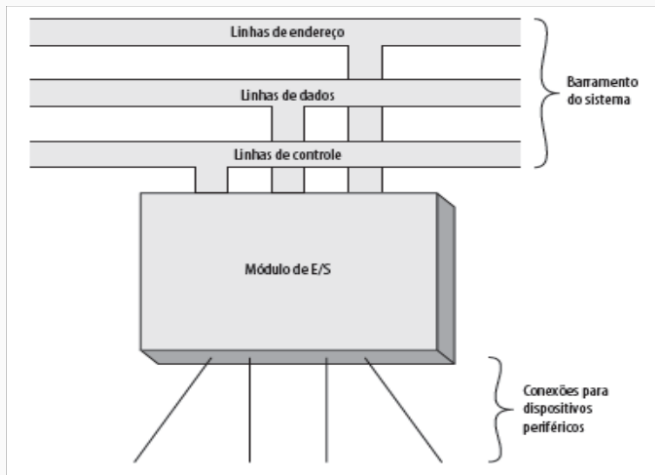
- Os periféricos não são conectados diretamente no barramento do sistema:
 - Grande variedade de periféricos com diferentes quantidades de dados em velocidades diferentes com formatos diferentes.
 - Todos mais lentos que CPU e a memória principal.
 - O barramento do sistema é de alta velocidade.
 - Os periféricos iriam gerar gargalo!

Velocidades:



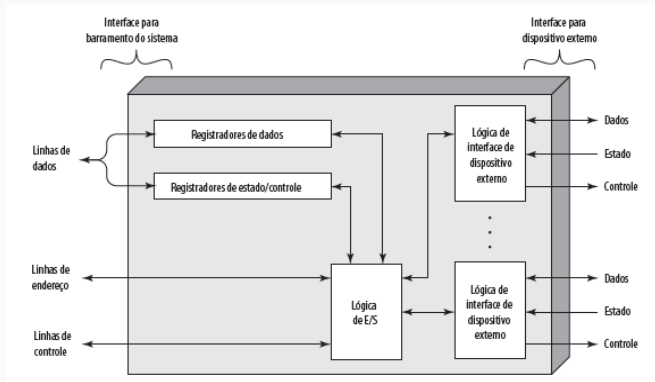
Módulos E/S

Esquema de um módulo de E/S:



Módulos E/S

Diagrama interno de um módulo de E/S:



Funções:

- Controle e temporização.
- Comunicação com CPU.
- Comunicação com dispositivo.
- Buffering de dados (ajuste do tempo de operação).
- Detecção de erro (papel emperrado, setor defeituoso, falha no bit de paridade).

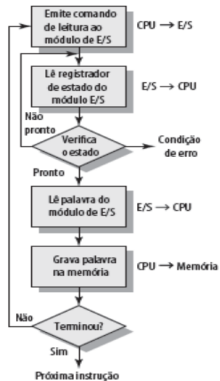
Técnicas de E/S

- E/S programada.
- E/S controlada por interrupção.
- E/S com acesso direto à memória (DMA).

E/S programada:

- CPU tem controle direto sobre operações de E/S:
 - Conhecendo o estado.
 - Enviando comandos de leitura/escrita.
 - Transferindo dados.
- CPU espera que módulo de E/S termine a operação.
- A desvantagem é o desperdício de tempo da CPU.

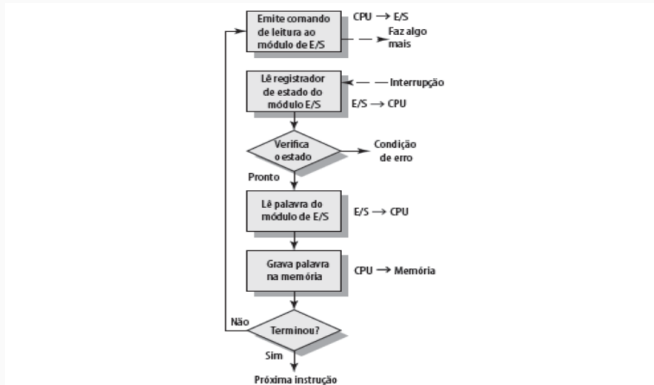
E/S programada:



E/S controlada por interrupção:

- Processador emite um comando de E/S para o módulo.
- Continua realizando algum trabalho útil.
- O módulo então interromperá o processador para solicitar atendimento quando pronto para trocar dados com o processador.
- O processador executa a transferência de dados, e retoma o processamento anterior

E/S controlada por interrupção:



E/S com acesso direto à memória:

- E/S controlada por interrupção e programada exige intervenção ativa da CPU.
- Taxa de transferência de E/S é limitada pela velocidade com a qual o processador pode testar e atender a um dispositivo.
- O processador fica ocupado no gerenciamento de uma transferência de E/S.
- Diversas instruções precisam ser executadas para cada transferência de E/S.

E/S com acesso direto à memória:

- CPU envia comandos ao controlador de DMA especificando os detalhes da operação.
- CPU prossegue com outro trabalho.
- Controlador de DMA lida com transferência.
- Controlador de DMA envia interrupção quando terminar.

Endereçamento de E/S

Endereçamento de E/S

- Cada dispositivo recebe identificador exclusivo.
- Comandos da CPU devem conter identificador (endereço).
- Cada módulo de E/S precisa interpretar as linhas de endereço para determinar se o comando é para ele mesmo.
- Geralmente o processador, a memória principal e o módulo de E/S compartilham um mesmo barramento comum, desta forma dois modos de endereçamento são possíveis: E/S mapeada na memória; e E/S independente.

E/S mapeada na memória:

- Dispositivos de E/S e memória compartilham um espaço de endereços comum.
- E/S se parece com leitura/escrita na memória.
- Não é necessário nenhum comando especial para E/S.
- Pode-se utilizar os mesmo comandos utilizados para memória.

E/S independente:

- Espaços de endereços separados.
- Precisa de linhas de seleção entre E/S ou memória.
- Necessidade de comandos especiais para E/S.