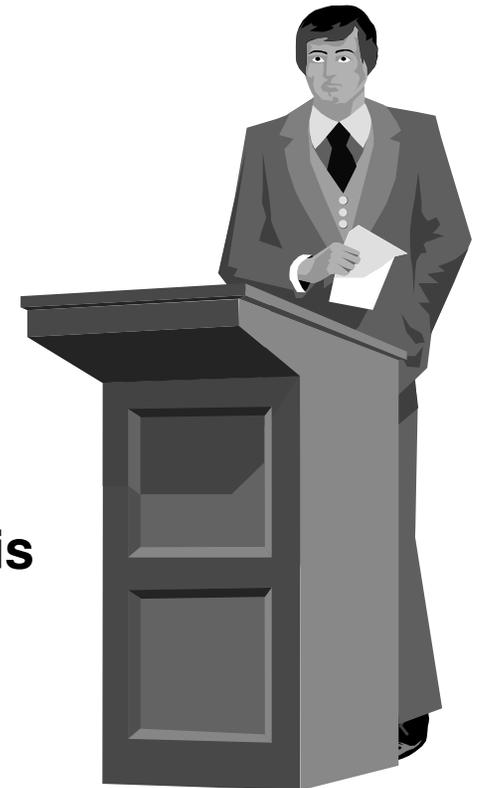

Interrupção e modos de operação do processador

Volnys Borges Bernal
volnys@lsi.usp.br
<http://www.lsi.usp.br/~volnys>

Laboratório de Sistemas Integráveis
<http://www.lsi.usp.br/>



Agenda

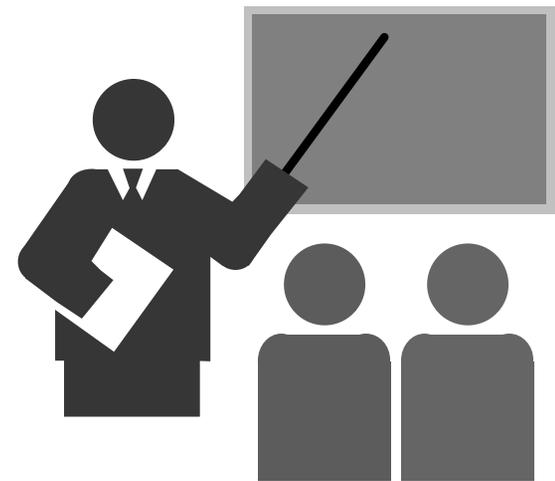
- ❑ **Interrupção**
- ❑ **Modo de operação do processador**

Sobre esta apresentação

- **Esta apresentação ...**
 - ❖ Não apresenta todos os detalhes sobre este tópico.
 - ❖ É um resumo para auxiliar a apresentação do tópico em sala de aula.

- **Para estudo, deve ser utilizada uma das seguintes referências:**
 - ❖ Capítulos 1 e 2 do livro:
 - ANDREW S. TANENBAUM; Sistemas Operacionais Modernos. Prentice-Hall
 - ❖ Capítulos 1 e 2 do livro:
 - ANDREW S. TANENBAUM; Sistemas Operacionais. Prentice-Hall.

Interrupção

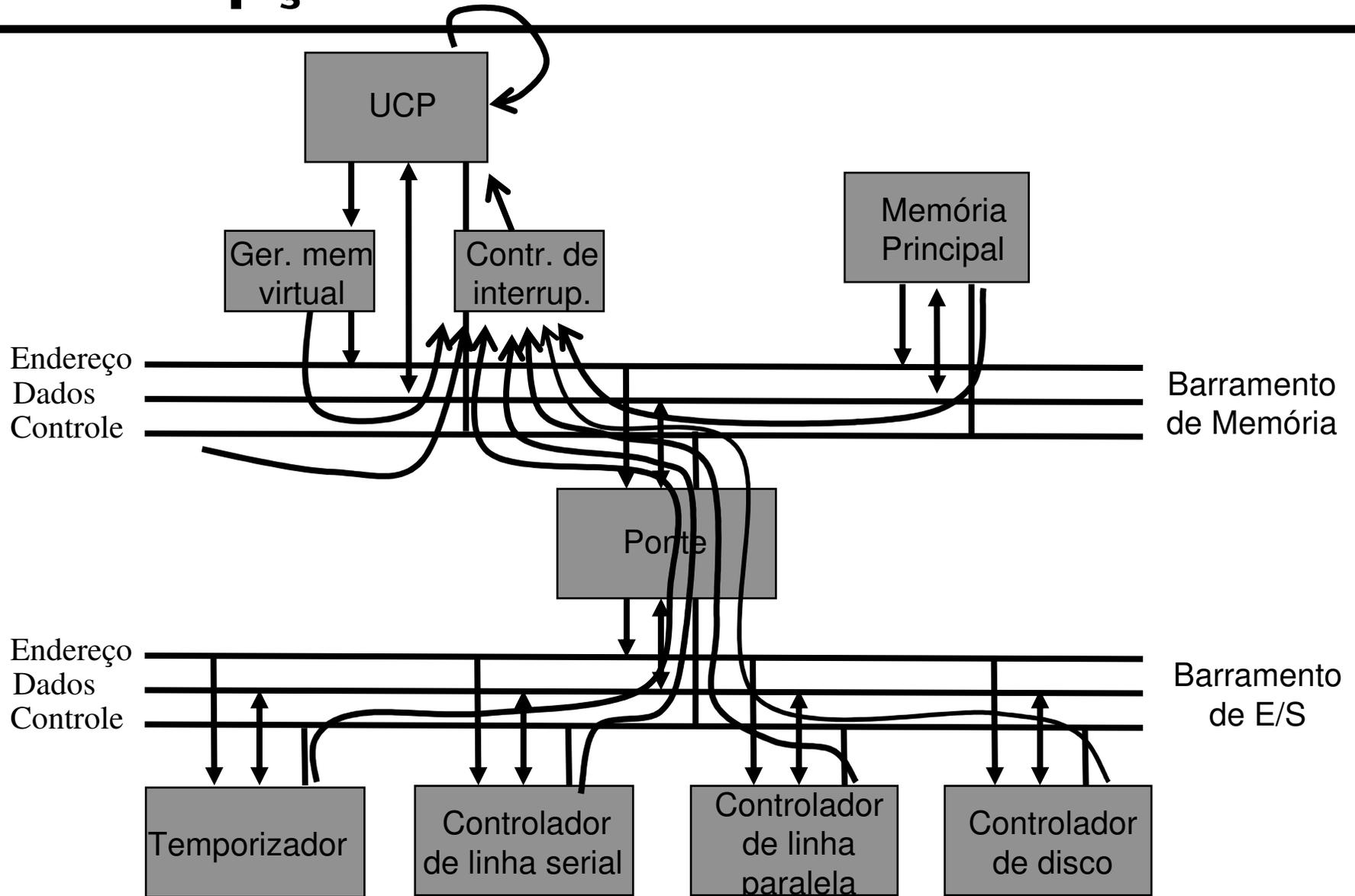


Interrupção

□ O que é?

- ❖ Evento que ocorre no sistema
- ❖ Enviada à UCP através de sinal de hardware
- ❖ Gerada pelos diversos componentes do hardware (inclusive UCP)
- ❖ Fundamental para operação do sistema
- ❖ Em alguns casos a interrupção indica a ocorrência de uma condição de erro

Interrupção



Interrupção

□ Classificação quanto à origem da interrupção

❖ Externa

- Gerado por componentes externos à UCP

❖ Interna

- Gerada pelo próprio processador

Interrupção

□ Interrupção externa

- ❖ Gerado por componentes externos à UCP
- ❖ Evento assíncrono
 - Pode ocorrer a qualquer momento
- ❖ Origem:
 - Controladores de E/S
 - Temporizador,
 - Controlador de linha serial, controlador de linha paralela, controlador de disco,
 - Barramento
 - Bus Error
 - Subsistema de memória
 - Erro de paridade
 - Subsistema de gerenciamento de memória virtual
 - Acesso ilegal

Interrupção

□ Interrupção interna

- ❖ Gerada pelo próprio processador
- ❖ Evento síncrono
 - Pode ocorrer em momentos específicos da execução de uma instrução
- ❖ Tipos:
 - TRAP
 - Também denominada “interrupção de software”
 - Gerada por uma instrução que simula uma interrupção
 - Exemplo Intel x86:
 - Instrução “int 80” – gera a interrupção número 80
 - Exceção
 - Indica a ocorrência de algum erro durante a execução
 - Exemplo:
 - Divisão por zero
 - Instrução ilegal

Interrupção

□ Exemplos:

- ❖ Interrupção de software (*trap*)
 - Chamada ao sistema “open” (abertura de arquivo)
 - Chamada ao sistema “date” (requisição de data/hora do sistema)
- ❖ Exceção
 - Divisão por 0
 - Instrução ilegal
- ❖ Externa
 - Bus error: gerada pelo barramento indicando um erro
 - Interrupção do temporizador informando que já se passou 10 ms
 - Interrupção de linha serial devido ao recebimento de um byte
 - Interrupção de disco devido à finalização de uma operação de leitura de um setor

Interrupção

- **Classificação quanto a possibilidade de desabilitar**
 - Mascaráveis Podem ser desabilitadas
 - Não mascaráveis Não podem ser desabilitadas

- **Rotina de Tratamento de interrupção**
 - A cada interrupção pode ser associado uma rotina de tratamento, que pode ser ativada a cada ocorrência desta interrupção

Modos de Operação do Processador



Modos de operação do processador

□ **Objetivo**

- ❖ Possibilitar a garantia da segurança do ambiente computacional suportado pelo sistema operacional

□ **Processadores suportam ao menos dois modos de operação:**

- ❖ Modo usuário
 - Modo mais restritivo
- ❖ Modo supervisor
 - Modo irrestrito

□ **Presença**

- ❖ Presente nos microprocessadores modernos

Modos de operação do processador

□ Modo usuário

- ❖ Todos os processos são executados em modo usuário
- ❖ Restrições:
 - Execução de determinadas instruções do processador:
 - Exemplo: restrição na execução da instrução halt, reset
 - Acesso a determinados registradores
 - Acessos à determinadas posições de memória

□ Modo supervisor

- ❖ O sistema operacional é executado em modo supervisor
- ❖ Não são impostas restrições na execução em modo supervisor

Referências Bibliográficas



Referências Bibliográficas

- ❑ **ANDREW S. TANENBAUM; Sistemas Operacionais Modernos. Prentice-Hall.**
- ❑ **ANDREW S. TANENBAUM; Sistemas Operacionais. Prentice-Hall.**