



# SISTEMAS OPERACIONAIS – AULA 3

PROFESSORA SILVANA DAL-BÓ  
[SILVANA.DALBO@UNISUL.BR](mailto:SILVANA.DALBO@UNISUL.BR)

PROFESSOR LUCIANO SAVIO  
[luciano.savio@animaeducacao.com.br](mailto:luciano.savio@animaeducacao.com.br)

1

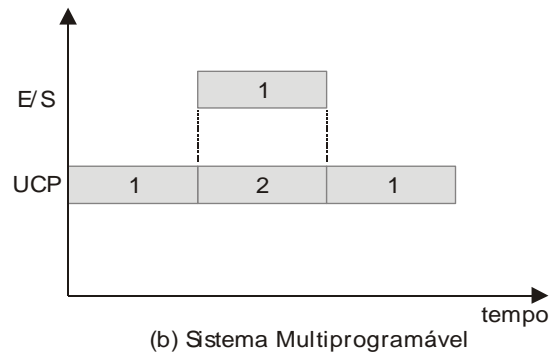
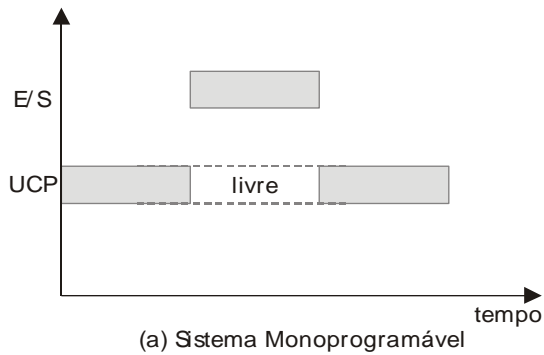


## SUMÁRIO

- Interrupção e exceção
- Operações de E/S
- Buffering
- Spooling
- Reentrância

2

## SISTEMA MONOPROGRAMÁVEL X MULTIPROGRAMÁVEL



3

## SISTEMAS MONOPROGRAMÁVEIS

- 93% em operações de E/S
- Subutilização da Memória Principal
- Programas executados sequencialmente
- Ex:
  - Prog 1 – 5 min
  - Prog 2 – 15 min
  - Prog 3 – 10 min

4

## SISTEMAS MULTIPROGRAMÁVEIS - CONCORRÊNCIA



- Sob o âmbito de sistemas operacionais podemos definir concorrência como:
  - A execução de tarefas concorrentes, significando na prática, vários processos disputando entre si pela utilização dos diversos periféricos e dispositivos do sistema.

5

### CONCORRÊNCIA - VANTAGENS

Aumento da utilização da CPU;

Utilização mais eficiente da memória principal;

Compartilhamento dos dispositivos de e/s pelos vários usuários;

Melhor tempo de resposta na execução das tarefas.

6

## SISTEMA OPERACIONAL MULTIPROGRAMÁVEL - MECANISMOS



- Interrupção;
- Operações de e/s;
- Buffering;
- Spooling;
- Reentrância;
- Proteção do sistema

7

## INTERRUPÇÃO



- Ao se executar programas podem haver situações em que o S.O. precisa intervir, ocorrendo a Interrupção
- A execução do programa é desviada para uma rotina de tratamento
- Este mecanismo é básico para a implementação da concorrência e consequentemente para a implementação da multiprogramação
- Sincroniza a execução de todas as rotinas e controle dos dispositivos.

8

## INTERRUPÇÃO INTERNA (EXCEÇÃO)

- Resultado direto da execução do programa.
- Pode ser escrito pelo próprio programador.
- A instrução do programa gera a interrupção e é executada de forma síncrona
- Exemplo:
  - erro de divisão por zero (overflow)



9

## INTERRUPÇÃO EXTERNA

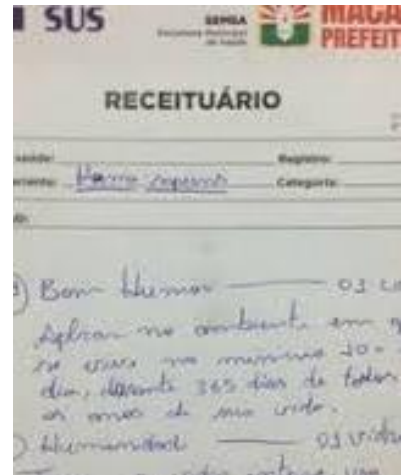


- Gerado pelo Sistema Operacional
- O programa que está sendo executado é interrompido para atender a solicitação de interrupção do dispositivo externo (impressora, hd, mouse)
- Evento assíncrono

10

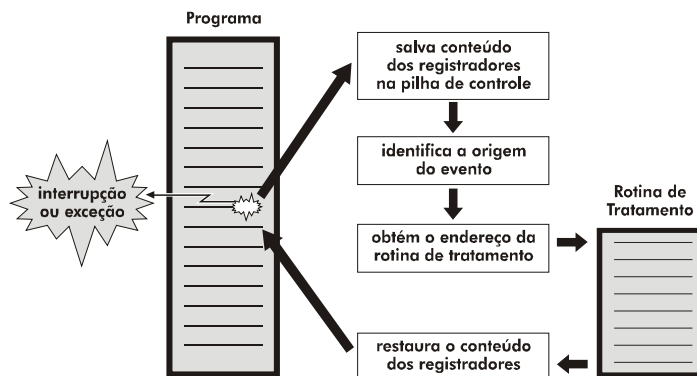
## TRATAMENTO DE INTERRUPÇÕES E EXCEÇÕES

- Temos diferentes tipos de interrupções e cada qual necessita de uma rotina de tratamento
- As instruções da rotina de tratamento são mantidas no vetor de interrupções, o qual contém o endereço inicial da sequência de instruções da rotina de tratamento
- No caso das interrupções internas, o próprio desenvolvedor pode escrever o tratamento que quer dar para uma interrupção



11

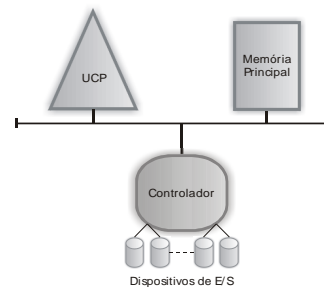
## INTERRUPÇÕES - FLUXO DE ATENDIMENTO



12

## CONTROLADOR DE INTERRUPÇÕES

- Mecanismo implementado no hardware que avalia as interrupções que são geradas e qual a sua prioridade de atendimento.
- Permite que o processador realize outras tarefas enquanto a interrupção é tratada pelo dispositivo



13

## OPERAÇÕES DE ENTRADA/SAÍDA

- Inicialmente executadas pelo próprio processador
- Surgimento do controlador
- Gerenciamento das operações
  - E/S controlada por programa – mantinha o processador ocupado até o término
  - Polling – o sistema operacional testava o dispositivo p/ saber o término da operação
  - E/S controlada por interrupção – o controlador interrompia o processador para avisar o término da operação

14

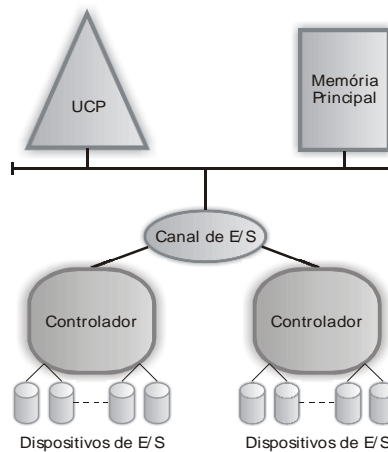
## DMA

- Técnica de DMA – *Directy Memory Acess*
  - Permite que um bloco de dados seja transferido entre a memória principal e os dispositivos sem a intervenção do processador, exceto no início e no final da transferência.

15

## OPERAÇÕES DE E/S

- Canal de E/S

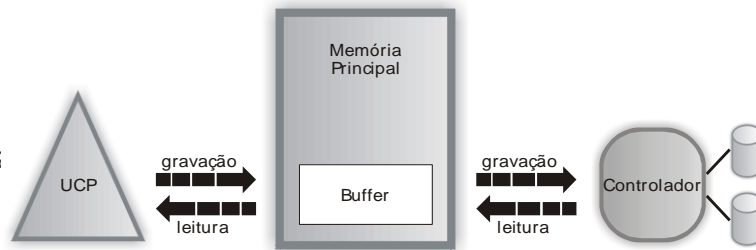


16



## BUFFERING

- Operações de E/S



17

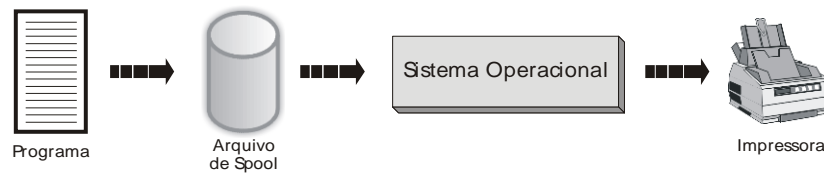
## BUFFERING

- Qual a vantagem da técnica???
- Permite minimizar o problema de disparidade da velocidade de processamento entre o processador e os dispositivos de E/S.
- Objetivo: manter o processador e dispositivos ocupados.

18

## SPOOLING

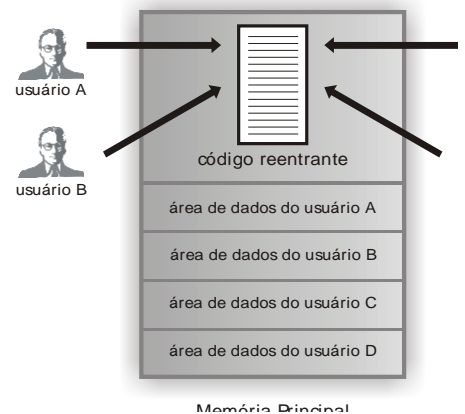
- Utilização de uma área em disco rígido (HD) para armazenamento temporário de dados
- Essa implementação permite maior grau de compartilhamento e utilização de impressoras



19

## REENTRÂNCIA

- O mesmo código de programa residente em memória é utilizado por vários usuários ao mesmo tempo.
- Proporciona grande economia de memória.
- O código reentrante não pode ser modificado pelo usuário.
- Exemplo:
  - Editores de texto;
  - Compiladores.



20

- 
- Característica associada ao programa em execução
  - Determina se ele pode ou não executar certas instruções ou rotinas

## PROTEÇÃO DO SISTEMA – ESTADO DE EXECUÇÃO

21

## PROTEÇÃO DO SISTEMA – ESTADO USUÁRIO

- 
- Só executa instruções que não afetem outros programas.

22

## PROTEÇÃO DO SISTEMA - ESTADO SUPERVISOR

- Executa instruções privilegiadas
- Pode executar qualquer instrução do sistema operacional
- É o estado permanente do sistema operacional



23

## SISTEMAS OPERACIONAIS COM MÚLTIPLOS PROCESSADORES



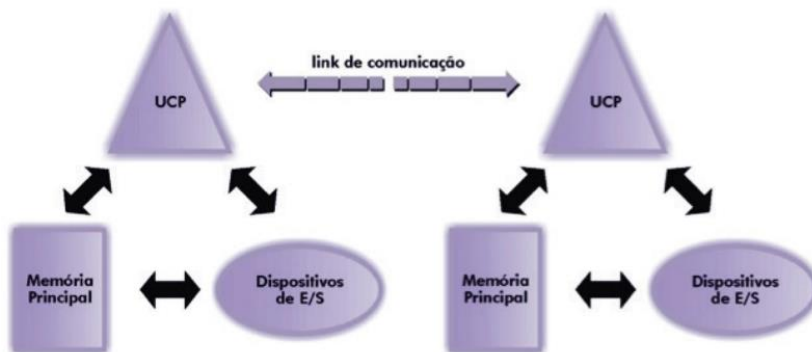
- Sistemas de computação que possuem mais de um processador
- Podem ou não compartilhar o mesmo sistema operacional
- Mantêm o mesmo conceito de multiprogramação, só que aplicado a vários processadores
- Utilizado para balancear carga de processamento
- Utilizado como arquitetura tolerante à falhas

24

## SISTEMAS OPERACIONAIS COM MÚLTIPLOS PROCESSADORES

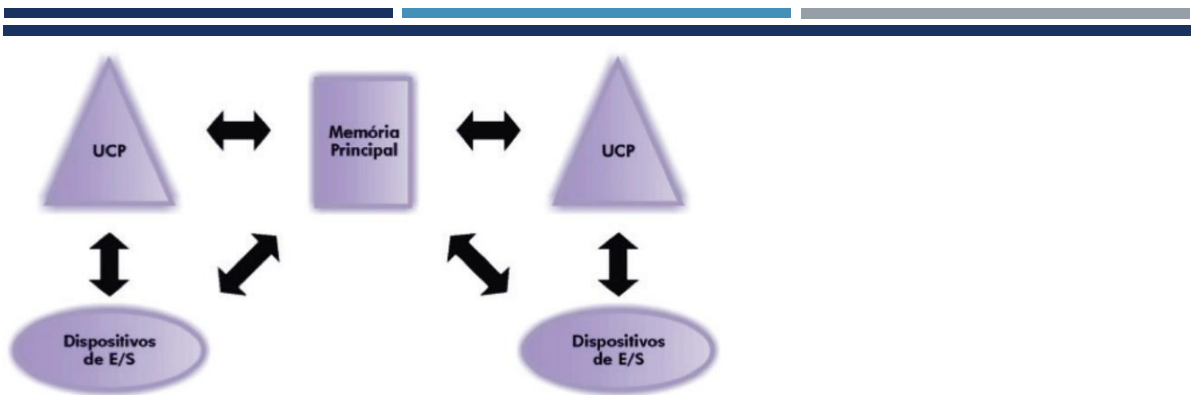
- Características:
  - Mantém o mesmo conceito de multiprogramação, só que aplicado a vários processadores
  - Utilizado para balancear carga de processamento
  - Utilizado como arquitetura tolerante à falhas
  - Permite que vários programas sejam executados ao mesmo tempo
  - Permite que um programa seja dividido em subprogramas para execução simultânea em mais de um processador
    - Paralelismo

25



## SISTEMAS FRACAMENTE ACOPLADOS

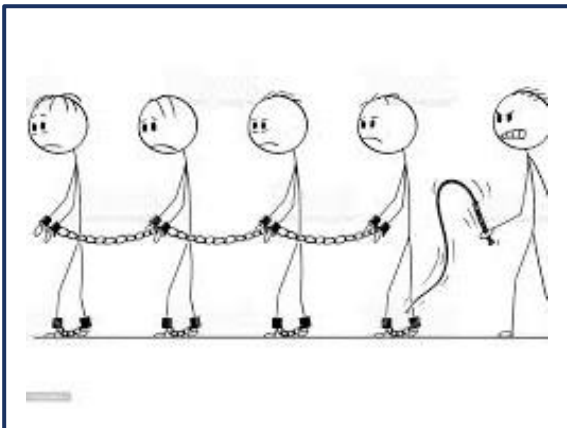
26



## SISTEMAS FORTEMENTE ACOPLADOS

27

## SISTEMAS FORTEMENTE ACOPLADOS ASSIMÉTRICOS



- Apenas um processador pode executar funções do sistema operacional.
- Os demais processadores (escravos) devem solicitar autorização do processador mestre
- O processador mestre é aquele que concentra a execução de todas as instruções privilegiadas, aquelas que executam apenas no modo kernel
- Os processadores escravos executam instruções não privilegiadas e são gerenciados pelo processador mestre

28

## SISTEMAS FORTEMENTE ACOPLADOS SIMÉTRICOS

- Os processadores podem executar os serviços do sistema operacional.
- Apenas algumas funções ficam a cargo de um processador.
  - Boot de sistema (inicialização do sistema)
- Não há problema se algum processador falhar,
  - Ocorre apenas a diminuição da capacidade de computação.



29

## DISCUTINDO O TEMA EM GRUPO - SALAS

1. Nome do Sistema Operacional de Estudo de Caso do grupo:
2. Quais as características gerais do SO do grupo?
3. Que recursos de concorrência são implementados no sistema?
4. Qual a vantagem da técnica de Buffering?
5. Explique com exemplos a diferença entre interrupção e exceção. Como são tratados cada caso?
6. Como funciona o conceito de Paralelismo?

30

## LEITURA

- GIRALDI, M.C.G., Introdução ao Ambiente Operacional, Ed. Unisul
- Leitura dos capítulos 1 e 2
- Disponível em materiais complementares

31



32