



# BandTec

DIGITAL SCHOOL



**SO**

# **Sistemas Operacionais**

Aula 8 –Deadlock

Profa. Célia Taniwaki

# Deadlock real: JK com Faria Lima



# Deadlock (Impasse)

- Deadlock:
  - Processos ficam parados sem possibilidade de poderem continuar seu processamento
  - Pode ocorrer
    - Quando os processos desejam alocar recursos que não estão livres e um processo depende do outro liberar os recursos para pode usar

# Recursos preemptivos e não- preemptivos

- Recursos podem ser:
  - Preemptivos – podem ser retirados do processo sem prejuízos
    - Ex.: memória
  - Não-preemptivos – não podem ser retirados do processo, pois causam prejuízos
    - Ex.: CD-ROM
- Deadlocks ocorrem com recursos não-preemptivos

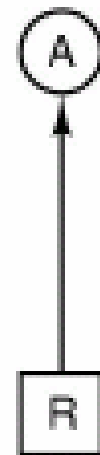


# Deadlocks – Condições de ocorrência

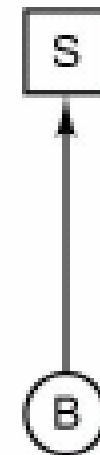
- Quatro condições devem ocorrer para que um deadlock exista:
  - Exclusão mútua: um recurso ou está sendo utilizado por algum processo ou está disponível
  - Posse e espera (hold and wait): processos podem solicitar acesso a outros recursos sem ter de liberar os recursos que já detém
  - Não-preempção: recursos já alocados não podem ser retirados do processo que os alocou; somente o processo que alocou o recurso pode liberá-lo
  - Espera circular: existe um ciclo de espera pela liberação de recursos entre os processos envolvidos

# Grafos – Representação de Deadlock

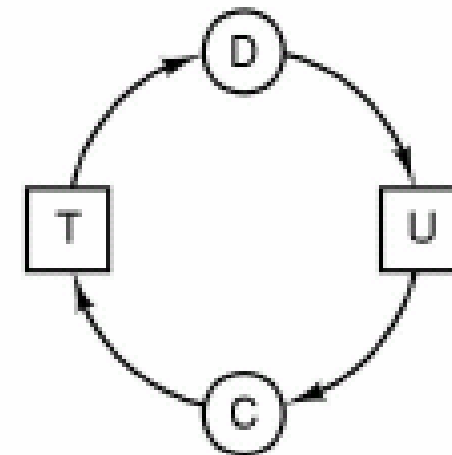
- As situações de deadlock podem ser modeladas por grafos.
  - Isso facilita a detecção, prevenção e recuperação do deadlock



(a)



(b)



(c)

- a) **Recurso R** alocado ao **Processo A**
- b) **Processo B** requisita **Recurso S**
- c) **Deadlock**

# Deadlock - Estratégias

- Quatro estratégias para tratar deadlock:
  - Ignorar o problema (Estratégia do Avestruz)
    - Baixa frequência de ocorrência e alto custo de implementação de prevenção ou solução
    - Unix e Windows
  - Detectar e se recuperar do problema
    - Rollback / preempção do recurso / eliminar o processo
  - Evitar dinamicamente o problema – alocação cuidadosa de recursos
    - Algoritmo do banqueiro
  - Prevenir o problema por meio da não satisfação de uma das quatro condições citadas anteriormente



# Quarta estratégia anterior: “Atacar” uma das 4 condições

Condição	Abordagem
Exclusão Mútua	Alocar todos os recursos usando uma fila (como um spool)
Uso e Espera	Requisitar todos os recursos inicialmente para execução – solução difícil (não se sabe inicialmente quais recursos vai precisar, pode sobrecarregar o sistema)
Não-Preempção	Retirar recursos dos processos – pode ser ruim dependendo do tipo de recurso; praticamente não implementável
Espera Circular	Ordenar numericamente os recursos e realizar solicitações em ordem numérica Permitir que o processo utilize apenas um recurso por vez

- Esse material foi elaborado com base nos livros:
  - Sistemas Operacionais Modernos. Tanenbaum, Andrew. 3ed. Pearson.
  - Sistemas Operacionais: Conceitos e Mecanismos. Maziero, Carlos. Disponível em:  
[http://dainf.ct.utfpr.edu.br/~maziero/doku.php/so:livro\\_de\\_sistemas\\_operacionais](http://dainf.ct.utfpr.edu.br/~maziero/doku.php/so:livro_de_sistemas_operacionais)

**Obrigada!**

**BandTec**  
DIGITAL SCHOOL

Em caso de dúvidas, entre em contato com:  
[celia.taniwaki@bandtec.com.br](mailto:celia.taniwaki@bandtec.com.br)