

Universidade Federal do ABC
MCTA026-13 - Sistemas Operacionais
2019.Q1

Lista de Exercícios 10

Prof. Emílio Franceschini

1 de maio de 2019

Lista de termos cuja definição você **deve** saber:

- Impasses - Deadlocks e livelocks
- As 4 condições para a existência de um deadlock:
 - Exclusão mútua
 - Obtenção e manutenção
 - Não preempção
 - Espera circular
- Métodos para tratamento de deadlocks: a prevenção e evitamento
- Métodos para a recuperação de um deadlock

Exercícios

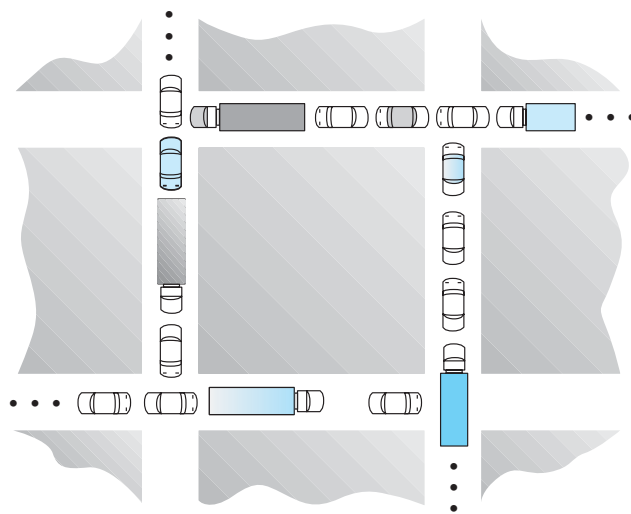
1. Dê três exemplos de impasses (3 deadlocks e 3 livelocks) que não são relacionados diretamente à computação.
2. Um possível método para prevenção de deadlocks é termos um único recurso considerado "especial, que precisa ser requisitado antes de qualquer outro recurso. Por exemplo, se múltiplos threads estão tentando acessar os objetos A, \dots, E então temos uma situação onde um impasse é possível. (A, \dots, E podem ser travas, semáforos, variáveis de condição, ...). Podemos prevenir um impasse adicionando um sexto objeto F . Toda vez que qualquer thread precisar sincronizar o acesso aos demais objetos ($A \dots E$) ela precisa antes obter a trava ao objeto F antes. Esta solução é conhecida como **contenção** (*containement*):

as travas para os objetos A, \dots, E estão contidas na trava de F . Compare este mecanismo com o mecanismo de quebra de espera circular tal qual apresentado em aula e na seção 7.4.4 do [SGG].

3. Considere um sistema computacional que executa 5.000 tarefas por mês e não tem nenhum mecanismo de prevenção ou evitamento de deadlocks. Deadlocks ocorrem duas vezes ao mês e o operador do sistema determina que um deadlock ocorreu e precisa executar aproximadamente 10 tarefas a cada vez que um deadlock ocorre. Cada tarefa tem um custo de execução de aproximadamente R\$ 2,00 (em tempo de CPU, energia, etc) e os trabalhos que são abortados devido a um deadlock em média tinham alcançado a metade da sua execução.

Um programador estimou que um mecanismo para evitar deadlocks poderia ser instalado no sistema mas ele causaria uma perda de desempenho de aproximadamente 10% no tempo (e consequentemente custo) para a execução de cada tarefa. Como a máquina atualmente possui 30% de tempo ocioso, todos os 5.000 trabalhos (que é a média mensal) ainda poderiam ser executados mesmo se contarmos a sobrecarga que o esquema de evitamento de deadlocks causaria. Por outro lado o *turnaround time* aumentaria em média 20%.

- (a) Dê argumentos que sejam favoráveis à instalação do mecanismo de evitamento de deadlocks.
 - (b) Dê argumentos que sejam contrários à instalação do mecanismo de evitamento de deadlocks.
4. Mostre que as 4 condições essenciais para um deadlock estão presentes na figura abaixo



5. Seria possível ter um deadlock em um sistema envolvendo apenas um processo que possui um único thread? Justifique.
6. Considere um sistema computacional que possui 4 recursos do mesmo tipo que são compartilhados por 3 processos. Cada um desses processos precisa de, no máximo, 2 recursos por vez. Mostre que deadlocks são impossíveis em tal sistema.
7. Uma única ponte liga dois pequenos vilarejos chamados "Onde o Vento Faz a Curva" e "No Meio do Nada" no interior do país. Essa ponte é antiga e só permite a passagem de uma carroça por vez. Fazendeiros de cada um dos vilarejos utilizam a ponte para entregar a sua produção agrícola à cidade vizinha e a produção é sempre levada por carroças. Se dois fazendeiros, um de No Meio do Nada e outro de Onde o Vento Faz a Curva tentarem usar a ponte ao mesmo tempo pode ocorrer um impasse já que apenas uma carroça é capaz de passar por vez e nessa região do país todos são teimosos e se recusam a dar meia volta uma vez que começaram a atravessar a ponte. Utilizado semáforos ou mutexes projete um mecanismo em pseudocódigo que previna o impasse. Não se preocupe com inanição em uma versão inicial do seu algoritmo.
8. Conserte a sua solução para o exercício anterior para que não haja inanição, ou seja, para que fazendeiros de Onde o Vento Faz a Curva não façam os seus colegas de No Meio do Nada esperarem indefinidamente e vice-versa.