

Responda diretamente a cada pergunta, omitindo considerações genéricas sobre cada um dos assuntos:

- 1 Caracterize, comparativamente, as arquiteturas de sistemas distribuídos estudadas.
- 2 Indique os cuidados a ter para minimizar o impacto da utilização de locks no desempenho dos programas.
- 3 Explique a importância da serialização e reestruturação de dados para a implementação de sistemas distribuídos e indique obstáculos à sua realização.
- 4 Indique que relação entre eventos, locais e remotos, captura um relógio lógico e em que medida é ou não suficiente para a implementação de um mecanismo de exclusão mútua distribuído.

II

Considere um serviço de gestão do desembarque de navios porta-contentores. O comandante de um navio primeiro pede permissão para atracar numa doca. Depois de lhe ser indicado o número da doca dirige-se a esta. Espera então até ser informado que o desembarque está completo, para depois sair da doca. Considere que existem 7 classes de tamanho de porta-contentores (de 0 a 6), e 28 docas no porto (de 0 a 27), sendo que um navio de classe C só pode atracar em docas com número $D \geq 4 * C$.

Apresente duas classes Java (para serem usadas no servidor), usando primitivas baseadas em monitores, que implementem as interfaces abaixo, tendo em conta que os seus métodos serão invocados num ambiente *multi-threaded*.

```
interface Manager {  
    Trip permission(int size) throws InterruptedException;  
}  
interface Trip {  
    int dockId();  
    void waitDisembark() throws InterruptedException;  
    void finishedDisembark();  
    void depart();  
}
```

O método `permission` é usado para pedir permissão para atracar, devendo bloquear até ser atribuída uma doca que esteja livre, apropriada para a classe de tamanho do navio. Devolve um objeto `Trip` para ser usado durante a estadia no porto. O método `dockId` devolve o número da doca que foi atribuída; `waitDisembark` deve bloquear até o desembarque estar terminado; `finishedDisembark` serve para informar que o desembarque terminou; `depart` serve para informar que o navio saiu da doca. Quando há vários navios à espera, dê prioridade ao uso de docas por navios maiores, que só possam ser servidos por estas, em detrimento de navios menores. Minimize as *threads* que são acordadas.

Simplificação (70% da cotação): assuma que não há classes de tamanho e todas as docas servem para todos os navios.

III

Considere o sistema descrito acima, ao qual clientes, que representam comandantes de navios, se ligam por TCP. Implemente só o programa servidor usando *threads*, *sockets* TCP e as interfaces apresentadas na pergunta anterior. Assuma que no servidor existe uma *thread* que irá invocar o método `finishedDisembark` quando apropriado. Descreva o protocolo usado, que deve ser o mais simples possível, por exemplo, baseado em linhas de texto.