



Disciplina Computação Distribuída	Curso Ciência da Computação	Turno Manhã	Período 8º
Professor Felipe Cunha (felipe@pucminas.br)			

Lista de Exercícios 1

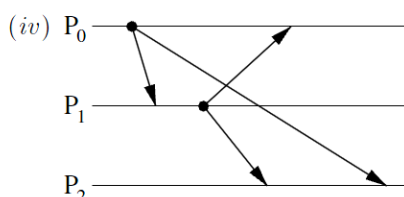
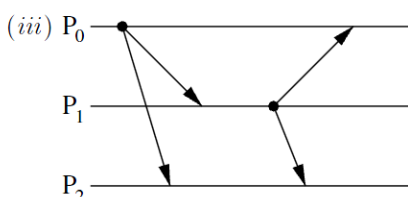
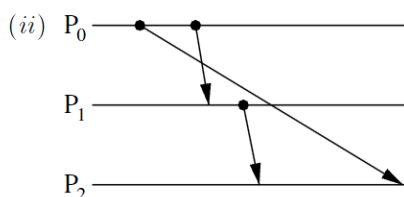
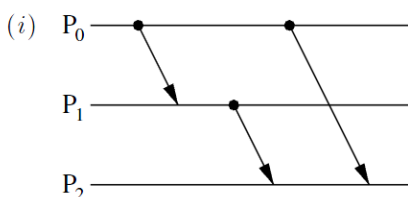
1. Segundo Leslie Lamport, você sabe que existe um sistema distribuído quando a falha de um computador que você nunca ouviu falar impede que você faça qualquer trabalho. Explique essa afirmação.
2. (Coulouris 1.15) Cite um exemplo de URL HTTP. Liste os principais componentes de um URL HTTP, dizendo como seus limites são denotados e ilustrando cada um, a partir de seu exemplo. Até que ponto um URL HTTP tem transparência de localização?
3. (Coulouris 5.7) Verifique se as operações a seguir são idempotentes:
 - (a) pressionar o botão “subir” (elevador);
 - (b) escrever dados em um arquivo;
 - (c) anexar dados em um arquivo (*append*).

É uma condição necessária para a idempotência o fato de a operação não estar associada a nenhum estado?

4. Descreva três técnicas que podem ser utilizadas para que um sistema distribuído possa ter escalabilidade.
5. Um protocolo do tipo *request-reply* é implementado sobre um serviço de comunicação com falhas de omissão para prover uma semântica de chamada do tipo *at-least-one*. Na primeira solução proposta, o desenvolvedor supõe que o sistema distribuído é assimétrico. Na segunda solução proposta, o desenvolvedor supõe que o tempo máximo de comunicação e execução de um método remoto é T . Em quais sentidos a última proposta simplifica a implementação do serviço?
6. Seria possível a um cliente saber que sua requisição não foi recebida por causa de uma falha no servidor e não na comunicação ou por causa de uma falha na comunicação e não no servidor? Quais os tipos de semântica de chamada poderiam ser implementadas supondo que há falha apenas na comunicação, e não no servidor?
7. Um relógio está marcando 10:27:54.0 (hr:min:sec), quando se descobre que ele está 4 segundos adiantado. Explique porque não é desejável se retroceder a hora do para o horário correto, e em seguida mostre (numericamente) como o relógio deve ser ajustado de modo a ser corrigido após se ter decorrido o intervalo de 8 segundos.
8. Um cliente tenta sincronizar seu relógio com um servidor de tempo (*time server*). Ele registra os *round-trip times* e *timestamps* exibidos na tabela abaixo. Qual desses tempos o cliente deve utilizar para ajustar seu relógio? E para qual horário o cliente deve ajustar seu relógio? Estime a precisão do ajuste em relação ao relógio do servidor. Se considerarmos que é conhecido que o tempo de envio ou recebimento de uma mensagem no sistema é de no mínimo 8 ms, sua precisão irá mudar?

Round-trip (ms)	Time (hr:min:sec)
22	10:54:23.674
25	10:54:25.450
20	10:54:28.342

9. Qual o mecanismo de um sistema baseado em objetos remotos permite a implementação de transparência de localização em um sistema distribuído? No caso do Java RMI, podemos dizer que o *RMI Registry* provê independência de localização, além da transparência de localização?
10. Sobre relógios lógicos responda:
- Suponha que um sistema distribuído possui três processos: A, B e C. Todos os relógios andam na mesma velocidade, mas o relógio A marca inicialmente 10, o relógio B marca 0 e o relógio C marca 5. No instante 10 do relógio A, o processo A envia uma mensagem para B. Essa mensagem leva um tempo 4μ para alcançar B. B então espera 1μ de tempo e envia uma mensagem para C, que leva 2μ para alcançá-lo. Supondo que o sistema implementa o relógio lógico de Lamport, desenhe uma figura ilustrando os *timestamps* das mensagens e explique como esses *timestamps* são obtidos.
 - O que significa dizer que dois eventos são concorrentes no algoritmo de Lamport, e qual a relação entre os *timestamps* desses dois eventos?
11. Suponha processos P1, P2 e P3. Suponha que os processos querem entrar na sessão crítica na seguinte ordem: P1, P2, P2, P3, P1, P2, P1. Quantas mensagens serão necessárias para a negociação da sessão crítica usando o Algoritmo Centralizado, considerando um processo servidor P4 que controla a sessão crítica. Quantas mensagens serão necessárias se usarmos a solução distribuída de “Ricart e Agrawala” e de “Carvalho e Roucariol” e “Token Ring”?
12. Um *vector clock* V , relógio vetorial, é uma extensão do conceito de relógios lógicos (*Lamport clocks*). Nesse caso, cada processo pertencente ao sistema com n nós possui um *vector clock* de tamanho n . Para cada um dos casos de comunicação inter processos (IPC) ilustrado abaixo, forneça no próprio diagrama os valores dos *vector clocks* de cada processo para os eventos de envio e recebimento de mensagem. Considere que os relógios lógicos dos processos foram todos inicializados com zero.



Nós dizemos que se $A \rightarrow B$ então $V(A) < V(B)$. Como podemos determinar se $V(A) < V(B)$?

13. Coulouris 15.7 Em determinado sistema, cada processo normalmente usa uma seção crítica muitas vezes, antes que outro processo a solicite. Explique por que o algoritmo de exclusão mútua baseado em multicast de Ricart e Agrawala é ineficiente para esse caso e descreva como fazer para melhorar seu desempenho.