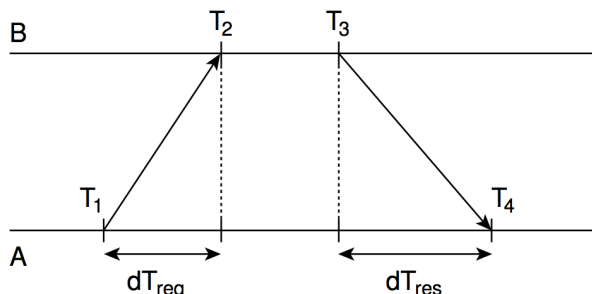
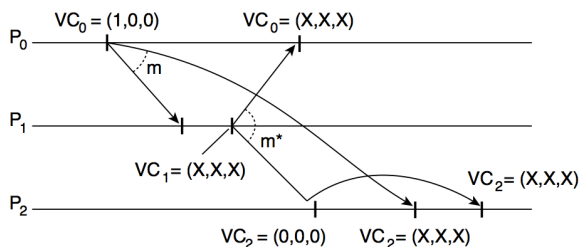


# MC714 - SISTEMAS DISTRIBUÍDOS – LISTA DE EXERCÍCIOS 6

- Utilizando o diagrama abaixo, explique como  $A$  pode estimar o deslocamento de seu relógio em relação a  $B$ .



- Suponha que na figura anterior não podemos supor que  $dT_{req} \approx dT_{res}$ . Como isso afeta a precisão de estimativa de  $A$ ?
- Dê uma solução simples para sincronização de relógios em sistemas distribuídos de área pequena.
- Explique como funcionam as marcas de tempo de Lamport e o que elas permitem.
- Considere um grupo de três processos que se comunicam usando marcas de tempo vetoriais. Se o processo  $P_1$  recebe uma mensagem  $m$  com marcas de tempo  $[3, 2, 4]$  do processo  $P_3$ , o que isso significa? Quando  $P_1$  entregará  $m$  se for necessário manter causalidade?
- Considere um sistema que mantém relógios vetoriais para impor comunicação causal. Seja  $ts(m)$  a marca do tempo (vetorial) enviado com mensagem  $m$ , e  $VC_i$  o relógio vetorial do processo  $i$ . Uma mensagem do processo  $i$  é entregue ao processo  $j$  somente se (1)  $ts(m)[i] = VC_j[i] + 1$  e (2)  $ts(m)[k] \leq VC_j[k] \forall k \neq i$ . Qual a interpretação para essas duas condições?
- Marcas de tempo vetoriais podem ser utilizadas para capturar causalidade potencial. Preencha os relógios vetoriais na figura abaixo e explique por que a entrega da mensagem  $m^*$  ao processo  $P_2$  é atrasada.



- Discuta a diferença entre oferecer entrega de mensagem ordenada por causalidade como suporte do middleware ou diretamente pela aplicação.
- Explique a diferença entre multicast totalmente ordenado e ordenado por causalidade.

10. Considere um cliente tentando sincronizar seu relógio com o do servidor uma vez por minuto. Ele envia um número de requisições, obtendo os resultados abaixo. Como o cliente ajusta seu relógio após receber a resposta? Tempo dado em (hr:min:seg:mseg). Tempo de processamento no servidor é zero.

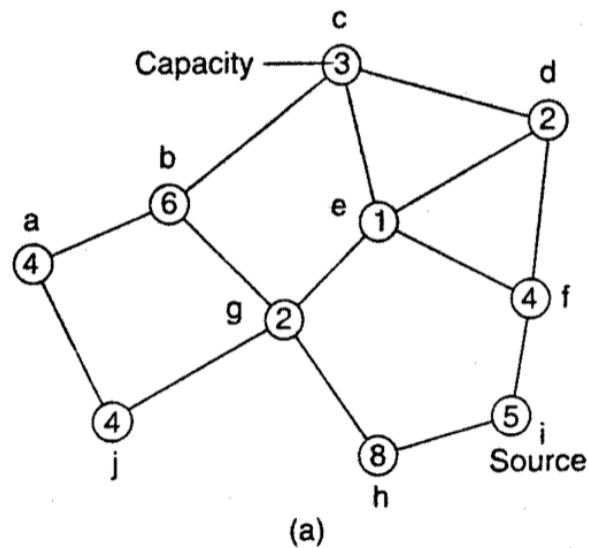
Enviado em (hora local)  
10:54:00:00 10:55:00:00 10:56:00:00

Atraso de ida e volta  
18 ms 24 ms 22 ms

Resposta  
10:54:00:10 10:55:00:12 10:55:00:10

11. Explique o princípio do algoritmo de Berkeley para ajustar relógios em sistemas distribuídos.
12. Marcas de tempo de Lamport não capturam causalidade. Explique.
13. Qual a relação entre um relógio físico e um relógio lógico?
14. Explique o que entende-se por multicast ordenado por causalidade.
15. Por que na sincronização em broadcast de referência – RBS – é necessário que o tempo de propagação entre os nós seja aproximadamente constante? Explique como um tempo de propagação diferente entre nós influenciaria no deslocamento calculado.
16. Explique o algoritmo de Ricart e Agrawala para alcançar exclusão mútua.
17. O algoritmo de Ricart e Agrawala apresenta o problema de que quando um processo cai e não responde a uma requisição de acesso a recurso, a falta de resposta é interpretada como negação de permissão de acesso. Sugerimos que todas as requisições sejam respondidas imediatamente para facilitar a detecção de processos que caíram. Há circunstâncias onde esse método é insuficiente? Discuta.
18. Compare os algoritmos de exclusão mútua *Centralizado*, *Descentralizado*, *Distribuído*, e *Token Ring* em termos de desempenho e problemas existentes.
19. O algoritmo de Ricart e Agrawala para exclusão mútua entre  $N$  processos introduz  $N$  pontos de falha. Explique.
20. Explique o objetivo de um algoritmo de eleição de líder em sistemas distribuídos.
21. Suponha que dois processos detectem a morte do coordenador simultaneamente e ambos decidam convocar uma eleição que utilize o algoritmo do valentão. O que acontecerá?

22. Considere a rede sem fio abaixo. Descreva como ocorre a eleição de um líder utilizando o algoritmo de Vasudevan supondo que o nó que inicia o processo é o nó  $i$ .



23. Há duas mensagens de eleição circulando simultaneamente na figura abaixo. Isso acarreta em problemas? Proponha uma solução para eliminar uma das mensagens sem afetar o algoritmo.

