

Curso: Engenharia de Computação
Disciplina: Sistemas Distribuídos
Prof.: Cidcley T. de Souza

22/02/2021

AP2.1

1. **Sejam** L1 e L2 dois relógios lógicos associados aos processos P1 e P2. Sejam também, dois eventos a e b, sendo que a é um evento de envio de mensagem pelo processo P1 e b é um evento do recebimento desta mesma mensagem pelo processo P2. Seja o valor de L1, antes de executar o envio da mensagem, igual a 2 e L2, antes de receber a mensagem, tem valor 1. Mostre como deve ocorrer a sincronização dos relógios lógicos de P1 e P2 utilizando o algoritmo de Lamport. (1pt)

O processo P1 incrementa em uma unidade seu relógio, antes de enviar a mensagem, logo $L1 = 3$. P1 envia a mensagem para P2 e este analisa a mensagem recebida e, também, analisa o relógio lógico do processo que enviou a mensagem. O processo P2 incrementa seu relógio e então verifica qual dos valores dos relógios é o maior, e incrementa mais uma unidade. Logo $L2 = \max(2, 3) + 1 = 4$.

2. **Porque**, ao analisar um valor de relógio lógico, o algoritmo de Lamport sempre soma uma unidade ao valor do relógio de recebimento? Dê um exemplo que justifique sua resposta. (1pt)

Se não houver incremento antes de realizar suas ações, a sincronização pode não surtir efeito, e a lógica do algoritmo de Lamport não é satisfeita. Usando o exemplo da questão anterior, se não fosse incrementado o relógio do processo P2 na verificação, L2 ficaria com valor 3, porém não pode acontecer dois eventos não-concorrentes num mesmo instante.

3. **Suponha** que dois processos iniciem, simultaneamente, uma eleição utilizando o algoritmo Ring. Sabendo que ambos irão eleger o mesmo processo como coordenador, seria desperdício ter duas mensagens circulando no anel. Apresente uma estratégia para que uma das mensagens seja retirada do anel sem prejudicar o processo de eleição. (2pt)

Considerando dois processos A e B que iniciaram uma eleição, e o B reconhece que iniciou a eleição, quando ele receber a mensagem do processo A ele deve verificar

se o identificador do último processo da fila recebida é menor que seu identificador. Caso positivo, ele deverá descartar sua mensagem de eleição da rede, já que o processo A vai verificar que seu identificador é maior que a identificador do processo B e vai deixar a mensagem passar.

4. **Explique** de modo geral como funciona um relógio vetorial e explique qual limitação essa estratégia trata do relógio de Lamport. (2pts)

Os relógios vetoriais se preocupam com a ordem da ocorrência dos eventos, não na hora exata em que eles ocorrem; há a necessidade apenas da consistência interna dos relógios e provem a ordem de execução dos eventos. Para o algoritmo de Lamport só é possível saber a ordem de envio das mensagens, logo não dá para considerar se existe uma relação de causa e efeito entre os eventos.

5. **Uma** eleição é um processo que requer trabalho do sistema e impõe um custo de processamento e comunicação. Dessa forma, porque utilizar esses tipos de algoritmos na coordenação de processos? (2pts)

Apesar de ter essas desvantagens, é importante o algoritmo de eleição para determinar o coordenador entre os processos. Por exemplo, os algoritmos centralizados possuem um único ponto de falha: caso o coordenador morra todo o sistema de exclusão mútua é desfalcado, por isso com o algoritmo de eleição há uma nova chance de determinar um novo coordenador e assim, voltar a seu funcionamento.

6. **Seja** T_c o valor do relógio local de um Cliente de um sistema de sincronização baseada nos algoritmos de Cristian. Imagine que no tempo t_0 , sendo esse tempo baseado no relógio do Cliente, seja realizada uma chamada ao Servidor de Tempo, e que em t_1 o valor do relógio chegue nesse mesmo Cliente. Considerando que o valor computado pelo Servidor para essa chamada seja T_s . Utilizando esses valores descreva a fórmula do cálculo do valor de T_c para sincronizar o relógio do Cliente. (1pt)

$$T_c = T_s + (t_1 - t_0)/2$$

Considerando que o tempo da mensagem ir do cliente para o servidor é igual ao tempo da mensagem ir do servidor para o cliente.

7. **Em** um grafo de alocação de recursos, os deadlocks são representados sempre como deadlocks de recursos, explique o motivo dessa simplificação. (1pt)

Esta simplificação é usada para que se tenha uma interpretação homogênea de todos os tipos de deadlock, onde é modelado um canal de comunicação entre processos como sendo um recurso, assim tudo será tratado como deadlock de recurso.