1. **Com relação aos mecanismos de sincronização externa discuta sobre a relação dos aspectos de custo (financeiro), precisão dos relógios sincronizados e distância de fonta de tempo das estratégias para este tipo de sincronização.**

Existem três métodos de sincronização extera, utilização de antenas, utilização do algoritmo de cristian (servidor de tempo) e NTP. A ordem em que eles foram apresentados destaca o custo (do mais caro para o mais barato), precisão (do mais preciso para o menos preciso) e da distância (menos distante da fonte de tempo, para mais distante da fonte de tempo).

1. **Justifique considerando a fórmula do cálculo a ser implantado nos clientes a importancia de se implementar o algoritmo de cristian nas redes locais.**

O algoritmo de cristian pode ser implementado em uma rede local onde uma máquina é utilizada como servidor de tempo, essa máquina contem uma antena e tem o seu horário como o mais próximo do UTC na região. As máquinas locais solicitam o horário para a máquina servidora. Seja Tc o tempo a ser setado no cliente, Ts o tempo solicitado no servidor, To o tempo quando a solicitação foi feita, e T1 o tempo quando a solicitação voltou, o algoritmo de Cristian se utiliza desses tempos para acertar o relógio do cliente o mais próximo possíve do tempo do servidor Repare que ao fazer a solicitação, existe um tempo de latencia em que o horário fornecido pelo servidor não muda, mas o horário do servidor em si muda. E por isso faz-se necessário acrescentar um valor de latencia ao horário dado pelo servidor. Em uma rede local admiti-se para melhor cálculo que o tempo de ida da solicitação é igual ao tempo de vinda, então com isso podemos dizer que o tempo a ser acertado no cliente será:

Tc = Ts + (t1-t0)/2

1. **Qual a função dos algoritmos de eleição e em que caso são mehor aplicados os algoritmos bully e ring?**

Como as soluções centralizadas para sistemas distribuidos são geralmente mais simples de serem implementadas e menos burocráticas, quando utiliza-se essas soluções faz-se necessário prevenir-se para enventuais quedas dos coordenadores. Os algoritmos de eleição são então responsáveis pela escolha de um novo coordenador na eventual queda do atual. O algoritmo de bully deve ser utilizado quando existe uma restriçaõ muito grande sobre quem deve ser o coordenador, por exemplo em casos de tratamento centralizado de exclusão mútua onde o coordenador é aquele que fica mais próximo do recurso. Quando não existe tal restrição o agoritmo de Ring é a melhor opção.

1. **Em um sistema distribuido, podemos distinguir dois tipos de deadlocks, conhecidos como deadlock de recurso e deadlock de comunicação Dessa forma, qual a função de um Grafo de Alocação de Recuos para a detecção de deadocks distribuidos e poeque este é utilizado para a detecção dos dois tipos de deadlock.**

No tratamento centraizado de deadlock distribuido o grafo de alocação permite que o coordenador mantenha um registor de quais recursos estão sendo utilizados por quais processos, bem como quais processos estão bloqeuados a espera de recursos. Assim no caso de um processo causar um laço no grafo, o coordenador poderia detectar a existencia ou não de um deadlock. Ele pode ser utilizado para ambos os tipos de deadlock, pois podemos fazer a simpleicifcação e considerar o meio de comunicação como sendo um recurso, assim tudo será tratado como deadlock de recurso.

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 pemsagem pelo processo P1 e b é um evento de receimento 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. Motre como deve ocorrer a sincrnização dos relógios lógicos utilizando Lamport.**

O processo p1 antes de enviar a mensagem incrementa seu relógio lógico que passa a ser 3. Ele envia a sua mensagem e L2 recebe a mensagem, analisa o relógio lógico recebido como o seu 3 e 2 e atualiza o seu relógio lógico para ser o máximo entre esses dois valores mais 1, no caso o relógio lógico do recebimento será 4.

1. **No algoritmo de exclusão mútua centralizado a queda do coordenador significa, obrigatoriamente, que o sistema não é mais confiável? Senão, em que condições podemos afirmar que isso acontece?**

Não necessáriamente, o coordenador mantém uma lista de processos que esperam pela utilização do recurso. Caso o coordenador caia, essa lista será perdida (a menos que utiliza-se tecnicas de backup onde a lista é salva por outros processos candidatos a coordenador). Entretanto, caso a lista esteja vazia isso não será um problema, pois o novo coordenador (após a sua eleição) poderá continuar o trabalho e o sistema permanecerá confiável.

1. **Em algoritmos centralizados de detecção de deadlocks, um falso deadlock pode ocorrer pela falha na transmissão de uma mensagem para o coordenador Apresente uma estratégia de execução para o coordenador utilizando relógio lógico de forma a evitar que essa venha a concluir que há um deadlock prematuramente.**

Supõe-se que os processos estejam em um grupo confiável, dessa forma a mensagem deve chegar em algum momento ao coordenador. Assim, o coordenador deve esperar um tempo pré definido de timeout (de acordo com as regras do grupo) antes de disparar um deadlock. Assim quando a mensagem atrasada chegar ele deve comparar também os relógios lógicos desta mensagem e da nova mensagem que solicita pelo mesmo recurso, assim ele saberá que ouve a liberação do recurso antes (pois o relógio lógico da mesagem atrasada é menor que da nova mensagem) e que na verdade não há deadlock.

1. **No algoritmo de leição Ring, pode ocorrer de dias mensagens de leição estarem correndo no anel simultaneamente Essa operação não seria necessária e acaba sobrecarregando o sistema. Descreva uma variação desse algoritmo que trate de extrar mensagens duplicadas e descartá-las sem no entenato prejudicar o funcionamento básico da estratégia de eleição.**

Se o processo que iniciou a eleição receber uma mensagem de eleição ele deve olhar o processo que esta no final da lista,se o identificador do proceso for menor que o seu próprio identificador ele deve descartar a mensagem, pois ele já tem uma mensagem de eleição rodando no anel. Observe que isso não prejudica a eleição, pois ainda haverá uma eleição ocorrendo (aquela que o processo com identificador mais alto iniciou).