Le 24 novembre 2013

UNIVERSITE Mohamed Khider BISKRA
1ère année Master. Département d'informatique

Matière : Systèmes distribués

Série d'exercices N° 2 (Exclusion mutuelle dans un système réparti)

Exercice 1 :

Les 4 sites envoient des demandes d'entrée en section critique comme indiqué ci-dessous.

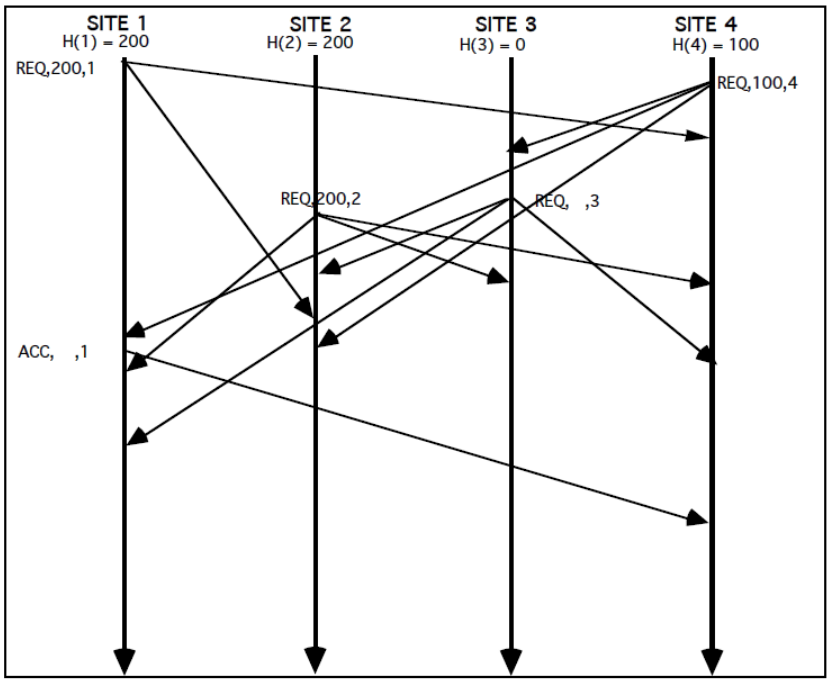
On vous demande de gérer cette situation :

1- avec l'algorithme de Lamport,
2- avec l'algorithme de Ricart et Agrawala

On suppose que les messages complémentaires pour chaque algorithme sont envoyés dès que c'est logiquement possible (Il n'y a pas d'attente locale et l'ordre local respecte l'ordre des demandes reçues.

On rappelle que les canaux doivent être FIFO pour Lamport, mais non pour Ricart-Agrawala.

On supposera pour ce dernier algorithme seulement que le canal C34 n'est pas FIFO et que l'ACC vers le site 4 est doublé par le message de demande REQ, ,3)



Exercice 2 :

Algorithme avec jeton circulant

1- Définir un anneau virtuel. Donner un exemple. Ecrire un algorithme réalisant l'exclusion mutuelle en utilisant le jeton. (détaillez toutes les procédures nécessaires : Initialisation, attendre (jeton), envoyer(jeton),…). Spécifier les structures de données utilisées).
2- Vérifier la validité de l'algorithme proposé.
3- Quels sont les problèmes posés. Proposer des solutions.
4- Définir l'élection sur un anneau (Chang et Roberts). Donner un exemple.

Exercice 3 :

On veut gérer l'exclusion mutuelle dans un système réparti de manière complètement répartie : au lieu d'avoir un site maître, chaque site gère localement des informations sur les requêtes en attente. Un processus peut entrer en section critique lorsque sa requête a été acquittée par tous les autres processus. Un site qui envoie un acquittement autorise donc le processus émetteur de la requête à entrer en section critique.

Par conséquent, l'algorithme doit fixer l'instant auquel un site émet un acquittement, de manière à garantir qu'il n'y a jamais deux processus simultanément en section critique. On pose aussi la contrainte que la requête servie soit toujours la plus ancienne requête non traitée.

Un site n'émet qu'une requête à la fois. Autrement dit, il ne pourra faire une nouvelle demande d'accès en section critique que lorsque la précédente aura été satisfaite.

1) On considère 3 processus i, j et k. i et j ont émis une requête d'entrée en section critique, celle de i est antérieure à celle de j. k n'a pas émis de requête. A quel moment i répond-il à j ? j répond-il à i ? k répond-il à i et j ? Combien de types de messages sont-ils nécessaires pour ces réponses ?
2) Comment un site peut-il être sûr qu'il n'y a pas de requête plus ancienne que la sienne en transit ? et pourquoi n'utilise-t-on pas les horloges physiques pour dater les messages ?

Toutes les références temporelles se font maintenant par rapport aux horloges logiques.

3) Quelles sont les informations que doit gérer localement un site pour savoir s'il remplit la condition d'entrée en section critique et quelles sont les informations que doit gérer localement un site pour savoir à quel moment il doit répondre à une requête ?
4) Ecrivez cet algorithme, en précisant les actions effectuées par un processus lors de la réception d'un message; lorsqu'il fait une demande d'entrée en section critique; et lorsqu'il sort de section critique.

Une version généralisée du problème de l'exclusion mutuelle consiste à imposer que, sur les N processus du système réparti, seuls L>= 1 processus peuvent être en section critique simultanément. (Dans l'exclusion mutuelle normale L = 1.) Donc si moins de L processus sont en section critique et qu'un nouveau processus veut lui aussi rentrer en section critique, on doit le lui permettre.

Proposez une modification de l'algorithme de Ricart et Agrawala pour traiter ce problème. Vous considérerez que N>= 1 et L>=1 sont des constantes fixées au démarrage du système.

Exercice 4 :

Soit le scénario d'échanges de messages entre les sites S1, S2 et S3 :

t1 : S2 diffuse une requête
t2 : S3 reçoit la requête de S2
t3 : S1 reçoit la requête de S2 et envoie le jeton
t4 : S2 reçoit le jeton
t5 : S1 diffuse une requête
t6 : S3 diffuse une requête
t7 : S2 reçoit la requête de S1
t8 : S1 reçoit la requête de S3
t9 : S2 reçoit la requête de S3
t10 : S3 reçoit la requête de S1
t11 : S2 envoie le jeton
t12 : S3 reçoit le jeton
t13 : S2 diffuse une requête
t14 : S3 reçoit la requête de S2
t15 : S1 reçoit la requête de S2
t16 : S3 envoie le jeton
t17 : S1 reçoit le jeton
t18 : S1 envoie le jeton
t19 : S2 reçoit le jeton
t20 : S2 sort de SC

- Dessiner le diagramme de l'échange des messages correspondant au scénario
- Compléter le tableau suivant en montrant l'évolution des variables des sites S1, S2 et S3 :

Événement	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
dedans	F										
estampille	0										
jeton	V										
demande	0,0,0										
tampon	0,0,0										
Action											
dedans	F										
estampille	0										
jeton	F										
demande	0,0,0										
tampon	0,0,0										
Action											
dedans	F										
estampille	0										
jeton	F										
demande	0,0,0										
tampon	0,0,0										
Action											

Événement	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
dedans										
estampille										
jeton										
demande										
tampon										
Action										
dedans										
estampille										
jeton										
demande										
tampon										
Action										
dedans										
estampille										
jeton										
demande										
tampon										
Action										