

Corrigé type

Examen de systèmes distribués

Question de cours : (4 pts)

Le problème du consensus est un problème réputé difficile dans les systèmes répartis. Expliquez brièvement de quoi il s'agit.

Réponse :

Le problème du consensus dans un système réparti consiste à faire prendre une décision commune par un ensemble de processus. Concrètement, chaque processus peut proposer une valeur v_i . Le calcul du consensus doit aboutir à une même valeur v attestée par tous les processus. (4 pts)

Exercice 1 : (6 pts)

On propose la méthode suivante pour l'élection d'un processus dans un système réparti : les processus sont organisés en un anneau virtuel. Chaque processus a un numéro distinct. Le processus i qui initie la procédure d'élection lance un message $\text{élire}(i)$ à son voisin.

1. Que doit faire un processus j qui reçoit un message $\text{élire}(i)$?

Réponse : Un site j recevant $\text{élire}(i)$ de son prédécesseur ($j-1$) regarde si son propre numéro j est plus grand que le numéro reçu i . Si oui, il envoie $\text{élire}(j)$ au site successeur $j+1$. Sinon, il renvoie le même message $\text{élire}(i)$. (2 pts)

2. Quand un processus peut-il savoir qu'il est le nouveau coordinateur ?

Réponse : Un site peut savoir qu'il est le nouveau coordinateur lorsque le message élire qu'il a envoyé fait un tour complet sur l'anneau et lui revient. (2 pts)

3. Que doit faire le nouveau coordinateur ?

Réponse : Il doit envoyer un message de proclamation à travers l'anneau. (2 pts)

Exercice 2 : (10 pts)

On considère un système réparti à quatre (4) sites : 1, 2, 3 et 4. Les horloges scalaires sont initialisées à 0. Les Messages entre les sites sont estampillés selon l'horloge de lamport.

On fera l'hypothèse suivante : le délai de propagation des messages entre les sites est connu et est égal à 1, (c'est-à-dire que quel que soit le message envoyé d'un site à un autre, il mettra 1 unité de temps pour arriver au destinataire).

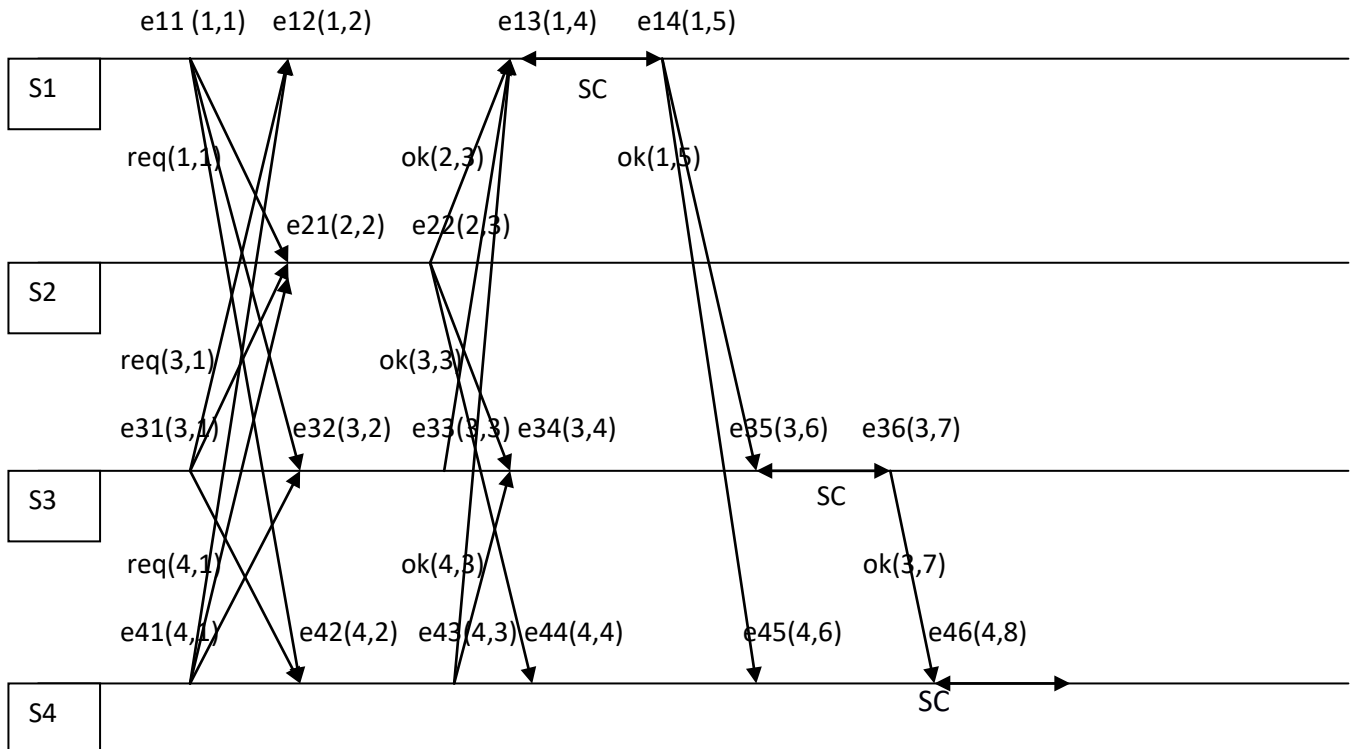
Les sites 1, 3 et 4 veulent entrer en section critique quand leurs horloges logiques sont égales à 1. On applique l'algorithme Ricart-Agrawala.

1. Faire un diagramme (dessin) qui décrit la trace d'exécution des transferts de messages entre les sites, l'entrée et la sortie de la SC, en prenant soin de dater les événements. Montrez également l'évolution des files de messages au niveau de chaque site.

Master 1 RID

2021/2022

Réponse : (4 pts)



2. Comptez le nombre de messages total.

Réponse : Nombre total de messages : 18 (9 req + 9 ok). (2 pts)

3. Que se passe-t-il si l'accusé de réception (ACQ) du site 2 au site 3 est perdu ?
Que proposez-vous dans ce cas ?

Réponse :

Si le message ok du site 2 au site 3 est perdu, aucun des deux sites 3 et 4 ne peut entrer dans sa SC ; car S3 attend l'ok du site 2 qui ne vient pas et S4 attend le ok du site 3 qui ne pourra pas venir. (1 pts)

Proposition : imposer un délai d'attente. Passé ce délai, l'ok est redemandé. S'il n'est toujours pas reçu après un délai maximal, le site est supposé en panne et on n'attend plus son ok. (1 pts)

4. Après son premier passage à la SC, le site 1 sollicite l'entrée à la SC une seconde fois, puis une troisième, puis une quatrième, ... et nième fois. Pensez-vous qu'il y'a alors des messages qui peuvent être considérés comme inutiles ? Lesquels ? Que proposez-vous ?

Réponse :

En effet, pour chaque passage à la SC, le site 1 doit réitérer le message de Requête (aux sites 2, 3 et 4) et doit attendre les Accusés de réception de ces 3 sites. Ces messages (Requete et ok) peuvent paraître inutiles. L'idée (Algorithme de Cavalho et Roucairol) est donc de permettre au site 1 d'entrer directement à la SC s'il a déjà obtenu un ok des 3 sites (2, 3 et 4) tant qu'il n'ya aucun de ces 3 sites qui ne souhaite entrer en SC. On revient à l'algorithme original lorsque l'un des sites souhaite de nouveau l'utilisation de la SC. (2 pts).