

Examen semestriel

Module de Systèmes d'exploitation I

Durée : 01H30

Corrige

**Exercice 1 (3 points) :**

Question 1 : Le Web peut-il être considéré comme un système distribué ? Justifier.

*Réponse :*

Oui, le Web peut-être considéré comme un système distribué, car il vérifie bien le principe de "transparence" :

- Transparence à la localisation (désignation) : L'utilisateur n'est pas sensé savoir la situation géographique des ressources existant sur le Web.
- Transparence d'accès. L'utilisateur accède à une ressource locale ou distante d'une façon identique.
- Transparence aux pannes (réseaux, machines, logiciels). Les pannes et réincarnations sont cachées à l'utilisateur.
- Transparence à l'extension des ressources. Le système peut être étendu ou réduit sans occasionner de gêne pour l'utilisateur .
- Transparence à l'hétérogénéité. L'utilisateur n'a pas à se soucier des différences matérielles ou logicielles des ressources qu'il utilise.

(1.5 point)

Question 2 : Dans un système distribué, les messages sont toujours typés, pourquoi ?

*Réponse :*

Les messages dans un SED sont toujours typés (le type de leur contenu doit être précisé au récepteur). La raison en est que le message peut être envoyé sur un site cible utilisant un système de représentation des données différent de celui de l'émetteur. Le fait de préciser le type du contenu dans le message permettra à l'émetteur de faire les "conversions" qu'il faut pour lire convenablement le message envoyé.

(1.5 point)

**Exercice 2 (10 points) :**

On considère un système réparti à quatre (4) sites : 1, 2, 3 et 4. Les horloges logiques des sites sont initialisées à 0. Les messages entre les sites sont estampillés selon l'algorithme d'horloges logiques.

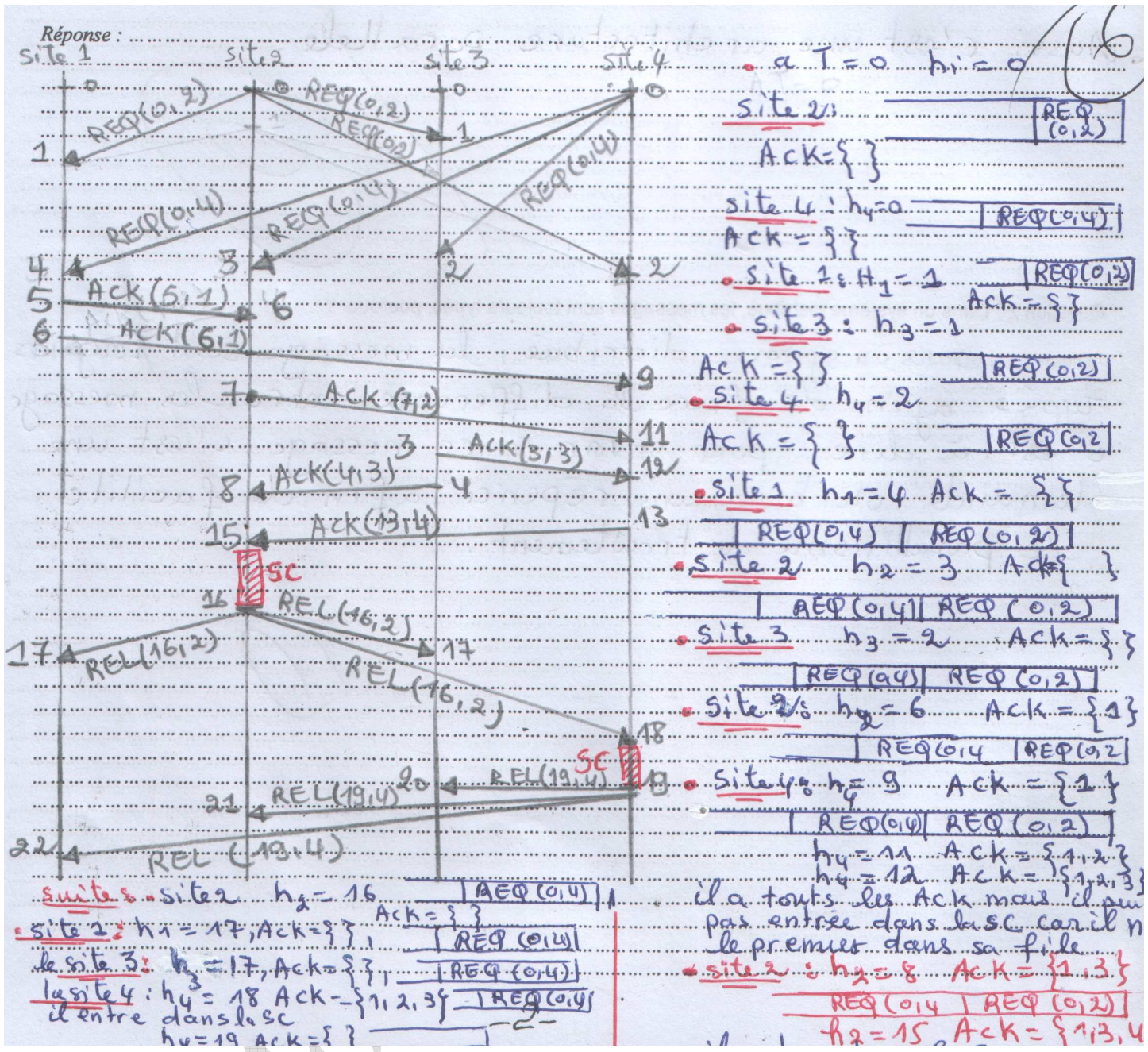
On fera l'hypothèse suivante : le délai de propagation des messages entre les sites est connu, comme le montre le tableau suivant. Par exemple, un message envoyé par le site 1 au site 2 mettra une unité de temps. Il mettra 2 unités de temps s'il était envoyé au site 3 et 3 unités s'il était envoyé au site 4.

	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4
Site 1	0	1	2	3
Site 2	1	0	1	2
Site 3	2	1	0	1
Site 4	3	2	1	0

On supposera que les sites 2 et 4 veulent entrer en section critique quand leurs horloges logiques sont égales à 0. On applique l'algorithme de Lamport.

Question 1 : Faire un diagramme (dessin) qui décrit la trace d'exécution des transferts de messages entre les sites et l'occupation de la SC par chaque site qui en a fait la demande, en prenant soin de dater les événements. Montrer l'évolution des files de messages de chaque site.

Dr Mourad LOUKRAM



(06 Points)

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

Réponse :

Réponse : Si le message ACK du site 3 au site 2 est perdu, aucun des deux sites 2 et 4 ne peut entrer dans sa SC ; car S2 attend l'ACK du site 2 qui ne vient pas et P4 attend le REL du site 2 qui ne pourra pas venir.

(2 p oints)

Proposition : imposer un délai d'attente. Passé ce délai, l'ACK 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 ACK.

(02 point)

**Exercice 3 (7 points) :**

On considère le problème de détection de terminaison de calcul dans un système distribué constitué de 4 sites S1, S2, S3 et S4. Pendant le fonctionnement d'un calcul réparti, chaque processus (ou site) est soit dans un état *actif* s'il est en train de s'exécuter, soit dans un état *passif* s'il est en attente d'un message ou s'il a terminé. Pour qu'il y ait terminaison, il

faut que tous les processus soient passifs et qu'il n'y ait pas de message en transit dans le réseau qui ne soit pas encore délivré.

On suppose que le site S1, devenu passif, initie la détection de terminaison en appliquant l'algorithme 1 suivant : Il envoie un jeton blanc (une sorte d'un message) au site S2. Si S2 est lui-même en attente, il transmet le jeton blanc au site S3 et ainsi de suite. Le jeton circule ainsi sur un anneau circulaire virtuel. Si un site actif reçoit le jeton blanc, il ne le transmet (le bloque à son niveau).

Question 1 : Montrer que si le jeton blanc revient au site P1, après avoir parcouru l'anneau en entier, cela ne veut pas dire qu'il y'a réellement une terminaison.

*Réponse :*

Admettons qu'un jeton blanc est passé par P1, P2, P3, ... . Pendant que le jeton fait son tour dans l'anneau, il se peut qu'entre temps P1, qui était bloqué sur un message de P3, reçoit son message de P3 et peut donc se débloquent. P1 reçoit le jeton qui est toujours blanc alors qu'il y a un processus (P1) qui est actif.

(3.5 point)

Question 2 : On modifie l'algorithme 1 de la façon suivante : Le processus P1, devenu inactif, initialise une détection, en envoyant un jeton blanc à P2. Si P2 est lui-même en attente, il transmet le jeton blanc à P3 et ainsi de suite. Si un processus qui reçoit le jeton est actif, il le colore en noir. Par la suite, tout processus recevant un jeton noir, le transmet noir à son suivant sur l'anneau. Si le processus P1 reçoit un jeton noir, peut-on conclure que nous avons une vraie détection de terminaison ? Justifier.

*Réponse :*

La réponse est : **Non**. Admettons que le processus P2 est actif et tous les autres processus sont bloqués. P2 transmet un jeton noir à P3, et le jeton continue son parcours dans l'anneau en gardant sa couleur noir. Mais supposons qu'entre temps P2 s'est bloqué en attente d'un message : P1 recevra un jeton noir alors que tous les processus sont bloqués.

(3.5 point)