

Module 5 : Coordination

- 5.1 Peut-on construire un détecteur de pannes fiable à partir d'un canal de communication non fiable?

Pour avoir un détecteur fiable, il faut un système synchrone et, normalement, un canal fiable. Ainsi, si aucune réponse ne parvient après un délai donné, il y a nécessairement une panne. Si le canal n'est pas fiable, il faudrait avoir une garantie du genre au moins un message sur 100 est transmis correctement pour être capable d'avoir une certitude qu'une panne a lieu.

- 5.2 Décrivez une situation où un serveur central d'exclusion mutuelle ne traite pas les requêtes en ordre causal.

Un ordinateur A envoie une requête Ra, puis un message à un ordinateur B. B envoie alors une requête Rb. Il pourrait arriver que les délais différents ou retransmissions fassent que Rb arrive avant Ra au serveur.

- 5.3 Dans l'algorithme Bully, un serveur de haute priorité qui revient d'une panne déclenche une nouvelle élection. Est ce nécessaire?

Si le numéro de priorité reflète la qualité de l'ordinateur (performance), il se peut que cela soit souhaitable. Autrement, il y a un coût inutile à faire une élection et transférer la coordination à un nouveau serveur. L'algorithme peut facilement être modifié pour que le serveur qui revient vérifie si un serveur de plus haute ou de plus basse priorité est actif et le laisse continuer.

- 5.4 Expliquez pourquoi l'algorithme pour l'envoi de groupe fiable sur l'envoi de groupe IP ne peut fonctionner avec des groupes ouverts. Comment peut-on adapter l'algorithme?

Un ordinateur extérieur envoie un message au groupe mais ce message n'arrive qu'à un seul ordinateur, et l'expéditeur tombe en panne immédiatement. Dans ce cas, les mécanismes qui assurent la propagation au groupe ne fonctionnent pas. Il serait possible d'avoir une communication périodique entre les membres d'un groupe pour qu'ils s'informent des messages extérieurs reçus.

Une extension simple d'un algorithme pour les groupes fermés est que l'ordinateur extérieur envoie un message à un membre qui lui fait la propagation au groupe, ce qui correspond au mode normal d'opération.

- 5.5 Montrez que l'algorithme pour les envois de groupe premier arrivé premier servi ne fonctionne pas pour les groupes avec intersection. Comment peut-on adapter l'algorithme à ce cas?

Si un ordinateur envoie deux messages, un au groupe A numéroté 1 et l'autre au groupe B numéroté 1. Un ordinateur appartenant aux deux groupes ne saura pas dans quel ordre délivrer ces messages. Il faut étendre la numérotation pour permettre de déterminer l'ordre dans un tel cas. Cela peut se faire avec un vecteur de numéros, qui permet de savoir les numéros courants des messages envoyés aux autres groupes au moment où un message est envoyé.

- 5.6 Montrez qu'il est possible d'obtenir un consensus entre trois généraux byzantins dont un est fautif si les messages sont signés.

Dans la mesure où les généraux qui agissent comme lieutenant peuvent vérifier la validité des ordres transmis, ils peuvent facilement s'entendre. Si le général en chef transmet des ordres contradictoires, les lieutenants peuvent s'en rendre compte. Si un lieutenant ment à propos des ordres reçus, il est tout de suite démasqué.