

Systemes Distribués

Contrôle Terminal

16 mai 2012

Durée : 2h00

Aucun document autorisé. Chaque partie est indépendante.

Partie I : Questions de cours (8 points)

Justifiez vos réponses en utilisant des exemples (1 point par question).

- a- Qu'est-ce qu'une estampille ? À quoi ça sert ?
- b- Quelle est la différence entre précédence causale et ordre causal ?
- c- Dans une base de données répartie, quelles sont les différents niveaux de cohérence possible ? En général, quel niveau utilise-t-on en pratique ?
- d- Qu'est-ce qu'un inter-blocage ? Illustrez le phénomène et une manière d'y remédier. Quelle est, selon vous, la solution la plus réaliste pour y remédier en pratique ?
- e- Comment détecter la terminaison d'un processus distribué (quels sont les mécanismes mis en oeuvre en fonction du contexte) ? Quelles différences de traitement dans un graphe générique et dans un anneau uni-directionnel ? Pourquoi ?
- f- À quoi sert un algorithme d'élection ? Citez en deux fonctionnant sur un graphe générique et expliquez leurs complexités en message.
- g- Quels sont les avantages d'un chiffrement asymétrique par rapport à un chiffrement symétrique ? Quels sont ses limitations ?
- h- Quels sont les principaux défis et difficultés à relever dans le développement d'applications distribuées ? Quelles sont les défauts des solutions centralisées ou basées sur un anneau uni-directionnel ?

Partie II : État global (7 points)

Soit un système distribué disposant d'un mécanisme de reprise sur panne.

- a-(1.5 pts) En quoi la capture d'un état global cohérent permet de faciliter la mise en oeuvre d'un tel mécanisme ? Rappelez les deux conditions garantissant la cohérence et donnez une illustration d'un état global non cohérent.
- b-(1.5 pts) Comment capturer un état global cohérent dans un contexte non FIFO ? En pratique, quels sont les mécanismes mis en oeuvre dans le cas d'une solution avec message de contrôle (expliquez comment on peut adapter l'algorithme de Chandy & Lamport - avec messages de contrôle donc - pour qu'il fonctionne sans l'hypothèse FIFO) ?
- c-(3 pts) Illustrez sur un exemple (avec figure et explications) les principes fondamentaux de cet algorithme sur un système comportant trois sites avec au moins trois messages émis par site (certains de ces messages ne vérifiant pas l'ordre FIFO).
- d-(1 pts) Pourquoi les algorithmes se basant sur l'hypothèse d'un ordre causal sont plus simples que les algorithmes avec ou sans ordre FIFO ? Dans le contexte des systèmes avec coloration des messages, donnez les différences majeures entre un algorithme avec ordre causal et un algorithme sans ordre FIFO.

Partie III : Ordonnancement (9 points)

Il s'agit ici d'étudier l'optimalité et la minimalité d'une solution d'ordonnancement.

- a-(2 pts) Quelle hypothèse permet de garantir la minimalité d'un ordonnancement ? Si la somme temporelle de toutes les tâches divisé par le nombre de CPU est supérieure à la durée du chemin critique, que pouvez vous en conclure ? Et dans le cas contraire ? Justifiez vos deux réponses avec un exemple.
- b-(2 pts) Donnez le graphe de précédence correspondant au tableau 1. Calculez la durée du chemin critique et les dates au plus tôt et au plus tard de chaque tâche.
- c-(3 pts) Vous disposez de trois processeurs, donnez le meilleur ordonnancement possible pour le graphe correspondant au tableau 1 (pensez à expliquer votre démarche algorithmique). Est-il minimal ? Optimal ? Si les tâches T_8 et T_9 augmentent d'une unité de temps, qu'est-ce que cela change ? Justifiez.
- d-(2 pts) Lorsque les coûts de communications sont significatifs et que vous disposez d'une infinité de processeurs, est-il possible de faire "disparaître" les coûts de communication ? Comment ? Dans quels cas est-ce possible ? Dans quels cas est-ce impossible ? Donnez des exemples.

Numéro de tâche	temps d'exécution	dépendances
T_1	4	T_2, T_3
T_2	3	T_4, T_5
T_3	2	T_5, T_6
T_4	6	T_{10}
T_5	1	T_7
T_6	2	T_8, T_9
T_7	2	T_{10}
T_8	4	T_{10}
T_9	4	T_{10}
T_{10}	6	\emptyset

TAB. 1 – Un ensemble de tâches T_i et leurs dépendances