Examen du cours Mobilité M2 Pro, Université Paris Diderot

Michel Habib

March 25, 2015

1 Questions de cours

1. Rappeler la définition d'un protocole de routage dans un réseau
2. Donner des exemples des protocoles différents
3. Pourquoi ces protocoles sont si variés et comment les comparer ?
4. Selon quels critères choisir un protocole pour une application réseau particulière.
5. Montrer que le chemin obtenu par le protocole de routage OLSR dans un réseau ad-hoc avec son principe des multi-points relais est de longueur optimale dans le réseau.
6. Quels protocoles garantissent que l'ordre de réception des messages soit identique à l'ordre d'émission?
TCP

2 Algorithmes parallèles sur Machines PRAM

Pour chacune des questions suivantes, on donnera une version séquentielle de l'algorithme et l'on précisera pour l'algorithme parallèle, le nombre de processeurs utilisés ainsi que la complexité en temps de votre algorithme et le travail. On précisera aussi le modèle de machine PRAM qui permet de faire tourner votre algorithme.

1. Ecrire un algorithme qui calcule le minimum et maximum d'un tableau d'entiers.
2. Ecrire un algorithme qui détermine les occurrences multiples dans un tableau d'entiers.
3. Ecrire un algorithme qui calcule l'élément médian d'un tableau d'entiers.

3 Problème : Variations sur l'algorithme d'exclusion mutuelle de Dijkstra

Rappelons le protocole:

- On considère un réseau qui est un cycle à n sommets (de 0 à $n-1$).
- Chaque processeur p_i est dans un état $\sigma_i \in \{0, k - 1\}$ avec $k \gg n$.
- Le système est synchrone. Les processeurs ont leurs horloges synchronisées.
- Le processeur p_i connaît son état σ_i et peut lire l'état σ_{i-1} de son prédécesseur sur le cycle.

Le programme parallèle :

- p_i avec $i \neq 0$: si $\sigma_i \neq \sigma_{i-1}$ alors $\sigma_i \leftarrow \sigma_{i-1}$
- Pour p_0 : si $\sigma_0 = \sigma_{n-1}$ alors $\sigma_0 \leftarrow \sigma_{n-1} + 1 \bmod k$

Les privilèges

- p_i avec $i \neq 0$ possède le privilège si $\sigma_i \neq \sigma_{i-1}$
- p_0 possède le privilège si $\sigma_0 = \sigma_{n-1}$

1. A quoi peut bien servir un algorithme d'exclusion mutuelle ? Donner des exemples d'application.
2. * Peut-on modifier le protocole afin de savoir si le système est dans un état légal ? Un état légal du système est un état global dans lequel une et une seule machine possède le privilège.

On considère maintenant le protocole Dijkstra défini comme suit (on garde les mêmes hypothèses sur la configuration en anneau).

Le programme parallèle :

- p_i avec $i \neq 0$: si $\sigma_i < \sigma_{i-1}$ alors $\sigma_i \leftarrow \sigma_{i-1}$
- Pour p_0 : si $\sigma_0 \leq \sigma_{n-1}$ alors $\sigma_0 \leftarrow \sigma_{n-1} + 1 \bmod k$

Les privilèges

- p_i avec $i \neq 0$ possède le privilège si $\sigma_i < \sigma_{i-1}$
- p_0 possède le privilège si $\sigma_0 \leq \sigma_{n-1}$

1. Montrer qu'à chaque étape, il existe toujours au moins un processeur possédant le privilège.
2. * Nous avons donc deux algorithmes Dijkstra et Dijkstrabis qui vérifient cette propriété, pouvez vous généraliser (c'est à dire proposer une famille d'algorithmes qui vérifient cette propriété).
3. Exhiber des situations dans lesquelles le système se comporte bien. C'est à dire, s'il n'y a pas de nouvelle panne transitoire, le privilège tourne sur l'anneau qui passe d'un état légal à un autre état légal.
4. * Le protocole Dijkstrabis est-il autostable ? Si oui donner une preuve, sinon un contre-exemple.
5. Variations sur le réseau.

Peut-on adopter l'algorithme de Dijkstra si le réseau est un chemin symétrique $p_1, \dots, p_n$ de processeurs ? Dans ce cas chaque processeur p_i avec $i \neq 1, n$ connaît son état σ_i ainsi que les états de ses voisins sur le chemin σ_{i-1} et σ_{i+1} . Aux deux extrémités du chemin, p_1 connaît σ_1 et σ_2 et p_n connaît σ_n et σ_{n-1} .

6. * Même question lorsque le réseau est un arbre symétrique ?