Examen du cours Mobilité M2 Pro, Université Paris Diderot

Michel Habib

March 26, 2018

✓ 1 Questions de cours

Attention, bien répondre à ces questions nécessite une bonne compréhension du cours Mobilité.

1. Citer au moins trois systèmes pair-à-pair qui ne sont pas liés aux échanges de vidéos et/ou de musique, plus ou moins piratées. Pour chacune de ces applications expliquer pourquoi la structure d'un système pair-à-pair est indispensable.
2. Quelles différences et points communs y-a-t-il entre programmation parallèle et programmation distribuée ? Quelles sont les difficultés liées à ces deux types de programmation, on distinguera éventuellement les réponses?
3. Pourquoi dans le modèle de machine parallèle PRAM doit-on calculer le temps de calcul et le travail d'un algorithme donné.
4. Citer plusieurs applications de la notion de parcours Eulérien d'un graphe vues dans le cadre de ce cours.

✓ 2 Digicodes

Les assemblées de copropriétaires ne connaissant rien aux codes choisissent en général des codes continus (i.e., chaque lettre est adjacente à la suivante sur le clavier).

Par exemple on prendra un chemin de 4 lettres sur le clavier standard avec les chiffres de 0 à 9 et les lettres A,B, C.

1. Montrer qu'il a beaucoup moins de code continus que de codes généraux. (Piste: Pour cela on pourra donner une estimation du nombre de codes continus possibles).
2. Ecrire un algorithme optimal qui permet d'essayer tous les codes continus.

3 Modèle PRAM

1. Ecrire un algorithme parallèle sur le modèle PRAM qui calcule un arbre recouvrant de poids minimal dans un graphe donné.
Evaluer les nombres de processeurs requis en fonction de n, m , les nombres de sommets et d'arêtes du graphe ainsi que le temps de calcul et le travail.
2. Comment réaliser un algorithme autostable de gestion d'un privilège (accès à une imprimante par exemple) sur un ensemble de n processeurs PRAM ?

4 Réseaux de processeurs

On considère un réseau connexe G de processeurs synchrones.

1. Ecrire un algorithme de calcul d'un arbre recouvrant.
2. En déduire un algorithme d'élection de leader.
3. Comment rendre ces deux algorithmes autostables?

5 Graphes de Cayley

On considère un graphe de Cayley : par exemple $\mathbb{Z}/p\mathbb{Z}$ avec p premier, muni des générateurs $+_1$ et $+_{-3}$.

1. Calculer le diamètre de ce graphe.
2. Combien de générateurs faut-il utiliser pour obtenir un graphe ayant un diamètre en $O(\log(n))$?
3. * Peut-on en ajoutant un lien long aléatoire en chaque noeud obtenir un graphe sur lequel l'algorithme de routage glouton serait en $O(\log(n))$ en moyenne?
4. Préciser comment utiliser un graphe de Cayley pour construire un système pair-à-pair de stockage de données. Définir la fonction de hachage choisie ainsi que le mode de gestion des pairs et des fichiers.

6 Pair-à-Pair

1. L'usage d'un système pair-à-pair (Darkweb, partage de données piratées, moteur de recherche distribué ...) doit influencer le choix du réseau d'overlay du système pair-à-pair.

Préciser les choix possibles si l'on veut un réseau dans lequel la diffusion soit très rapide, la plus sûre ou encore la moins traçable possible. On pourra aussi reprendre les exemples de la première question.

2. Un réseau Pair-à-Pair pourrait lui aussi être soumis à des attaques malveillantes. Comment les détecter et comment définir une stratégie pour prévenir de telles attaques? Faire une typologie des attaques possibles.

7 Start-ups

Soyez inventifs dans cet exercice¹.

1. Décrire une application de partage de service (exemple du genre FastNounou qui permet d'obtenir une garde d'enfant rapidement en cas d'urgence). Décrivez la structure informatique de votre future application et son modèle économique.
2. Vous venez d'être embauché par Amazon et l'on vous demande de concevoir un système de transport de données très efficace pour des données gigantesques qui sont dans le "cloud". Qu'allez-vous proposer ?