

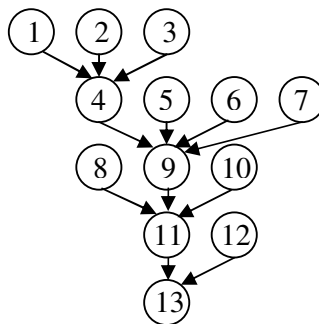
**Devoir Surveillé N°1**

|                   |  |                  |              |
|-------------------|--|------------------|--------------|
| <b>Matière</b>    | : Algorithmique & Architectures Parallèles | <b>Date</b>      | : 21/11/2006 |
| <b>Enseignant</b> | : Wahid NASRI                              | <b>Durée</b>     | : 1 h 30 mn  |
| <b>Sections</b>   | : MI4 RI, GL & MM                          | <b>Nb. Pages</b> | : 2          |
| <b>Documents</b>  | : Non autorisés                            | <b>Barème</b>    | : 10 + 5 + 5 |

***N.B. Soyez clairs et précis, et essayer de justifier toutes vos réponses.***

**Questions générales (1+1.5+0.5+1+1+2+3)**

- 1- Quelles sont les principales raisons qui ont donné naissance aux grappes de calcul ?
- 2- Discuter les principaux avantages et inconvénients des systèmes parallèles à mémoire partagée et ceux à mémoire distribuée. Est-il possible de combiner les avantages des deux types de systèmes ? Si oui, montrer comment, sinon, dites pourquoi.
- 3- Donner un type de calcul pour lequel l'architecture SIMD convient le mieux. Rappeler un exemple d'application.
- 4- Expliquer les termes suivants :
  - Grappe de calcul.
  - Grille de calcul.
  - $t_{opt}$  et  $p_{opt}$ .
- 5- Soit le graphe de tâches suivant, où toutes les tâches sont supposées UET :



- Quel est le nombre minimum de processeurs nécessaire pour exécuter toutes les tâches en un temps optimum ?
  - Proposer un ordonnancement correspondant au nombre de processeurs déterminé.
- 6- Soient les deux approches de fabrication de systèmes parallèles à mémoire partagée ou à mémoire distribuée suivantes :
    - Dans la première approche, un petit nombre de processeurs très puissants est utilisé.
    - Dans la deuxième approche, un grand nombre de processeurs simples est utilisé.

On vous demande de préciser dans quels cas :

- a. Les deux systèmes obtenus suite à l'adoption des deux approches peuvent développer des puissances de calcul globales proches ?
  - b. Préférez-vous l'une ou l'autre des deux approches ?
- 7- Décrire l'évolution du calcul parallèle depuis son apparition. Mettre l'accent sur les aspects algorithmique et architectural.

### Exercice 1 (1+1+3)

---

Soit le code suivant :

```
Sum = 0
For i = 1 , n
    C(i) = A(i) + B(i)
End
For j = 1 , n
    Sum = Sum + C(j)
End
Average = Sum / n
For k = 1 , n
    A(k) = A(k) - Average
    B(k) = B(k) - Average
End
```

On se propose d'implémenter ce code sur une machine parallèle à mémoire partagée composée de n processeurs.

1. Proposer une décomposition du code en tâches en supposant que toutes les opérations arithmétiques sont de même coût et qu'une tâche peut n'exécuter qu'une seule opération.
2. En déduire le graphe de tâches correspondant.
3. Proposer un ordonnancement du graphe sur les processeurs de la machine. En déduire le coût de l'algorithme parallèle. Peut-on faire mieux ?

### Exercice 2 (1+0.5+2.5+1)

---

Soit l'algorithme suivant :

```
Pour i = 1 , n
    Tâche Ti,i : X(i) = B(i) / A(i,i)
    Pour j = i+1 , n
        Tâche Ti,j : B(j) = B(j) - A(j,i) * X(i)
    Fin
Fin
```

1. Quel est le rôle de cet algorithme ?
2. Déterminer l'ordre séquentiel des tâches.
3. Représenter le graphe des tâches correspondant. Quelle est sa largeur ?
4. Déterminer le coût de l'algorithme parallèle implémenté sur n processeurs en ne considérant pas les coûts de communications.

---

*Bon courage*