

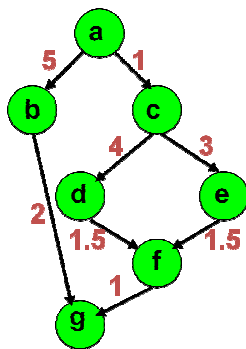
Examen Semestriel N°1

Matière	: Algorithmique & Architectures Parallèles	Date	: 7/1/2009
Enseignant	: Wahid NASRI	Durée	: 2h
Sections	: MI4 GL & RI	Nb. Pages	: 2
Documents	: Non autorisés	Barème	: 4+4+4+8

*N.B. * Toutes les réponses doivent être clairement expliquées et justifiées.
 * Utiliser le modèle linéaire pour déterminer les coûts de communications.
 * Toutes les communications à effectuer sont de type point-à-point.
 * Les plateformes parallèles sont à mémoire distribuée.*

Exercice 1

On se propose d'ordonnancer le graphe de tâches (G) sur une machine parallèle composée de p processeurs homogènes. Les coûts des différentes tâches (resp. communications) sont représentés dans la table (T) (resp. sur les arcs du graphe).



Tâche	Tps d'exé
a	1
b	5
c	1
d	2
e	2
f	1
g	1

En ignorant tout recouvrement calcul/communication, on vous demande de proposer un ordonnancement optimal pour les cas suivants :

- $p = 2$
- $p = 3$

(G)

(T)

Exercice 2

On se propose de distribuer des sous-matrices carrées de taille $n/2$ dans un environnement d'exécution parallèle constitué de sept processeurs homogènes, notés P_1, P_2, \dots, P_7 , connectés à travers des liens bidirectionnels homogènes. On suppose qu'une communication entre tout couple de processeurs se fait en une seule étape et que le modèle est 1-Port (tout processeur ne peut envoyer ou recevoir qu'un seul message à la fois, par contre il peut envoyer et recevoir deux messages différents simultanément).

Les sous-matrices à distribuer sont présentées dans la table 1 ci-dessous.

Processeur	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7
Sous-matrices à distribuer	A_1, A_4 B_1, B_4	A_2, A_4 B_3, B_4	A_4 B_1, B_3	A_1, A_2 B_4	A_3, A_4 B_1	A_1 B_1, B_4	A_1, A_3 B_1, B_2

Table 1. Sous-matrices à placer sur les 7 processeurs

Il est à préciser que les sous-matrices sont obtenues suite à des décompositions de deux matrices A et B initialement présentes et dupliquées sur les processeurs P_1 et P_7 .

On vous demande de :

- 1- Montrer que le nombre minimal d'étapes nécessaires pour le placement des sous-matrices sur les processeurs est égal à un entier C à déterminer. Rappelons qu'une étape peut correspondre à des communications entre plusieurs couples de processeurs simultanément.
- 2- Proposer une telle distribution. En déduire le coût de cette distribution en supposant un modèle 1-Port.

Exercice 3

On se propose de répartir équitablement une matrice (n,m) sur p processeurs homogènes (notés P_1, \dots, P_p) en faisant recours à deux répartitions : la répartition circulaire par lignes et celle par bloc de lignes. On suppose que la matrice à répartir est placée sur P_1 et que $n > p$.

1. Comparer les deux répartitions en question.
2. Pour chacune des deux répartitions :
 - a. Déterminer le volume de données à affecter à chaque processeur.
 - b. En déduire le coût de la distribution en supposant un modèle 1-Port.

Exercice 4

On se propose de résoudre le problème du produit matrice-vecteur $A*x=y$, où A est une matrice (n,m) , sur une machine parallèle composée de p processeurs homogènes (notés P_1, \dots, P_p). On vous demande de :

1. Ecrire le code séquentiel résolvant le produit $A*x=y$. En déduire sa complexité.
 2. Déterminer schématiquement les données et leurs volumes à affecter à chaque processeur en adoptant une répartition par bloc de lignes (la matrice A est initialement placée sur P_1 et chaque processeur possède une copie du vecteur x).
 3. Décrire un algorithme parallèle implémentant le produit $A*x=y$ sur les p processeurs.
 4. Déterminer le coût du placement initial des données sur les processeurs et l'envoi des résultats obtenus vers P_1 pour constituer le résultat final.
 5. En déduire le temps d'exécution total de l'algorithme parallèle.
 6. Reprendre les questions 1. et 4. pour le cas où A est une matrice triangulaire inférieure.
-