

Devoir 1

Devoir individuel - A rendre la semaine le 27 Octobre

Performances

Le temps d'exécution d'un algorithme parallèle pour un problème de taille n est :

$$\frac{n}{p} + p \log p$$

1. Donner l'expression de l'accélération $S(p, n)$ et de l'efficacité $E(p, n)$.
2. Donner l'expression en fonction de p seulement de l'accélération $S_1(p)$ et de l'efficacité $E_1(p)$, sous la contrainte temps d'exécution parallèle fixe $T_1(p) = n_0$.
3. Donner l'expression en fonction de p seulement du temps d'exécution parallèle $T_2(p)$, de l'accélération $S_2(p)$ et de l'efficacité $E_2(p)$, sous la contrainte $n = pn_0$.
4. Donner l'expression en fonction de p seulement du temps d'exécution parallèle $T_3(p)$, de l'accélération $S_3(p)$ sous la contrainte efficacité fixe égale à 0,9.
5. Représenter graphiquement S_1, S_2 et S_3 , en fonction de p , pour $n_0 = 10000$. On se limitera à $1 \leq p \leq 1000$.

Réduction

1. Rappeler la méthode vue en cours/TD pour effectuer la réduction d'un tableau de taille $N = kp$ sur p processeurs. Donner l'expression de l'accélération.
2. Un algorithme alternatif consiste à effectuer k réductions successives. Est-il préférable?

Topologie des réseaux

La figure jointe représente un réseau de type *chordal ring*.

1. Donner la valeur de la bisection géométrique de ce réseau.
2. Chaque sommet émet sur le réseau avec le taux λ et une distribution uniforme des destinations ; le débit d'un lien est égal à l'unité. Donner la borne supérieure de λ .

Réseau butterfly

\mathcal{B}_n est le réseau butterfly à $N = 2^n$ entrées.

1. On considère la permutation *bit-reverse* : $\pi(x_3x_2x_1x_0) = x_0x_1x_2x_3$. En combien d'étapes peut-on router cette permutation sur \mathcal{B}_4 ?
2. Un problème de *compactage* (*packing*) est une permutation partielle où un ensemble de M entrées, avec $M \leq N$, a pour destinations $0, \dots, M - 1$ et où l'ordre initial des éléments est préservé. Un exemple est $(1, 3, 4, 6, 7, 13, 14) \rightarrow (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6)$. On considère le réseau *butterfly inverse*, qui correspond à échanger le rôle des entrées et des sorties dans un réseau butterfly. Router l'exemple sur le butterfly inverse à 16 entrées. On peut montrer par récurrence que le résultat est général.

Implémentations

Etude du document

Troy R. Benjergdes et Brett M. Bode. Infiniband Performance Review. Unsenix 2004 Technical Conference.

Disponible sur <http://www.scl.ameslab.gov/Publications/Troy/usenix-ib-04.pdf>.

1. Résumer chaque paragraphe.
2. Comparer les performances d'Infiniband et de Myrinet.