Actes des 6^{es} Rencontres
francophones du parallélisme,
RenPar'6, L. Bougé (réd.),
ENS Lyon, France, 6–10 juin 1994.

Routages efficaces et compacts

Cyril GAVOILLE[a]

[a]LIP, ENS Lyon, 46 Allée d'Italie, 69364 Lyon Cedex 07, France

Résumé

Nous présentons une synthèse de plusieurs techniques de routages pour les machines parallèles à mémoire distribuée. Ces techniques sont générales, c'est-à-dire qu'elles peuvent s'appliquer a priori sur des architectures quelconques. Nous évaluons plusieurs critères sur chacune de ces méthodes, notamment la complexité en temps (latence du routeur) et en espace (taille du routeur) au niveau local de chaque routeur, mais aussi au niveau global, comme par exemple la longueur des chemins de routage. Nous montrons ainsi qu'il est possible de mettre en place des stratégies de routage efficaces et compactes pour réseaux quelconques.

Introduction

Il n'est pas toujours possible de générer des méthodes de routage algorithmiques sur un réseau donné surtout lorsque ce réseau ne possède pas de structure régulière. Dans ce cas on utilise des « tables de routage », mais l'obstacle devient la taille de chacun des routeurs, processeurs spécialisés dans l'évaluation de la fonction de routage. En effet si l'on veut pouvoir accroître la taille du réseau, donc sa puissance, il faut que les routeurs soient de taille limitée, voir indépendante du nombre de routeurs. De plus si l'on veut diminuer les temps de communications il faudra réduire la latence.

Schémas de routage

Une première solution pour réduire la taille des tables de routage, appelée routage par intervalles, est de regrouper l'ensemble des sommets accessibles par un lien e d'un routeur x dans des intervalles $I_{x,e}$. Pour tout réseau il existe un labellage des sommets et un assignement d'intervalles donnant une quantité totale d'information optimale de $O(n \log n)$ bits, mais la longueur des chemins de routages ainsi obtenus peut être égale à deux fois le diamètre.

D'autres méthodes existent et présentent des compromis entre la quantité totale d'informations distribuées dans le réseau et la longueur des chemins générés. Les meilleurs proposent une quantité totale de $O(n^{1+\frac{1}{k}} \log^2 n)$ bits ($k > 0$) et un rapport maximum, appelé *stretch*, entre la longueur des chemins et la distance de deux routeurs d'au plus $O(k)$. D'autres résultats existent également pour certaines classes de réseaux comme les réseaux planaires avec un total de $O(n^{1+\epsilon}/\epsilon \log n)$ bits ($0 < \epsilon < \frac{1}{3}$) pour un stretch de 7.

Conclusion

De nombreuses méthodes existent maintenant pour satisfaire les critères de quantité d'informations distribuées et de longueur des chemins, mais si l'on fixe ces contraintes, i.e. la quantité d'information et si l'on désire toujours les plus courts chemins alors on ne connais pas exactement la classe des réseaux correspondantes. Nous apportons une réponse partielle à cette question grâce notamment à de nombreux outils de construction pour le routage par intervalles.