

Parallélisme et Distribution

Eric Goubault
Commissariat à l'Energie Atomique

Table des matières

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Avant-Propos | 7 |
| 2 | Introduction | 9 |
| 2.1 | Une classification des machines parallèles | 9 |
| 2.1.1 | Machine SISD | 9 |
| 2.1.2 | Machine SIMD | 10 |
| 2.1.3 | Machine MISD | 10 |
| 2.1.4 | Machine MIMD | 11 |
| 2.1.5 | Gain d'efficacité | 13 |
| 2.2 | Contrôle d'une machine parallèle | 13 |
| 3 | Threads Java | 15 |
| 3.1 | Introduction aux threads | 15 |
| 3.2 | Les threads en JAVA | 16 |
| 3.2.1 | Création | 16 |
| 3.2.2 | Partage des variables | 17 |
| 3.2.3 | Quelques fonctions élémentaires sur les threads | 18 |
| 3.3 | Éléments avancés | 20 |
| 3.3.1 | Priorités | 20 |
| 3.3.2 | Ordonnancement des tâches JAVA | 21 |
| 3.3.3 | Les groupes de processus | 22 |
| 4 | Modèle PRAM | 23 |
| 4.1 | Introduction | 23 |
| 4.2 | Technique de saut de pointeur | 24 |
| 4.3 | Circuit Eulerien | 27 |
| 4.4 | Théorèmes de simulation | 28 |
| 4.5 | Tris et réseaux de tris | 30 |
| 5 | Coordination de processus | 33 |
| 5.1 | Problème | 33 |
| 5.2 | Une solution : <code>synchronized</code> | 38 |
| 5.3 | Moniteurs | 38 |
| 5.4 | Sémaphores | 38 |
| 5.4.1 | Sémaphores binaires | 38 |
| 5.4.2 | Un peu de sémantique | 41 |
| 5.4.3 | Un complément sur la JVM | 43 |
| 5.4.4 | Quelques grands classiques | 46 |
| 5.4.5 | Sémaphores à compteur | 50 |
| 5.5 | Barrières de synchronisation | 52 |
| 5.6 | Un exemple d'ordonnancement : séquentialisation | 52 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 6 | Algorithmes d'exclusion mutuelle (mémoire partagée) | 59 |
| 6.1 | Peut-on se passer de <code>synchronized</code> ? | 59 |
| 6.2 | Premiers algorithmes? | 61 |
| 6.3 | Algorithme de Dekker | 64 |
| 6.4 | Algorithme de Peterson | 67 |
| 7 | Problèmes d'ordonnancement | 73 |
| 7.1 | Introduction | 73 |
| 7.2 | Nids de boucles | 73 |
| 7.3 | Dépendance des données | 74 |
| 7.3.1 | Définitions | 74 |
| 7.3.2 | Calcul des dépendances | 74 |
| 7.3.3 | Approximation des dépendances | 75 |
| 7.4 | Transformations de boucles | 77 |
| 7.4.1 | Distribution de boucles | 77 |
| 7.4.2 | Fusion de boucles | 78 |
| 7.4.3 | Composition de boucles | 78 |
| 7.4.4 | Echange de boucles | 78 |
| 7.4.5 | Déroulement de boucle | 79 |
| 7.4.6 | Rotation de boucle [skewing] | 79 |
| 7.4.7 | Exemple de parallélisation de code | 79 |
| 7.5 | Algorithme d'Allen et Kennedy | 80 |
| 8 | Communications et routage | 83 |
| 8.1 | Généralités | 83 |
| 8.2 | Routage | 83 |
| 8.3 | Algorithmique sur anneau de processeurs | 84 |
| 8.3.1 | Hypothèses | 84 |
| 8.3.2 | Problème élémentaire : la diffusion | 85 |
| 8.3.3 | Diffusion personnalisée | 86 |
| 8.3.4 | Echange total | 88 |
| 8.3.5 | Diffusion pipelinée | 90 |
| 8.4 | Election dans un anneau bidirectionnel | 90 |
| 8.4.1 | Algorithme de Le Lann, Chang et Roberts (LCR) | 91 |
| 8.4.2 | Algorithme de Hirschberg et Sinclair (HS) | 91 |
| 8.5 | Communications dans un hypercube | 94 |
| 8.5.1 | Chemins dans un hypercube | 94 |
| 8.5.2 | Plongements d'anneaux et de grilles | 94 |
| 8.5.3 | Diffusion simple dans l'hypercube | 95 |
| 9 | Remote Method Invocation | 97 |
| 9.1 | Architecture | 97 |
| 9.2 | Exemple : RMI simple | 98 |
| 9.3 | RMI avec Callback | 100 |
| 9.4 | RMI avec réveil de serveur | 105 |
| 9.4.1 | Exemple d'une "lampe" | 106 |
| 9.4.2 | Complément : politiques de sécurité | 110 |
| 9.5 | CORBA | 112 |

| | |
|--|------------|
| 10 Algèbre linéaire | 119 |
| 10.1 Produit matrice-vecteur sur anneau | 119 |
| 10.2 Factorisation LU | 121 |
| 10.2.1 Cas de l'allocation cyclique par lignes | 122 |
| 10.2.2 Recouvrement communication/calcul | 124 |
| 10.3 Algorithmique sur grille 2D | 125 |
| 10.3.1 Principe de l'algorithme de Cannon | 127 |
| 10.3.2 Principe de l'algorithme de Fox | 128 |
| 10.3.3 Principe de l'algorithme de Snyder | 128 |
| 10.4 Algorithmique hétérogène | 129 |
| 10.4.1 LU hétérogène (1D) | 130 |
| 10.4.2 Allocation statique 2D | 130 |
| 10.4.3 Partitionnement libre | 131 |
| 11 Systèmes tolérants aux pannes | 133 |
| 11.1 Tâches de décision | 133 |
| 11.2 "Géométrisation" du problème | 135 |
| 11.2.1 Espaces simpliciaux d'états | 135 |
| 11.2.2 Protocoles | 137 |
| 11.2.3 Stratégie de preuve | 138 |
| 11.3 Cas du modèle synchrone à passage de messages | 139 |
| 11.4 Cas du modèle asynchrone à mémoire partagée | 142 |
| 11.5 Autres primitives de communication | 145 |
| 11.6 Quelques références | 146 |

Ceci est un exemple, cliquez sur le lien de téléchargement pour obtenir le cours complet.

