

CentraleSupélec

Big Data : Informatique pour les données et calculs massifs

4 – Schémas élémentaires de parallélisation

Stéphane Vialle

université PARIS-SACLAY Sciences et technologies de l'information et de la communication (STIC) RISEGIG GrandEst

Stephane.Vialle@centralesupelec.fr
http://www.metz.supelec.fr/~vialle

CentraleSupélec

1 - Outils de synchronisation

- *Verrous*
- *Sémaphores*
- *Variables conditionnelles*

} Autre cours

- *Barrières sur fin de tâches*
- *Barrières génériques*

CentraleSupélec

1 - Outils de synchronisation

Barrières sur fin de tâches

- Chaque tâche arrivant sur une barrière se bloque
- La dernière du groupe à se bloquer débloque toutes les tâches
- Concept de « groupe de tâches » associé à une barrière

Sub-tasks creation

Barrier on the end of subtasks

Commandes de type « join(Task Id) »

- Dans n'importe quel ordre
- Ou bien un « join([task Id]) »

CentraleSupélec

1 - Outils de synchronisation

Barrières génériques

Ex : Calculs itératifs & Synchronisation à chaque itération

```

1 // Main task code
2 Data_t InTab1[N];
3 Data_t InOutTab2[N];
4 Data_t OutTab3[N];
5 ... // - Create and launch SubTasks

1 // SubTask code
2 int Me = ... // Ranking each task
3 ...
4 // - read InTab1, write into InOutTab2
5 {InTab1, InOutTab2, N/3*Me, N/3*(Me+1)}
6 // - Wait all tasks have finished to write into InOutTab2
7 Barrier(TaskGroupId)
8 // - read InOutTab2, write into OutTab3
9 {InOutTab2, OutTab3, N/3*Me, N/3*(Me+1)}
10 ...
    
```

Barrière : pour être sûr que le tableau InOutTab2[] a été entièrement généré avant d'être exploité

CentraleSupélec

1 - Outils de synchronisation

Mise en œuvre de barrières génériques

- Assez simple et rapide en mémoire partagée (dans un PC) → sémaphores, PAS d'attente active...
- Plus complexe et plus couteux en mémoire distribué (clusters) → échanges de messages entre PC

Traverser une barrière de synchronisation à toujours un coût (même si les tâches terminent en même temps)

→ En mettre le moins possible !

CentraleSupélec

2 – Schéma SPMD (HPC)

SPMD : Simple Program Multiple Data

- 1 seul programme répété dans toutes les tâches
- Toutes les tâches s'exécutent en parallèle mais sur des données différentes
- Synchronisation seulement sur des barrières
- Divergences possibles entre les tâches, avec respect des barrières

Rmq : + code SIMD dans chaque tâche (HPC)
(SPMD + Single Instruction Multiple Data ...)



