Université de la science et de la technologie d'Oran
Faculté des Mathématiques et d'Informatique
Département d'Informatique

GRILLES INFORMATIQUES

RAPPORT DU PROJET TP

Solution d'un calcul distribué pour résoudre un système d'équations linéaires (système de Cramer) en utilisant le simulateur de grille Gridsim.

SEGHIER FATIMA ZOHRA
AIT MOHAMED BOUCHRA

Groupe 3 - SID

2022 / 2023

Table des matières

1- Introduction

Dans ce projet, nous avons développé une solution innovante pour résoudre efficacement les systèmes d'équations de Cramer en utilisant la bibliothèque Gridsim en Java. En exploitant les capacités de la technologie de grille, notre solution permet la distribution efficace des tâches de résolution de systèmes d'équations de Cramer sur un réseau de nœuds, offrant ainsi une solution rapide et évolutive pour résoudre des problèmes de grande envergure. Nous expliquerons les fonctionnalités de notre solution et les avantages qu'elle offre pour résoudre les systèmes d'équations de Cramer par la suite.

2- Algorithme de résolution d'un système cramer

- On calcule le déterminant D de la matrice des coefficients A.
- Si le déterminant D est nul, le système n'a pas de solution unique.
  - Sinon,
    - Pour chaque inconnu i,
      - on crée une nouvelle matrice en remplaçant la colonne i des coefficients A par les termes constants de B
      - on calcule le déterminant Di de chaque matrice.
      - Les solutions du système sont données par xi = Di/D

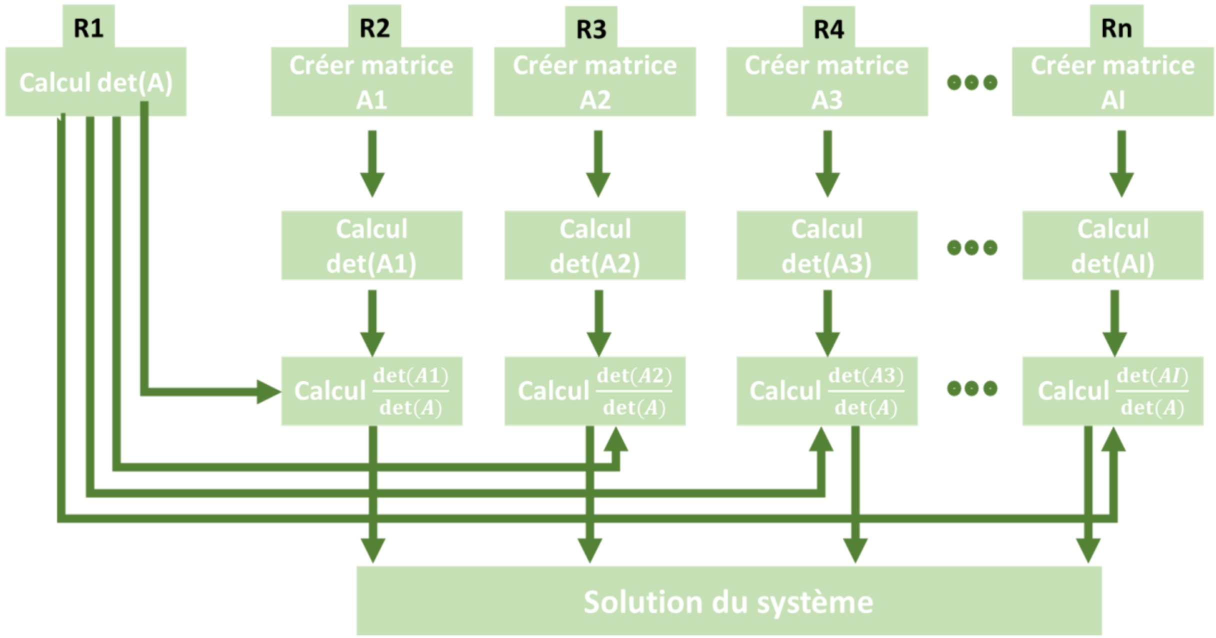
3- Algorithme de calcul de déterminant d'une matrice

- Si la matrice est de taille 1, le déterminant est simplement le seul élément de la matrice.
- Si la matrice est de taille 2, le déterminant est calculé à l'aide de la formule : determinant = (a11 * a22) - (a12 * a21)
- Si la matrice est de taille supérieure à 2, le déterminant est calculé récursivement en appliquant la formule de Laplace.
  - Pour chaque colonne i
    - on calcule le déterminant de la sous-matrice obtenue en supprimant la première ligne et la colonne i.
    - On multiplie chaque déterminant obtenu par l'élément de la première ligne et la colonne i correspondants, en alternant le signe selon l'indice de la colonne i.
- On additionne tous ces produits pour obtenir le déterminant final.

4-La solution de calcul distribué proposée

Notre solution consiste à diviser le calcul en plusieurs Gridlets. Chaque Gridlet est ensuite exécuté en parallèle avec les autres Gridlets sur des ressources distinctes du réseau GridSim. Une fois que tous les Gridlets ont terminé leur travail, les résultats sont combinés pour obtenir le résultat final du système d'équations de Cramer.

Le diagramme suivant explique la distribution de taches, les taches dans la même ligne sont exécutées en parallèle et les flèches représentent le partage des résultats entre les ressources.



5- Le but et avantages de notre solution

L'objectif de notre solution est de fournir une méthode rapide et évolutive pour résoudre des systèmes d'équations de Cramer en utilisant les capacités de la bibliothèque GridSim. Notre solution offre plusieurs avantages, notamment :

- La réduction du temps de résolution des systèmes d'équations de Cramer, nous avons utilisé les grilles pour diviser le calcul en plusieurs parties et répartir la charge de travail de manière équitable sur les nœuds disponibles. Cela permet d'effectuer des calculs en parallèle, ce qui réduit considérablement le temps de résolution.

- La capacité à résoudre des problèmes plus importants.

- Moins de mémoire et espace de stockage utilisé grâce au partage des ressources.

6- La topologie de la grille

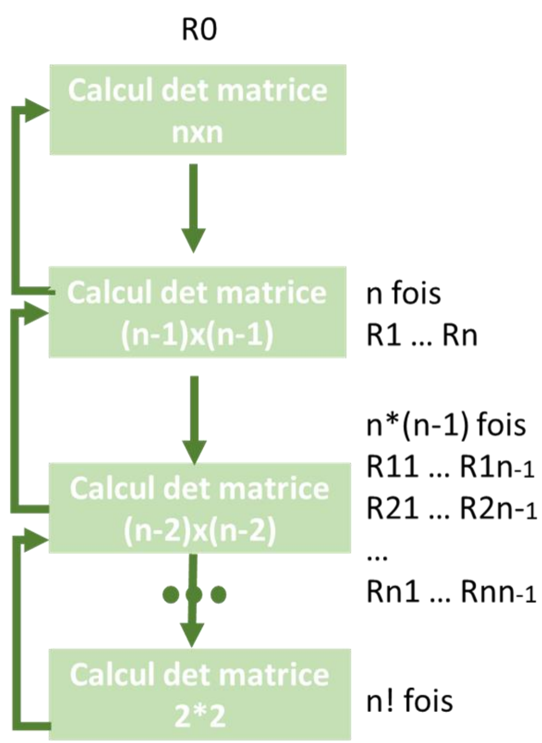
Similairement au TP, on a choisi de tout simplement utiliser une topologie réseau de deux routeurs reliant les utilisateurs aux ressources comme suit : **user(s) --1Mb/s-- r1 --10Mb/s-- r2 --1Mb/s-- GridResource(s)**

7- Les entités de la grille et le rôle de chacune

- **Utilisateur** : un seul, car ici on n'a pas besoin de plusieurs utilisateurs puisqu'on a choisi de faire la distribution sur les ressources et non pas sur les utilisateurs.
- **Gridlets** : chaque gridlet contient une partie de calcul on a une gridlet pour calculer le déterminant de la matrice A de taille n et n gridlets pour faire le calcul de chaque matrice Ai
- **Grid Ressources** : le rôle des ressources est de faire l'exécution des gridlets, une bonne solution serait de modifier le nombre de ressources dynamiquement suivant la taille de la matrice.

8- Conclusion et perspectives

En conclusion, notre solution offre une méthode efficace pour résoudre des systèmes d'équations de Cramer en utilisant la technologie GridSim. Cependant, il y a encore de l'espace pour améliorer cette solution en utilisant des techniques plus avancées de calcul distribué.
Par exemple, en divisant le calcul de chaque déterminant en plusieurs Gridlets et en utilisant le calcul récursif de Laplace expliqué dans le diagramme ci-dessous, il est possible d'optimiser d'avantage la puissance de calcul et de réduire encore plus le temps de résolution des systèmes d'équations de Cramer.



Bilbiographie

- Fichier source et documentation de la Bibliothèque GridSim
- Fiche de projet de travaux pratiques
- Prérequis sur le calcul matriciel et la programmation en java
- Polycopié du module GI