

Mini-projet Module SVS, Construction Distribuée du Graphe de Marquage d'un Réseau de Petri avec MPI4PY

Les réseaux de Petri (RDPs) sont des outils formels puissants pour modéliser des systèmes concurrents et distribués. Ils permettent de modéliser naturellement la concurrence et la synchronisation entre différents processus. L'un des principaux défis lors de l'analyse des RDPs est la vérification des propriétés, comme l'accessibilité, la vivacité ou la sûreté. Le graphe de marquage d'un réseau de Petri est une représentation qui permet d'explorer les états possibles du système décrit.

Dans ce mini-projet, vous allez développer une application permettant de construire le graphe de marquage d'un réseau de Petri de manière distribuée. Il est impératif que l'application utilise les facilités de communication offertes par la librairie MPI4PY. L'objectif est d'illustrer comment le calcul distribué peut accélérer le processus de vérification des propriétés d'un réseau de Petri en répartissant la charge de travail sur plusieurs nœuds.

Calculer le graphe de marquages d'un réseau de Petri implique l'identification de tous les marquages possibles qui peuvent être atteints à partir du marquage initial en déclenchant des transitions. Le graphe de marquage est un graphe orienté où les nœuds représentent des marquages et les arcs représentent des transitions qui mènent d'un marquage à un autre.

Étapes de calcul du graphe des marquages

Le site 0 entame le processus de calcul du graphe de marquage. Il commence par appliquer une fonction de hachage sur le marquage initial afin déterminer quel site est responsable de l'exploration du marquage initial.

Ensuite, le site 0 envoie une demande d'exploration du marquage initial au site concerné. L'exploration consiste à calculer les marquages accessibles depuis le marquage initial en tirant des transitions. Les marquages découverts sont également soumis à la fonction de hachage, et des requêtes d'exploration sont également envoyés.

Les marquages explorés par chaque site sont conservés localement. Dès la réception d'une requête d'exploration, le site récepteur vérifie tout d'abord si le marquage reçu a déjà été exploré. Sinon, le site explore le marquage en activant les transitions possibles et en créant de nouveaux marquages.

Une fois que tous les sites ont terminé leur exploration, ils envoient leurs résultats au site 0 désigné pour la fusion. Le site de fusion compile tous les marquages partiels reçus de chaque site pour construire le graphe de marquage global. Cela inclut la création des arcs entre les marquages en fonction des transitions qui les relient.

Vous devez soumettre

- Un code source complet de l'application MPI4PY.
- Un rapport détaillant votre approche et les choix de conception.

Critères d'évaluation

- Fonctionnalité : L'application doit fonctionner correctement et produire le graphe de marquage attendu.
- Qualité du code : Le code doit être bien structuré, commenté et respecter les bonnes pratiques de programmation.
- Rapport : Le rapport doit être clair, détaillé et démontre une compréhension approfondie des concepts abordés.