

Programmation multiGPU : OpenMP versus MPI

Gabriel Noaje, CReSTIC Reims

Les GPU (Graphics Processing Units : processeurs graphiques), originellement dédiés à l'accélération de traitements graphiques, ont une structure hautement parallèle. Cela a permis d'envisager de les utiliser comme des accélérateurs matériels, afin d'externaliser certains traitements numériques non graphiques hors des processeurs (CPU, Central Processing Units). Les innovations matérielles et de langage de programmation ont alors permis le développement des domaines du GPGPU puis du GPU computing. L'utilisation de plusieurs GPU, suite logique, est nécessaire pour résoudre des problèmes plus exigeants en temps et en puissance de calcul. Pour considérer les multiGPU d'une manière générale, nous présentons une approche où chaque carte graphique est dirigée par un processus MPI ou un thread OpenMP. Nous comparons les deux schémas en termes de performance et de complexité de développement, en précisant les particularités d'implémentation ainsi que le maillage du code. Il apparaît que l'utilisation d'OpenMP donne les meilleurs résultats, et que l'utilisation de « pinned memory » permet d'améliorer les temps d'exécution. La continuation naturelle de ce travail est de considérer un environnement multiGPU à trois niveaux : communications entre les nœuds (processus lourds, mémoire distribuée) ; gestion des GPU à l'intérieur des nœuds (processus légers, mémoire partagée) ; calcul au sein des cartes GPU.

Simulation d'applications MPI au sein du simulateur SimGrid

Pierre-Nicolas Clauss, LORIA Nancy

La simulation est une approche populaire pour prédire les performances des applications MPI sur des plateformes qui ne sont pas à disposition. C'est aussi une façon d'enseigner les principes de la programmation parallèle et du calcul haute-performance aux étudiants n'ont pas accès à un ordinateur parallèle. SMPI est un simulateur pour les applications MPI qui utilise la simulation online, c'est à dire que l'application est exécutée, mais une partie de l'exécution a lieu dans un simulateur. Nos travaux ont porté sur la précision de la simulation, notamment au niveau du modèle réseau, avec une validation sur un large panel de benchmarks.

Un framework orienté services pour la gestion des expérimentations sur la grille

Iyad Alshabani, CReSTIC Reims

Un grand challenge pour les grilles informatiques c'est de pouvoir lancer, exécuter et contrôler l'exécution des jobs. Des scripts simples ne sont pas suffisants pour contrôler l'exécution et la coordination de l'exécution d'une tâche distribuée. Nous intéressons au lancement de l'expérimentation de simulations, l'analyse des résultats, l'observation et le monitoring de ces expérimentations. Les workflows ont émergé récemment comme un moyen de formalisation et de structuration de l'analyse de données et de gestion de l'expérimentation d'une façon à rendre facile la définition, l'exécution du calcul sur les ressources distribuées, la collecte d'informations sur les données produites et si nécessaire répéter l'expérimentation. La grille a évolué vers des technologies orienté services. La composition des applications à base de services est appelé une orchestration et est basée sur le formalisme de workflows . WS-BPEL(ou BPEL) est un standard d'orchestration de services Web qui offre un langage de définition et d'exécution de processus de workflows. Nous présentons un framework de gestion d'expérimentation sur la grille au dessus du middleware CONFLiIT et BPEL. L'expérimentation est définie en tant que processus BPEL qui est ensuite exécuté par un moteur d'exécution et déployé sur la grille à l'aide de CONFLiIT.

Introduction d'États au Niveau MAC pour Réseaux de Capteurs Efficaces en Énergie

Julien Beaudaux, LSIT Strasbourg

À l'heure actuelle, les couches MAC dans les réseaux de capteurs tablent dans leur grande majorité sur un paramétrage homogène des capteurs du réseau. Cette approche a pour avantage d'être relativement aisée à mettre en place, et diminue le risque d'incohérence dans le paramétrage général du réseau. Cependant, afin de garantir une efficacité énergétique accrue, configurer dynamiquement et de façon hétérogène les nœuds peut s'avérer indispensable. En effet, il est possible de paramétrer chaque nœud en fonction de ses besoins, et ainsi parvenir à une distribution plus intelligente, car plus corrélée aux impératifs réels, de la consommation dans le réseau. Nous proposons alors une solution utilisant des mécanismes de couverture de surface et de contrôle topologique pour introduire un ensemble d'états pour les nœuds, attribués en fonction de leur rôle dans le réseau. Nous explicitons alors une translation de ces états en paramétrages au niveau MAC, de façon à faire correspondre la consommation énergétique de chaque nœud à son rôle réel dans le déploiement.

Accélération de calcul sur FPGA

Eric Hochapfel (orateur invité), société Adacsys

Les circuits FPGA (Field Programmable Gate Array) traditionnellement utilisés dans le monde de l'embarqué pour leur faible consommation d'énergie, conquièrent aujourd'hui de plus en plus de domaines. Leur utilisation comme accélérateurs se répand dans le monde HPC (calcul haute performance) ou leurs caractéristiques de parallélisme massif en font des alternatives et/ou des compléments aux many-cores et GPU. Pour les problématiques hautement parallélisables comme les méthodes de Monte-Carlo, ou pour des problématiques temps réelles comme le « low latency trading » avec des feedhandlers, les FPGAs sont un alternatif très convainquant et sont utilisables sans processeur. Quand le calcul est trop complexe pour être entièrement implémenté dans un FPGA, ou quand une partie de la problématique est parallélisable le FPGA est utilisé comme un coprocesseur d'accélération. Cependant la principale barrière à l'utilisation du FPGA est sa « faible programmabilité ». Nous présentons une approche innovante qui permet d'utiliser un système multi-FPGA pour le calcul HPC. Le principe est de proposer une architecture matérielle optimisée pour une problématique donnée, un langage de programmation spécifique, une ouverture de la programmation au seul domaine métier et une interface d'utilisation qui masque le matériel.

Emulation d'applications distribuées sur des plates-formes virtuelles simulées

Marion Guthmuller, LORIA Nancy

L'émulation est une approche expérimentale permettant d'exécuter des applications réelles dans un environnement virtuel, permettant ainsi de se placer dans les conditions expérimentales nécessaires à l'expérience. La plupart des solutions d'émulation reposent sur une infrastructure lourde, et utilisent un cluster et une couche d'émulation pour reproduire l'environnement souhaité. Nous proposons une approche d'émulation basée sur l'interception des actions de l'application à étudier, et l'utilisation du simulateur SimGrid pour simuler l'environnement virtuel. Après exposé des motivations et objectifs de cette approche, nous nous concentrons sur le problème clé de l'interception des actions de l'application, et comparons quatre méthodes différentes à plusieurs niveaux de la pile logicielle. Nous démontrons ensuite la faisabilité de la méthode basée sur ptrace à l'aide d'un prototype, que nous validons par l'extraction de la trace des communications et des calculs lors de l'exécution d'une application pair-à-pair.

Study on Vehicular Radio Connectivity

Kahina Ait Ali, UTBM Belfort

Modeling radio wave propagation by a perfect circle around a transmitter is absolutely wrong. Obstacles effect must be considered especially in obstructed environments. In this paper we present a propagation model for vehicular network which takes into account the impact of physical obstacles present in the environment on electromagnetic wave propagation. Based on this model, we present a study of mobile connectivity for vehicular network in city environment. The considered area is a real map to which is added information on terrain type and zones attraction power. This information is used in both propagation and mobility models. We define several metrics characterizing radio connectivity and examine the effect of vehicles density and obstacles on this metrics. The study shows that when obstacles are ignored, the results are really optimistic in comparison with reality.