



Informatique et Distribution

Unité de recherche de l'IMAG (UMR 5132)

CNRS, INPG, INRIA, UJF

Apache, projet commun

Antenne ENSIMAG
51 avenue Jean Kuntzmann
38330 Montbonnot Saint-Martin
FRANCE

Secrétariat : +33 4 76 61 20 89
Télécopie : +33 4 76 61 20 99
Mèl : id@imag.fr
Site : <http://www-id.imag.fr>

Guillaume Huard
Maître de conférences à l'université Joseph Fourier
Tél : +33 4 76 61 20 53
Mèl : Guillaume.Huard@imag.fr

Mesure, caractérisation et injection de charge à l'usage des machines parallèles

Lieu : laboratoire ID-IMAG

Encadrant : Guillaume Huard

Niveau : M1 à M2, objectifs précis à définir selon le niveau.

1 Objectif

Le travail proposé par ce stage est l'étude des diverses charges matérielles pouvant apparaître au sein d'une machine parallèle. Ces charges concernent toutes les composantes d'une machine parallèle : réseaux, processeur, mémoire, disque. Le but de ce stage est d'étudier les mécanismes de mesure, le comportement caractéristique et la reproduction (aussi appelée injection) de ces différents types de charge.

Dans le contexte de l'algorithmique adaptative (voir projet IMAG/INRIA AHA, <http://aha.gforge.inria.fr>) la validation des techniques proposées requiert leur mise en œuvre au sein de machines hétérogènes et/ou dont les caractéristiques varient fortement au cours du temps (pannes, charges sporadiques ou constantes, ...). En particulier, la comparaison de deux algorithmes adaptatifs résolvant le même problème, requiert leur test dans des conditions absolument identiques (pour une large ensemble de configurations de test distinctes). Il est donc nécessaire d'être à même de produire des conditions d'hétérogénéité et de charge particulières sur l'ensemble d'une machine parallèle afin de mener à bien ces expériences.

Les problèmes de la mesure, caractérisation et injection de charge dans les divers composants matérielles d'un système sont complexes. En effet, dans tous les cas les solutions proposées doivent remplir, entre autres les objectifs suivants :

Transparence Le système de mesure ou d'injection de charge ne doit pas lui-même provoquer de variation de charge et influencer ainsi le résultat final. Pour cela il doit soit être négligeable soit tenir compte de sa propre charge dans son résultat.

Précision La précision requise pour un système de mesure ou d'injection de charge varie selon leur cadre d'utilisation. Généralement plus les besoins en précision sont grand plus le problème se complique : besoin de privilèges pour mesurer à une échelle fine dans le système, interpolation de données trop chaotiques, resynchronisation de mesures concurrentes...

Portabilité La mesure et l'injection de charge dans certaines parties du système (mémoire, processeur, réseau) ne se fait pas forcément de la même manière ou parfois n'est pas disponible dans tous les systèmes. Le design et l'implémentation de méthodes portables ou de couches logicielles de portabilité est alors nécessaire.

Généralité Diverses applications produisent des effets extrêmement variés sur l'ensemble des composants du système. On peut classer grossièrement les applications selon la partie du système qu'ellesaturent (mémoire, processeur, réseau, disque, ...) mais certaines d'entre elles peuvent être à mi-chemin entre deux classes ou varier dans le temps. Il est alors nécessaire de proposer un modèle paramétré exprimant de manière réaliste l'évolution de la charge provoquée par une application.

Actuellement, le projet IMAG/INRIA AHA ne dispose pas de système de mesure/-caractérisation/injection de charge. Avec l'arrivée récente au laboratoire d'une plateforme expérimentale (octo-opteron dual-cores) et le développement théorique de nouveaux algorithmes adaptatifs, un environnement de test réaliste, paramétrable et reproductible devient indispensable. L'injecteur de charge y tiendra une place centrale.

2 Travail à effectuer

Le travail demandé sera tout d'abord constitué d'une étude bibliographique consistant à rechercher de manière large les solutions existantes dans le domaine de la mesure, de la caractérisation et de l'injection de charge dans le contexte des machines et applications parallèles.

Il faudra en particulier recenser les outils et les techniques de mesure des caractéristiques et de l'état de l'ensemble des composants matériels et logiciels d'une plateforme, ainsi que les techniques de synthèse des données obtenues. Il faudra ensuite étudier la charge caractéristique des applications parallèles et l'impact des outils de mesure/injection de charge sur la machine. Enfin, une proposition de solution d'injection transparente, précise, portable et générale sera la contribution majeure attendue à l'issue de ce travail.

Ces solutions pourront être validées expérimentalement en grandeur réelle sur machine SMP, clusters ou grilles. Cette validation devra tout d'abord concerner l'environnement de test lui-même puis s'entendra par la suite aux algorithmes adaptatifs développés au laboratoire.

3 Cadre de travail

Ce travail sera effectué dans le laboratoire ID-IMAG (CNRS-INRIA-UJF-INPG). Ce laboratoire a une expertise sur la mise en place de clusters de calcul et l'implémentation d'environnements pour les applications de calcul. Les études et les éventuelles expériences pratiques seront effectuées dans le cadre des plate-formes icluster2 (composé de 100 Bi-Itanium2), ID-POT (composé de 48 Bi-Xeon), idkoiff (octo-opteron dual-cores) ou encore du projet Grid5000 (<http://www.grid5000.fr>).