

Projet CIP

L'Internet du futur au service du calcul intensif

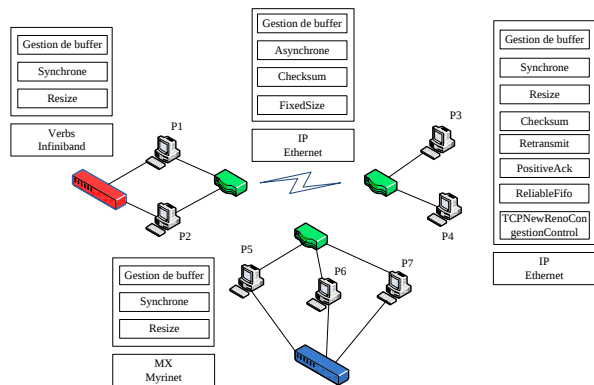
Conception d'un environnement décentralisé pour le calcul intensif pair à pair avec application à la simulation numérique et la recherche opérationnelle

Le concept de pair à pair a connu de grands développements dans le domaine du partage de fichiers. L'application de ce concept au calcul intensif permet d'envisager de rassembler des milliers sinon des millions de nœuds pour des applications concurrentes de calcul. En ce sens, le calcul distribué pair à pair représente une approche économique et attractive pour le calcul intensif massivement parallèle. Le projet CIP a pour objectif de proposer des outils et environnements pour la mise en œuvre de calculs intensifs sur réseau pair à pair à large échelle. Cette proposition s'articule autour de trois sous-projets complémentaires. Elle repose premièrement sur la simulation de calculs intensifs pair à pair à grande échelle à l'aide de l'outil P2Pperf développé par l'Université de Franche-Comté, ensuite sur l'environnement décentralisé P2Pdc pour la mise en œuvre de calculs intensifs sur réseau pair à pair, qui est développé par l'équipe CDA du LAAS-CNRS et enfin sur l'ensemble de démonstrateurs P2Pdem pour des applications en mathématiques financières, génie des procédés et en logistique, qui sert à illustrer la diversité des grands défis applicatifs que peut permettre de relever le calcul pair à pair et qui est développé à l'IRIT-ENSEEIH, l'Université de Picardie et au LAAS-CNRS.

Optimisation croisée de protocoles de communication auto adaptatifs et d'outils de simulation de calcul pair à pair à grande échelle

L'environnement décentralisé P2Pdc est conçu autour d'un protocole de communication auto adaptatif dédié au calcul. Le protocole auto-adaptatif combine divers micro protocoles afin d'optimiser les performances de l'application de calcul distribué intensif pair à pair. La sélection des micro protocoles relève de choix algorithmiques effectués au niveau de la couche application comme par exemple le choix de schémas de calcul synchrones, asynchrones ou hybrides ainsi que de paramètres relatifs à la couche réseau comme par exemple la topologie générale du réseau ou l'appartenance à un cluster particulier. La simulation de calculs à grande échelle permet d'évaluer les performances des algorithmes et d'améliorer l'efficacité de l'application.

Les grands défis applicatifs que peut permettre de relever le calcul intensif pair à pair sont illustrés au travers de deux types d'applications : la simulation numérique et la recherche opérationnelle. Dans le premier domaine, on s'intéresse aux mathématiques financières avec des problèmes de Black-Scholes pour des options américaines ou européennes et au génie des procédés avec des problèmes d'électrophorèse à flot continu. En recherche opérationnelle, on traite des problèmes de logistique relevant du transport de fret.



CIP développe un protocole de communication auto adaptatif ainsi qu'un environnement décentralisé de calcul intensif pair à pair

Le projet « CIP Calcul Intensif Pair à Pair » est un projet de recherche fondamentale coordonné par le LAAS-CNRS. Il associe aussi l'ENSEEIH-IRIT, l'Université de Franche-Comté et l'Université de Picardie ainsi que l'Association Euromedtextile basée en Ile de France. Le projet a commencé en janvier 2008 pour une durée de 36 mois : il bénéficie d'une aide ANR de 464 k€ pour un coût global de l'ordre de 1 078 k€.

IMPACTS

Résultats majeurs

A ce stade, nous souhaitons mettre en avant le protocole de communication auto adaptatif à base de micro-protocoles qui est très innovant. L'environnement décentralisé pour le calcul intensif distribué pair à pair sera basé sur ce protocole. Nous signalons aussi les modèles mathématiques et méthodes pour les applications en mathématiques financières, en génie des procédés et en logistique ainsi que les travaux en cours sur le simulateur de calculs pair à pair.

Production scientifique et brevets

Nous avons présenté le projet CIP sur le stand de l'ANR lors de Ter@tec 2009 à Supélec ainsi qu'un poster sur une première version de l'environnement lors de RemPar'19 à Toulouse. Un article paraîtra sur le protocole de communication auto adaptatif dans les actes de PDP 2010, Pise. Un article a été publié dans les actes de CIE 39, Troyes, sur le modèle mathématique adaptatif pour des problèmes de transport de fret ainsi que sur leur résolution parallèle. Un article a été présenté à COSI'2009, Annaba, sur les problèmes de mathématiques financières et leur résolution.

