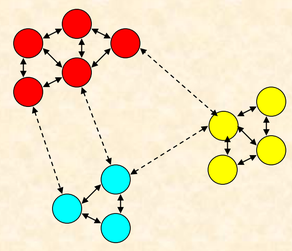
ANR 07 CIS : Calcul Intensif Pair à Pair (CIP)

Contact : Didier El Baz, elbaz@laas.fr http://www2.laas.fr/CIS-CIP/

ANR-07-CIS7-011

D. El Baz (coordonnateur) et T. T. Nguyen LAAS-CNRS, J. Bourgeois et B. Cornea LIFC, M. Hifi, T. Saadi et N. Haddadou MIS, S. Sboui EMD, P. Spiteri IRIT-ENSEEIHT.

Motivations



Calcul Intensif Pair à pair

- Parallélisme massif
- Disponibilité
- Solution économique et verte
- Hétérogénéité
- Asynchronisme
- Passage à l'échelle
- Volatilité

CIP : conception d'outils et de démonstrateurs pour la mise en œuvre de calculs intensifs sur réseau pair à pair

dPerf - Prédiction de performance

Objectifs

❖ **Outil de prédiction de performance d'applications distribuées à grande échelle**

- *Calcul intensif distribué pair à pair.*
- *Calcul parallèle.*

Principes, innovations

❖ **Outil de prédiction dPerf**

- *Simulation basée sur fichier de traces.*
- *Précision adaptable, facilité du passage à l'échelle.*
- *Prédiction dans des conditions d'exécution réelles (optimisation du compilateur).*
- *Slowdown réduit.*
- *Possibilité d'extrapolation des prédictions.*

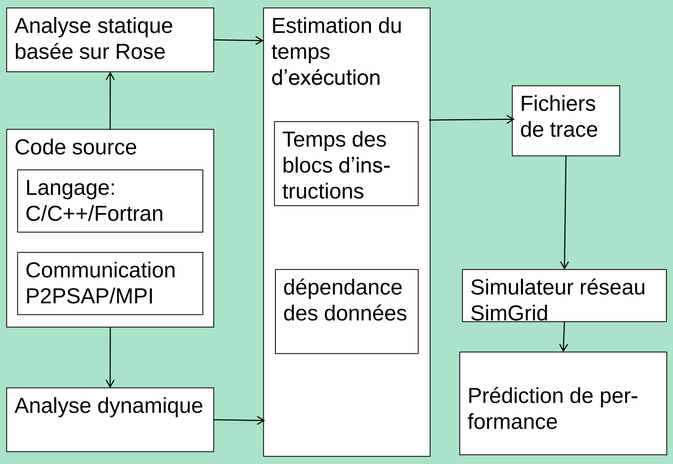


Fig. 1 Architecture globale de dPerf

❖ **Analyse statique basée sur Rose**

- *Estimation rapide du temps d'exécution.*

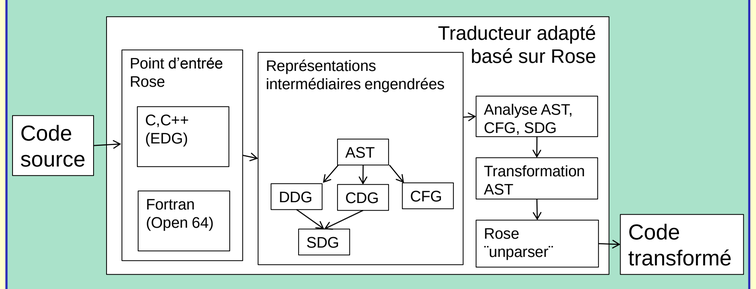


Fig. 2 Transformation du code source

Réalisations

- *dPerf outil de Prédiction de performances.*

Aide pour le choix d'une topologie réseau ou la détermination du nombre de nœuds.

Performances des applications distribuées ou parallèles C, C++ ou Fortran communi-quant via P2PSAP ou MPI.

P2PDC - Environnement

Objectifs

❖ **Environnement pour le HPC pair à pair**

- *Environnement décentralisé robuste pour des applications en simulation numérique et en optimisation.*
- *Communications directes fréquentes entre les pairs (méthodes itératives).*

Principes, innovations

❖ **Protocole auto-adaptatif P2PSAP**

- *Mode de communication fonction de choix algorithmiques (couche application) et du contexte (couche réseau) .*
- *Utilisation de micro protocoles.*
- *Reconfiguration dynamique.*

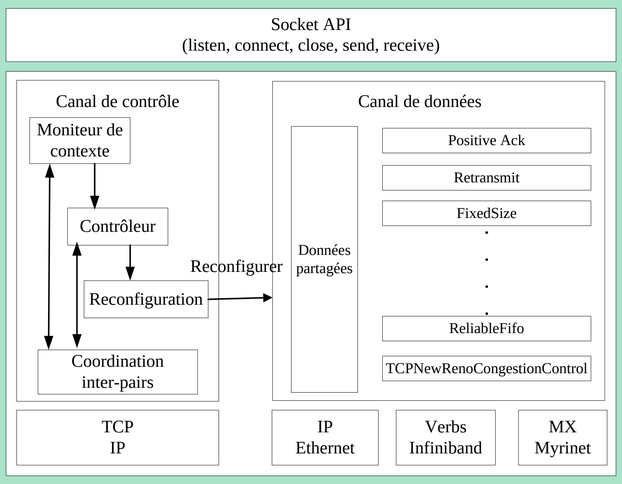


Fig. 3 Architecture du protocole auto-adaptatif P2PSAP

❖ **Environnement P2PDC**

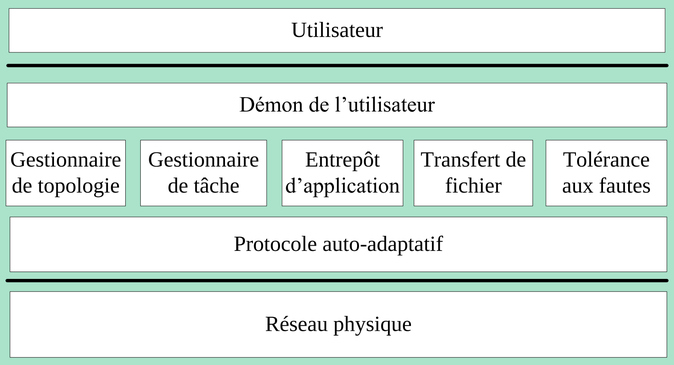


Fig . 4 Architecture de l'environnement P2PDC

Réalisations

- *P2PDC Environnement décentralisé pour le calcul intensif Pair à Pair.*

Mise en œuvre d'algorithmes pour des applications HPC sur réseau pair à pair.

Expérimentations sur plateformes : PlanetLab, NICTA, Grid 5000, LaasNetExp.

Mécanismes assurant la robustesse .

P2Pdem - Démonstrateurs

Objectifs

❖ **Démonstrateurs pour des applications de calcul intensif**

- *Mathématiques financières .*
- *Logistique.*
- *Génie des procédés.*

Principes, innovations

❖ **Problème d'obstacle**

$$\begin{cases} \text{Trouver } u^* \text{ tel que} \\ A.u^* - f \geq 0, u^* \geq \phi \text{ presque partout dans } \Omega, \\ (A.u^* - f)(\phi - u^*) = 0 \text{ presque partout dans } \Omega. \\ \text{Conditions aux Limites.} \end{cases}$$

❖ **Expérimentations : GRID 5000**

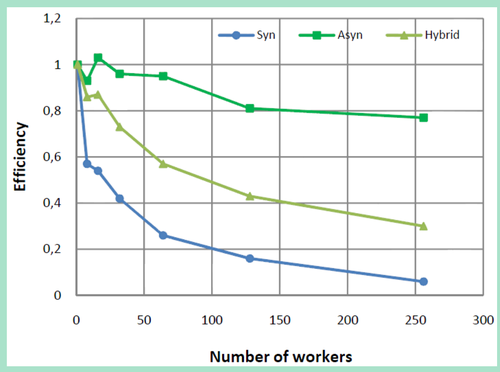


Fig. 5 Efficacité des algorithmes itératifs distribués synchrones, asynchrones et hybrides, problème d'obstacle, 17 000 000 de points, 256 machines, 5 sites

❖ **Expérimentations : NICTA, Sidney**

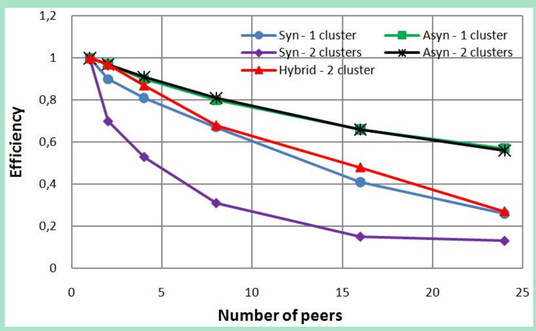


Fig. 6 Efficacité des algorithmes itératifs distribués synchrones, asynchrones et hybrides, problème d'obstacle, 3 000 000 de points, 24 machines

Réalisations

- *Problèmes de Black-Scholes pour des options.*
- *Problème d'électrophorèse .*
- *Problème de découpe 2D et 3D.*

Visibilité

❖ **Quelques Publications :**

- *IPDPSW 2010-2011 : 3 articles.*
- *PDP 2010-2011 : 3 articles.*
- *HPCC 2011, ICCSA 2011.*
- *7th GENI Eng. Conf.*
- *CIE 39.*
- *COSI'2009.*
- *RemPar'19.*
- *ROADEF 08.*
- *Ter@tec 2009.*

❖ **Organisation de Workshops Internationaux**

- *MSOP2P, Weimar, Pise, Ayia Napa, Garching 2009-2012.*
- *HOTP2P, Atlanta, Anchorage 2010-2011.*
- *PCO, Anchorage, Shanghai 2011-2012.*