

Compte rendu de la réunion eXtenGis

Date : Vendredi 10/07/2009, 10h - 12h

Lieu : LIFO, Orléans

Participants :

Nom Prénom	Organisme	Adresse électronique	Activités
Emmanuel Melin	LIFO	emmanuel.Melin@univ-tours.fr	Maitre de conférences Université d'Orléans
Hélène COULLON	LIFO	helene.coullon1984@orange.fr	Ingénieur Informatique
Sébastien LIMET	LIFO	sebastien.limet@univ-orleans.fr	Professeur à l'université d'Orléans - Visualisation scientifique interactive
Sophie ROBERT	LIFO	sophie.robert@univ-orleans.fr	Maitre de conférences Université d'Orléans - thèse de parallélisme
Hiep-Thuan DO	LIFO	hiep-thuan.do@univ-orleans.fr	Doctorant – Université Orléans – Equipe parallélisme LIFO
Joeffrey LEGAUX	LIFO	Joeffrey.legaux@univ-orleans.fr	Ingénieur informatique
Christophe MAETZ	Géo-Hyd	christophe.maetz@geo-hyd.com	Informaticien
Ahmed BATTI	Géo-Hyd	ahmed.batti@geo-hyd.com	Géomaticien

Objectifs et ordre du jour :

- Présentation des avancements des travaux.
- Organisation des prochaines réunions.

Thèmes Abordés

Présentation du travail du LIFO

- Point de vue Algorithmique de la parallélisation
- Point de vue «Ferme de PC» de la parallélisation
- Application de visualisation 3D et interactions

Petite vue d'ensemble du projet avec le rôle de chaque acteur

- LIFO : partie parallélisation
- ISTO Tours : savoir scientifique sur l'hydrologie et ses problématiques de temps, apporter des données et de l'expertise au projet.
- Geo-Hyd : Industrialisation du procédé, utilisation transparente pour l'utilisateur via ArcGis notamment

Travaux effectués jusqu'à présent par le LIFO

-> Besoin d'éléments de comparaison/validation des travaux effectués par le LIFO

1) Algorithmique : Calcul des bassins versants

Idée : Réécrire et repenser entièrement un algorithme séquentiel pour en faire un algorithme parallèle efficace qui fera gagner du temps.

Algorithme:

Calcul de direction des écoulements -> le MNT est une multitude de cuvettes

Proposition de Géo-Hyd : le « stream-burning »

-> Problème sur l'exemple étudié (bassin de la Loire) : « canal » creusé entre les bassins versants de la Loire et de la Seine, les faisant communiquer entre eux.

Proposition traitée par le LIFO :

-> faire une hiérarchie dans les cuvettes : déterminer dans quelle cuvette va se déverser une cuvette particulière

Parallélisme :

Découper le MNT en morceaux, effectuer un calcul en local et faire un échange de données entre processeurs

Problème : une cuvette peut-être à cheval sur plusieurs processeurs

Solution : choix d'une zone de recouvrement

Résultats :

Accélération quasi linéaire en speed-up

(linéaire \Leftrightarrow si temps t sur 1 processeur, alors temps t/N si N processeurs)

Durée du traitement sur le bassin versant du Niger : 20 à 30min, sans tenir compte des lecture/écriture sur disque

Possibilité d'utiliser le chevelu des cours d'eau sans toucher au MNT pour optimiser les calculs -> faisable (ce qui est différent du stream-burning ou le MNT est modifié)

Bassin de la Loire avec le MNT seul : 33 secondes sur 64 processeurs

2) Ferme de PC : Problématique dans le cadre de la thèse d'Audrey LATAPIE (Tours)

Prolongements des profils de bathymétrie/Altitude sur la Loire.

Etude en période de crue : les profils ne sont pas assez longs pour couvrir la largeur du fleuve
Avec le MNT, étendre chaque profil de 1000m sur chacune des deux rives.

Hélène (LIFO) a tout d'abord élaboré le programme séquentiel fonctionnant sur la station de travail d'Audrey pour lui donner une première solution personnelle.

Parallélisme :

Idée : Conserver le programme séquentiel effectué mais répartir un certain nombre de calculs séquentiels sur n processeurs disponibles.

Utilisation de FlowVR : un module « données » + un module de « calcul » parallèle

Résultats :

Exécution sur un ensemble de 4 machines de 8 cœurs, soit l'équivalent de 32 processeurs.
Speed-up quasi linéaire, étant donnée l'absence de communications entre processeurs pour ce type de problème, chaque profil pouvant être traité indépendamment des autres.

Taille du problème : 200 profils à traiter

Durée du traitement : 1h30 en séquentiel, 1minute30 en parallèle si les 8*8 cœurs du LIFO étaient utilisés et en comptant 10% de déperdition.

Optimisation à venir : mettre un filtre entre le module « données » et les modules « calcul » pour envoyer les données nécessaires à chaque processeur dès qu'un traitement spécifique est terminé.

Point à voir : chargement des données

Lancement depuis ArcGis :

Création d'une boîte à outil dans ArcGis, insertion d'un script Python faisant une connexion SSH vers la grappe de PC.

A venir : interactions + visualisation des résultats

Logiciels SIG

-> Voir les traitements ArcGIS dont la parallélisation est envisageable

-> Proposition du LIFO : voir s'il est envisageable d'utiliser le logiciel libre GRASS

3) Visualisation à distance

Projet de réalité virtuelle

Code développé par le LIFO

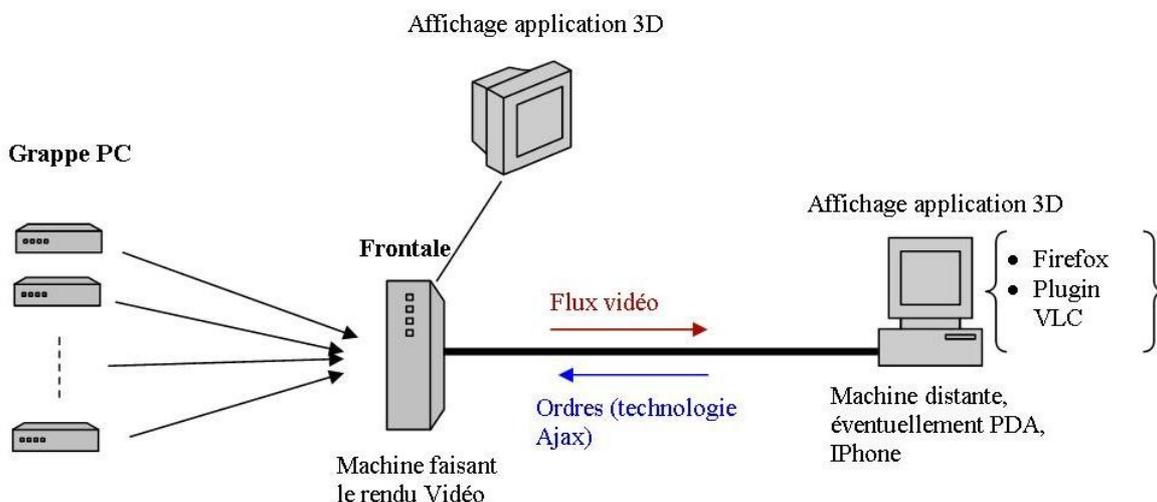
Géo-Hyd, alors intéressé par le projet, a fourni des données MNT du LIDAR : 400 dalles couvrant une partie du Val de Loire autour d'Orléans

Chargement dynamique des dalles sur un ordinateur personnel utilisé seul (une dalle se chargeant dès que l'utilisateur s'approche de la limite de la dalle voisine)

Chargement maximum possible sur une grappe de calcul

Algorithme parallèle fonctionnant avec FlowVR

visualisation à distance avec un plugin Firefox



Utilisation de deux modules :

- > module FlowVR : encodage XVID du flux d'images
- > autre module : stream vidéo

- A partir de là, définir les démonstrateurs
- Besoin de l'expertise de l'ISTO Tours

Démonstrateurs

* Utilisation de Ferme de PC pour divers calculs tels que les prolongements de profils d'Audrey. Calculs en eux même assez courts mais très nombreux, à répartir indépendamment sur n processeurs de la grappe de PC.

Exemple :

- Extraction d'indices morphologiques et thématiques
- Hydroqual

* Parallélisation d'algorithmes

Les algorithmes en eux même sont extrêmement longs, réécriture pour la parallélisation.

Calcul parallèle sur MNT :

- Surfaces drainées (accumulation de flux)
- Extraction des limites des bassins versants
- Extraction du Réseau hydrographique

* Interactions faciles pour l'utilisateur via ArcGis ou un autre logiciel

LIFO -> Point important à étudier : distribution des données sur la grappe de calcul

Hors cadre du projet, gestion des données envoyées sur grappe de calcul (accessibilité, confidentialité...)

LIFO intéressées par couche PHEC (plus hautes eaux connues) de Géo-Hyd pour le projet de visualisation

Prochaine réunion eXtenGIS

- Avec la participation des personnes de l'ISTO Tours

- Date à fixer a priori pendant les deux dernières semaines d'août, l'emploi du temps des personnes du LIFO étant chargé avec la rentrée universitaire courant septembre

- Utilisation du wiki eXtenGIS pour mise en commun / échange de documents, données, plannings...

- Remplissage du calendrier doodle ! (<http://www.doodle.com/tb9xcvnh75eme94p>)