

## **Application GRID pour modélisation tridimensionnelle des surfaces de terrain, ayant comme but la simulation des processus géophysiques**

Même avec la puissance de calcul actuelle d'un ordinateur, il y a un grand nombre d'applications qui sont trop demandant pour être résolues par un seul ordinateur. Le calcul distribué, en réseaux, utilisant la puissance de dizaines jusqu'à de dizaines de milliers d'ordinateurs qui travaillent en parallèle sur des « morceaux » du problème a résoudre est une solution généralisée aujourd'hui sous le nom de réseaux GRID, ou « calcul distribué ».

Une des problèmes réputée pour demander une quantité très grande de calculs est celle de modélisation géographique. L'application **AppGen3D\_Server** développée à l'Institut d'Informatique Théorique de l'Académie Roumaine est un système informatique distribué (partagé) permettant la modélisation tridimensionnelle (3D) des surfaces, ayant application directe dans les systèmes d'information géographiques. Le modèle 3D est nécessaire pour réaliser la simulation de certains processus géophysique qui pourraient mettre en danger la sécurité du territoire, permettant d'identifier les mesures nécessaires pour un système de protection contre les catastrophes naturelles.

Cette application est conçue pour le traitement rapide des modèles de grande dimensionnes, qui ne peuvent pas être traités de manière séquentielle.

La modélisation 3D est basée sur une description 3D de surfaces par des triangles, avec point de départ une description par trois types d'éléments: points, lignes et polygones.

Pour transmettre les données, l'utilisation des fichiers type « forme » ("shape") est choisie, représentant un des standards des systèmes d'information géographiques.

L'application AppGen3D réalise la modélisation 3D en divisant la surface du terrain selon les paramètres spécifiés par l'utilisateur.

Le processus a plusieurs étapes.

- Processus „master” (maître) - premièrement l'ensemble de données est divisé en fonction de:
  - le nombre minimum des points pour lesquelles un sous-ensemble de données peut être sujet pour la division,
  - le nombre maximum des processeurs disponibles.
- Les processus "slave" - les sous domaines sont traités de manière séquentielle. À ce stade, les modèles 3D des sous-ensembles sont générés en utilisant la transformation en triangles avec un algorithme de type Delaunay.
- Les modèles générés par les processus "slave" sont unifiés dans une seul modèle (le processus "master").

Le résultat du traitement est envoyé vers l'utilisateur via les fichiers de sortie spécifiés. Le premier fichier contient le modèle 3D de la surface sous forme d'une liste de triangles 3D dans un format « forme » (« shape »). On transmet aussi les informations concernant le nombre des sous-ensembles traités, les délais d'exécution, et les informations sur les éventuelles erreurs survenues au cours du traitement.

Pour afficher les résultats, une application de visualisation 3D, a été conçue et mis en œuvre, en utilisant une bibliothèque OpenGL. Le code est portable, l'application permettant la compilation pour les systèmes d'opération Windows et Linux (GTK). Cette application est réalisée dans le cadre du projet CEEEX No. 74, CEEEX – II03/31.07.2006, "GRID Académique pour applications complexes (GRAI)".