Algorithmes pour le calcul amorphe en MGS

Olivier MICHEL, Jean-Louis GIAVITTO

IBISC[1], Équipe LIS, FRE 2873 CNRS, Université d'Évry val d'Essonne, GENOPOLE
Tour Evry-2, 523 Place des terrasses de l'agora, 91000 Évry Cedex

29 janvier 2008

Mots-clés : calcul amorphe, modélisation biologique, langage dédiés de haut-niveau.
Public visé : TER de M1.

Contexte de l'étude

Ce sujet se place dans le cadre du projet `MGS` où nous développons des langages de programmation non-conventionnels dédiés à la modélisation et la simulation de systèmes dynamiques complexes (en particulier en biologie). On s'intéresse à la représentation d'organisations complexes entre des entités variables et hétérogènes, ainsi que leur transformation par des règles d'évolution locales (interactions). Ces travaux se fondent sur des notions de topologie et s'incarnent dans des modèles de calculs variés comme les L-systèmes, le calcul chimique, les automates cellulaires...

Sujet du stage

Le terme *calcul amorphe*[2] désigne un domaine récent de recherche visant à effectuer des calculs à partir de systèmes *a priori* inorganisés (amorphes). Par exemple un ensemble de cellules coopère afin de former un organisme multi-cellulaire sous la direction d'un programme génétique partagé par l'ensemble des cellules. Un essaim d'abeilles collabore pour construire une ruche. Les humains se réunissent pour construire des villages, des villes et des pays. Ces exemples amènent des questions fondamentales sur l'organisation des systèmes de calcul :

- Comment obtenir un comportement cohérent en faisant coopérer un grand nombre d'entités non fiables, dont l'interconnexion est inconnue, irrégulière et variable au cours du temps ?
- Quels langages de programmation et quelles méthodes adopter pour amener des myriades d'éléments programmables à coopérer afin d'atteindre un objectif précis ?

De nombreux exemples d'applications ont émergés de ce domaine (matériaux programmables, structures auto-réparatrices, réseaux auto-organisés, *etc.*). Le but de ce stage consiste à faire une très courte étude bibliographique sur le sujet et à implémenter des exemples significatifs du calcul amorphe en tirant parti des facilités amenées par le langage `MGS` développé dans le cadre de ce projet. `MGS` est un langage déclaratif qui unifie plusieurs modèles de calculs en proposant la généralisation de la réécriture de structures de données complexes[3].

---

[1] *Contacts :* par courier électronique : `michel@ReMoVeMeFIRST.ibisc.univ-evry.fr`. Des informations supplémentaires sont disponibles à partir de la page : `http://mgs.ibisc.univ-evry.fr`

[2] Voir une description du projet sur le site du MIT `http://www.swiss.ai.mit.edu/projects/amorphous/` ou sur celui de la conférence que nous avons organisé l'an passé `http://amorphous.ibisc.univ-evry.fr`

[3] Voir la page du projet `http://mgs.ibisc.univ-evry.fr`