

## «Conception et développement d'un système de modélisation biologique et d'outils d'analyses associés»

La biologie systémique consiste à réunir toutes les données relatives à un système (une cellule, une voie métabolique, une voie de signalisation), en construire un modèle afin de reproduire le comportement dynamique du système dans les conditions normales, et prédire son comportement dans les situations de stress ou dans des conditions pathologiques. Les objectifs de cette modélisation sont, bien évidemment une meilleure connaissance des systèmes biologiques réels, mais aussi la découverte de nouvelles cibles thérapeutiques.

Afin de mieux intégrer l'ensemble des données biologiques au sein d'un modèle unifié, l'intérêt est de créer un logiciel informatique de simulation et de modélisation unifié à base d'agents représentant un système biologique (ensemble de cellules, d'animaux, de plantes...) et leurs interactions au sein d'un environnement. Un tel système recouvrant la définition des agents et de leurs propriétés, ainsi que l'environnement hôte (cellules en cultures dans des boîtes de Pétri, plantes et animaux dans une serre...), ainsi que des outils d'analyses du modèle dans sa globalité et des éléments du modèle (milieu, agents, propriétés...).

Plusieurs étapes de mise au point de la modélisation peuvent être ainsi distinguées, notamment dans la conception et la réalisation d'outils de modélisation et d'interaction avec les agents de la simulation, au sein de l'environnement, ou avec celui-ci (outils d'extractions, d'introduction, d'analyses automatique en son sein), et également «hors environnement» pour l'analyse distincte des agents et de leurs composantes et propriétés, associé à leur modification et au croisement de leurs propriétés. La conception et la réalisation d'outils globaux d'analyse est également une demande reliée à l'étude de leur impact sur le déroulement de la simulation, et leurs indications sur des éléments pertinents. Ces outils sont à intégrer au logiciel principal de modélisation et permettre des analyses suivant certains axes : réseaux métaboliques, comparaison entre agents...

La méthodologie et le simulateur obtenus doivent aboutir à :

1. effectuer le choix d'un langage de développement (de préférence objet : JAVA, C++...)
2. formaliser l'orientation et les choix de conception et d'implémentation
3. indiquer le choix des propriétés des éléments au sein du ou des modèles implémentés
  - Agents (génétique, comportement, interactions)
  - Environnement (propriétés internes, support des agents)
  - Outils d'interaction et outils d'analyse globale
  - Résultats obtenus : exemples

## Références

- [1] Dave CLIFF et Stephen GRAND : The Creatures Global Digital Ecosystem. *Artificial Life*, 5:77–94, 1999. 1999 Massachusetts Institute of Technology.
- [2] Ernesto GERMÁN-SOTO, Leonid B. SHEREMETOV et Christian SÁNCHEZ-SÁNCHEZ : Interaction modeling with artificial life agents. In ITESM Campus Ciudad de Mexico Mexico City D.F Mexico April 27th 2004, éditeur : *Intelligent Virtual Environments and Virtual Agents (IVEVA)*, volume 97, April 2004.
- [3] Stephen GRAND, Dave CLIFF et Anil MALHOTRA : Creatures : Artificial life autonomous software agents for home entertainment. Presentation 9601 / CSRP434, Millennium Technical Report 9601 ; University of Sussex Technical Report CSRP434, 1996.
- [4] Stephen GRAND, Dave CLIFF et Anil MALHOTRA : Creatures : Artificial life autonomous software agents for home entertainment. In *Agents '97 Conference Proceedings*, Proceedings of the first international conference on Autonomous agents, pages 22–29, Marina del Rey, California, United States, 1997. Millenium Interactive, International Conference on Autonomous Agents.
- [5] Limor ISSACHAROFF, Lubos BUZNA et Dirk HELBING : Overview on bio-inspired operation strategies (deliverable d 2.2.3). Integrated Project (IST Project 027568) 027568, Integrated Risk Reduction of Information-based Infrastructure Systems (IRIIS), September 2007.
- [6] Hiba KHELIL, Abdelkader BENYETTOU et Abdel BELAÏD : Application du système immunitaire artificiel pour la reconnaissance des chiffres. In *Maghrebian Conference on Software Engineering and Artificial Intelligence - MCSEAI'08 (2008)*, December 2008.
- [7] Laurent MIGNONNEAU et Christa SOMMERER : Creating artificial life for interactive art and entertainment. *Leonardo*, 34(4):303–307, August 2001.