

Proceedings of
The Evry Spring School
on

Modelling Complex Biological Systems in the Context of Genomics

April 30th - May 4th, 2007

Edited by

Patrick Amar, François Képès, Vic Norris, Gilles Bernot

Autonomous interactions for *in virtuo* experience of multi-model and multi-scale complex biological systems

G. Desmeulles¹, P. Redou¹, JF. Abgrall², V. Rodin³ and J Tisseau¹

¹ Centre Européen de Réalité Virtuelle, Brest, France.

² Université de Bretagne Occidentale, Brest, France.

³ Laboratoire d'hématologie, CHU de Brest, France.

Abstract

Nowadays, the Virtual Reality makes feasible the simulation and the (*in virtuo*) experience of complex phenomena, to complete the *in vivo* or the *in vitro* investigations. We apply this alternative method to different fields of biology : cutaneous neurobiology, vascular physiology, hematology, immunology and oncology. Here, we present the definition of a generic modelling framework and its implementation for the study of physiological systems.

In the first place, the generic model is based on the reification of interactions into autonomous active objects. Thereby, the biological models can be organized in a layout of autonomous systems. Therefore, the generic model infers two conceptions of autonomy: the first one is used to design virtual reality systems and the second one is oriented towards biological modelling.

The generic model is specialized into several modelling tools for biology. Thereafter, the library composed by the generic models and the tools allows the building of applications.

Résumé

L'usage de la réalité virtuelle (RV) permet, aujourd'hui la simulation et l'expérience (*in virtuo*) de phénomènes complexes, pour compléter la recherche *in vivo* ou *in vitro*. Nous appliquons cette méthode alternative à différents champs de la biologie : neurobiologie cutanée, physiologie vasculaire, hématologie, immunologie et oncologie. Nous présentons ici, un cadre générique de modélisation et d'implémentation adapté à l'étude des systèmes physiologiques.

En premier lieu, le modèle générique proposé s'appuie sur le principe de la réification des interactions en objets actifs autonomes. Ensuite, il permet l'organisation des modèles biologiques en un agencement de systèmes autonomes. Il rassemble alors deux conceptions de l'autonomie : l'une est destinée à concevoir les systèmes de réalité virtuelle et l'autre a pour objet la modélisation en biologie.

Le modèle générique est dérivé en un certain nombre d'outils de modélisation pour la biologique. La bibliothèque composée du modèle générique et des outils de modélisation permet alors de réaliser différentes applications.