

LI-PA

Laboratoire
de parallélisme, réseaux, alg

MODÉLISATION ET SIMULATION DE PROBLÈMES MULTI-NIVEAUX

- Dans de tels systèmes, il est important de concevoir des outils permettant d'analyser et de modéliser efficacement leurs propriétés structurelles et dynamiques.

Pour ce faire, le cadre théorique offert par la théorie des réseaux complexes et celles des graphes aléatoires permet de déterminer les principales grandeurs caractéristiques de ces systèmes ainsi que le niveau d'intrication entre dynamique et structure.

Pour résoudre des aspects liés aux différents niveaux d'échelles et les relations multicritères entre les entités du système considéré, les principes de la théorie de la prétopologie permettent d'assurer une vision ensembliste et un suivi pas à pas de l'évolution de la structure du système et de ses propriétés.

- Afin d'opérationnaliser les modèles conçus pour les systèmes étudiés, il est important de choisir un paradigme de simulation adapté. En particulier, une approche bottom-up permettant de tenir compte de l'hétérogénéité des composants du système et de la possibilité de combiner plusieurs formalismes de modélisation dans une même

simulation. A ce niveau, nos recherches s'orientent vers le développement d'une approche de simulation parallèle et distribuée basée sur les systèmes multi-agents. Ce choix est motivé par le fait que l'action des différentes entités dans le système réel est parallèle.

De plus, les systèmes multi-agents offrent la possibilité d'intervenir en temps réel et en cours de simulation sur le modèle en modifiant certains paramètres. Cette fonctionnalité est cruciale pour la compréhension de la dynamique complexe en particulier au voisinage des seuils de transition.

- Les problèmes d'optimisation issus d'applications réelles font intervenir, de manière naturelle, des fonctions non-convexes à maximiser ou à minimiser. Les applications nécessitent souvent de trouver la solution optimale globale et ce problème peut être arbitrairement compliqué, typiquement quand la non-convexité entraîne l'existence d'un grand nombre d'optima locaux.

Nous développons une approche basée sur la technique de la maximisation convexe par morceaux, afin de trouver efficacement l'optimum global.

- L'étude asymptotique du comportement de ces systèmes est un enjeu central de ce travail, afin de pouvoir apprécier notamment leur capacité à passer à l'échelle.