Doctorante : Mme Ndeye Arame DIAGO

Directeur de Thèse : Pr Samir AKNINE, Laboratoire de LIRIS, UCBL, France

Co-encadreur : Dr Mbaye SENE, Laboratoire maths-informatique, UCAD, Sénégal

Domaine : Informatique (Spécialité : Systèmes Multi agents)

Sujet : Mécanismes de négociation multilatérale pour la prise de décision collective

Résumé

La prise de décision collective est un processus dans lequel un groupe d'individus, ayant des intérêts différents, se réunit pour trouver une solution collective à un problème. Ce processus est inhérent aux activités de toute organisation politique, économique ou sociale. Le développement de l'Intelligence Artificielle notamment les Systèmes Multi-Agents a permis la modélisation et l'automatisation des processus de prise de décision afin de mieux comprendre et d'analyser leur fonctionnement. Une décision collective peut être prise par vote ou par négociation. Dans le cadre de cette thèse, nous abordons les mécanismes de négociation multilatérale pour la prise de décision collective basés sur des approches heuristiques. Les agents construisent la solution à leur problème à travers leurs interactions à la différence des modèles basés sur la théorie des jeux dont l'espace des solutions est supposé connu par tous les agents. Le problème des négociations heuristiques réside dans les mécanismes de raisonnement des agents dont la complexité augmente lorsque le nombre d'agents et d'attributs à négocier devient important. L'objectif de cette thèse est ainsi de proposer des mécanismes de négociation décentralisés (sans médiateur) et distribués en mettant en exergue l'aspect organisationnel des agents. Notre approche s'inspire du concept "diviser pour régner" et permet aux agents de négocier de façon incrémentale. Le but est de faciliter la recherche d'accords et de limiter la complexité du raisonnement des agents. Les travaux de cette thèse ont abouti à trois contributions abordant la négociation multi-agents sous différents angles tels que l'organisation des agents, le protocole d'interaction et les stratégies de concession et de choix de solutions équitables et justes.

Pour valider nos propositions, nous avons implémenté sous Java/Jade les mécanismes de négociation proposés. Les critères de performance que nous avons évalués sont, notamment, la convergence, le temps de négociation et la qualité de la solution. Nous avons comparé nos modèles avec ceux existants et les résultats obtenus montrent leur efficacité pour l'obtention des accords entre les agents.

**Abstract**

Collective decision making is a process in which many participants with different interests interact in order to build a solution to their problem. It is inherent to many organisations and companies. Nowadays, the advances in Artificial Intelligence, notably, Multi-Agents Systems enabled the automation of decision-making processes in order to analyse and to better understand how these mechanisms work. A collective decision may be made by using a voting system or by using negotiation. In this thesis, we focus on multilateral negotiation for collective decision making by proposing negotiation models. The proposed models based on heuristic approach. The agents interact with them in order to build a solution to their problem. This context is different from models based on game theory where the set of possible solutions are supposed to be known by all agents. So heuristic negotiation issue is that agents' reasoning may be very complex. This complexity grows where the number of agents and issues to be negotiated are important. The goal of this research work consists of devising negotiation mechanisms where agents' interaction are fully decentralized. We focus on organisation aspect of the multi-agent system by using "divide and conquer" approach in order to reduce the negotiation complexity and hence to facilitate research of agreements. Our works tackle negotiation under different contexts which lead us to bring three contributions which focus on agents' organization, interaction protocols, negotiation object, concession strategies and effective and fair solution concept. The proposed mechanisms are implemented in Java/Jade. We analyse the convergence of the negotiation, negotiation time and quality of the solution. Our models are compared with a centralized approach where all of the agents are gathered around one group to negotiate. Our empirical analyses show that our propositions allow the agents to reach collectives agreements.