
Conception et mise en œuvre du modèle organisationnel MOISE

Mahdi Hannoun* — **Olivier Boissier*** — **Jaime Simão Sichman**** — **Thibault Carron*** — **Claudette Sayettat***

* *Equipe Système Multi-Agents, Centre SIMMO, École Nationale Supérieure des Mines, 158 Cours Fauriel, 42023 Saint-Étienne, Cedex 02, France*

{Mahdi.Hannoun,Olivier.Boissier,Thibault.Carron,Claudette.Sayettat}@emse.fr

** *Laboratório de Técnicas Inteligentes, Dept. Engenharia de Computação e Sistemas Digitais, Universidade de São Paulo, Av. Prof. Luciano Gualberto, 158, tv. 3, 05508-900, São Paulo, SP, Brasil*

jaime@pcs.usp.br

RÉSUMÉ. Cet article décrit l'architecture du modèle organisationnel MOISE et son implémentation dans la plate-forme de développement multi-agents MAST. Un exemple d'application du modèle est illustré par un prototype de SMA gérant les tâches administratives d'une formation de 3ème cycle. L'exemple se focalise sur les techniques multi-agents employées et notamment ce qui a trait au modèle organisationnel.

ABSTRACT. This paper describes the architecture of the MOISE organizational model and its implementation in the MAST multi-agent development framework. This model will be illustrated through an example of a MAS application that manages the administrative tasks of an educational master training. These examples are focused on the employed multi-agent approach and in particular on the organizational model.

MOTS-CLÉS : Plate-forme multi-agents, organisation, architecture

KEYWORDS: Multi-agent platform, organization, architecture

1. Introduction

Face à la complexité croissante des systèmes décentralisés traités dans le cadre des SMA, nous pensons que l'organisation doit être exprimée explicitement. Ceci, de manière à permettre : d'une part, dans la phase de conception, de modéliser les comportements sociaux des agents, de structurer la société, et d'autre part, dans la phase d'exploitation, de permettre aux agents de raisonner eux-mêmes sur leur organisation afin de l'adapter si nécessaire, au moyen de réorganisations dynamiques.

Dans cette optique, nous avons présenté le modèle organisationnel MOISE (Model for Organizational multI-agent SystEms) dans [HAN 99] qui explicite la structure sociale du système notamment à travers la spécification des rôles et des relations entre agents du système. Nous nous intéressons ici aux techniques mises en œuvre pour l'implémentation de ce modèle au sein de la plate-forme MAST¹. Nous illustrons son utilisation par une application de gestion organisationnelle d'une formation de 3ème cycle.

2. De la conception au suivi d'exécution : MOISE et la plate-forme MAST

MAST [BOI 98] est une plate-forme de développement et d'exécution multi-agents écrite en JAVA qui s'articule autour de quatre composantes principales. Les deux premières dénommées respectivement DEMAS² et ADMAS³ assurent l'aspect exécution en fournissant respectivement (i) une couche *middleware* pour l'exécution distribuée d'agents sur des systèmes hétérogènes et (ii) des outils pour l'administration et la supervision des applications SMA. Les deux dernières composantes dénommées GEMAS⁴ et MEMAS⁵ sont des outils d'aide à la conception fournissant respectivement (iii) des bibliothèques génériques d'interaction, d'environnements, d'organisations et d'agents (cf. l'approche AEIO [DEM 95]), et (iv) des outils de spécification et des méthodologies pour la conception de SMA.

En ce qui concerne MOISE, l'implémentation de ce modèle organisationnel dans MAST couvre à la fois les aspects liés à la conception et les aspects liés à l'exécution du SMA.

Concernant le premier aspect (cf. figure 1), la boîte à outil GEMAS définit les structures de données organisationnelles ainsi que les mécanismes de raisonnement sociaux. L'architecture a été conçue de manière à permettre une représentation distribuée suivant les agents du système, chaque agent ne possédant par ailleurs qu'une vision locale de cette organisation. Au niveau de la boîte MEMAS, des outils permettent quant à eux la modélisation et la spécification graphique de l'organisation par le concepteur. Des mécanismes, basés sur la théorie de la dépendance, développés dans [HAN 98] permettent en outre au concepteur, ou aux agents, de détecter des problèmes de cohérence dans cette organisation.

Si l'on se situe par contre dans une perspective d'exécution, la boîte ADMAS intègre des outils de supervision et d'observation de la facette organisation des agents du système pendant l'exécution des applications construites à partir ce modèle.

1. Multi-Agent System Testbed
2. Distributed Environment for Multi-Agent System
3. Administration of Multi-Agent System
4. Generic Multi-Agent System
5. Methodology for Multi-Agent System

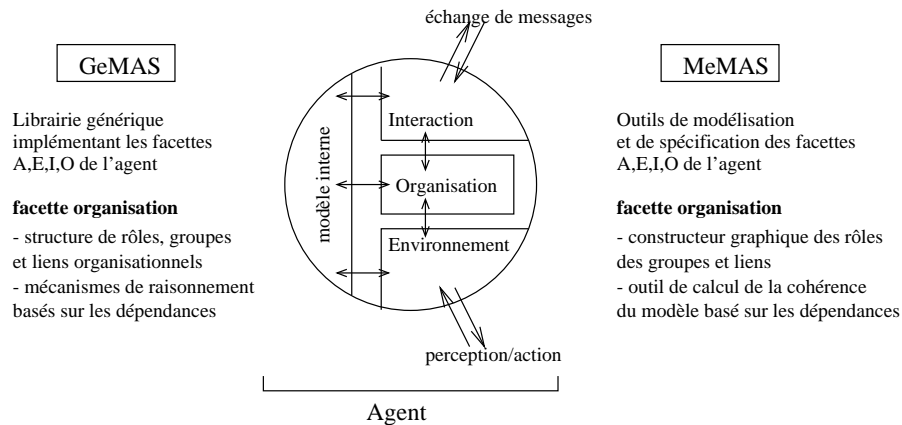


Figure 1. Conception d'un SMA basé sur MOISE dans MAST

3. Application de MOISE à la gestion d'organisations de 3ème cycle

Un prototype d'application SMA de gestion de formation de post-graduation à l'*Escola Politécnica* de l'université de *São Paulo* a été développé sur la plate-forme MAST. Le modèle organisationnel MOISE intervient à deux niveaux conceptuels différents dans cette application :

Au niveau utilisateur chaque intervenant humain, membre de la formation, peut au travers d'un agent d'interface, explorer une partie de l'organisation administrative de la formation spécifiée au travers du modèle MOISE. Il peut ainsi connaître les tâches qui lui sont dévolues en fonction de son(ses) rôle(s) et, déterminer les interlocuteurs pertinents ainsi que les responsabilités de chacun pour ces tâches. Dans cette optique, le modèle MOISE sert de support pédagogique pour appréhender la complexité des réglementations et directives régissant la formation.

Au niveau du SMA, les agents servent de support au travail coopératif des utilisateurs et automatisent certaines tâches administratives contraignantes. Ici, la même instance organisationnelle du modèle sert à contraindre les actions que peut entreprendre chaque agent du système. Ainsi, MOISE n'est plus un outil d'aide à la compréhension de l'organisation mais sert de modèle effectif pour implémenter l'architecture du système. On contraint ainsi les comportements des agents de même que les acteurs humains via leur agent d'interface.

L'architecture globale de l'application repose sur deux types d'agents : des agents d'interface associés à chaque utilisateur (membre de la formation) et des agents purement logiciels (n'interagissant jamais directement avec un utilisateur) tels que l'agent gestionnaire de BDD de cours. La couche DEMAS assure l'exécution distribuée et la communication des agents logiciels. Les agents d'interfaces sont par contre des *ap-*

plets accessibles via l'intranet et qui communiquent avec le reste du système au travers d'un agent logiciel facilitateur.

4. Conclusion

Nous avons présenté une vue d'ensemble de l'implémentation de MOISE et son intégration dans la plate-forme MAST. L'application illustre l'utilisation du modèle dans le cadre d'assistants pour la gestion et l'exploration d'une administration de formation de 3ème cycle. Elle montre qu'en plus de servir d'architecture sous-jacente pour implémenter les agents, ce même modèle peut être utilisé comme outil pédagogique pour appréhender l'organisation qu'il spécifie.

D'autres aspect n'ont put être traités faute de place. Nous en citons deux pour exemple : (i) la sécurité et (ii) l'évolutivité du système. La sécurité au niveau application est implémentée par la restriction des actions des utilisateurs en fonction de leur(s) rôle(s) organisationnels. L'évolutivité du système est garantie par la possibilité de modifier la structure organisationnelle du modèle. L'ajout de nouveaux traitements automatisés se traduit par l'ajout des compétences nécessaires aux agents.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier la région Rhône-Alpes qui a partiellement financé ce travail au travers d'une bourse d'étude EuroDoc.

5. Bibliographie

- [BOI 98] BOISSIER O., BEAUNE P., PROTON H., HANNOUN M., CARRON T., VERCOUTER L., SAYETTAT C., « Multi-Agent System Testbed », Rapport de Recherche, Janvier 1998, Dépt. SIC, ENSM, St-Étienne.
- [DEM 95] DEMAZEAU Y., « From interactions to collective behaviour in agent-based systems », *European Conference on Cognitive Science*, Saint-Malo – France, Avril 1995.
- [HAN 98] HANNOUN M., SICHMAN J. S., BOISSIER O., SAYETTAT C., « Dependence Relations Between Roles in a Multi-Agent System : Towards the Detection of Inconsistencies in Organization », *In MABS'98*, Springer -Verlag (vol. 1534), 1998, p. 169 – 182.
- [HAN 99] HANNOUN M., BOISSIER O., SICHMAN J. S., SAYETTAT C., « Moise : Un modèle organisationnel pour la conception de systèmes multi-agents », *Actes des JFIADSMA*, Saint-Denis, La Reunion, 1999, p. 105 – 118.