

Une approche méthodologique de la coopération des collectifs de systèmes multi-agents hétérogènes

A. Khenifar Bessadi^a
a_khenifar@esi.dz

J-P. Jamont^b
jean-paul.jamont@lcis.grenoble-
inp.fr

M. Ocelllo^b
michel.occello@lcis.grenoble-
inp.fr

M. Koudil^a
m_koudil@esi.dz

^a Laboratoire de Modélisation et de Conception des Systèmes,
Ecole Nationale Supérieure d'Informatique, Alger, Algérie

^b Laboratoire de Conception et d'Intégration des Systèmes
Université Grenoble Alpes, Valence, France

Résumé

Nous visons dans ce travail la coopération de Systèmes Multi-Agents (SMA). Une approche possible est de considérer au niveau macroscopique chaque SMA comme une entité indépendante. Cela permet d'augmenter l'intelligibilité de la solution globale par une réduction de la complexité. Nous expliquons dans cet article le problème visé ainsi que la démarche suivie.

Mots-clés : SMA, coopération, production collective, méthode, conception.

Abstract

We aim in this research to cooperate Multi-Agent Systems (MAS) at the macroscopic level. This is by considering each MAS as an independent entity, which can increase the intelligibility of the overall solution by decreasing the complexity. We explain in this article the problem addressed and the approach.

Keywords: MAS, cooperation, collective production, method, design.

1 Introduction

Le produit collectif d'un système multi-agent (SMA) est le résultat d'interactions entre agents d'un même SMA œuvrant pour un objectif commun. La coopération à partir des produits collectifs de différents SMA peut être motivée par des objectifs globaux que n'arrivent pas à satisfaire au moins un des systèmes.

Dans la littérature, le problème de coopération des SMA est souvent reformulé en un problème de coopération de leurs composants de niveau microscopique (i.e. les agents) [1-4]. Cependant, un agent n'a pas toujours connaissance de l'objectif global de son SMA [5]. Dans ce travail, nous défendons une approche centrée sur la coopération sur la base des produits collectifs fournis par différents SMA : une coopération de niveau « macro ». Notre conviction est qu'elle permettra à la fois :

- une meilleure intelligibilité du produit collectif qui répond aux objectifs à atteindre en masquant la complexité interne de chacun des SMA,
- une meilleure résolution collective des problèmes tout en préservant l'indépendance opérationnelle et l'autonomie de gestion des systèmes mis-en-jeu,
- une meilleure dynamique d'adaptation à l'environnement.

Ce travail de thèse vise la proposition d'une démarche méthodologique qui assistera les concepteurs qui souhaitent l'exploitation de productions collectives de SMA déployés par d'autres SMA.

2 Démarche suivie

Approche : Nous divisons la coopération des niveaux collectifs de SMA en trois principales

phases comme l'illustre la figure 1 :

Phase P1: Cette phase consiste à permettre l'identification, le nommage et la compréhension d'un collectif. Elle peut être réalisée manuellement par un observateur humain ou automatiquement par un observateur artificiel.

Phase P2: Une fois les collectifs identifiés, on sélectionne les collectifs pertinents pour la coopération. Il convient de s'assurer de la compatibilité des objectifs des différents collectifs mis en jeu. Puis on applique une stratégie de coopération.

Phase P3: La stratégie de coopération et le produit collectif sont évalués (analyse du retour d'expérience) par l'utilisateur, qu'il soit humain ou artificiel.

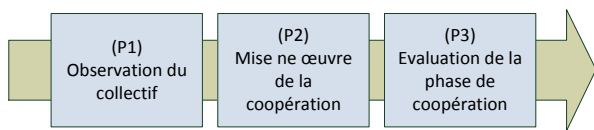


FIG. 1 – Les phases du processus de coopération des collectifs

Fiche de conception : Nous avons défini une grille d'analyse qui pose différentes questions permettant de fixer les limites de l'étude et de faire la synthèse des collectifs. Elle peut être utilisée à différents niveaux du cycle de vie du SMA :

1) *L'étape d'analyse par un concepteur :* la grille agit comme une check-list des questions à se poser pour chacun des SMA afin de comprendre les collectifs;

2) *L'étape d'identification automatique des collectifs par d'autres SMA:* cette grille est alors exposée par un collectif afin de le décrire. Elle peut être complétée de manière automatique par un collectif observant en utilisant des techniques de reconnaissance d'intentions, d'activités etc.

À titre d'exemple certaines des questions soulevées qui figurent dans cette fiche sont:

Question 1 : Pourquoi faire coopérer les SMA au niveau collectif (P2, P3)? – Pour agir sur l'environnement, maintenir un état ou assurer la résilience, se confronter avec un autre point

de vue, renforcer une compétence, créer une nouvelle compétence. Cette question porte sur la motivation des SMA à coopérer.

Question 2: Quels types de phénomènes collectifs met en jeu la coopération des collectifs des SMA (P1, P2) ? Structures, propriétés, comportements/services. Cette question s'intéresse à la nature des produits collectifs existants.

Question 3: Comment peuvent interagir deux SMA pour coopérer à un niveau collectif (P1, P2) ? [10] –Communication, Action directe, Interaction par l'environnement.

Beaucoup d'autres questions, que nous ne pouvons pas toutes citer ici, sont posées

3 Conclusion

Dans cet article, nous avons proposé et défendu la coopération des SMA au niveau collectif de SMA. Une concrétisation de l'approche proposée par un modèle est la prochaine étape de notre travail. Nous visons aussi à instancier l'architecture du modèle et à l'implémenter afin de tester et de valider l'approche proposée.

Références

- [1] W. Alshabi, S. Ramaswamy, M. Itmi, and H. Abdulrab, "Coordination, cooperation and conflict resolution in multi-agent systems," in *Innovations and Advanced Techniques in Computer and Information Sciences and Engineering*, ed: Springer, 2007, pp. 495-500.
- [2] F. Buccafurri, D. Rosaci, G. M. Sarnè, and L. Palopoli, "Modeling cooperation in multi-agent communities," *Cognitive Systems Research*, vol. 5, pp. 171-190, 2004.
- [3] J. E. Doran, S. Franklin, N. R. Jennings, and T. J. Norman, "On cooperation in multi-agent systems," *The Knowledge Engineering Review*, vol. 12, pp. 309-314, 1997.
- [4] T. Ebadi, M. Purvis, and M. Purvis, "A framework for facilitating cooperation in multi-agent systems," *The Journal of Supercomputing*, vol. 51, pp. 393-417, 2010.
- [5] I. Rochlin, D. Sarne, and M. Mash, "Joint search with self-interested agents and the failure of cooperation enhancers," *Artificial Intelligence*, vol. 214, pp. 45-65, 2014.