

---

# Modèle de raisonnement et architecture d'agents argumentatifs pour la composition de services

**Maxime Morge**

*Dipartimento di Informatica  
Università di Pisa  
via F. Buonarroti, 2 I-56127 Pisa, Italy  
morge@di.unipi.it*

---

*RÉSUMÉ. Le projet ARGUGRID souhaite fournir un nouveau modèle informatique pour la programmation des grilles de calcul au niveau sémantique à l'aide des technologies argumentatives multi-agents. Au sein de ce modèle, ces technologies sont utilisées pour fournir le modèle de raisonnement des agents, pour faciliter l'interaction rationnel entre ces agents et pour résoudre les conflits qui les oppose. Ces technologies ont pour but de faciliter la composition dynamique de ressources et de services au sein d'une grille de calcul.*

*ABSTRACT. ARGUGRID aims at providing a new model for programming the Grid at a semantic, knowledge-based level of abstraction through the use of argumentative agent technology. Within this model, this technology is used to provide the reasoning and decision making processes required to facilitate the dynamic composition of GRID resources and services.*

*MOTS-CLÉS: Argumentation, Grille de calcul, Système Multi-Agents, Organisation virtuelle*

*KEYWORDS: Argumentation, GRID, Multi-Agent Systems, Virtual organization*

---

## Objectifs du projet

Le projet ARGUGRID<sup>1</sup> souhaite fournir un nouveau modèle informatique pour la programmation des grilles de calcul au niveau sémantique à l'aide des technologies argumentatives multi-agents.

Au sein de ce modèle, ces technologies sont utilisées pour fournir le modèle de raisonnement des agents, pour faciliter l'interaction rationnel entre ces agents et pour résoudre les conflits qui les oppose. Ces technologies ont pour but de faciliter la composition dynamique de ressources et de services au sein d'une grille de calcul.

Au sein d'ARGUGRID, les agents sont associés aux fournisseurs et aux demandeurs de services. Les agents englobent la machinerie logique pour la prise de décision et sont équipés de fonctionnalités pour la négociation. À l'aide du processus d'argumentation, les agents décident du service qui permet de répondre aux besoins du client mais également créent, gèrent et rejoignent des organisations virtuelles afin de composer des services atomiques pour en créer de plus de complexes.

## Technologies argumentatives

L'*argumentation* s'intéresse aux interactions entre différents partis plaçant en faveur ou en défaveur de différentes conclusions. L'argumentation fournit un cadre pour capturer les interactions entre des agents (1) qui prennent des décisions, (2) qui évaluent la validité des informations, et (3) qui résolvent les conflits entre des opinions divergentes. L'argumentation est un ingrédient essentiel pour les dialogues entre agents, la négociation et la prise de décision collaborative. L'argumentation peut tenir lieu de médium unifié pour fournir : (1) un modèle d'agent en soutenant le raisonnement et la prise de décision des agents, (2) un modèle de dialogue en soutenant le processus de négociation afin d'atteindre un accord, (3) un modèle d'organisation virtuelle en soutenant le processus de résolution de conflits entre agents concernant l'exécution du contrat [MCG 07].

## Applications

Ce projet se focalise sur des applications de E-buisness [STO 07]. En effet, dans ces applications, plusieurs entités agissent de concert afin de préserver leur intérêt et recherchent des coopérations. De telles coopérations sont précédées de phase de négociation dans lesquelles les participants s'accordent afin d'accroître leur gain. De plus, ces entités ne se connaissent pas *a priori* les unes les autres. Cela constitue un cas d'étude approprié pour des organisations virtuelles composées d'agents autonomes.

La portée de ce projet concerne plus généralement tout domaine qui requiert la sélection et la composition de services comme l'intelligence ambiante [MOR 07a].

---

1. <http://www.argugrid.eu>

En effet, dans ces applications, plusieurs utilisateurs doivent gérer efficacement des conflits d'accès à des ressources partagées. L'identification des besoins d'un utilisateur ne doit pas être contraignante. La réactivité vis-à-vis de la dynamique du contexte est essentielle. De même, la robustesse et la flexibilité de l'infrastructures de service est primordiale.

### **Modèle d'argumentation pour le raisonnement pratique**

Dans ARGUGRID, nous avons proposés un Modèle d'Argumentation (MA) pour le raisonnement pratique [MOR 07b]. Celui-ci s'appuie sur un langage logique qui sert de structure de données afin de capturer des énoncés sur des connaissances, sur des buts et sur des actions. Les différentes priorités, qui sont associées à ces éléments, correspondent à la vraisemblance des connaissances, aux préférences entre buts, et à l'utilité des actions. Ces structures de données constituent la colonne vertébrale des arguments. De par la nature abductive du raisonnement pratique, ces arguments sont construits à rebours. Ce sont des structures arborescentes. De cette manière, notre MA permet d'évaluer les actions possibles, de suggérer des solutions et fournit une explication intelligible et interactive du choix effectué.

Une procédure de preuve dialectique permet de calculer la sémantique de notre MA définie en terme de modèle. Dans le but de calculer les arguments admissibles de notre modèle d'argumentation, nous avons traduit notre MA dans le modèle à base d'hypothèses (en anglais, *Assumption-based Argumentation Framework*). CaSAPI<sup>2</sup> calcule la sémantique admissible de ce dernier en implémentant la procédure proposée par [DUN 07]. De plus, nous avons développé un méta-interpréteur CaSAPI pour relâcher les contraintes sur les buts et pour faire des suppositions afin de calculer la sémantique admissible dans notre propre MA. L'implémentation de notre MA, appelé MARGO<sup>3</sup> (*Multiattribute ARGumentation framework for Opinion explanation*), est écrite en Prolog et disponible en GPL (*GNU General Public License*).

### **Architecture modulaire d'agent argumentatif pour la composition de services**

Les architectures orientées service sont modulaire puisque chaque service offre une interface entre le demandeur et le fournisseur de service [GHA 07]. Cette interface permet aux agents autonomes de fournir des services complexes à valeur ajoutée qui s'appuient sur la composition de services atomiques [CUR 07].

Dans ARGUGRID, nous développons une architecture d'agent qui leur permet de raisonner, de prendre des décisions, de communiquer et de négocier avec les autres agents dans le but de soutenir la sélection et la composition de services [MOR 07c]. Les capacités des agents en terme de raisonnement, de communication et de négociation soutiennent la sélection et l'intégration de services dans un environnement ouvert

---

2. <http://www.doc.ic.ac.uk/~dg00/casapi.html>

3. <http://margo.sourceforge.net/>

et distribué. En conséquence, l'utilisateur qui sollicite un service a pour simple obligation de spécifier ses besoins vis à vis du service et éventuellement ses contraintes et ses préférences à ce sujet. De la même manière, les fournisseurs de services ont pour simple obligation de spécifier leurs buts, leur contraintes et leur préférences. La tâche qui consiste à sélectionner le service (et par la même occasion son fournisseur), voire, dans le cas de services complexes, la tâche d'intégration de services atomiques, est déléguée aux agents.

### Remerciements

Ce travail a été soutenu par le sixième programme cadre IST de la commission européenne, au travers du projet 035200 ARGUGRID. L'auteur remercie les relecteurs anonymes pour leurs commentaires ainsi que Francesca Toni pour ses conseils avisés.

### 1. Bibliographie

- [CUR 07] CURCIN V., Ed., *Metadata for semantic process and service description*, ARGUGRID Deliverable document D5.2, 2007.
- [DUN 07] DUNG P. M., MANCARELLA P., TONI F., « Computing ideal sceptical argumentation », *Artificial Intelligence, Special Issue on Argumentation in Artificial Intelligence*, vol. to appear, 2007.
- [GHA 07] GHANEM M., Ed., *Architecture for ArguGRID Service Composition Environment*, ARGUGRID Deliverable document D5.1, 2007.
- [MCG 07] MCGINNIS J., Ed., *Virtual Organisations as Agent Societies : Basic Model*, Deliverable document D1.2 ARGUGRID, 2007.
- [MOR 07a] MORGE M., MANCARELLA P., « Argumentation-based decision making for selecting communication services in ambient home environments », *Proc. of the Symposium on Artificial Societies for Ambient Intelligence*, 2007, p. 3-7.
- [MOR 07b] MORGE M., MANCARELLA P., « The hedgehog and the fox. An argumentation-based decision support system », *Proc. of the Fourth International Workshop on Argumentation in Multi-Agent Systems*, 2007.
- [MOR 07c] MORGE M., MCGINNIS J., BROMURI S., TONI F., MANCARELLA P., STATHIS K., « Vers une architecture modulaire d'agent argumentatif pour la composition de services », in *Proc. of the 15th Journées Francophones sur les Systèmes Multi-Agents (JFSMA)*, 2007, page 10 pages, A paraître.
- [STO 07] STOURNARAS T., Ed., *eBusiness application scenarios*, Deliverable document D1.2 ARGUGRID, 2007.