

Titre de la thèse : Planification multiagent pour la composition de services web

Type de financement : Bourse CIFRE

Partenaire académique :

Laboratoire d'Informatique de Grenoble
110, avenue de la chimie BP 53 - 38041 Grenoble cedex 9
Damien Pellier, Humbert Fiorino
Damien.Pellier@imag.fr, Humbert.Fiorino@imag.fr

Ecole doctorale de rattachement: MSTII (ED 217)

Rémunération : environ 28000€ brut en fonction des compétences du candidat

Description du sujet de thèse

Contexte

La planification automatique d'actions [1] est une problématique centrale de l'Intelligence Artificielle. Son objectif consiste à générer un plan d'actions à un niveau symbolique à partir d'un état initial pour atteindre un but. L'un des objectifs de l'IA est de produire un système autonome, c'est-à-dire un agent artificiel capable de prendre des décisions pertinentes et d'étudier la calculabilité de ces décisions. De ce point de vue, la planification est certainement, en tant que raisonnement sur l'action, l'un des composants essentiels d'un système autonome : raisonner sur l'action est une condition sine qua non à l'autonomie décisionnelle et à la rationalité d'un agent artificiel.

L'évolution et le déploiement des systèmes autonomes, tels que les systèmes multiagents [2], posent dorénavant ces défis à un niveau supérieur, celui d'un groupe d'agents. En effet, d'un point de vue pratique, la distribution grandissante des applications dans lesquelles il n'est pas possible d'envisager un contrôle centralisé, pour des raisons organisationnelles ou techniques, motive la conception de systèmes multiagents capables de collaborer pour réaliser un objectif commun. La mise en œuvre de tels systèmes passe par l'étude des mécanismes algorithmiques permettant aux agents de raisonner à un haut niveau d'abstraction sur les actions collectives à réaliser.

Parallèlement, l'avènement des services web comme une technologie incontournable du web et sa dissémination à grande échelle pose dorénavant la problématique de la composition automatique des services web. En effet, l'un des verrous les plus importants au développement des architectures orientées services est la création manuelle de services composites. Cette composition par un expert nécessite la mise au point de *middlewares* permettant de sélectionner les services répondant à ses besoins fonctionnels et non fonctionnels (qualité de service, confiance, *privacy* etc.) ; d'ordonner les services sélectionnés, les flux de données et de contrôle ; d'exécuter les services et surveiller leurs aléas d'exécution. Considérons un ensemble d'agents représentant chacun un service web dont le but confié par un opérateur humain est d'appliquer des procédures de réparation ou de maintenance sur une infrastructure matérielle. L'ensemble des compétences nécessaires à l'accomplissement de cette tâche est réparti sur plusieurs agents : un agent en charge des équipements réseaux, un agent en charge de gérer les applications présentes sur les machines virtuelles et finalement un agent en charge du stockage des données dans le Cloud. Pour qu'une telle tâche soit réalisée avec succès par les trois types d'agents, en l'absence d'opérateur humain, les agents sont dans l'obligation de se concerter pour décomposer la tâche collective en un ensemble de sous-tâches, de raisonner sur les capacités des autres agents ou encore d'élaborer une vue commune de l'état de l'environnement.

Objectifs

Afin de répondre aux problèmes à la fois théoriques et pratiques de la composition automatique de services web, nous proposons d'utiliser une approche par planification distribuée. Le candidat devra donc, après une étude de la bibliographie approfondie, proposer et développer un modèle original de planification entièrement distribuée dans lequel les agents raisonnent conjointement sur leurs services respectifs pour atteindre un but commun prédéfini par l'utilisateur, créant ainsi un plan global représentant une composition possible de leurs services. Un prototype de planificateur devra être implémenté afin de valider la faisabilité de l'approche.

Ce travail pourra donner lieu à plusieurs extensions pour permettre par exemple la prise en compte : (1) du caractère non déterministe des actions réalisées, (2) du coût des actions ou encore (3) les contraintes temporelles et de qualité de services liées à la réalisation des actions.

Environnement de travail

La thèse sera portée en partenariat par le Laboratoire d'Informatique de Grenoble¹ (LIG) au sein de l'équipe MAGMA² et la société Intrinsec³ :

Le **LIG** est un laboratoire CNRS, INRIA qui rassemble actuellement 500 chercheurs, enseignants-chercheurs, doctorants et techniciens, répartis en 24 équipes de recherche. L'équipe MAGMA s'intéresse à l'ingénierie des systèmes intelligents et plus particulièrement à la planification automatique et au problème de la prise de décision dans l'incertain s'inscrivant dans une boucle planification, perception, apprentissage, exécution.

Intrinsec

Intrinsec est une société du Groupe Neuron, créé en 1995, spécialisée en sécurité informatique, en infogérance et Cloud Computing. Combinant ainsi des savoir-faire complémentaires : architectures et solutions de sécurisation du SI, plan de reprise/continuité d'activité, Intrinsec infogère les Systèmes d'Information qu'elle prend en charge sur son Cloud Privé, réparti sur le territoire français et Tunisien. Ses 150 clients entreprises, répartis sur 6 datacenters hébergeant 3000 serveurs virtuels et 2Po de stockage, positionne Cloud Temple, la ligne de marché « cloud computing » d'Intrinsec, comme un des leaders français du cloud privé. L'évolution rapide de ce marché et des technologies utilisées nécessite la conception et l'intégration constante de nouveaux services aussi Cloud Temple place l'innovation au cœur de son métier.

Compétences souhaitées pour le stage

- Intérêts pour l'intelligence artificielle, la planification et l'apprentissage automatique
- Un goût prononcé pour la programmation Java est un plus pour la thèse
- Un stage dans le domaine de la planification automatique est un plus

Pour candidater :

Les candidats doivent faire parvenir leurs candidatures (lettre de motivation, CV, justificatifs des diplômes, relevé des notes obtenues à ces diplômes, lettre de référence) par mail aux responsables de la proposition de bourse.

¹ <http://www.liglab.fr>

² <http://magma.imag.fr>

³ <https://www.intrinsec.com>

Références

- [1] M. Ghallab, D. Nau, and P. Traverso. Automated Planning Theory and Practice. Morgan Kaufmann Publishers, 2004.
- [2] D. Pellier and H. Fiorino. Un modèle de composition automatique et distribuée de services web par planification. In Revue d'Intelligence Artificielle (RIA), 2009, pages 13-46.