

# Un système multi-agents permettant une assistance homme-machine mutuelle dans un environnement ambiant

H.Sassi<sup>1,2</sup>  
Hajer.sassi  
@ed.univ-lille1.fr

J. Rouillard<sup>1</sup>  
Jose.rouillard  
@univ-lille1.fr

J-C. Tarby<sup>1</sup>  
Jean-claude.tarby  
@univ-lille1.fr

G. Renard<sup>2</sup>  
gregory.renard  
@xbrainlab.com

<sup>1</sup>Laboratoire d'Informatique Fondamentale de Lille  
Université des Sciences et Technologies de Lille  
59655 Villeneuve d'Ascq cédex – France

<sup>2</sup>xBrainLab-Groupe Usilink – Euratechnologies  
165 Avenue de Bretagne  
59000 Lille - France

## Résumé :

L'objectif de nos travaux de recherche est de pouvoir aider les utilisateurs dans leurs tâches quotidiennes tout en mettant les nouvelles technologies à leurs services et en assurant un usage simple et pédagogique. Nous avons choisi de travailler sur la notion de système multi-agents (SMA) et plus précisément sur les agents introspectifs qui ont la capacité d'analyser et de raisonner sur leurs propres compétences. Cet environnement se compose des agents réels (les humains), des agents virtuels et de tout objet pouvant être référencé par l'environnement. Les agents virtuels apprennent les habitudes et les connaissances des agents réels afin qu'ils ouvrent des nouvelles perspectives d'apprentissage, et ils réunissent leurs savoir-faire afin d'agir plus efficacement (collaboration). Ceci en combinant le monde réel et le monde virtuel à travers une assistance homme-machine mutuelle.

**Mots-clés :** assistance mutuelle, agent introspectif, informatique ubiquitaire, interaction homme/machine, interaction machine/machine, système multi-agents.

## Abstract :

The objective of our research is to better help users with their daily tasks and simultaneously make technologies more accessible while ensuring a simple and educational use. We decided to work on the concept of multi-agent systems (SMA) and more particularly on introspective agents which have the ability to analyze and reason by their own. This situation is made up of real agents (humans), virtual agents as well as all devices which can be labeled as environmental. Virtual agents pick up the habits and knowledge of live agents in order to broaden new learning perspectives, and they combine their expertise to act more effectively (collaboration). This can be possible by linking the real world to the virtual world by way of mutual human-machine assistance.

**Keywords:** mutual assistance, introspective agent, ubiquitous computing, human/machine interaction, machine-machine interaction, multi-agent systems.

## 1 Introduction

Depuis quelques années nous nous trouvons face à un monde numérique très riche en

information. Chaque individu a la possibilité de faire partie de réseaux sociaux informatisés, plus ou moins complexes à gérer. La possibilité de se faire représenter par des agents logiciels, capables de se coordonner dans de tels environnements est séduisante mais difficile à mettre en œuvre pour plusieurs raisons : confidentialité, sécurité, gestion des connaissances, prise de décisions de manière autonome, collaboration etc. Par ailleurs, le domaine de l'intelligence ambiante (AmI) propose une vision plus distribuée des entités (capteurs et effecteurs) pouvant participer à l'amélioration des services proposés aux utilisateurs (cas de la domotique par exemple).

## 2 État de l'art

La littérature fait état de plusieurs problèmes et verrous scientifiques liés à cette problématique, tels que l'adaptation individuelle/collective, la gestion de l'interaction bidirectionnelle simultanée agent/environnement, la nature des interactions qui peut être un choix ou une contrainte et le partage efficace des informations entre agents. L'AmI est décrite comme un environnement ayant l'aptitude de percevoir, de raisonner, d'agir et d'interagir avec les objets du quotidien, qui intègrent les technologies de l'information. Ces environnements sont basés sur l'éclatement des systèmes informatiques dans une multitude d'objets hétérogènes dans leur nature et leur mode de communication [6].

L'évolution actuelle du web (cf. web 2.0 et 3.0 orientés « social » et « sémantique ») tend à améliorer la qualité des services interrogés par les internautes. Ceci à travers le développement

d'un certain nombre d'outils et de services parmi lesquels on peut citer les réseaux sociaux, définis comme un ensemble d'individus ou organisations sociale reliées entre elles par des interactions sociales [1]. Un ensemble d'individus peut être aussi représenté par un ensemble d'agents introspectifs (SMA), qui ont la capacité d'interagir avec leur environnement ambiant. Ce passage entre ces deux mondes est un point que nous étudions plus spécifiquement. Les approches actuellement proposées dans l'AmI sont pour la plupart centralisées autour d'un contrôleur central [3, 4] ou d'un moteur d'exécution de plans [5], ce qui rend le système faillible si une panne survient au niveau du contrôleur. Et même les approches décentralisées existantes ne traitent que les besoins saisis par l'utilisateur [2].

### 3 Problématique

#### 3.1 Scénario

Imaginons que, dans une maison intelligente, un utilisateur interroge son agent afin qu'il l'aide à gérer au mieux son chauffage. Ce dernier peut rencontrer un ensemble de problèmes, parmi lesquels, le fait que l'agent ne puisse pas savoir répondre, s'il n'est pas un expert du domaine ; que la demande de l'utilisateur soit trop imprécise, si elle a un sens large, etc. Un agent doit chercher la réponse la plus adéquate possible et qui s'adapte le mieux aux besoins de l'utilisateur, mais celle-ci peut également contenir des informations confidentielles. Les interactions basées sur des actions communicatives mutuellement échangées sont à la base de cette problématique.

#### 3.2 Solutions envisagées

Un agent qui apprend ses connaissances d'un être humain ne pourra jamais être un expert dans tous les domaines, mais pour répondre au mieux, l'agent peut interroger ses accointants [2]. Ceci sera réalisé en implémentant une approche dynamique d'interaction inter-agents et en se basant sur des outils développés par l'équipe interne USILINK (la plate-forme 2.5 du IAS et le langage Athena). Pour que l'agent soit capable de satisfaire les besoins des utilisateurs, exprimés au sens large, il doit intégrer un module d'apprentissage capable d'étudier leurs comportements et de générer des nouvelles connaissances. Cela permet à l'agent d'affiner ses recherches et à l'utilisateur de s'exprimer librement. Dans le cas où l'agent

trouve une réponse acceptable, mais ne peut pas l'utiliser, pour des raisons de confidentialité, par exemple, nous proposons de traiter le problème selon des règles de degré de proximité. Exemple : un utilisateur est en train de naviguer sur internet, il a trouvé une offre intéressante de voyage, il veut réserver immédiatement mais il ne peut pas joindre son épouse par téléphone, pour lui demander son avis. L'utilisateur contacte son représentant virtuel pour lui trouver l'information. Ce dernier analyse la requête et commence à échanger avec l'agent destinataire qui lui annonce la confidentialité des données trouvées. Par conséquent, les deux agents déclencheront un test d'identification de degré de proximité. Le résultat de l'identification prouve qu'ils sont conjoints, l'agent destinataire peut alors libérer l'information.

#### 4 Travaux en cours et perspectives

Nos travaux se focalisent actuellement sur la conception d'une approche dynamique capable d'inférer les besoins de l'utilisateur et de coordonner les compétences de chaque entité composant l'environnement. Nous étudierons dans un second temps l'intérêt de la multi-canalité, de la multi-modalité et de l'auto-duplication (des agents) dans un environnement ambiant.

#### Références

- [1] J. A. Barnes, « Class and Committees in a Norwegian Island Parish », *Human Relations*, n° 7, 1954.
- [2] Y. Charif, Chorégraphie dynamique de services basée sur la coordination d'agents introspectifs, *une thèse de doctorat en informatique*, Université Pierre et Marie Curie, 2007.
- [3] A. Gárate, N. Herrasti, and A. López. GENIO : an Ambient Intelligence Application in Home Automation and Entertainment environment. *In Proc. Joint Conference on Smart Objects and Ambient Intelligence*, pages 241–256, 2005.
- [4] T.A. Lashina. Intelligent Bathroom. *In European Symposium on Ambient Intelligence (EUSAI 2004)*, 2004.
- [5] M. Vallée, F. Ramparany, and L. Vercoüter. Composition flexible de services d'objets communicants. *In . Ubimob'05*, volume 120, pp 85–192, 2005.
- [6] M. Weiser. The Computer for the 21<sup>st</sup> Century. *Scientific American*, 165(3): 94–104, 1991.