

Proposition d'un stage dans le cadre du Labex SMART

Année 2015

Titre du stage : Une Approche formelle pour la Coordination d'Agents Intelligents dans les Systèmes Ambiants

Encadrants : A. El Fallah Seghrouchni (SMA) - J-M. Ilié (MoVe)

Laboratoire : Laboratoire d'informatique de Paris 6 (LIP6)

1 Sujet du stage

Le stage s'intéresse à la mise en œuvre de systèmes multi-agents évoluant en milieu ambiant. Ces systèmes sont destinés à assister les utilisateurs et à améliorer leurs déplacements physiques, tout au long de leurs activités. Des *ordiphones* servant d'interfaces numériques aux utilisateurs sont munis chacun d'un agent intelligent (ordiphones : téléphones portables ou tablettes), consistant de ce fait le réseau informatique de ce système. Les systèmes dits ambiants se distinguent des systèmes distribués classiques sur leur tendance à évoluer et à se transformer de façon imprévisible. Pour faire face à cette complexité, nous proposons que les agents logiciels soient dotés de capacités cognitives et d'aptitudes d'analyse comportementale en fonction du contexte ambiant [4]. Ces agents sont aptes à reconnaître les localités et à interagir entre eux. Ils ont à leur disposition différents plans alternatifs à exécuter en fonction de leurs contextes.

D'un point de vue conceptuel, le stagiaire devra concevoir un système permettant la coordination entre agents en milieu ambiant. La coordination d'agents est un thème de recherche très actuel dans les systèmes multi-agents. Vis à vis des approches existantes, la première originalité de ce stage sera d'embarquer le système de coordination dans chaque agent de façon à ce que chacun réagisse en temps réel en milieu ambiant. La seconde sera le système de coordination lui-même qui sera équipé d'un système d'analyse de la coordination fonctionnant lui aussi en temps réel. Concernant nos applications ambiantes, il faudra définir le modèle de coordination en décidant quelles parts relèvent des intentions de l'utilisateur, des intentions de l'agent et de l'activité de planification de l'agent. Un scénario devra mettre en valeur ces différents points. Le stagiaire devra faire

preuve de pertinence pour démontrer une solution adaptée dans le contexte de [4].

D'un point de vue pratique, le stagiaire participera au développement logiciel de l'agent intelligent ambiant. Une étude des principales plateformes existantes permettra de choisir une plateforme logicielle de conception d'agents intentionnels (type BDI, pour Beliefs, Desires and Intentions), comme Jadex, Jason ou Jade ou encore Jack.. Cela permettra de s'insérer dans l'ingénierie et les recherches actuelles. Il s'agira alors de (re)développer la partie consistant à produire les intentions de l'agent et les plans d'agent, tout en y intégrant les principes de la coordination qui seront définis lors du stage. Le stage pourra tirer parti et étendre notre approche consistant à définir un système de transitions prospectif et contextuel, à partir des intentions de l'agent, visant à analyser ses comportements.

2 Intérêt du stage

La thématique de recherche sur les systèmes multi-agents ambiants est récente et comporte de nombreuses ouvertures, tant du point de vue industriel que de la recherche (Smart Car, Smart Home, Smart Cities...). Les systèmes ambiants font partie des axes de recherche majeurs définis au niveau du LIP6 mais aussi au niveau Européen (Axe Urban Life and Mobility). Le stage est financé par le LABEX SMART de l'Université Pierre et Marie Curie.

3 Technologies à utiliser

- Langage : JAVA
- OS : Android 5.0 Lollipop
- APIs : WiFi, OSMDroid, RPC, Security.

4 Axes thématiques correspondants au stage

- Les interfaces et l'interaction de l'humain avec des environnements numériques.
- La mobilité dans les réseaux et l'interopérabilité.
- Comportement des systèmes dynamiques et contextuels

5 Lieu du stage

Laboratoire d'Informatique de Paris 6 (LIP6) – UPMC

4, place Jussieu 75252 , Paris cedex 05.

References

- [1] Alexander Bachmeier. Wi-fi based indoor navigation in the context of mobile services. Master's thesis, University of Ulm, 2013.
- [2] Rafael H. Bordini, Jomi Fred Hübner, and Michael Wooldridge. *Programming Multi-Agent Systems in AgentSpeak Using Jason (Wiley Series in Agent Technology)*. John Wiley & Sons, 2007.
- [3] Ahmed-Chawki Chaouche, Amal El Fallah Seghrouchni, Jean-Michel Ilié, and Djamel Eddine Saïdouni. A Formal Approach for Contextual Planning Management: Application to Smart Campus Environment. In Ana L.C. Bazzan and Karim Pichara, editors, *Advances in Artificial Intelligence - IBERAMIA 2014*, volume 8864 of *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, pages 791–803. Springer International Publishing, November 2014.
- [4] Ahmed-Chawki Chaouche, Amal El Fallah Seghrouchni, Jean-Michel Ilié, and Djamel Eddine Saïdouni. A Higher-order Agent Model with Contextual Management for Ambient Systems. In Ryszard Kowalczyk and Ngoc Thanh Nguyen, editors, *Transactions on Computational Collective Intelligence XVI*, volume 8780 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 146–169. Springer Berlin Heidelberg, 2014.
- [5] Balajee Kannan, Felipe Meneguzzi, M. Bernardine Dias, and Katia Sycara. Predictive indoor navigation using commercial smart-phones. In *Proceedings of the 28th Annual ACM Symposium on Applied Computing, SAC '13*, pages 519–525, New York, NY, USA, 2013. ACM.
- [6] Ingrid Nunes, Carlos JP De Lucena, and Michael Luck. Bdi4jade: a bdi layer on top of jade. In *ProMAS 2011*, pages 88–103, 2011.
- [7] Alexander Pokahr, Lars Braubach, and Winfried Lamersdorf. Jadex: A bdi reasoning engine. In RafaelH. Bordini, Mehdi Dastani, Jürgen Dix, and Amal El Fallah Seghrouchni, editors, *Multi-Agent Programming*, volume 15 of *Multiagent Systems, Artificial Societies, and Simulated Organizations*, pages 149–174. Springer US, 2005.