

Sujet de stage :

Déploiement sur GPU de systèmes multi-agents à large échelle pour la gestion d'agendas

Niveau du stage : Master 2e année ou fin d'études d'ingénieur

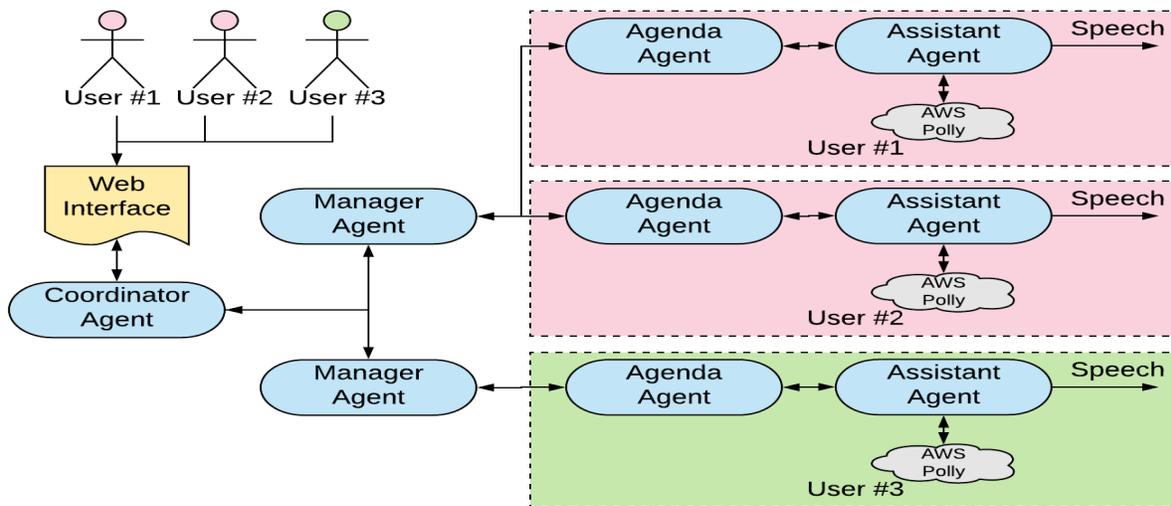
Durée : 6 mois

Lieu du stage : Laboratoire LIP6, Sorbonne Université, 4 place Jussieu, Paris 5e

Encadrants : Amal El Fallah-Seghrouchni (Amal.Elfallah@lip6.fr), Fabienne Jézéquel (Fabienne.Jezequel@lip6.fr), Arthur Henrique Casals do Nascimento (Arthur.Casals@lip6.fr)

Contexte du stage :

Lors de ce stage, nous souhaitons déployer massivement des agents agendas qui prennent en charge l'organisation des activités de leurs utilisateurs (propriétaires). Nous avons précédemment spécifié et codé un système multi-agents de type BDI [1] qui gère un agenda client connecté à AWS (Amazon Web Service) pour une interaction *text2speech* avec le client (cf. figure ci-dessous). La pro-activité de tels agents nécessite une perception et une interaction continues avec l'environnement. Un démonstrateur de ce système multi-agents a été réalisé [2, 3] (voir <http://bit.ly/Emas18Demo>).



Or les simulations et exécutions d'un grand nombre d'agents avec beaucoup de paramètres requièrent souvent énormément de ressources de calcul, ce qui représente un verrou technologique majeur qui restreint les possibilités d'étude des modèles envisagés (passage à l'échelle, expressivité des modèles proposés, interaction temps réel, etc.). Parmi les technologies disponibles pour faire du calcul intensif, le GPGPU (General-Purpose computing on Graphics Processing Units) consiste à utiliser les architectures massivement parallèles des cartes graphiques (GPU) comme accélérateur de calcul.

Lors de ce stage, nous chercherons à étudier la possibilité d'utiliser le GPU pour exécuter notre système multi-agents (certains travaux existants ont par exemple proposé une approche hybride qui permet une exécution du système multi-agents partagée entre le processeur et la carte graphique [4, 5]).

Travail à effectuer :

Il s'agit de porter le code Java de gestion des agendas sur CPU-GPU afin de pouvoir traiter quelques milliers d'utilisateurs. Une étude préalable sera nécessaire pour choisir la meilleure stratégie : CUDA4J (IBM), J-CUDA, Sumatra (<http://openjdk.java.net/projects/sumatra>) ou FLAME GPU (<http://www.flamegpu.com>).

Ultérieurement le code pourra être déployé sur un ensemble de CPU-GPU. La communication entre CPU pourra être effectuée à l'aide du standard MPI.

Des tests de scalabilité seront réalisés à chaque étape du projet.

Indemnité de stage :

Sur la base des indemnités de stage à Sorbonne Université (554 euros/mois au 1^{er} janvier 2018).

Bibliographie :

- [1] Rao, Anand S., and Michael P. Georgeff. "BDI agents: from theory to practice." ICMAS. Vol. 95. 1995.
- [2] Negroni, O., Othmany, A., Casals, A., Seghrouchni, A.E.F. 2018. Exposing agents as web services in JADE. In (Informal) Proceedings of the 6th International Workshop on Engineering Multi-Agent Systems (EMAS), Stochholm, Sweden.
- [3] Negroni, O., Othmany, A., Casals, A., Seghrouchni, Jézéquel, F. Exposing agents as web services in JADE. In Engineering Multi-Agent Systems, Danny Weyns, Viviana Mascardi, and Alessandro Ricci (Eds). Springer Internal Publishing, Cham, extended version, submitted.
- [4] Prix du Meilleur Article des JFSMA a été décerné par l'AFIA et le Comité de Programme des JFSMA 2013 à Fabien Michel (équipe SMILE du LIRMM) pour son article "Intégration du Calcul sur GPU dans la plateforme de simulation multi-agent générique Turtle Kit3".
- [5] Xiao, J., Andelfinger, P., Eckhoff, D., Cai, W., & Knoll, A. (2018). A Survey on Agent-based Simulation using Hardware Accelerators. *CoRR*, *abs/1807.01014*.