

Offre de stage 2020-2021

Titre	Modélisation statistique du comportement des objets sages (WO)
Niveau du stage	<input type="checkbox"/> DUT <input type="checkbox"/> L3 <input type="checkbox"/> M1 <input type="checkbox"/> M2 <input type="checkbox"/> M2 recherche Ingénieur année <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 ou <input type="checkbox"/> 3
Date de début et durée	Février/mars, 4 mois
Ville, Pays	Annecy, France
Laboratoire	LISTIC - Laboratoire d'Informatique, Systèmes, Traitement de l'Information et de la Connaissance http://www.polytech.univ-savoie.fr/LISTIC
Description du sujet de stage	<p>Contexte : L'Internet des objets représente l'extension d'Internet à des choses et à des lieux du monde physique impliquant des échanges d'informations et de données provenant de dispositifs présents dans le monde réel vers le réseau Internet (domotique, e-santé, etc.). La complexité croissante de ce monde englobant un grand nombre d'entités physiques et/ou logicielles, plus ou moins autonomes, plus ou moins intelligentes nécessite que le contrôle soit décentralisé.</p> <p>Jusqu'à présent, plusieurs approches ont été proposées pour réduire et arriver à contrôler la complexité des systèmes parmi elles, celles fondées sur : les systèmes à agents, les systèmes dits intelligents, les systèmes auto- adaptatifs. Dans toutes ces approches, l'agent apprend généralement sur les autres agents et son environnement à travers ses interactions avec eux. L'idée ici est que les agents/systèmes apprennent sur eux-mêmes avant ou en même temps qu'ils apprennent sur les autres. Ceci présenterait plusieurs bénéfices :</p> <ul style="list-style-type: none"> - un contrôle décentralisé : pas d'obligation de définir un contrôle global a priori ; chaque élément du système peut par apprentissage évoluer et apprendre à mieux contrôler à son niveau les actions à faire selon la situation et le contexte dans lesquels il se trouve ; - chaque élément du système peut améliorer sa "performance" et par conséquent celle du système. <p>Nous appelons les entités dotées de ces capacités « objets sages » ("Wise Object": WO). Un objet sage est un objet qui se connaît lui-même. En effet, si la sagesse humaine est de connaître les autres parce qu'il est plus simple pour un humain d'observer les autres, un objet a plus de facilité à s'observer lui-même par introspection. Un objet sage pourrait être l'implémentation informatique d'un objet de tous les jours, par exemple un aspirateur intelligent qui apprend de manière autonome comment nettoyer un lieu en fonction du contexte (p. ex. forme, dimensions, etc.). Au fil de l'apprentissage, cet objet tente en plus d'améliorer ses performances.</p> <p>Un Framework Java nommé WOF a été développé et permet la création de tels types d'objets. Il permet donc la création d'un système sage, c'est-à-dire un système composé d'objets sages. Ce Framework contient un simulateur qui permet d'instancier un système sage virtuel avec son comportement. L'ensemble des actions que les objets sages effectuent est enregistré en leur sein, cet ensemble d'informations est la base de connaissance de chaque objet. De par cette base de connaissances de chacun de ses objets, le système sage acquiert sa propre connaissance sur lui-même : sa propre sagesse.</p> <p>À l'heure actuelle, la sagesse est représentée au sien de chaque WO par un graphe État/Transition étendu. Ce dernier est autodéterminé par l'objet lui-même et intègre en plus l'ensemble des informations de log de l'objet : instant d'invocation de chaque méthode, instant de fin d'exécution de chaque méthode. Une première analyse automatique de ces événements discrets, via une étude de leur stationnarité statistique, permet de modéliser, au plus bas niveau, leurs</p>

	<p>habitudes d'utilisation et détecter des comportements inhabituels.</p> <p>Objectif du stage : L'objectif du stage est d'enrichir cette modélisation de la connaissance – la sagesse du WO – en inférant, par des méthodes d'IA statistiques (Chaîne de Markov, analyse statistique de séries temporelles d'événements discrets), une connaissance de plus haut niveau.</p> <p>Travail demandé / Livrables :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prise en main des WO : étude du framework WO, de son simulateur et présentation de ces derniers pour une prise en main des objets sages ; - Une modélisation et implémentation de l'enrichissement du graphe État/Transition d'un WO en chaîne de Markov évoluant dans le temps - Étude, modélisation et implémentation de l'analyse statistique de séries temporelles d'événements discrets. <p>Mots clés : analyse de données, modélisation de la connaissance, IA, sagesse, apprentissage, graphes, statistiques.</p> <p>Références :</p> <ul style="list-style-type: none"> • I. Alloui, F. Vernier, A Wise Object Framework for Distributed Intelligent Adaptive Systems, ICSOFT 2017. • I. Alloui, E. Benoit, S. Perrin, F. Vernier, <i>WIOT: Interconnection between Wise Object and IOT</i>, ICSOFT 2018.
<p>Compétences requises</p>	<p>Conception et programmation Java</p>
<p>Gratification</p>	<p>25,20 € / journée de travail</p>
<p>Tuteurs / Contacts</p>	<p>Ilham Alloui, Flavien Vernier Téléphone : 04 50 09 65 87/ 04 50 09 65 90 E-mail : {ilham.alloui, flavien.vernier}@univ-smb.fr</p>