

Un Langage Dédié au Domaine du Web Sémantique des Objets Contraints

Fatma-Zohra Hannou

Mines Saint-Etienne, Univ Clermont Auvergne, INP Clermont Auvergne, CNRS, UMR 6158
LIMOS, F-42023 Saint-Etienne France

L'émergence de l'internet des objets a initié un intérêt croissant pour connecter le monde physique au numérique afin d'automatiser, et rendre intelligent tous types de tâches dans divers domaines. Depuis, le nombre d'objets qui embarquent des capacités de détection/d'actionnement sur leur environnement, tout en générant et échangeant des données, ne cesse d'exploser. Cette prolifération d'objets connectés présentant de fortes hétérogénéités a soulevé des vrais défis de passage à l'échelle pour le traitement des masses de données et leur intégration, mais également et surtout une question cruciale d'interopérabilité. Plusieurs efforts ont été consacrés pour adresser l'interopérabilité, sur plusieurs dimensions.

Sur la dimension technique, le web des objets (Web of Things -WoT-) a permis l'extension des protocoles et standards de communication du web pour les infrastructures de l'internet des objets. La combinaison des technologies du web sémantique dans le WoT (Semantic Web of Things -SWoT-) offre une nouvelle perspective d'interopérabilité sémantique grâce notamment à l'usage d'ontologies pour élaborer des modèles de description unifiés. Malgré le potentiel des outils du web sémantique, les contraintes de ressources propres aux objets (mémoire, CPU..) limitent la transformation ou le raisonnement sur les masses de données aux architectures (cloud/FoG computing), qui introduisent des couches d'abstraction plus puissantes en ressource mais nécessitant un transfert de l'information et une latence sous-jacente.

Le projet CoSWoT¹ a pour objectif la définition d'une plateforme de développement d'applications sémantiques distribuées pour le WoT. Le projet aspire à embarquer le traitement de l'information sémantique au plus près de sa source : au sein des objets contraints. Cette perspective permettrait de réduire la latence des communications favorisant l'autonomie énergétique, et d'optimiser le traitement de l'information dans le contexte où elle se produit. La question de recherche dérivée est: comment doter les objets contraints avec des capacités de traitement de structures de données sémantiques (type graphes RDF)? Les limitations de ressources étant incompatibles avec l'usage des outils d'interrogation et de raisonnement classiques (ex. Sparql), nous travaillons sur la définition d'un langage dédié au domaine (Domain Specific Language -DSL-) du SWoT avec son interpréteur léger qui satisfera une balance (complexité-expressivité) optimale. La spécification de ce langage est basée sur les deux cas d'usage pilotes du projet CoSWoT : le bâtiment intelligent et l'agriculture numérique.

L'usage du DSL sémantique, couplé avec la représentation commune des connaissances qu'offrirait l'ontologie CoSWoT, permettrait d'écrire des programmes embarqués dans les objets contraints pouvant générer et consommer des données sémantiques. Au-delà, les objets transformeront ces données (agrégations, filtres..) pour assurer la gestion des événements qu'ils perçoivent et le déclenchement des commandes d'actions sur leur environnement. Grâce à ces nouvelles capacités, des scénarios d'usage tels que l'ouverture automatique des fenêtres dans une pièce suite à la détection d'un taux élevé de CO₂ peuvent être délégués à la boucle autonome des objets contraints.

¹ Projet ANR-19-CE23-0012-04