

Smart User-Centric Modeling using Opportunistic Artefact Composition

Stage de fin d'études d'Ingénieur ou de Master 2 - 2016-2017

Encadrement : J.-P. ARCANGELI (IRIT-SMAC), J.-M. BRUEL (IRIT-MACAO), S. TROUILHET (IRIT-SMAC)

Mots-clés : ingénierie logicielle, ingénierie des modèles, intelligence artificielle, systèmes multi-agents adaptatifs, informatique ubiquitaire et mobile

« The evolution of the Internet of Things embedded in Smart Environments and Platforms forming a web of "everything" has been identified as one of the next big concepts to support societal changes and economic growth at an annual rate estimated at 20%. The overall challenge is to deliver an Internet of Things (IoT) extended into a web of platforms for connected devices and objects. They support smart environments, businesses, services and persons with dynamic and adaptive configuration capabilities.

The biggest challenge will be to overcome the fragmentation of vertically-oriented closed systems, architectures and application areas and move towards open systems and platforms that support multiple applications. The challenge for Europe is to capture the benefits from developing consumer-oriented platforms that require a strong cooperation between the telecom, hardware, software and service industries, to create and master innovative Internet Ecosystems. »¹

Objectif et contexte.

Nous souhaitons dans ce sujet faire converger deux axes de recherches de deux équipes de l'IRIT.

Le premier (exploré par l'équipe MACAO²) vise à fournir aux clients et utilisateurs des Systèmes Cyber-Physiques (CPS) le moyen de les piloter, voire les reprogrammer, sans connaissance d'ingénierie préalable. Nous appellerons ce dispositif un Smart Evaluation ExperienceR (SEER), car il permet aux utilisateurs d'interroger ce SEER pour analyser l'impact de ces décisions sur le système avant de les mettre en œuvre. Les progrès en matière de langages de modélisation spécifiques aux domaines (DSML) permettent en effet d'envisager le développement de tels dispositifs comme l'ont montré des expériences prometteuses en la matière [1].

Le deuxième (exploré par l'équipe SMAC³) vise à proposer, pour répondre à la dynamique et à l'imprévisibilité des systèmes ambiants, de construire des applications et services automatiquement et à la volée, par assemblage de composants logiciels. Ceci parce que ces composants sont en situation d'être assemblés et d'interagir de manière opportuniste. L'objectif est donc de proposer à l'utilisateur et en continu des applications adaptées au contexte, de faire émerger des applications et des les adapter dynamiquement [3,4].

Comme on le voit, ces deux thématiques sont parfaitement complémentaires : l'une apporte les éléments manquants de visualisation (DSL), de manipulation par Ingénierie des Modèles (IDM) et d'interfaçage avec les utilisateurs ; l'autre apporte la possibilité d'explorer à la volée l'émergence d'applications opportunistes utiles et inattendues pour ces utilisateurs.

¹ Extrait de l'appel Européen H2020-ICT-2015- INFORMATION AND COMMUNICATION

² <https://www.irit.fr/-Equipe-MACAO->

³ <https://www.irit.fr/-Equipe-SMAC->

Problématique scientifique.

Permettre de modifier les attentes de l'utilisateur d'un CPS « à la volée » nécessite d'une part de posséder une parfaite traçabilité entre les exigences initiales et les artefacts mis en œuvre dans le système actuel (pour propager les modifications), mais nécessite également de guider l'utilisateur dans ses possibilités et dans les nouveaux services émergents potentiels :

- Q1: Comment assurer la prise en compte des choix utilisateurs dans les modèles d'ingénierie et les codes associés, sans manipulation directe et explicite de ces artefacts ? Nous souhaitons réutiliser ici les avancées de l'initiative GEMOC en la matière [2].

Mais cet objectif nécessite aussi de permettre d'exposer les services et applications émergents dans une représentation intelligible à l'utilisateur (Domain-Specific Language).

- Q2 : Comment représenter une fonctionnalité émergente d'un CPS, issu d'un assemblage opportuniste de services et composants de base? On pourra utiliser les premiers résultats concrets issus de [3,4] en les combinant avec les possibilités de définition de « Domain Specific Modeling Languages » [2].

Le stage de Master 2 donnera lieu à une première exploration de cette problématique. Ce travail pourra ensuite être poursuivi dans le cadre d'une thèse.

Contacts.

Jean-Paul.Arcangeli@irit.fr, Jean-Michel.Brue1@irit.fr, Sylvie.Trouilhet@irit.fr

Références.

[1] Modeling for Sustainability. Benoit Combemale, Betty H.C. Cheng, Ana Moreira, Jean-Michel Brue1, Jeff Gray. In Modeling in Software Engineering (MiSE 2016) workshop at ICSE 2016, ACM, 2016.

[2] Globalizing Modeling Languages. Benoit Combemale, Julien DeAntoni, Benoit Baudry, Robert B. France, Jean-Marc Jezequel, Jeff Gray. Computer, vol. 47, no. 6, pp. 68-71, June, 2014.

[3] Opportunistic software composition: benefits and requirements. Triboulot, C., Trouilhet, S., Arcangeli, J-P., & Robert, F. Int. Conf. on Software Engineering and Applications (ICSOFT-EA), INSTICC, p. 426-431, 2015.

[4] Composition opportuniste de fragments d'IHM pour une interaction adaptative en environnement ambiant. Journées francophones Mobilité et Ubiquité (UBIMOB 2016), http://ubimob2016.telecom-sudparis.eu/files/2016/07/Ubimob_2016_paper_7.pdf