

Master 2 Projet

Comment structurer des motifs dans les systèmes IoT ? Application aux Blinky Blocks

Simon Bliudze (simon.bliudze@inria.fr)

Marius Bozga (Marius.Bozga@univ-grenoble-alpes.fr)

Olga Kouchnarenko (olga.kouchnarenko@univ-fcomte.fr)

Contexte

Nous travaillons sur un formalisme [1] pour modéliser et contrôler des systèmes auto-adaptatifs. Plus précisément, on considère des systèmes composés d'une multitude d'agents, de petite taille et de nature similaire, qui collaborent dans un but global commun, comme par exemple dans le contexte de l'*Internet-of-Things* (IoT). Les [robots modulaires \(https://projects.femto-st.fr/programmable-matter/\)](https://projects.femto-st.fr/programmable-matter/) constituent un exemple de tels systèmes. La structure de tels systèmes est hétérogène : certains niveaux peuvent contenir peu d'éléments, d'autres des centaines (voire plus).

Nous visons un formalisme qui soutient une modélisation hiérarchique de tels systèmes afin d'optimiser par la suite des aspects physiques comme, par exemple, la consommation d'énergie.

Parmi les approches appropriées, nous sommes spécifiquement intéressés par [BIP \(https://www-verimag.imag.fr/New-BIP-tools.html?lang=en\)](https://www-verimag.imag.fr/New-BIP-tools.html?lang=en) [2] et DR-BIP [3], pour leur capacité de développer des systèmes corrects par construction, avec des entités représentées par des automates.

Objectifs du projet

Les étudiants devront effectuer les tâches suivantes :

1. Etudier une première modélisation de robots modulaires réalisée en DR-BIP lors d'un projet M2 2021/22 et identifier des motifs utilisés.
2. Proposer et implémenter une méthode pour réaliser une structure hiérarchique reposant sur des motifs dans DR-BIP.
3. Utiliser cette implémentation pour une expérimentation sur une hiérarchie de robots modulaires.
4. (Si le temps le permet) Sur cette base, étudier des aspects synchrones/asynchrones du système et leur influence sur le modèle et l'implémentation.

Une poursuite en stage est envisageable.

Références

[1] S. Bliudze, S. Cerf, and O. Kouchnarenko, "Controlling Hierarchical Motifs to Avoid Systems' Blackout" in preparation.

[2] A. Basu, S. Bensalem, M. Bozga, J. Combaz, M. Jaber, T.-H. Nguyen, and J. Sifakis. "Rigorous component-based system design using the BIP framework", in *IEEE Software*, 28(3):41–48, 2011.

[3] R. El Ballouli, S. Bensalem, M. Bozga, and J. Sifakis. "Programming dynamic reconfigurable systems", in *Int. Journal on Software Tools for Technology Transfer*, 23(5): 701-719, 2021.