

Langage pour la simulation de systèmes embarqués et de leur environnement

Sujet de stage

2013/2014

L'article [5] présente un simulateur de protocole de routage basse consommation dans un réseau de capteur devant envoyer une alarme lors de la détection d'un nuage toxique. Cet article montre que pour comprendre la consommation d'énergie d'un capteur, il ne suffit pas de simuler les différents composants d'un seul capteur (batterie, processeur, radio, etc.), mais il faut simuler de milliers de capteurs, l'application qu'ils exécutent, et l'environnement qui influe sur leur comportement (ici le nuage toxique). La programmation d'une telle application demande de traiter simultanément des comportements temporels complexes comme le modèle de la radio, des structures de données riches comme le graphe du réseaux, des traitements algorithmiques complexes comme l'ajout ou la suppression de capteurs dans le réseau et des comportements non déterministes comme les mouvements du nuage.

ReactiveML [3] est un langage de programmation à la ML étendu avec des constructions issue du modèle de programmation synchrone [1]. Il combine ainsi l'expressivité d'un langage généraliste avec des constructions issue du modèle synchrone pour la programmation des aspects temporels. Il a donc été utilisé pour programmer ce type d'applications [2, 6]. Néanmoins, ReactiveML ne propose pas de support pour la programmation de comportements non déterministes.

Le but du stage est de proposer une extension de ReactiveML avec un modèle de programmation de comportements non déterministes tel qu'on peut le trouver dans le langage de programmation Lutin [4]. Il faudra en particulier définir la sémantique de cette extension et les techniques de compilation associées.

Références

- [1] A. Benveniste, P. Caspi, S. Edwards, N. Halbwachs, P. Le Guernic, and R. de Simone. The Synchronous Languages Twelve Years Later. *Proceedings of the IEEE*, 2003.
- [2] Louis Mandel and Farid Benbadis. Simulation of mobile ad hoc network protocols in ReactiveML. In *Proceedings of Synchronous Languages, Applications, and Programming (SLAP 2005)*, Edinburgh, Scotland, April 2005. Electronic Notes in Theoretical Computer Science.
- [3] Louis Mandel and Marc Pouzet. ReactiveML : un langage fonctionnel pour la programmation réactive. *Technique et Science Informatiques (TSI)*, 2008.
- [4] Pascal Raymond, Yvan Roux, and Erwan Jahier. Lutin : a language for specifying and executing reactive scenarios. *EURASIP Journal on Embedded Systems*, 2008, 2008.
- [5] Ludovic Samper, Florence Maraninchi, Laurent Mounier, Erwan Jahier, and Pascal Raymond. On the importance of modeling the environment when analyzing sensor networks. In *3rd International Workshop on Wireless Ad-hoc and Sensor Networks (IWWAN'06)*, New York, USA, jun 2006.
- [6] Ludovic Samper, Florence Maraninchi, Laurent Mounier, and Louis Mandel. GLONEMO : Global and accurate formal models for the analysis of ad hoc sensor networks. In *Proceedings of the First International Conference on Integrated Internet Ad hoc and Sensor Networks (InterSense'06)*, Nice, France, May 2006. ACM.