

Proposition de Sujet de Stage d'Initiation à la Recherche (Master 1 Informatique - 2017/2018)

Intégration de propriétés PSL dans des spécifications hétérogènes

par J. Christian Attiogbé, Equipe AeLoS, Laboratoire LS2N

Contexte

ce sujet est situé dans un contexte de recherche et développement pour la modélisation et la vérification de systèmes hétérogènes (par exemple des systèmes répartis sur des plateformes diverses ou des logiciels embarqués sur divers matériels). La composition souple de divers composants, à l'aide de contrat *Assume-Guarantee*, est une voie pour modéliser et construire de tels systèmes. Cependant afin de les analyser et garantir leur correction vis à vis des exigences, il faut formaliser les propriétés locales ou globales et les vérifier. Les propriétés pourront être transférées vers divers outils de vérification.

Description du sujet et du projet

Nous prendrons par exemple le langage SysML comme cadre de modélisation de systèmes hétérogènes. SysML est un langage semi-formel ; mais il est adopté par certains industriels pour décrire leur systèmes, à différents niveaux.

Notre but ultime est d'apporter des méthodes et des techniques rigoureuses pour les utilisateurs de SysML (ou environnements similaires), en permettant d'analyser des modèles SysML et de pouvoir construire rigoureusement des systèmes opérationnels à partir de tels modèles.

Nous projetons donc d'intégrer des propriétés locales aux composants utilisés dans les modèles SysML et aussi des propriétés globales au système en vue. Nous envisageons une structuration en couches des propriétés, aussi bien sur les aspects fonctionnels que non fonctionnels.

Le choix de PSL (*Property Specification Language* - un standard) est fait pour l'expression des propriétés. Cette intégration des propriétés nécessite de se référer à une sémantique précise des composants concernés.

En conséquence, nous pourrions analyser les modèles SysML ainsi équipés de propriétés en nous servant des outils appropriés pour la vérification des propriétés qui seront extraites à la demande, selon les aspects à étudier.

Travail à faire

Le travail à faire dans le cadre de ce stage de Master 1, consiste à étudier l'intégration des propriétés PSL dans différents diagrammes SysML.

Le travail sera fait de façon progressive en partant des diagrammes comportementaux, qui sont directement formalisables (par exemple en traduisant les syntaxes abstraites vers celles de langages formels existants- automates, algèbres de processus, ...).

En effet dans SysML nous avons trois catégories de diagrammes : les diagrammes structurels et les diagrammes comportementaux, et le diagramme des exigences (requirements).

- Les diagrammes structurels sont les *block definition diagrams*, les *internal block diagrams*, les *package diagrams*, et les *parametric diagrams*.
- Les diagrammes comportementaux sont : les *activity diagrams*, les *sequence diagrams*, les *state machine diagrams* et les *use case diagrams*.
- Enfin la dernière catégorie de diagramme SysML est constituée des *requirements diagram*.

Une étude préalable sera faite pour adopter un environnement de modélisation ouvert pour SysML (par exemple Papyrus, Modelio ; voir aussi le site <http://sysml.tools/>). On s'attachera à mettre en œuvre les propositions faites dans le projet, de façon incrémentale dans l'environnement choisi.

On s'appuiera sur une ou plusieurs études de cas de systèmes à modéliser en SysML.

Références bibliographiques

- IEC 62531:2012(E) (IEEE Std 1850-2010): *Standard for Property Specification Language (PSL)*. 2012
- *Property Specification Language (PSL) Grammar*, insights.sigasi.com/tech/psl.ebnf.html, 2017
- *OMG Systems Modeling Language*, www.omg.sysml.org/INCOSE-OMGSysML-Tutorial-Final-090901.pdf, September 2009
- *Introduction To Model-Based System Engineering (MBSE) and SysML*, www.incose.org/docs/default-source/delaware-valley/mbse-overview-incose-30-july-2015.pdf
- Tutoriel SysML, www.omg.org/news/meetings/workshops/Real-time_WS_Final_Presentations_2008/Tutorials/00-T2_Moreland.pdf
- Un cours d'introduction à SysML, perso.numericable.fr/starnaud/Analyse/Cours%20sysML.pdf

Encadrement

J. Christian Attiogbé, Professeur, Université de Nantes, LS2N, christian.attiogbe@univ-nantes.fr

- Nombre d'étudiants maximum pour ce sujet : 3 étudiants (deux groupes possibles)
- Parcours pré-requis : à priori ALMA mais sans importance, si étudiants motivés
- Lieu du stage : Site UFR Sciences / Equipe AeLoS / LS2N