

Modélisation Incrementale d'une Architecture de Système Satisfaisant des Exigences Fonctionnelles SysML

[Résumé Étendu] *

Oscar Carrillo
Institut Femto-ST
Université de Franche-Comté
Besançon, France
oscar.carrillo@femto-st.fr

Samir Chouali
Institut Femto-ST
Université de Franche-Comté
Besançon, France
samir.chouali@femto-st.fr

Hassan Mountassir
Institut Femto-ST
Université de Franche-Comté
Besançon, France
hmountas@femto-st.fr

Mots clés

Architecture de système, Exigences, Composition, SysML, Automate d'interface, Architecture dirigée par les modèles, Verification, Propriétés LTL

RÉSUMÉ

Les Systèmes à Base de Composants (SBC) sont largement utilisés dans le domaine industriel et ils sont construits en assemblant différents composants réutilisables, permettant ainsi de réduire leur coût de développement. Le succès du développement SBC est lié au développement de systèmes complexes en assemblant des composants élémentaires et réutilisables. Cependant ce développement s'avère une tâche difficile pour deux raisons. La première est la difficulté de déterminer quoi construire et comment le construire, en considérant seulement les exigences du système et des composants réutilisables. Donc la question qui en découle est la suivante : comment spécifier une architecture SBC qui satisfait toutes les exigences du système ? La deuxième raison concerne la compatibilité entre l'ensemble des composants réutilisables qui composent le système, que l'on doit garantir.

Dans ce papier, nous nous focalisons sur la relation entre les exigences du système et la spécification d'une architecture SBC. Notre but est de guider, par les exigences, le concepteur SBC pour construire une architecture de système cohérente qui satisfait toutes les exigences posées. Pour atteindre ce but, nous proposons d'exploiter SysML, qui est un langage de modélisation graphique, largement utilisé dans le développement SBC. Dans ce travail, nous exploitons le Diagramme d'Exigences (DE) pour spécifier et organiser les exigences du système, le Diagramme de Séquences (DS) pour décrire le comportement des composants, le Diagramme de Définition

de Blocs (DDB) et le Diagramme de Bloc Interne (DBI) pour spécifier l'architecture du système.

Nous proposons une approche formelle et méthodologique, basée sur des DE et des interfaces de composants, spécifiées avec DS, pour spécifier incrémentalement les architectures SBC qui préservent toutes les exigences décrites par les DE. Ainsi, nous proposons de traiter les exigences atomiques, extraites du DE, une à une, pour construire une architecture partielle du système, composée de composants atomiques et composites. À chaque étape, nous proposons de choisir une exigence atomique d'un DE et sélectionner un composant d'une bibliothèque qui devrait la satisfaire. La satisfiabilité d'une exigence par un composant est vérifiée par Model-Checking en adaptant l'approche présentée dans [2]. Ainsi, chaque exigence est spécifiée avec une formule LTL, et le comportement du composant est décrit avec le langage Promela correspondant au DS du composant. Après cela, nous vérifions la compatibilité entre le composant choisi et le composite obtenu lors des étapes précédentes en exploitant le formalisme des automates d'interface [1, 3], obtenus à partir des SD des composants. Ensuite, nous vérifions la préservation, par la composition, des exigences traitées dans les étapes précédentes. Ce processus termine correctement à la fin du traitement de toutes les exigences atomiques, et incorrectement lors de la détection d'une incompatibilité entre composants, ou la non-préservation des exigences par la composition. Quand le processus termine correctement, nous garantissons la consistance de l'architecture du SBC final qui, par conséquence, satisfait toutes les exigences.

1. REFERENCES

- [1] L. de Alfaro et T. A. Henzinger. Interface automata. Dans *Proceedings of the Ninth Annual Symposium on Foundations of Software Engineering (FSE)*, ACM, pages 109–120. Press, 2001.
- [2] V. Lima et al. Formal Verification and Validation of UML 2.0 Sequence Diagrams using Source and Destination of Messages. Dans *Electronic Notes in Theoretical Computer Science*, 254 :143–160, Oct. 2009.
- [3] O. Carrillo, S. Chouali, et H. Mountassir. Vérification de la consistance et de la compatibilité entre blocs SysML. Dans *Conférence en Archit. Logicielles*, Montpellier, France, 2012.

*Une version complète de ce papier a été acceptée à la conférence FACS 2013 sous le titre *Incremental Modeling of System Architecture Satisfying SysML Functional Requirements*