

Identification comportementale des Systèmes à Evénements Discrets réactifs

Jérémie Saives, Gregory Faraut et Jean-Jacques Lesage
LURPA, ENS Cachan, Univ. Paris-Sud, Université Paris-Saclay, 94235 Cachan, France
prenom.nom@lurpa.ens-cachan.fr

Abstract

L'objectif des travaux est de proposer une technique d'identification des Systèmes à Evénements Discrets permettant d'obtenir des modèles compacts et très expressifs de systèmes logiques réactifs, à des fins de retro-conception ou de certification. L'identification est passive, et boîte noire – la connaissance se limitant aux entrées et sorties du système. L'observation, conduite lors du « fonctionnement normal » du système, délivre une séquence de vecteurs entrées/sorties.

Le comportement du système se décompose en deux parties. Le *comportement observable* est constitué d'évolutions directement causales entrées/sorties, notamment observées au cours d'un même cycle de l'API. Le *comportement non observable* est lui constitué de comportements impliquant des variables internes, tels que des temporisations ou des compteurs. L'approche proposée traite séquentiellement ces deux parties. Les modèles reconstruits appartiennent à la classe des Réseaux de Petri Interprétés (RdPI).

Une technique performante de construction du comportement observable a été développée précédemment [1] : des fragments de RdPI sont construits, et une séquence de tir est obtenue par projection de la séquence observée sur les transitions construites. La seconde étape consiste alors à ajouter des places non observables connectant les fragments et agrégeant les comportements non observables.

Cette étape d'inférence est réalisée à partir des fragments et de la séquence de tir. Un principe caractérisant les places non observables a été mis en évidence [2], permettant d'ajouter de telles places au RdPI tout en garantissant sa justesse – le comportement observé est intégralement reproduit par le modèle identifié. Cependant, sa mise en œuvre algorithmique conduit à un problème d'explosion combinatoire. Une heuristique a été mise en place pour trouver une solution satisfaisante : elle permet d'obtenir, pour un coût de calcul limité, un modèle RdPI juste et simple (au sens de métriques de complexité structurelle), donc compréhensible et adapté à un objectif de rétro-conception. L'ensemble de la méthode est illustrée sur un cas réel.

References

- [1] A.P. Estrada-Vargas, J.-J. Lesage and E.Lopez-Mellado. “A Black-Box Identification Method for Automated Discrete-Event Systems”. *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering (T-ASE)*, 16 pages, 2015. DOI: 10.1109/TASE.2015.2445332
- [2] J. Saives, G. Faraut and J.-J. Lesage. “Identification of Discrete Event Systems Unobservable Behaviour by Petri nets using Language Projections”. *IEEE European Control Conference (ECC'15)*, Linz, Austria, 15-17 July 2015