

Approximer des abstractions de systèmes d'événements en couvrant leurs états et leurs transitions*

J. Julliand O. Kouchnarenko P.-A. Masson G. Voiron

FEMTO-ST, UMR 6174 CNRS and Univ. Bourgogne Franche-Comté
16, route de Gray F-25030 Besançon Cedex France
{jjulliand, okouchna, pamasson, gvoiron}@femto-st.fr

1 Introduction

Le flot de contrôle des systèmes événementiels étant implicite, leur abstraction peut engendrer des traces déconnectées et états inatteignables depuis l'état initial. Cet article présente un résumé de [2] où une méthode algorithmique permet le calcul d'une sous-approximation de l'abstraction d'un système événementiel. Cette sous-approximation est calculée avec des instances concrètes des transitions abstraites d'une abstraction par prédicats, afin d'en couvrir tous les états et toutes les transitions. La méthode intègre deux heuristiques favorisant la connectivité et l'atteignabilité de ces transitions.

2 Méthode de calcul d'une abstraction et heuristiques pour une meilleure couverture

La méthode est définie par un algorithme de calcul d'une abstraction à partir de prédicats. L'abstraction résultante est constituée de 2^n états abstraits à partir de n prédicats. L'algorithme consiste à évaluer l'existence de transitions entre chaque couple d'états abstraits pour chaque événement en évaluant une condition d'existence par un SMT solver. Le solver produit des transitions concrètes témoins de la satisfiabilité des conditions. Ces transitions concrètes constituent une sous-approximation de la sémantique du système d'événements qui couvre tous les états et toutes les transitions abstraites. Mais l'enjeu est d'obtenir cette couverture sous la forme d'un système concret atteignable et connecté. C'est l'objectif poursuivi par les deux heuristiques suivantes : faire choisir un ordre de traitement des états abstraits et des événements par l'utilisateur et utiliser une coloration des états concrets ; en vert pour indiquer les états atteints depuis l'état initial, et en bleu pour ceux dont on ne sait pas s'ils pourront être atteints.

*Cet article est la présentation de la communication [2]

La connectivité entre les transitions concrètes qui témoignent de la satisfaisabilité de la condition d'existence d'une transition dépend de l'ordre de prise en compte des états et des événements. En effet, souvent, certains événements doivent en précéder d'autres pour qu'ils soient déclenchables. Ceci peut aussi dépendre de leurs états cibles. Cet ordre d'application est connu de l'utilisateur du système qui peut donc ainsi guider le calcul. Par ailleurs, la couleur permet de privilégier la connectivité des transitions en optimisant la concrétisation des transitions à partir des états verts et en ciblant des états bleus. Ainsi, des états non atteints le deviennent.

3 Résultats expérimentaux

Nous comparons les résultats expérimentaux obtenus par deux algorithmes sur quatre systèmes d'événements. Le premier est l'implantation de la méthode décrite dans la section précédente sans heuristique. Le second est le même algorithme optimisé avec les deux heuristiques. Nous observons que les heuristiques améliorent les taux de couverture des états abstraits et des transitions abstraites de tous les systèmes pour tous les ensembles de prédicats d'abstraction. Les heuristiques améliorent aussi le taux d'efficacité de la méthode qui est défini comme le nombre de transitions concrètes construites pour couvrir une transition abstraite.

4 Conclusion

Ce papier présente une méthode algorithmique permettant de construire des sous-approximations finies de systèmes de grande taille, voire de taille infinie, définis par des systèmes d'événements. L'enjeu est d'obtenir un système concret connecté et atteignable à partir des états initiaux. Les heuristiques proposées se révèlent efficaces sur les exemples. Ces approximations peuvent permettre d'engendrer des tests à partir d'objectifs de test définis par un ensemble de prédicats d'abstraction. Nous envisageons d'introduire un nouveau paramètre dans le système sous la forme d'une fonction de pertinence telle qu'elle est proposée dans [1] pour cibler certains états déterminés à partir d'un objectif d'abstraction.

Références

- [1] Wolfgang Grieskamp, Yuri Gurevich, Wolfram Schulte, and Margus Veanes. Generating finite state machines from abstract state machines. In *ISSTA*, pages 112–122, 2002.
- [2] J. Julliand, O. Kouchnarenko, P.-A. Masson, and G. Voiron. Approximating event system abstractions by covering their states and transitions. In *A.P. Ershov Informatics Conference, PSI'17*, 2017. LNCS to appear.