Wortbasierte Symbolische Simulation Hybrider Systeme in CLP

Elke Tetzner
Universität Rostock, IEF
D-18051 Rostock
tetzner@informatik.uni-rostock.de

Symbolische Simulationen haben sich in hybriden Systemen [3, 5, 7] zur automatischen Verifikation von zeit- und sicherheitskritischen Eigenschaften bewährt. Unsere symbolische Simulation erfolgt in Anlehnung an [5] auf der Grundlage einer wortbasierten Sicht zum Nachweis von Eigenschaften sich synchronisierender und hierarchisch aufgebauter hybrider Automaten. Dadurch kann die Überprüfung des Verhaltens hybrider Systeme mit Hilfe formaler Sprachen bestehend aus Zeitwörtern erfolgen. Ein Zeitwort ist eine Folge von Symbolen (Ereignissen), wobei jedem Symbol eine symbolische Zeit des Auftretens, eine Variablenmenge sowie Bedingungen über der Zeit und der Variablenmenge zugeordnet sind. Verifikationen durch symbolische Simulation [5] und Model Checking [2, 4] wurden in CLP (Constraint-Logische Programmierung) ausgeführt. Dieses Paradigma bietet auch in unserem Ansatz zur Beantwortung von Anfragen nach der Akzeptanz von Zeitwörtern in hybriden Systemen die Möglichkeit, auf der einen Seite hybride Systeme deklarativ zu beschreiben und auf der anderen Seite die Ausführung der symbolischen Simulation durch effiziente Constraintlöser zu unterstützen. Auf der Grundlage der Akzeptanz von Zeitwörtern wurden hybride Systeme unseres Wissens bisher in keiner weiteren Arbeit untersucht. Anwendungen im Bereich von Studiensystemen und parallelen Programmen liegen in [1, 6] vor. Ein hervorragendes Anwendungsgebiet für diesen Ansatz bietet weiterhin die Plannung und Optimierung in Workflowsystemen, da hier insbesondere Wege und deren Eigenschaften, die durch Zeitwörter problemnah und mit hohem Informationsgehalt dargestellbar sind, untersucht werden. Der Beitrag bietet einen Einblick in eine nahezu vollendete Promotionsarbeit, aus welcher folgende Punkte dargestellt und diskutiert werden sollen:

1. Einordnung der symbolischen Simulation,
2. Bilden von Zeitwörtern für hybride Automaten,
3. Beschreibung der symbolischen Simulation mit der operationalen Semantik von CLP,
4. Beispiel der Symbolischen Simulation,
5. Vor- und Nachteile des Ansatzes,
6. Stand der Realisierung der Symbolischen Simulation.

References

1. H. Buchholz, A. Landsmann, P. Luksch und E. Tetzner, Verifikation zeitkritischer Eigenschaften paralleler Programme, PARS'07, pp. 156-165, Hamburg-Harburg, Germany, Dez. 2007.
2. G. Delzanno und A. Podelski, Model Checking in CLP, TACAS '99, 1999, 223-239, Springer, London, UK.
3. J. Lee und S. Chi, Using Symbolic DEVS Simulation to Generate Optimal Traffic Signal Timings, Simulation, 81, 2, 2005, 153-170, Society for Computer Simulation International, San Diego, CA, USA.
4. A. Podelski und A. Rybalchenko, ARMC: The Logical Choice for Software Model Checking with Abstraction Refinement, PADL'07, Springer, LNCS 4354, 2007, 245-259.
5. G. Riedewald und L. Urbina, Symbolische Simulation Hybrider Systeme in Constraint Logic Programming, Technischer Bericht CS-02-95/CS-03-95, Universität Rostock, IEF, 1995.
6. E. Tetzner, A. Lantsman und G. Riedewald, Modellierung und Symbolische Simulation von Studiengängen am Beispiel des Grundstudiums der Informatik der Universität Rostock, Technischer Bericht CS-02-06, Universität Rostock, IEF, 2006.
7. F. Wang, Symbolic Simulation-Checking of Dense-Time Automata, FORMATS, Springer, LNCS 4763, 2007, 352-368.