

Validierung und Verifikation von emergentem Verhalten im Software Engineering

Ergebnisse eines Vergleichs unterschiedlicher Suchmethoden

Jennifer Brings,¹ Marian Daun,¹ Markus Kempe,¹ Thorsten Weyer¹

Abstract: Dieser Vortrag berichtet von dem Beitrag *On Different Search Methods for Systematic Literature Reviews and Maps: Experiences from a Literature Search on Validation and Verification of Emergent Behavior* [Br18], der auf der *22nd International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering 2018* vorgestellt und in dem Konferenzband veröffentlicht wurde.

Keywords: Emergent Behavior; Verification; Systematic Literature Review

1 Einleitung

Die Verifikation emergenter Verhaltenseigenschaften stellt eine Herausforderung bei der Entwicklung kollaborierender cyber-physischer Systeme dar, da diese Systeme ein gemeinsames globales Verhalten im Zusammenspiel der unterschiedlichen Einzelsysteme generieren [Br17]. Im Rahmen einer systematischen Literaturrecherche wurde gezeigt, welche Ansätze in verwandten Software Engineering-relevanten Bereichen existieren. Die Ergebnisse der Untersuchung geben darüber hinaus Aufschluss über den Einfluss der Suchmethode auf die Ergebnisse systematischer Literaturrecherchen und Mapping Studies.

2 Verifikation emergenter Verhaltenseigenschaften

Die Untersuchung hat gezeigt, dass die Verifikation emergenter Verhaltenseigenschaften in vielen Subdisziplinen des Software Engineering als Herausforderung angesehen wird. Dementsprechend wurden in den verschiedenen Bereichen unterschiedliche Lösungen entwickelt. Trotzdem lässt sich erkennen, dass die verschiedenen Lösungsansätze grundlegend auf die gleichen Verifikationstechniken zurückgreifen. Am häufigsten finden Model-Checking und Simulation Anwendung, aber auch Laufzeitmonitoring, statische Analysen, Testen und Theoremprüfung (in absteigender Reihenfolge) werden vorgeschlagen. Auffällig an den Ergebnissen ist eine große Vielzahl an Veröffentlichungen, die keine

¹ Universität Duisburg-Essen, paluno - The Ruhr Institute for Software Technology, 45127 Essen, Deutschland
{jennifer.brings,marian.daun,thorsten.weyer}@paluno.uni-due.de

Verifikationstechnik, sondern Formalisierungen des Problemraums vorschlagen, um später den Einsatz von formalen Verifikationstechniken unterstützen zu können.

3 Einfluss der Suchmethode auf systematische Literaturrecherchen

Über die Zusammenfassung der bisherigen Arbeiten zur Verifikation emergenter Verhaltenseigenschaften hinausgehend gibt die Studie Aufschluss darüber, welche Auswirkungen die Suchmethode auf das Suchergebnis hat. Abbildung 1 illustriert den Studienaufbau.

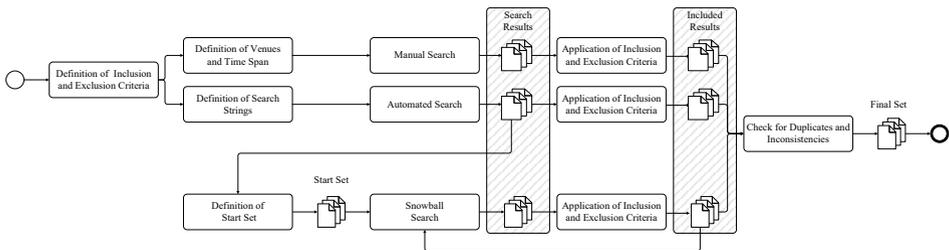


Abb. 1: Studienaufbau

Unsere Ergebnisse zeigen, dass Vorwärts-/Rückwärtssuchen und automatisierte Suchen ungefähr gleichermaßen effektiv sind und dass automatisierte Suchen die mit Abstand effizienteste Suchmethode sind. Jedoch hat sich auch herausgestellt, dass die verschiedenen Suchmethoden zu fast vollständig unterschiedlichen Sammlungen von Veröffentlichungen führen, was teilweise zu unterschiedlichen Schlussfolgerungen zum Stand der Wissenschaft bezüglich Validierung und Verifikation von emergentem Verhalten führt. Folglich ist die Repräsentativität einer systematischen Literaturrecherche von den verwendeten Suchmethoden abhängig. Die Nutzung von nur einer Suchmethode kann bei systematischen Literaturrecherchen zu Verzerrungen der Ergebnisse und somit zu falschen Schlussfolgerungen führen. Dies erscheint insbesondere dann der Fall zu sein, wenn das Thema der Suche - wie im vorliegenden Fall - auf Resonanz in unterschiedlichen Disziplinen stößt.

Literaturverzeichnis

- [Br17] Brings, J.: Verifying Cyber-Physical System Behavior in the Context of Cyber-Physical System-Networks. In: 2017 IEEE 25th International Requirements Engineering Conference (RE). S. 556–561, September 2017.
- [Br18] Brings, Jennifer; Daun, Marian; Kempe, Markus; Weyer, Thorsten: On Different Search Methods for Systematic Literature Reviews and Maps: Experiences from a Literature Search on Validation and Verification of Emergent Behavior. In: Proceedings of the 22nd International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering 2018 - EASE'18. ACM Press, Christchurch, New Zealand, S. 35–45, 2018.