

Verbesserung manueller Validierungsprozesse von CPS-Spezifikationen durch Review-Modelle auf Instanzebene

Marian Daun,¹ Jennifer Brings² Thorsten Weyer³

Abstract: Dieser Vortrag berichtet von dem Beitrag *Do Instance-level Review Diagrams Support Validation Processes of Cyber-Physical System Specifications: Results from a Controlled Experiment* [DBW20], der auf der IEEE/ACM International Conference on Software and System Processes (ICSSP) 2020 vorgestellt und in dem Konferenzband veröffentlicht wurde. Im Rahmen des Beitrags wurde untersucht, inwiefern manuelle Validierungsprozesse für cyber-physische Systeme durch die Erstellung von Review-Modellen auf Instanzebene verbessert werden können. Mit einem Experiment konnte gezeigt werden, dass die Wahl des Review-Modells (d.h., ob ein Modell auf Typebene oder auf Instanzebene untersucht wird) Auswirkungen auf die Qualität der Inspektion hat.

Keywords: Manuelle Validierung; Modellbasierte Entwicklung; Experiment

1 Einleitung

Inspektionen von Entwicklungsartefakten sind ein bedeutender Bestandteil der Qualitätssicherung für sicherheitskritische Systeme. In der Vergangenheit wurde hierzu untersucht, ob modellbasierte Spezifikationen von der Erzeugung dedizierter Review-Modelle profitieren können [DWP19, Da15b, Da19]. Hier haben sich insbesondere Spezifikationen in Notation von Message Sequence Charts als vorteilhaft erwiesen.

Bei der Validierung kollaborativer cyber-physische Systeme (CPS) ergeben sich neue Herausforderungen. Kollaborative CPS bilden Systemverbünde, um Ziele zu erreichen, die Einzelsysteme nicht erreichen können. Bspw. kann durch den Zusammenschluss mehrerer Fahrzeuge zu einem Platoon eine zusätzliche CO₂-Reduktion erzielt werden. Durch die damit verbundene Eigenschaft der Offenheit können sich zahlreiche unterschiedliche kollaborative CPS zur Laufzeit zusammenschließen. Dadurch entsteht eine Vielzahl von Konfigurationen des Systemverbunds, die bei der Entwicklung und insbesondere bei der Validierung zu berücksichtigen sind. Die Betrachtung des Interaktionsverhaltens auf Typebene wird erschwert, da die vielen möglichen Konfigurationen in Abhängigkeit von den jeweils beteiligten Instanzen unterschiedliches Verhalten aufweisen und auch aufweisen sollen [Da15a]. Hierdurch gestaltet sich die Validierung dieses Interaktionsverhaltens schwierig.

¹ Universität Duisburg-Essen, paluno - The Ruhr Institute for Software Technology, 45127 Essen, Deutschland
marian.daun@paluno.uni-due.de

² Universität Duisburg-Essen, paluno - The Ruhr Institute for Software Technology, 45127 Essen, Deutschland
jennifer.brings@paluno.uni-due.de

³ Universität Duisburg-Essen, paluno - The Ruhr Institute for Software Technology, 45127 Essen, Deutschland
thorsten.weyer@paluno.uni-due.de

2 Beitrag

Hierzu haben wir untersucht, ob Review-Modelle auf Instanzebene oder auf Typebene besser geeignet sind, um die Validierung kollaborativer CPS zu unterstützen.

In unserem Beitrag haben wir mit einem Experiment gezeigt, dass in diesen Fällen die Inspektion der Typmodelle nicht ausreichend ist, da eben diese kombinatorischen Konfigurationen nicht abgebildet werden. Des Weiteren ist die systematische Erzeugung von Review-Modellen auf Instanzebene geeignet, um Validierungsprozesse adäquat zu unterstützen. Es hat sich herausgestellt, dass die Nutzung von Instanzmodellen ausdrucksstärker und effektiver ist als die Nutzung von Typmodellen. Darüber hinaus werden Instanzmodelle auch vom Validierer als unterstützender wahrgenommen. Unterschiede ergeben sich bezüglich der Größe des Instanzmodells, d.h., wie viele Instanzen eines Typs abgebildet werden.

Literaturverzeichnis

- [Da15a] Daun, M.; Brings, J.; Bandyszak, T.; Bohn, P.; Weyer, T.: Collaborating Multiple System Instances of Smart Cyber-physical Systems: A Problem Situation, Solution Idea, and Remaining Research Challenges. In: 2015 IEEE/ACM 1st International Workshop on Software Engineering for Smart Cyber-Physical Systems. S. 48–51, 2015.
- [Da15b] Daun, Marian; Salmon, Andrea; Weyer, Thorsten; Pohl, Klaus: The Impact of Students' Skills and Experiences on Empirical Results: A Controlled Experiment with Undergraduate and Graduate Students. In: Proceedings of the 19th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering. EASE '15, ACM, New York, NY, USA, S. 29:1–29:6, 2015.
- [Da19] Daun, M.; Brings, J.; Krajinski, L.; Weyer, T.: On the Benefits of using Dedicated Models in Validation Processes for Behavioral Specifications. In: 2019 IEEE/ACM International Conference on Software and System Processes (ICSSP). S. 44–53, May 2019.
- [DBW20] Daun, Marian; Brings, Jennifer; Weyer, Thorsten: Do Instance-level Review Diagrams Support Validation Processes of Cyber-Physical System Specifications: Results from a Controlled Experiment. In: ICSSP '20: International Conference on Software and System Processes, Seoul, Republic of Korea, 26-28 June, 2020. ACM, S. 11–20, 2020.
- [DWP19] Daun, Marian; Weyer, Thorsten; Pohl, Klaus: Improving manual reviews in function-centered engineering of embedded systems using a dedicated review model. *Software and Systems Modeling*, 18(6):3421–3459, 2019.