

Spezifikation, Ausführung und Monitoring von Workflows in verteilten Wissensgraphen (Abstract)

Tobias Käfer¹ Andreas Harth²

1 Zusammenfassung

Während BPM-Systeme typischerweise Web-Service-Schnittstellen annehmen, auf welchen Daten im Datenmodell XML übertragen werden, haben sich im Web REST-APIs etabliert, auf welchen Daten in anderen Datenmodellen übertragen werden, beispielsweise Wissensgraphen in RDF. Diese Kombination von RDF mit REST wird in der Literatur häufig mit Read-Write-Linked-Data [Be09] bezeichnet, wobei man Linked Data auch als verteilten Wissensgraphen ansehen kann. Die Systemumgebung Read-Write-Linked-Data unterscheidet sich fundamental von den Annahmen über die Systemumgebung traditioneller BPM-Systeme, da Read-Write-Linked-Data (1) nicht auf der Annahme der Weltabgeschlossenheit (Closed-World Assumption) basiert und (2) ohne Ereignisdaten arbeitet, da Read-Write-Linked-Data auf dem Architekturstil REST basiert. Komponenten mit Read-Write-Linked-Data-Schnittstellen finden sich beispielsweise im kürzlich standardisierten Web der Dinge [Kä20]; durch entsprechendes Lifting der Daten nach RDF kann man auch REST-basierte Microservices [Ne15] als Read-Write-Linked-Data ansprechen.

In [KH18b] präsentieren wir eine Ontologie zur Beschreibung von Workflows, die auf Komponenten ausgeführt werden können, welche mit Read-Write-Linked-Data-Schnittstellen ausgestattet sind. Hierzu geben wir für die Ontologie eine operationale Semantik in ASM4LD an, einem regelbasierten Rechnermodell für Read-Write-Linked-Data [KH18a].

2 Übersicht über Methoden und Ergebnisse

Auf der theoretischen Seite basiert [KH18b] auf formalen Überlegungen zu Workflows und zu den grundlegenden Technologien der Systemumgebung Read-Write-Linked-Data, d. h. REST und RDF. Aus diesen Überlegungen leiten wir für eine Workflow-Ontologie, welche auf dem Refined Process Structure Tree [VVK08] basiert, eine operationale Semantik in Regeln ab und zeigen, dass ihre Ausdrucksmächtigkeit die Basic Workflow Patterns umfasst.

¹ Institut AIFB, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe, tobias.kaefer@kit.edu

² Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU), Nürnberg, andreas.harth@fau.de

Auf der praktischen Seite führen wir die in [KH18b] beschriebenen Regeln auf einer entsprechenden Regelengine [St13] aus. Die praktische Anwendbarkeit des Ansatzes demonstrieren wir anhand eines prototypischen Systems zur Beobachtung von Piloten beim Ausführen von Workflows in Flugzeugcockpits in der Virtuellen Realität. Die Skalierbarkeit unserer Lösung zeigen wir anhand eines synthetischen Benchmarks aus der Gebäudeautomatisierung, in welchem wir ein lineares Verhalten in der Zahl der Geräte beobachten.

3 Diskussion der Ergebnisse

Mit [KH18b] wollen wir zwei Technologien zusammenbringen: Workflows auf der einen Seite, welche eine verständliche Spezifikation von Systemverhalten erlauben, und Linked Data auf der anderen Seite, welches dezentrales Erstellen von Systemkomponenten auf eine Art und Weise erlaubt, die später die Integration mittels formaler Methoden erleichtert.

Diese Kombination ermöglichte uns in öffentlich geförderten Forschungsprojekten zusammen mit der Industrie sowie in Demonstratoren auf internationalen Konferenzen erfolgreich Systeme zu bauen, welche auf flexible und leichtgewichtige Art und Weise orchestriert und integriert wurden.

Literatur

- [Be09] Berners-Lee, T.: Read-Write Linked Data, Design Issues, 2009, URL: <http://www.w3.org/DesignIssues/ReadWriteLinkedData.html>.
- [Kä20] Käbisch, S.; Kamiya, T.; McCool, M.; Charpenay, V.; Kovatsch, M., Hrsg.: Web of Things (WoT) Thing Description, Recommendation, W3C, 2020, URL: <https://www.w3.org/TR/wot-thing-description/>.
- [KH18a] Käfer, T.; Harth, A.: Rule-based Programming of User Agents for Linked Data. In: Proceedings of the 11th International Workshop on Linked Data on the Web (LDOW) at the 27th Web Conference (WWW). 2018.
- [KH18b] Käfer, T.; Harth, A.: Specifying, Monitoring, and Executing Workflows in Linked Data Environments. In: Proceedings of the 17th International Semantic Web Conference (ISWC). 2018.
- [Ne15] Newman, S.: Building microservices. O'Reilly, Sebastopol (CA), USA, 2015.
- [St13] Stadtmüller, S.; Speiser, S.; Harth, A.; Studer, R.: Data-Fu: A Language and an Interpreter for Interaction with Read/Write Linked Data. In: Proceedings of the 22nd International Conference on World Wide Web (WWW). 2013.
- [VVK08] Vanhatalo, J.; Völzer, H.; Koehler, J.: The Refined Process Structure Tree. In: Proceedings of the 6th International Conference on Business Process Management (BPM). 2008.