

# Modellbasierte und Modellgetriebene Softwaremodernisierung

Bericht über den Workshop im Rahmen der Konferenz „Modellierung 2016“

Stefan Sauer

Universität Paderborn, s-lab – Software Quality Lab  
Zukunftsmeile 1, 33102 Paderborn  
sauer@s-lab.upb.de

Marvin Grieger

Universität Paderborn, s-lab – Software Quality Lab  
Zukunftsmeile 1, 33102 Paderborn  
mgrieger@s-lab.upb.de

## 1 Motivation und Ziel des Workshops

Forderungen nach permanenter Änderbarkeit und nach verbesserten Qualitätseigenschaften von Softwaresystemen wie Performanz, Sicherheit und Zuverlässigkeit erfordern umfangreiche und regelmäßige Modernisierungsmaßnahmen. Diese Forderungen werden umso drängender, je wichtiger diese Systeme für Geschäftsprozesse und Produkte sind. Wegen der Kritikalität und der Größe der Systeme umfasst die Modernisierung sehr komplexe Aufgaben mit hohen Kosten und großen Risiken. Die Verwendung von Modellen kann helfen, die Komplexität zu beherrschen und durch frühzeitige Bewertung von Qualitätseigenschaften die Risiken zu verringern.

Im Fokus der Workshop-Reihe *Modellbasierte und Modellgetriebene Softwaremodernisierung* (MMSM), die gemeinsam von den GI-Arbeitskreisen Langlebige Softwaresysteme (L2S2), Modellgetriebene Softwareentwicklung (MDA) und Traceability/Evolution durchgeführt wird, stehen hierbei Modellierung und Visualisierung, Reverse Engineering und Refactoring sowie Qualität von Architekturen, außerdem die Transformation von Architekturmodellen sowie die Verbindung und Nachverfolgbarkeit von Architekturmodellierung mit Anforderungsbeschreibung und Implementierung. Modellbasierte Verfahren zur Integration und Migration, zur Prüfung und Sicherstellung der Konsistenz sowie zur Prüfung und Anpassung der Interoperabilität von Komponenten sind ebenfalls von Bedeutung.

Der Workshop MMSM dient der Identifikation neuer Forschungstrends und Herausforderungen auf Basis des aktuellen industriellen Bedarfs, der Suche nach geeigneten Ansätzen zur Problemlösung sowie zum Austausch von Erfahrungen mit modellbasierten und modellgetriebenen Techniken und Methoden für die Softwaremodernisierung.

## 2 Format und Ablauf des Workshops

Der 3. Workshop *Modellbasierte und Modellgetriebene Softwaremodernisierung* (MMSM 2016) fand am 2. März 2016 im Rahmen der Konferenz *Modellierung 2016* in Karlsruhe statt. Am Vormittag umfasste das Programm des Workshops einen eingeladenen Vortrag von Anne Koziolk und Vorträge zu regulären Workshop-Beiträgen. Die regulären Workshop-Beiträge wurden im Vorfeld von einem Programmkomitee begutachtet, bewertet und ausgewählt. Die ausgewählten

Beiträge sind nachfolgend in dieser Ausgabe der Softwaretechnik-Trends zusammengestellt. Am Nachmittag fanden intensive, übergreifende Diskussionen zu den in den Vorträgen und weiteren Position Statements angeschnittenen Themen statt.

## 3 Eingeladener Vortrag

Der Workshop startete mit einem eingeladenen Vortrag von Anne Koziolk, Juniorprofessorin für architekturgetriebenes Requirements Engineering, die am Karlsruher KIT ein „Heimspiel“ hatte. Mit ihrem Vortrag „Modellbasierte Entwurfsraumexploration für die Evolution“ gab sie einen sehr guten und passenden Einstieg, da das Thema sehr gut zur Ausrichtung des Workshops passte und demzufolge bei den Anwesenden auf reges Interesse stieß.

In dem Vortrag berichtete sie über ihre Erfahrungen in der Weiterentwicklung eines bestehenden Fernwartungssystems. Das System wurde in einem industriellen Kontext genutzt und war über die Zeit einer immer größeren Last ausgesetzt. Es skalierte jedoch nicht ausreichend, was im Rahmen der Evolution verbessert werden sollte. Das eigentliche Problem lag folglich darin herauszufinden, welche Veränderungen am System tatsächlich eine hohe Skalierbarkeit sicherstellen würden. Für dieses Problem stellte sie einen Ansatz vor, der auf der Nutzung von Performancemodellen beruhte. Zunächst wurden Performancemessungen im existierenden System durchgeführt. Dazu wurden verschiedene existierende Werkzeuge evaluiert und ausgewählt. Die Messungen ermöglichten, Engpässe im System aufzudecken. Im Anschluss wurde ein Modell erstellt, welches die Performance des Systems und dessen Komponenten ausreichend genau beschrieb. Das Modell diente als Ausgangslage, um den Lösungsraum zu explorieren. Dies geschah manuell durch Experten und automatisiert durch einen existierenden Ansatz namens *PerOptyx*. Dieser veränderte mithilfe Genetischer Algorithmen das Modell gemäß spezifizierter Freiheitsgrade und berechnete für die entstehende Architektur die Performanceeigenschaften sowie den Aufwand für die Veränderung des Systems. Insgesamt konnte gezeigt werden, dass die automatisierte Exploration des Lösungsraums zu ähnlich guten Ergebnissen kommt, wie die manuelle Exploration. Anne Koziolk betonte die Wichtigkeit performanter Werkzeuge in der Praxis. Als offenes Problem wurde die Notwendigkeit einer iterativen Evolution des Systems identifiziert.

## 4 Vorträge zu regulären Beiträgen

Die Migration und das Refactoring bestehender Softwaresysteme und zugehöriger Artefakte waren die Schwerpunkte der regulären Workshop-Beiträge. Michael Goll (Ruhr-Universität Bochum) stellte in seinem Vortrag einen Ansatz für die modellbasierte Migration von Altsystemen vor. Dabei lag ein Schwerpunkt auf dem parallelen Betrieb von Alt- und Neusystem. Eine selbstentwickelte Komponente wendet verschiedene Strategien an, um einen reibungslosen Zugriff auf alte und neue Datensätze zu ermöglichen. Ivan Jovanovikj (Universität Paderborn) skizzierte Herausforderungen und einen Lösungsansatz für die modellgetriebene Modernisierung von existierenden Testfällen im Rahmen einer System-Modernisierung. Die Besonderheit dieses Szenarios liegt in der Notwendigkeit, die Migration der Testfälle mit der Migration des Systems in Einklang zu bringen. Marvin Grieger (Universität Paderborn) präsentierte eine Methodenbasis für die modellgetriebene Modernisierung von Altsystemen. Die Methodenbasis enthält vordefinierte Bausteine von Methoden und Modernisierungsstrategien, die dazu genutzt werden können, eine projektspezifische Methode abzuleiten. Resultierende Methoden basieren ebenfalls auf Prinzipien der modellgetriebenen Entwicklung. Den letzten Vortrag hielt Mahdi Derakhshanmanesh (Universität Koblenz-Landau). Er stellte einen komponentenbasierten Architekturstil vor, der sich dadurch auszeichnet, dass innerhalb einer Komponente Modelle liegen können. Diese Modelle können dann zur Laufzeit ausgeführt, transformiert oder abgefragt werden und erhöhen so die Flexibilität des Systems. Im Vortrag wurde vertieft die Evolution bestehender Systeme hin zu dem beschriebenen Architekturstil diskutiert.

## 5 Diskussion

In einer gemeinsamen Diskussionsrunde wurden am Nachmittag einzelne Themenbereiche vertieft. Dazu wurden von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern zunächst Thesen und Fragen aufgestellt, die dann zu größeren Themenbereichen zusammengefasst und anschließend nach Themenbereichen diskutiert wurden.

Der größte Themenblock beschäftigte sich mit den Voraussetzungen, die für den praktischen Einsatz einer modellgetriebenen Modernisierungsmethode gegeben sein müssen. Hier wurde unter anderem die Frage diskutiert, wie Einstiegshürden für einen solchen Ansatz entfernt oder verringert werden können. Dazu wurde intensiv erörtert, ob generische Metamodelle eigens definierten domänenspezifischen Sprachen (DSLs) vorzuziehen sind. Erstere sind potenziell schwergewichtig, während letztere auf die Domäne und den Anwendungsfall zugeschnitten werden können. Dafür erfordert die Nutzung von DSLs häufig die Entwicklung oder Anpassung geeigneter Werkzeuge. Eine anschließende Frage zielte auf die Charakteristiken von Softwaresystemen ab, für welche modellgetriebene Modernisierungsansätze besonders geeignet sind. Als eine wichtige Eigenschaft wurde u.a. das Vorhandensein

von Mustern im Quellcode identifiziert. Falls dies nicht der Fall ist, kann die Durchführung einer vorgelagerten Überarbeitung des Quellsystems erforderlich sein. Des Weiteren wurden Erfahrungen ausgetauscht, in welchen Situationen die Abstraktion auf die fachliche Ebene in der Modernisierung sinnvoll ist. Die Teilnehmer(innen) stellten heraus, dass solch ein Unterfangen in den meisten Fällen sehr aufwändig ist. Schlussendlich diskutierten sie die Frage, welche offenen Probleme bzgl. der Werkzeugunterstützung für die modellgetriebene Modernisierung existieren. Als eine wesentliche Herausforderung wurde die fehlende Integration existierender Werkzeuge mit aktiven Repositories für die Verwaltung großer Modelle identifiziert. Die Anwendung von *By-example*-Techniken um bspw. Modelltransformationen automatisch oder semi-automatisch zu lernen, wurde als große Chance angesehen.

Der zweite Themenblock befasste sich mit der Frage, wie heutzutage (modellgetriebene) Modernisierungen durchgeführt werden. Dabei wurden zunächst bekannte und dokumentierte Projekte aus Industrie und Wissenschaft gesammelt und anschließend diskutiert. Die Diskutanten betonten, dass insbesondere die Vorteile und Risiken modellgetriebener Ansätze noch besser untersucht werden müssen. Damit könnte Klarheit geschaffen werden, in welchen Situationen ein modellgetriebener Ansatz effizient und effektiv eingesetzt werden kann. Dies würde langfristig eine fundierte Abwägung zwischen konventionellen und modellgetriebenen Ansätzen ermöglichen und so potenziell zu einer höheren Durchdringung in der Praxis führen.

Der letzte Themenblock beschäftigte sich mit der Frage, welche Auswirkungen aktuelle Trends in der Softwaretechnik auf die Modernisierung von Softwaresystemen haben. Entwicklungen wie *Anything as a Service* (XaaS), *Continuous Engineering* oder *Microservice-Architekturen* stellen Modernisierungsansätze potenziell vor neue Herausforderungen, die in der Zukunft behandelt und erforscht werden müssen.

Die Diskussionsergebnisse wurden zur weiteren Ausarbeitung dokumentiert (siehe Abbildung).



## 6 Schlussbemerkungen

Wir bedanken uns herzlich bei den Organisatoren Steffen Becker, Benjamin Klatt, Matthias Riebisch, Thomas P. Ruhroth und Stefan Sauer, den Autorinnen und Autoren, den Mitgliedern des Programmkomitees, den Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Workshops sowie dem Organisationsteam der Modellierung 2016. Weitere Informationen zum Workshop finden Sie unter [http://akmda.ipd.kit.edu/mmsm/mmsm\\_2016/](http://akmda.ipd.kit.edu/mmsm/mmsm_2016/)