

## **Fabian Christ: Automatische Kompatibilitätsprüfung Framework-basierter Anwendungen**

**1. Gutachter:** Prof. Dr. Gregor Engels (Universität Paderborn)

**2. Gutachter:** Prof. Dr. Wilhelm Schäfer (Universität Paderborn)

**Datum der Prüfung:** 20.12.2012

**Zusammenfassung** Software-Architekturen betrieblicher Informationssysteme bestehen aus Architekturbausteinen wie Frameworks, Komponenten und Bibliotheken. Die Entwicklung dieser Architekturen unter Einbeziehung wiederverwendbarer Architekturbausteine ist eine Voraussetzung einer industriell organisierten Software-Entwicklung. Für eine effiziente Trennung der Zuständigkeiten werden dabei häufig Architekturbausteine von Drittanbietern wiederverwendet. Die Gewährleistung der Kompatibilität der eingesetzten Architekturbausteine untereinander stellt in einem komplexen Geflecht von Abhängigkeiten eine besondere Herausforderung dar.

Frameworks als erweiterbare Architekturbausteine bieten besondere Vorteile. Sie erlauben sowohl die Wiederverwendung der Funktionalität als auch der durch das Framework vorgegebenen Software-Architektur. Beispiele sind Frameworks für Benutzungsoberflächen oder für die Anbindung von Datenbanken. Durch Implementierung anwendungsspezifischer Erweiterungen wird ein Framework für den konkreten Anwendungsfall angepasst. Eine Anwendung, deren Software-Architektur ein Framework einsetzt, benutzt das Framework über dessen Erweiterungspunkte.

Im Laufe der Evolution einer solchen Anwendung entsteht häufig die Situation, dass das Framework durch eine neuere Version aktualisiert werden soll. Die Aktualisierung enthält das Risiko, dass Inkompatibilitäten zwischen bestehender Anwendung und neuer Framework-Version auftreten, die wiederum zu aufwendigen Anpassungen führen. Daher müssen mögliche Inkompatibilitäten vor der Aktualisierung erkannt und bewertet werden. Diese Inkompatibilitäten entstehen häufig an den so genannten Erweiterungspunkten eines Frameworks, also an den Stellen, an denen eine Software die gegebene Funktionalität des Frameworks erweitert. Nach aktuellem Stand der Technik ist eine automatische Kompatibilitätsprüfung nicht möglich, so dass es in der industriellen Praxis zu unvorhergesehenen Problemen verbunden mit hohen Kosten

kommt.

Wir stellen ein Verfahren zur automatischen Kompatibilitätsanalyse Framework-basierter Anwendungen vor, mit dem das beschriebene Problem gelöst wird. Durch eine Kombination aus Codeanalyse und neuartiger Framework-Beschreibung lassen sich mögliche Inkompatibilitäten vor Durchführung der Aktualisierung automatisch berechnen. Hierzu definieren wir mit dem Framework Description Metamodel (FDMM) eine ganzheitliche Beschreibungssprache für Frameworks, die es insbesondere ermöglicht die charakteristischen Erweiterungspunkte von Frameworks formal zu beschreiben. Dies ist eine wesentliche Voraussetzung für die Durchführung einer automatischen Kompatibilitätsprüfung. Eine prototypische Implementierung des Verfahrens im Werkzeug "Companion" demonstriert dessen praktische Einsetzbarkeit.

Für die Definition der benötigten Framework-Beschreibungssprache mittels Meta-Modellierung entwickeln wir in dieser Arbeit die Modellierungstechnik der parametrisierten Meta-Modelle. Diese Technik ist ein erweiterter Ansatz zur Modularisierung von Meta-Modellen, die eine anforderungsbasierte Wiederverwendung von Sprachen unterstützt. Mit diesem Ansatz können bestehende Sprachen für Teilaspekte neu definierter Sprachen wiederverwendet werden. Die Wiederverwendung wird auf Basis von Meta-Modell-Parametern realisiert. Hierzu definieren wir in einem modularisierten Meta-Modell formale Meta-Modell-Parameter, an die Meta-Modelle wiederverwendeter Sprachen gebunden werden. Ein Meta-Modell-Parameter ist definiert durch ein Meta-Modell, das bei Bindung an das Meta-Modell der wiederverwendeten Sprache durch dieses ersetzt wird.

Durch die Einführung von Meta-Modell-Parametern führen wir eine formale Technik ein, um Sprachen auf Ebene der Meta-Modelle wiederverwenden zu können. Unser pragmatischer Ansatz stellt dabei sicher, dass hierbei nur die Sprachen wiederverwendet werden können, deren Meta-Modelle syntaktisch und semantisch dem geforderten Meta-Modell entsprechen.

**Veröffentlicht als:** Fabian Christ: Automatische Kompatibilitätsprüfung Framework-basierter Anwendungen. PhD thesis, Universität Paderborn (2012)

Online unter

<http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:hbz:466:2-10527>