

Christian Kahl

**Dynamische Visualisierung
serviceorientierter Architekturen**

Diplomarbeit

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Copyright © 2007 Diplomica Verlag GmbH
ISBN: 9783836604086

Christian Kahl

Dynamische Visualisierung serviceorientierter Architekturen

Christian Kahl

Dynamische Visualisierung serviceorientierter Architekturen

Christian Kahl

Dynamische Visualisierung serviceorientierter Architekturen

ISBN: 978-3-8366-0408-6

Druck Diplomica® Verlag GmbH, Hamburg, 2007

Zugl. Universität Duisburg-Essen, Standort Essen, Essen, Deutschland, Diplomarbeit, 2007

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Die Informationen in diesem Werk wurden mit Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden, und die Diplomarbeiten Agentur, die Autoren oder Übersetzer übernehmen keine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für evtl. verbliebene fehlerhafte Angaben und deren Folgen.

© Diplomica Verlag GmbH

<http://www.diplom.de>, Hamburg 2007

Printed in Germany

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	V
Abkürzungsverzeichnis	VII
1 Einführung und Motivation	1
2 Grundlagen serviceorientierter Architekturen	5
2.1 Motivation	5
2.2 Definition	6
2.3 Ziele	8
2.3.1 Einfachheit	8
2.3.2 Flexibilität und Wartbarkeit	9
2.3.3 Wiederverwendbarkeit	9
2.3.4 Entkopplung von Funktionalität und Technologie	9
2.4 Elemente	10
2.4.1 Service und Servicerollen	10
2.4.2 Servicebeschreibung	11
2.4.2.1 Erreichbarkeit	11
2.4.2.2 Funktionalität	11
2.4.2.3 Policies	12
2.4.2.4 Service Interface	12
2.4.2.5 Servicevertrag	13
2.4.3 Ausführungskontext	13
2.5 Konzepte	14
2.5.1 Sichtbarkeit	14
2.5.1.1 Bewusstsein	14
2.5.1.2 Bereitschaft	15
2.5.1.3 Erreichbarkeit	15
2.5.2 Interaktion	15
2.5.3 Realwelt Effekt	16
2.6 Aufbau und Kontext	16
2.6.1 Anwendungsschicht	19
2.6.2 Serviceschicht	19
2.6.2.1 Anwendungsserviceschicht	20
2.6.2.2 Geschäftsserviceschicht	20
2.6.2.3 Orchestrierungsserviceschicht	21
2.6.3 Prozessschicht	21
2.7 Charakteristika	22
2.7.1 Wiederverwendbarkeit	22

2.7.2	Formaler Vertrag	22
2.7.3	Lose Kopplung	23
2.7.4	Abstraktion	23
2.7.5	Kombinierbarkeit	23
2.7.6	Autonomie	24
3	Grundlagen der Softwarevisualisierung	25
3.1	Motivation	25
3.2	Definition	26
3.3	Ziele	27
3.4	Anforderungen	28
3.4.1	Expressivität	28
3.4.2	Effektivität	28
3.4.3	Angemessenheit	29
4	Konzepte und Techniken der Softwarevisualisierung	31
4.1	Verständnisstrategien	31
4.1.1	Bottom Up	31
4.1.2	Top Down	32
4.1.3	Wissensbasiert	33
4.1.4	Systematisch und nach Bedarf	33
4.1.5	Integriert	33
4.2	Visualisierungspipeline	34
4.2.1	Datenaufbereitung	34
4.2.2	Datenabbildung	34
4.2.3	Bildgenerierung	35
4.3	Sichtenkonzept	35
4.3.1	Logische Sicht	37
4.3.2	Prozesssicht	37
4.3.3	Entwicklungssicht	38
4.3.4	Physische Sicht	38
4.3.5	Szenarios	38
4.4	Visuelle Konzepte	39
4.4.1	Multiple Sichten	39
4.4.2	Filterung	40
4.4.3	Aggregation	40
4.4.4	Pan und Zoom	41
4.4.5	Kontext und Detail	42
5	Ansätze und Probleme der Softwarevisualisierung	43
5.1	Charakterisierung	43

5.1.1	Inhalt	44
5.1.2	Form	45
5.2	Bestehende Ansätze	48
5.2.1	Unified Modeling Language	48
5.2.1.1	Inhalt.....	48
5.2.1.2	Form.....	50
5.2.2	BLOOM	51
5.2.2.1	Inhalt.....	52
5.2.2.2	Form.....	52
5.2.3	Simple Hierarchical Multi Perspective.....	53
5.2.3.1	Inhalt.....	53
5.2.3.2	Form.....	54
5.2.4	Code Crawler.....	55
5.2.4.1	Inhalt.....	55
5.2.4.2	Form.....	55
5.2.5	Source Viewer 3D.....	56
5.2.5.1	Inhalt.....	57
5.2.5.2	Form.....	57
5.2.6	Software Landscapes	59
5.2.6.1	Inhalt.....	59
5.2.6.2	Form.....	60
5.3	Probleme	62
5.3.1	Darstellung.....	62
5.3.2	Komplexität und Skalierbarkeit.....	63
5.3.3	Dynamik	65
5.3.4	Ganzheitlichkeit	68
5.3.5	Anwendung	69
5.3.5.1	Automatisierung	69
5.3.5.2	Evaluation.....	70
5.3.5.3	Anwendung in der Praxis.....	71
6	Modell der dynamischen Visualisierung	73
6.1	Motivation.....	73
6.2	Definition und Ziele	75
6.3	Anforderungen.....	77
6.3.1	Dynamik	77
6.3.2	Multidimensionalität.....	77
6.3.3	Skalierbarkeit	77
6.3.4	Ganzheitlichkeit	78

6.4	Aufbau und Kontext	78
6.4.1	Stakeholder	79
6.4.2	Serviceorientierte Architektur	81
6.4.3	Softwarevisualisierung	81
6.4.4	Visualisierungsprozess	82
6.5	Dynamische Sicht	84
6.5.1	Inhalt	85
6.5.2	Form	88
6.5.2.1	Multiple Subsichten	89
6.5.2.2	Informationshierarchie	93
6.5.2.3	Information on Demand	96
6.5.2.4	Filterung	98
6.5.2.5	Aggregation	100
6.5.2.6	Kontext und Detail	102
7	Zusammenfassung und Ausblick	105
	Literaturverzeichnis	109

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.1: Aufbau der Arbeit	2
Abbildung 2.1: Das Service Konzept	7
Abbildung 2.2: Aufbau der Unternehmenslogik.....	17
Abbildung 2.3: Aufbau einer serviceorientierten Architektur	18
Abbildung 2.4: Subschichten der Serviceschicht	20
Abbildung 4.1: Die Visualisierungspipeline.....	34
Abbildung 4.2: Das 4+1 Sichten Modell.....	37
Abbildung 4.3: Schematische Sicht	39
Abbildung 4.4: Das Konzept der multiplen Sichten.....	39
Abbildung 4.5: Das Konzept der Filterung	40
Abbildung 4.6: Das Konzept der Aggregation	41
Abbildung 4.7: Das Pan und Zoom Konzept	41
Abbildung 4.8: Das Kontext und Detail Konzept	42
Abbildung 5.1: Sichten der UML nach Kategorien.....	49
Abbildung 5.2: Beispiel für ein UML Klassendiagramm.....	51
Abbildung 5.3: Beispiel für ein UML Zustandsdiagramm.....	51
Abbildung 5.4: Beispiele für Visualisierungen in BLOOM.....	53
Abbildung 5.5: Schrittweise Anzeige von Details in SHrIMP	54
Abbildung 5.6: Beispiel einer Visualisierung in SHrIMP.....	55
Abbildung 5.7: Beispiel einer Visualisierung in Code Crawler	56
Abbildung 5.8: Beispiel einer Visualisierung in SV3D	58
Abbildung 5.9: Überblicksdarstellung in SV3D (Ausschnitt)	58
Abbildung 5.10: Visualisierung von Relationen in Software Landscapes.....	61
Abbildung 5.11: Beispiel einer Visualisierung bei Software Landscapes	61
Abbildung 5.12: Beispiele für die Komplexität von Visualisierungen.....	64
Abbildung 6.1: Die Softwarevisualisierung im Kontext.....	73
Abbildung 6.2: Das Modell der dynamischen Visualisierung	79
Abbildung 6.3: Der Visualisierungsprozess im MDV	82
Abbildung 6.4: Schematische serviceorientierte Architektur	89
Abbildung 6.5: Dynamische Sicht mit zwei Subsichten	90
Abbildung 6.6: Die Informationshierarchie auf der Anwendungsschicht	94
Abbildung 6.7: Information on Demand am Beispiel eines Services	97
Abbildung 6.8: Ausblendung von Elementen durch Filterung	99
Abbildung 6.9: Aggregation von Elementen	101
Abbildung 6.10: Betrachtung von Details und Kontext.....	103

Abkürzungsverzeichnis

BPEL.....	Business Process Execution Language
IT.....	Informationstechnik
JAVA EE ...	JAVA Enterprise Edition
MDV	Modell der dynamischen Visualisierung
UML.....	Unified Modeling Language
WSDL	Web Service Description Language
XML.....	Extended Markup Language

1 Einführung und Motivation

Die Geschäftsprozesse in Unternehmen sind gekennzeichnet von einer kontinuierlichen Dynamik. Die variierenden Rahmenbedingungen im Bezug auf Kunden, Wettbewerber und Märkte, resultieren in wechselnden Anforderungen an die Prozesse. Um den Anforderungen gerecht zu werden, müssen Geschäftsprozesse sich flexibel gestalten lassen. Entsprechend flexibel müssen auch die Softwaresysteme und deren Architekturen sein, die den Prozessen zugrunde liegen. Damit eine Anpassung möglichst dynamisch erfolgen kann, werden serviceorientierte Architekturen eingesetzt. Sie sollen durch die Nutzung kombinierbarer und wiederverwendbarer Softwarekomponenten, eine schnellere und einfachere Veränderung von Softwarearchitekturen in Unternehmen realisieren. Mit dem Ziel diese Architekturen dynamischer auf die Geschäftsprozesse und deren Anforderungen ausrichten zu können, als dies in der Vergangenheit der Fall war.

Nicht allein im Bezug auf serviceorientierte Architekturen ist dabei zu beachten, dass die Entwicklung und Wartung von Softwarearchitekturen einen umfangreichen und vielschichtigen Prozess darstellt. Voraussetzung für die erfolgreiche Durchführung eines derartigen Prozesses, ist das Verständnis der beteiligten Personen. Ein solches Verständnis zu erlangen wird in zunehmendem Maße wichtiger, angesichts immer komplexerer Softwaresysteme und gleichzeitig kürzerer Softwarelebenszyklen. Aufgrund der Größe und Komplexität der meisten Systeme, ist ein Verständnis dafür jedoch nicht ohne weiteres erreichbar. Dies gilt besonders für serviceorientierte Architekturen, deren Einsatz auch mit einer stärkeren Vernetzung der technischen und wirtschaftlichen Ebene in Unternehmen einhergeht. Die infolgedessen bestehenden Beziehungen zwischen diesen Ebenen, steigern zusätzlich die Komplexität serviceorientierter Architekturen.

Aus diesen Gründen sind Werkzeuge erforderlich, welche dabei helfen die Komplexität von Softwaresystemen zu reduzieren und somit ein Verständnis für sie zu ermöglichen. Die Softwarevisualisierung stellt ein Werkzeug dieser Art dar. Sie versucht mit Hilfe graphischer Darstellungen, das Verständnis für unterschiedliche Aspekte von Softwaresystemen zu schaffen und zu verbessern. Um dies zu erreichen, wurden in den vergangenen Jahren zahlreiche Ansätze und Tools für die Visualisierung von Software entwickelt. Die Ansätze und die ihnen zugrunde liegenden Konzepte, fokussieren in ihrer Ausrichtung allerdings primär objektorientierte Systeme. Serviceorientierte Softwaresysteme und ihre Architekturen finden dagegen bislang wenig Berücksichtigung. Obwohl ihnen in der Softwareentwicklung eine wachsende Bedeutung zuteil wird und obwohl gerade hier, aufgrund der skizzierten Komplexität dieser Architekturen, geeignete Werk-

zeuge notwendig sind, um ein Verständnis zu ermöglichen. Es stellt sich daher die Frage, inwieweit heute bestehende Ansätze der Softwarevisualisierung und die darin verwendeten Konzepte, in der Lage sind, serviceorientierte Architekturen adäquat zu visualisieren.

Ausgehend von dieser Frage, soll im Rahmen der vorliegenden Arbeit zunächst gezeigt werden, dass die Konzepte der Softwarevisualisierung und die Art in der sie bisher angewendet werden, für eine geeignete Visualisierung serviceorientierter Architekturen nicht ausreichen. Ziel der Arbeit ist die Identifikation der Schwächen bestehender Visualisierungsansätze und darauf aufbauend die Entwicklung eines Modells, das die Visualisierung serviceorientierter Architekturen beschreibt. Das Modell soll einen ganzheitlichen Ansatz für die visuelle Darstellung derartiger Architekturen repräsentieren. Grundlage hierfür ist die explizite Ausrichtung eines solchen Ansatzes an den spezifischen Charakteristika serviceorientierter Architekturen und ein angemessener Einsatz von Konzepten der Softwarevisualisierung. Damit soll das Modell die Grundlage schaffen für eine nachhaltige Förderung des Verständnisses, bei allen Personen (Stakeholder), die ein Interesse an einer solchen Architektur haben.



Abbildung 1.1: Aufbau der Arbeit

Um die Zielsetzung zu erreichen (vgl. Abbildung 1.1), sind zunächst serviceorientierte Architekturen und ihre Grundlagen, Gegenstand dieser Arbeit (vgl. 2). Hierbei erfolgt vor allem eine Betrachtung der Konzepte, welche diesen Architekturen zugrunde liegen und der Bestandteile, aus denen sie sich zusammensetzen. Ziel dieses Teils der Arbeit ist es, einen Überblick zu geben, was service-