

Jan Zahalka

Web Engineering für asynchrone Anwendungen

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 © 2006 Diplomica Verlag GmbH
ISBN: 9783832494711

Jan Zahalka

Web Engineering für asynchrone Anwendungen

Jan Zahalka

Web Engineering für asynchrone Anwendungen

Diplomarbeit

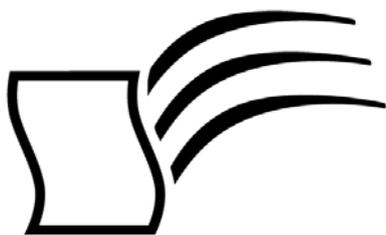
Ludwig-Maximilian-Universität München

Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik

Institut für Informatik

Lehrstuhl für Programmierung und Softwaretechnik

Abgabe Februar 2006



Diplom.de

Diplomica GmbH _____
Hermannstal 119k _____
22119 Hamburg _____

Fon: 040 / 655 99 20 _____
Fax: 040 / 655 99 222 _____

agentur@diplom.de _____
www.diplom.de _____

ID 9471

Zahalka, Jan: Web Engineering für asynchrone Anwendungen

Druck Diplomica GmbH, Hamburg, 2006

Zugl.: Ludwig-Maximilian-Universität München, Diplomarbeit, 2006

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 GmbH

<http://www.diplom.de>, Hamburg 2006

Printed in Germany

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit beschreibt eine Evaluierung der besonderen Anforderungen, welche der Einsatz eines neuartigen Konzepts zur Realisierung asynchroner Kommunikation innerhalb von Webanwendungen an einen Web Engineering-Prozess stellt. Das World Wide Web, ursprünglich eine Ansammlung miteinander verlinkter Informationsseiten, vollzieht durch aktuelle Entwicklungen und Tendenzen eine grundlegende Veränderung des eigenen Charakters als passive Informationsquelle und Plattform für HTTP-basierte Applikationen. Dieses als Web 2.0 bezeichnete neue Verständnis des Webs definiert dieses als vollwertige Anwendungsplattform für hoch entwickelte Software und Dienste.

Im Sinne von Web 2.0 sind Webapplikationen interaktiv, auf den Endbenutzer zugeschnitten und „fühlen“ sich wie Desktop-Anwendungen an. Einzelne Anwendungen sollen nicht für sich alleine stehen, sondern Daten über Web Services zur Verfügung stellen bzw. nutzen, um so neue, übergeordnete Dienste zu ermöglichen.

Eine wichtige Säule in diesem Ansatz stellt der AJAX („Asynchronous Javascript and XML“)-Ansatz dar. Dieser ermöglicht eine asynchrone Kommunikation zwischen Browser und einem Server ohne explizite Aufforderung durch den Benutzer, und bewirkt damit einen massiven Einschnitt in das Kommunikationsparadigma, auf welchem alle Web Engineering Ansätze aufbauen.

Innerhalb dieser Diplomarbeit sollen daher die Möglichkeiten, aber auch Grenzen der AJAX-Technologie sowie die Anwendbarkeit der Techniken und methodischen Schritte des Web Engineerings für diese neue Generation von Webanwendungen anhand einer Beispielanwendung und UWE als Vorgehensmodell ermittelt werden. Dafür wird ein Fallbeispiel-Projekt, eine Datenbankanwendung zur Suche, Verwaltung und Eintragung von IT-Firmen, dem UWE-Prozessmodell folgend modelliert und anschließend ein Prototyp vorgestellt. Die Anwendbarkeit der UWE-Diagrammtypen wird dabei in den Phasen Analyse, Navigations- und Präsentationsmodellierung untersucht und bewertet.

Inhaltsverzeichnis

1	Motivation	1
2	Webanwendungen	3
2.1	Definition und Klassifizierung	3
2.2	Unterschiede zu Standard-Applikationen	4
2.3	Request Cycle Prinzip	7
2.4	Überblick über aktuelle Web-Technologien	8
3	Asynchrone Webanwendungen	15
3.1	Das Web 2.0	15
3.2	Unterschiede zu herkömmlichen Webanwendungen	16
3.3	Asynchrone Kommunikation im Web durch AJAX	17
4	UML Web Engineering	24
4.1	Allgemeines zu Web Engineering	24
4.2	UWE	25
5	Fallstudie: IT-Atlas	30
5.1	Beschreibung	30
5.2	Verteilter Aspekt	31
5.3	Nicht-Funktionale Anforderungen	32
6	Analyse	33
6.1	Use Case Modell	33
6.2	Content Modell	41
6.3	Datenhaltung regionaler/zentraler Daten	43
6.4	Modellierung und Einsatz asynchroner Kommunikation	48
7	Entwurf	54
7.1	Navigationsmodell	54
7.2	Präsentationsmodell	59
7.3	Modellierung des Verhaltens	65
7.4	Entwurf des Web Service	67
8	Implementierung	69
8.1	Einsatz der AJAX-Technologie	70
8.2	Der Web Service	74
8.3	Probleme/Hindernisse	75
9	Test	77
9.1	Testen asynchroner Anwendungen	77
9.2	Testen der IT-Atlas Anwendung	78
9.3	Testen des Web Service	82
10	Der Prototyp	84
10.1	Das Modul Suchen	84
10.2	Das Modul Eintragen	85
10.3	Das Modul Bearbeiten	86
10.4	Der Web Service	88
11	Fazit/Ausblick	90

1 Motivation

Das Internet hat sich im Laufe der letzten Jahre nachhaltig von einem reinen Informationsmedium zu einem Anwendungsmedium entwickelt - Webanwendungen sind mittlerweile vollwertige, komplexe Softwaresysteme, deren Entwicklung eine ingenieurmäßige und methodisch fundierte Herangehensweise erfordert.

Die formalen und praktischen Methoden des traditionellen Software Engineering können aufgrund der besonderen Charakteristika von Webanwendungen nicht unverändert auf das Webumfeld übernommen werden, daher wurden im Zuge der neu entstandenen Disziplin Web Engineering systematische und quantifizierbare Ansätze für die Entwicklung qualitativ hochwertiger Webanwendungen ermittelt. Insbesondere auf Modellierungsebene existiert eine Vielzahl verschiedenster Ansätze für Webanwendungen, darunter das *UML-based Web Engineering* (UWE), welches am Lehrstuhl für Programmierung und Softwaretechnik der Ludwig-Maximilians-Universität München entwickelt wurde. UWE setzt bei der Modellierung auf eine Erweiterung der UML und begegnet den speziellen Anforderungen von Webanwendungen mit einer separaten Modellierung von Content, Navigation und Präsentation.

Die altbekannte Hypertext-Struktur des Webs, d.h. die Verknüpfung von Informationseinheiten (im traditionellen Sinne Seiten) durch Links, auf der UWE und alle weiteren Web Engineering Ansätze aufbauen, ist durch neueste Entwicklungen im Webumfeld allerdings ins Wanken geraten: Der Web 2.0-Ansatz, von den Befürwortern als Zukunft des Internets propagiert, definiert das Web als vollwertige Anwendungsplattform und beschreibt zwei zentrale zugrundeliegende Konzepte: Zum Einen wird gefordert, dass Webanwendungen Daten über Web Services zur Verfügung stellen, um so neue, „übergeordnete“ Applikationen zu ermöglichen. Die zweite Forderung ist die Angleichung des Niveaus der Benutzerschnittstellen von Webanwendungen an das von Desktop-Applikationen. Die größten Probleme des Webumfelds in dieser Hinsicht ergeben sich dabei durch die Seitengebundenheit sowie den synchronen Charakter der Kommunikation zwischen Client und Server. Dieses statische Prinzip, „Request Cycle“ genannt, beschreibt den traditionellen Kommunikationsablauf innerhalb von Webanwendungen: Nach einem Aufruf für eine Serveranfrage seitens des Benutzers wird diese vom Browser abgeschickt und auf die Antwort gewartet. Auf Serverseite wird die Anfrage verarbeitet und eine HTML-Seite als Ausgabe generiert, welche anschließend im Browser des Clients angezeigt wird.

Dieses Konzept stellt eine deutliche Benachteiligung von Webanwendungen bezüglich Benutzerfreundlichkeit und Interfacegestaltung dar und bedarf dementsprechend im Sinne von Web 2.0 einer Alternative.

Der AJAX-Ansatz, eine Form der asynchronen Kommunikation im Rahmen des HTTP-Protokolls, kommt hierbei als Lösung in Frage. AJAX ermöglicht asynchrone Kommunikation ohne Leerzeit auf Clientseite und eine Loslösung vom seitenorientierten Darstellungsprinzip von Webanwendungen, ohne dabei externe Plugins oder Bibliotheken zu erfordern. Dadurch offenbaren sich Entwicklern von Webanwendungen völlig neue Möglichkeiten hinsichtlich Benutzerfreundlichkeit, Kontextsensitivität und Design der Benutzerschnittstelle.

Aufgrund der massiven Einschnitte, welche der Einsatz der AJAX-Technologie in das bekannte Kommunikationsparadigma des Webs vornimmt, stellt sich die Frage, ob diese neue Generation von Webanwendungen innerhalb der bekannten formalen Konzepte ausreichend modelliert werden kann.

Die zentrale Aufgabe dieser Diplomarbeit teilt sich daher in zwei Aspekte auf, zum Einen die Ermittlung der Möglichkeiten, aber auch Grenzen der AJAX-Technologie, zum Anderen die Evaluierung der Modellierbarkeit von asynchron kommunizierenden Webanwendungen im Rahmen bekannter Web Engineering Methoden am konkreten Beispiel von UWE.

Zu diesem Zweck wird eine Beispielanwendung auf AJAX-Basis mit integriertem Web Service von der Anforderungsspezifikation bis zum Entwurf dem UWE Prozessmodell entsprechend modelliert und anschließend implementiert. Die Erkenntnisse und entstehenden Probleme sowie deren Lösungen werden dabei in jeder Prozessphase festgehalten. Um den Einstieg in das Thema zu erleichtern, wird in Kapitel 2 zunächst ein Überblick über traditionelle und in Kapitel 3 über Web 2.0-Anwendungen gegeben. Kapitel 4 bietet dem Leser eine Einführung in die grundlegenden Konzepte von UWE, Kapitel 5 stellt das für diese Arbeit verwendete Beispielprojekt vor. Kapitel 6, 7, 8 und 9 befassen sich mit den Entwicklungsschritten Analyse, Design, Implementierung und Test und deren Anwendbarkeit für asynchron kommunizierende Anwendungen, der im Rahmen dieser Arbeit entwickelte Prototyp wird in Kapitel 10 präsentiert. Kapitel 11 liefert schlussendlich ein Fazit und einen Ausblick auf zukünftige Arbeiten in diesem Gebiet.

2 Webanwendungen

2.1 Definition und Klassifizierung

Die großflächige Verbreitung und breite Akzeptanz des Internets hat im Laufe der letzten Jahre zu einem großen Umbruch im Konzept von Client/Server-Applikationen geführt: Anstelle einer mühsamen Installation und Wartung von lokalen Clients auf den Rechnern der Benutzer eines Systems werden in den meisten Fällen Applikationen dieser Art als Webanwendung realisiert. Die größten Vorteile liegen dabei im komfortablen und einheitlichen Zugriff unabhängig von einem lokalen Client (ein kompatibler Browser genügt) sowie in der Erschließung größerer potentieller Nutzerkreise durch die globale und permanente Verfügbarkeit des Webs. Im Allgemeinen beschreibt die Bezeichnung Webanwendung ein Softwaresystem, auf welches folgende Definition zutrifft (Kappel u. a., 2004):

Software-Anwendung, die auf Technologien und Standards des World Wide Web Consortium (W3C) beruht und webspezifische Ressourcen wie Inhalte und evtl. auch Dienste bereitstellt, die über eine Benutzerschnittstelle (Webbrowser) verwendet werden

Diese Definition klingt sehr allgemein, inkludiert aber explizit zwei wichtige Aspekte zur Eingrenzung der definierten Domäne:

Software-Aspekt: Die ausdrückliche Verwendung der Begriffe Software und Anwendung impliziert die Fokussierung der Definition auf softwareintensive Systeme, rein statische Seiten erfüllen zwar die Definitions-Kriterien, können aber in den wenigsten Fällen als Anwendung aufgefasst werden.

Benutzerschnittstellen-Aspekt: Das Vorhandensein einer Benutzerschnittstelle wird explizit gefordert, d.h. ein Web Service, welcher Daten zur maschinellen Weiterverarbeitung liefert, stellt für sich alleine keine Webanwendung gemäß der obigen Definition dar. Anwendungen, die obiger Definition genügen, existieren in verschiedensten Komplexitätsgraden, weswegen eine Klassifizierung in Kategorien unumgänglich erscheint. Nach aufsteigender Komplexität sowie Aktualität lassen sich Webanwendungen gem. Kappel u. a. (2004) folgendermaßen unterteilen:

- Dokumentzentriert (Statische Homepage)
- Interaktiv (z.B. News-Site, Fahrplanauskunft)
- Transaktional (z.B. Online-Banking, Reservierungssystem)
- Workflow-basiert (z.B. E-Government, Patienten-Workflow)
- Kollaborativ (z.B. Chatroom, virtueller gemeinsamer Arbeitsplatz)
- Portalorientiert (z.B. Community- oder Unternehmensportal)
- Ubiquitär (Personalisierte, ortsabhängige Multi-Plattform-Dienste)
- Semantisches Web (Recommendation Systems, Wissensmanagement)

Da das Thema dieser Diplomarbeit die Untersuchung der Möglichkeiten von asynchroner Kommunikation innerhalb von Webanwendungen ist, stellt sich naturgemäß die Frage nach der Einordnung dieser Technologie in die eben genannten Kategorien. Jede der genannten Kategorien baut zu einem großen Teil auf Technologien der vorangegangenen auf, definiert jedoch eine neue Zielrichtung der beschriebenen Webanwendungen. Asynchrone Kommunikation ist eng mit dem Web 2.0-Konzept (siehe Kapitel 3) verknüpft, welches sich aber nicht wirklich als eigenständige Kategorie mit neuer Zielvorgabe präsentiert.