

Deutsche Telekom AG – Fachhochschule Leipzig

Datenstrukturen innerhalb von XML Web Services

Diplomarbeit

Axel Schneider

Vergleichende Analyse von Varianten zur Übergabe von
komplexen Datenstrukturen innerhalb von XML Web Services mit
Fuzzy-Logik

Angefertigt von: Schneider, Axel, 00420

Beginn: 01.09.2004

Ende: 14.01.2005 (16.00 Uhr)

Erstprüfer / Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Sabine Wieland

Deutsche Telekom AG – Fachhochschule Leipzig

Zweitprüfer / Betreuer: Dipl. Wirtschaftsinformatiker (FH) Jörg Hastreiter

T-Systems International Multimedia Solutions GmbH

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Abkürzungsverzeichnis	V
Glossar	VII
Abbildungsverzeichnis	XV
Tabellenverzeichnis	XVII
Listings	XX
1 Einleitung	1
1.1 Zielstellung	1
1.2 Gliederung	2
2 Vorbereitende Betrachtungen	3
2.1 Varianten zur Übertragung komplexer Datenstrukturen	3
2.1.1 Einleitung	3
2.1.2 Variante FLADA	6
2.1.3 Variante HIDA	9
2.1.4 Aufbau komplexer Datenstrukturen	11
2.2 Szenarien	12
2.3 Betrachtungskriterien	14
2.4 Fuzzy-Logik	15
2.4.1 Grundbegriffe der Fuzzy-Logik	16
2.4.1.1 Unscharfe Mengen	16
2.4.1.2 Linguistische Variablen	17
2.4.1.3 Unscharfe Regeln	20
2.4.2 Rückschlussmethoden	22
2.4.3 Theoretische Modellierung eines Fuzzy Systems	22
2.4.4 Verwendung einer Applikation zur Erstellung von FIS	24
2.4.5 Schlussfolgerung	24
3 Systemanalyse	25
3.1 Festlegen von Schlüsselementen	26
3.1.1 Schnittstellendefinition	26
3.1.2 Entwicklung	27

3.1.3	Deployment	27
3.1.4	Test	28
3.1.5	Performance	28
3.1.6	Fehleranfälligkeit	29
3.1.7	Erweiterbarkeit	29
3.2	Beziehungen	30
3.3	Gewichtung	31
3.4	Zusammenfassung	31
4	Prototypische Modellierung eines FIS	32
4.1	Festlegen linguistischer Variablen	32
4.1.1	Linguistische Grundmenge	32
4.1.2	Setzen von Minima und Maxima	33
4.1.3	Partitionierung und Verlauf der Zugehörigkeitsfunktion	34
4.1.4	Deklaration in Matlab-Quellcode	35
4.2	Definition einer Wissensbasis	36
4.3	Wahl einer Defuzzifizierungsmethode	40
4.4	Automatisierte Auswertung	41
5	Vergleich der Varianten	43
5.1	Anmerkungen zum Ablauf des Vergleichs	43
5.1.1	Ziel	43
5.1.2	Abgrenzung	43
5.1.3	Vorgehensweise	43
5.1.4	Hinweis	44
5.2	Beschreibung des Szenarios	45
5.3	Schnittstellendefinition	45
5.3.1	Ziel	45
5.3.2	These	45
5.3.3	Aufbau, Erstellung und Probleme mit WSDL Dokumenten	46
5.3.3.1	Aufbau eines WSDL Dokumentes	46
5.3.3.2	Vorgehensweisen zum Erstellen einer WSDL-Datei	48
5.3.3.3	Probleme beim Erstellen eines WSDL Dokumentes	48
5.3.4	Bestimmung der Komplexität	49
5.3.5	Zusammenfassende Interpretation	52
5.4	Entwicklung	53

5.4.1	Ziel	53
5.4.2	These	53
5.4.3	Erstellen eines XML Web Services	53
5.4.3.1	Vorgehensweisen zum Erstellen	53
5.4.3.2	Variantenspezifisches Ausprogrammieren der Web Services	56
5.4.4	Bestimmung des Entwicklungsmehraufwandes	57
5.4.5	Zusammenfassende Interpretation	59
5.5	Deployment	61
5.5.1	Ziel	61
5.5.2	These	61
5.5.3	Ablauf eines Deployment-Prozesses	61
5.5.4	Bestimmung des Deployment-Mehraufwandes	63
5.5.5	Zusammenfassende Interpretation	64
5.6	Test	66
5.6.1	Ziel	66
5.6.2	These	66
5.6.3	Von der Theorie zur Praxis des Testens	66
5.6.3.1	Notwendige Arten von Softwaretests für XML Web Services	66
5.6.3.2	Klassifikation der Sichtweisen	67
5.6.3.3	Unterstützung während des Testprozesses	67
5.6.4	Bestimmung des Testmehraufwandes	68
5.6.5	Zusammenfassende Interpretation	69
5.7	Performance	71
5.7.1	Ziel	71
5.7.2	These	71
5.7.3	Performance-Betrachtungen	72
5.7.3.1	Codeausführung: Early Bindung vs. Late Binding	72
5.7.3.2	Manuelles Messen und Auswerten	72
5.7.3.3	Toolbasiertes Messen und Auswerten	72
5.7.4	Bestimmung des Performance-Mehraufwandes	72
5.7.5	Zusammenfassende Interpretation	74
5.8	Fehleranfälligkeit	76
5.8.1	Ziel	76
5.8.2	These	76

5.8.3	Konzepte um Fehler zu minimieren	76
5.8.3.1	Allgemeine Programmierkonzepte	76
5.8.3.2	Design by Contract	77
5.8.3.3	Sicherheit durch architektonische Maßnahmen	78
5.8.4	Bestimmung der Fehleranfälligkeit	78
5.8.5	Zusammenfassende Interpretation	80
5.9	Erweiterbarkeit	82
5.9.1	Ziel	82
5.9.2	These	82
5.9.3	Bestimmung der Erweiterbarkeit	82
5.9.4	Zusammenfassende Interpretation	84
5.10	Zusammenfassung	86
6	Entwurf einer Strategie zur Entscheidungsfindung	89
6.1	Strategien	89
6.1.1	Strategie nach MASCHA	89
6.1.2	Ausschlussstrategie	91
6.1.3	Favoritenstrategie	91
6.2	Eingrenzung und Wahl einer Strategie	91
6.3	Vorgehensweise nach der Favoritenstrategie	92
6.3.1	Erstellen der Fragenkataloge	92
6.3.2	Bewertung der Fragen	93
6.3.3	Anwendung am Service „Chat“	95
7	Abschließende Zusammenfassung und Ausblick	98
7.1	Ergebnisse	98
7.2	Ausblick	99
	Literaturverzeichnis	100
	Internetquellen	103
	Hilfsmittelverzeichnis	105
	Anlagenverzeichnis	106
	Anlage1 – Linguistische Variablen	107
	Anlage2 – Fuzzy-Systeme	119
	Anlage3 – Status-Quo-Szenario	147
	Inhalt der CD-Rom	161
	Selbstständigkeitserklärung	162

Abkürzungsverzeichnis

A2A	Application to Application
API	Application Programm Interface
CoA	Center of Area
CORBA	Common Object Request Broker Architecture
CSC	Customer Self Care
DCOM	Distributed Component Object Model
FTP	File Transfer Protocol
IDL	Interface Definition Language
FIS	Fuzzy Inference System
FLADA	Flache Datenstruktur
HIDA	Hierarchische Datenstruktur
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
IIS	Internet Information Services
ISP	Internet Service Provider
LOC	Lines Of Code
MoM	Mean of Maximum
MS.Net	Microsoft .Net
OSS	Operational Support System
RPC	Remote Procedure Call
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
SOA	Service Oriented Architectur
SSL	Secure Socket Layer
TC	Technischer Konfigurator
TRIMF	Triangular Shaped Membership Function
TRAPMF	Trapezodial Shaped Membership Function

TSI-MMS	T-Systems International Multimedia Solutions GmbH
UDDI	Universal Description, Discovery and Integration
WSDL	Web Service Description Language
WSP	Web- und Shop Relaunch
XML	Extensible Markup Language

Glossar

.Net-Framework

ist ein Software Development Kit zur Entwicklung und Verteilung von Software, die auf der .NET Plattform basiert.

API

ist ein zur Verfügung stehendes Set von Funktionalitäten, das über Schnittstellen Zugriff auf diese Funktionalitäten bietet und so eingesetzt werden kann, um bestimmte Abläufe und Algorithmen zu realisieren.

Client

ist das anfordernde Programm in einer Client-Server-Beziehung. Es fordert Informationen von einem anderen Computer bzw. Programm (Server) an.

Client/Server

Prinzip, das die Beziehung zwischen einem Programm, dem Client, das einen Dienst von einem anderen Programm, dem Server, anfordert beschreibt.

CoA

bezeichnet eine Defuzzyfizierungsmethode. Sie repräsentiert den Flächenschwerpunkt als den Wert, der die unscharfe Ausgangsmenge am besten repräsentiert.

CORBA

ist ein Standard für Komponenten, die unabhängig von der verwendeten Programmiersprache, Hard- und Software-Plattform miteinander interagieren.

DCOM

ist die Weiterentwicklung des Komponentenmodells COM von Microsoft und ermöglicht die Interaktion von Komponenten über Rechnergrenzen hinweg.

FLADA

Ist eine Variante zur Übertragung komplexer Datenstrukturen innerhalb von XML Web Services. Dabei werden die Daten in einer XML-Struktur innerhalb eines Strings definiert. Diese enthält auch den eigentlichen Funktionsaufruf.

Fuzzy-Logic

Theorie, welche die Unschärfe des menschlichen Denkens bzgl. Wissenspräsentation und Entscheidungsfindung modelliert.

HIDA

Ist eine Variante zur Übertragung komplexer Datenstrukturen innerhalb von XML Web Services. Dabei werden die Daten als komplexe XML-Typen übergeben. Die Signaturen der XML Web Service Methoden sowie die Datenstrukturen werden mittels WSDL-Dokument definiert.

HTTP

ist das Protokoll zur Übertragung von Text, Bildern, Sound oder Video oder anderer Multimedia-Dateien über das WWW. Das HTTP läuft auf der Basis des TCP/IP.

IDL

im Deutschen auch als Schnittstellendefinitionssprache bezeichnet – universelle Sprache zur Beschreibung der Schnittstellen (Interfaces) von Software-Komponenten (entwickelt in unterschiedlichen Programmiersprachen).

Integrationstest

bezeichnet das Testen eines Teilsystems (Softwarekomponente) im Gesamtsystem.

Interaktion

bezeichnet das Wechselspiel von Aktionen des Anwenders und Reaktionen des Programms.

Internet

ist ein weltweites System von heterogenen Computernetzwerken. Ein Nutzer kann von jedem Computer aus auf jeden beliebigen anderen Computer zugreifen, wenn er die entsprechende Berechtigung hat. Das Internet basiert auf dem Protokoll TCP/IP.

Interoperabilität

bezeichnet die Möglichkeit der Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Programmen.

Intranet

ist ein privates Computernetzwerk innerhalb eines Unternehmens. Ein Intranet kann über verschiedene Unternehmensstandorte verteilt aufgebaut werden und besteht meist aus mehreren miteinander verbundenen lokalen Netzwerken. Ein Intranet ist über entsprechende Knotenpunkte mit dem Internet verbunden.

MASCHA

ist ein Entwurf einer Strategie, die auf Grundlage eines Szenarios den Entscheidungsprozess, ob FLADA oder HIDA zur Übertragung komplexer Datenstrukturen umgesetzt wird, vereinfachen soll.

MoM

bezeichnet eine Defuzzifizierungsmethode. Sie repräsentiert den Mittelpunkt (der Ausgangsmenge mit der größten Zugehörigkeit) als den Wert, der die unscharfe Ausgangsmenge am besten repräsentiert.

OSS

besteht aus Programmen und Systemen, die Kommunikationsdiensteanbietern die Möglichkeit geben, ihre Netze und ihre Dienstinfrastruktur zu planen, zu monitoren, zu analysieren und zu überwachen.

Provisioning

bezeichnet den Vorgang des Verteilens von Daten.

RPC

stellen Methoden- oder Funktionsaufrufe über ein Netzwerk dar. CORBA und DCOM basieren auf RPC.

Request

stellt eine Anfrage an eine Softwarekomponente dar.

Response

stellt die Antwort auf eine Anfrage an eine Softwarekomponente dar.

Server

bietet Services für andere Computer und Programme. Ein Server behandelt die Anfragen anderer Computer bzw. Programme und sendet entsprechende Daten zurück an diese Clients.

Service Chat

ist ein Dienst, der eine textbasierte **Online**-Unterhaltung über das **Internet** ermöglicht.

Service Datenbank

ist ein Dienst, welcher die Verwaltung und Nutzung von Datenbanken übernimmt.

Service Domainverwaltung

ist ein Dienst, der eine bestimmte URL (First-Level-Domain) automatisch bei der nationalen Domain-Vergabestelle (DeNIC¹) einträgt und diese URL mit WWW-Seiten, die darunter zu erreichen sein sollen, verbindet.

Service Forum

ist eine WWW-Seite, über die durch das Einstellen von Beiträgen und entsprechenden Antworten Diskussionen geführt werden können.

Service Mail

ist ein Dienst, welcher die Verwaltung und Nutzung von eMail-Konten übernimmt.

Service Shop

ist eine WWW-Seite, welche einen Einkaufskanal darstellt. In einen Shop können Waren mit Hilfe eines „Einkaufskorbes“ gesammelt und nachfolgend ein Kaufvertrag in Form einer online-Bestellung geschlossen werden.

¹ Die DeNIC (Deutsches Network Information Center) ist eine eingetragene Genossenschaft, die aus verschiedenen deutschen ISPs besteht und die Funktion des Network Information Center für den deutschen Teil des Internet übernommen hat. – <http://www.denic.de>

SOA

stellt einen Architekturansatz dar, der den Austausch von Daten und die Funktionalität zwischen Anwendungen (A2A) beinhaltet. Eine SOA besteht aus Service-Anbieter, Service-Verzeichnis und Service-Konsumenten.

SOAP

Ein auf XML beruhendes Protokoll für den Austausch von Informationen. (Früher bekannt als Simple Object Access Protokol.)

TC

Konfigurationsoberfläche des verteilten Systems (ISP-System) des Projektes WSP.

TCP/IP

ist ein Kommunikationsprotokoll zur Kommunikation in Computernetzen. Das TCP/IP ist das Basisprotokoll des Internets.

TRIMF

beschreibt mathematisch eine dreiecksförmige Funktion.

TRAPMF

beschreibt mathematisch eine trapezförmige Funktion.

TSI-MMS

ist eines der größten Multimedia-Unternehmen in Europa und kompetenter e-Business Enabler im Telekom-Konzernverbund.

UDDI

ist ein universelles (Service-) Verzeichnis, in dem Unternehmen sich selbst und die angebotenen Dienstleistungen beschreiben und in Form eines WSDL-Dokumentes ablegen können.

Unit-Test

bezeichnet den von einem Software-Entwickler programmierten Test, um Softwarekomponenten auf deren korrekte Ausführung unter bestimmten Situationen zu testen.

Verteilte Systeme

bestehen aus Komponenten, die auf mehreren Rechnern verteilt, miteinander durch den Austausch von Nachrichten interagieren.

Webseitengenerator

ist ein Dienst, welcher WWW-Seiten automatisch durch Drag-And-Drop generiert. Dabei steht, je nach Branche, eine Vielzahl von Layout-Vorlagen zur Verfügung. Andere Dienste wie Shop, Chat oder Forum können durch den Webseitengenerator eingebunden werden.

WSDL

ist eine standardisierte IDL zur Beschreibung von XML Web Services.

WSP

Akronym für das Projekt „T-Com Web- und Shop Relaunch“.

WWW (World Wide Web)

ist ein Teil des Internets. Das WWW nutzt das HTTP-Protokoll.

XML

ist eine flexible Möglichkeit, um Datenformate zu erstellen und sowohl diese Formate als auch die darin gespeicherten Daten zwischen verschiedenen Systemen auch über das Internet auszutauschen.

XML Web Services

bezeichnet verteilte, lose gekoppelte Software-Komponenten, die standardisierte Technologien (XML, SOAP, WSDL) verwenden.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Beispiel eines Workflows innerhalb des verteilten Systems des Projektes WSP	4
Abbildung 2: Interaktion des Service-Nutzers mit einem Service-Anbieter	5
Abbildung 3: Interaktion des Service-Nutzers mit einem Service-Anbieter mittels FLADA	6
Abbildung 4: Interaktion des Service-Nutzers mit einem Service-Anbieter mit HIDA	9
Abbildung 5: Request-Datenstruktur für das Anlegen eines Chatraumes	10
Abbildung 6: Response-Datenstruktur nach erfolgreichem Anlegen eines Chatraumes	10
Abbildung 7: Szenariotrichter	13
Abbildung 8: Subjektive Interpretation menschlicher Sprache	16
Abbildung 9: Mathematische Beschreibung eines dreiecksförmigen Funktionsverlaufs	19
Abbildung 10: Mathematische Beschreibung eines trapezförmigen Funktionsverlaufs	19
Abbildung 11: Visualisierung der linguistischen Variablen „intIntParams“	20
Abbildung 12: Bereich möglicher Verknüpfungen nach [Iwe00]	21
Abbildung 13: Vergleich von Defuzzyifizierungsmethoden nach [I-Koi]	22
Abbildung 14: Grundkonfiguration eines FIS mit 4 Hauptkomponenten nach [Iwe00]	23
Abbildung 15: Für den Variantenvergleich berücksichtigte Aufgaben	25
Abbildung 16: Beziehungen der Betrachtungskriterien	30
Abbildung 17: Entwurf von Regeln für Abhängigkeiten zwischen den Schlüsselementen	37
Abbildung 18: Entwurf von Regeln für Abhängigkeiten zwischen Betrachtungskriterien	38
Abbildung 19: Beschreibung des Inferenzschrittes in drei Schritten	39
Abbildung 20: Verarbeitungsreihenfolge der Matlab-Files	41
Abbildung 21: Aufbau eines WSDL-Dokumentes nach [Kus02]	47
Abbildung 22: Darstellung der linguistischen Variablenwerte (Schnittstellendefinition, Status-Quo)	50
Abbildung 23: Vergleich des Kriterium-Faktors aller Szenarien (Schnittstellendefinition)	51
Abbildung 24: Erstellung eines XML Web Services nach „Code First“	54
Abbildung 25: Erstellung eines XML Web Services nach „Contract First“	54
Abbildung 26: Vergleich der linguistischen Variablen (Entwicklung, Status-Quo)	58
Abbildung 27: Entwicklungsmehraufwand aller Szenarien im Vergleich	59
Abbildung 28: Deployment-Prozess	62
Abbildung 29: Vergleich der linguistischen Variablenwerte (Deployment)	63

Abbildung 30: Vergleich der Kriterium-Faktoren aller Szenarien (Deployment)	64
Abbildung 31: Vergleich der linguistischen Variablen (Test, Status-Quo)	68
Abbildung 32: Testmehraufwand aller Szenarien im Vergleich	69
Abbildung 33: Vergleich der linguistischen Variablen (Performance, Status-Quo)	73
Abbildung 34: Performance-Änderung aller Szenarien im Vergleich	74
Abbildung 35: Vergleich der linguistischen Variablen (Fehleranfälligkeit, Status-Quo)	79
Abbildung 36: Fehleranfälligkeiten aller Szenarien im Vergleich	80
Abbildung 37: Vergleich der linguistischen Variablen (Erweiterbarkeit, Status-Quo)	83
Abbildung 38: Erweiterbarkeit aller Szenarien im Vergleich	84
Abbildung 39: Prozentuale Verteilung der Vorteile je Betrachtungskriterium	87
Abbildung 40: Prozentuale Verteilung der Nachteile je Betrachtungskriterium	88
Abbildung 41: Lösungsstrategie nach MASCHA	90
Abbildung 42: Beantwortung des ersten Fragenkataloges zu Gunsten von FLADA	94
Abbildung 43: Beantwortung des zweiten Fragenkataloges zu Gunsten von FLADA	94
Abbildung 44: Beantwortung von Fragen des dritten Fragenkataloges	95
Abbildung 45: Ansicht aller Regeln der Schnittstellendefinition-DS	123
Abbildung 46: Ansicht aller Regeln der Schnittstellendefinition	124
Abbildung 47: Ansicht aller Entwicklungsregeln	127
Abbildung 48: Ansicht aller Deployment-Regeln	130
Abbildung 49: Ansicht aller Testregeln	133
Abbildung 50: Ansicht aller Performanceregeln	137
Abbildung 51: Ansicht aller Fehleranfälligkeitsregeln	141
Abbildung 52: Ansicht aller Erweiterbarkeitsregeln	146
Abbildung 53: Vergleich der Status-Quo-Szenarien mit Hilfe der Betrachtungskriterien	159
Abbildung 54: Vergleich der Best-Case-Szenarien mit Hilfe der Betrachtungskriterien	159
Abbildung 55: Vergleich der Worst-Case-Szenarien mit Hilfe der Betrachtungskriterien	160

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Möglichkeit der Datenübertragung (FLADA)	11
Tabelle 2: Möglichkeiten der Datenübertragung (HIDA)	11
Tabelle 3: Definition einer linguistischen Grundmenge für die Komplexität einer Datenstruktur	18
Tabelle 4: Beispiel einer linguistischer Regeln zur Berechnung der Komplexität einer Datenstruktur	21
Tabelle 5: Schlüsselemente des Betrachtungskriteriums Schnittstellendefinition (1/2)	26
Tabelle 6: Schlüsselemente des Betrachtungskriteriums Schnittstellendefinition (2/2)	27
Tabelle 7: Schlüsselemente des Betrachtungskriteriums Entwicklung	27
Tabelle 8: Schlüsselemente des Betrachtungskriteriums Deployment	28
Tabelle 9: Schlüsselemente des Betrachtungskriteriums Test	28
Tabelle 10: Schlüsselemente des Betrachtungskriteriums Performance	28
Tabelle 11: Schlüsselemente des Betrachtungskriteriums Fehleranfälligkeit	29
Tabelle 12: Schlüsselemente des Betrachtungskriteriums Erweiterbarkeit	29
Tabelle 13: Definition der linguistischen Grundmenge der Eingabevariablen	33
Tabelle 14: Definition der linguistischen Grundmenge der Ausgabevariablen	33
Tabelle 15: Festlegen der Minima und Maxima	34
Tabelle 16: Partitionierung und Zuweisung der Funktionsverläufe der Eingabevariablen	34
Tabelle 17: Partitionierung und Zuweisung der Funktionsverläufe der Ausgabevariablen	35
Tabelle 18: Beispiele linguistischer Regeln, um die Komplexität einer Datenstruktur zu berechnen	36
Tabelle 19: Legende zur Bewertung der variantenspezifischen Vor- und Nachteile	44
Tabelle 20: Werte aller linguistischen Variablen (Schnittstellendefinition)	50
Tabelle 21: Anzahl der Beschreibungszeilen je Szenario und Variante	50
Tabelle 22: Vor- und Nachteile bei der Schnittstellenbeschreibung	53
Tabelle 23: Werte aller linguistischen Variablen (Entwicklung, Status-Quo)	57
Tabelle 24: Vor- und Nachteile bei der Entwicklung	60
Tabelle 25: Werte der linguistischen Variablen (Deployment)	63
Tabelle 26: Vor- und Nachteile beim Deployment	65
Tabelle 27: Werte aller linguistischen Variablen (Test, Status-Quo)	68

Tabelle 28: Vor- und Nachteile des Tests	71
Tabelle 29: Werte aller linguistischen Variablen (Performance, Status-Quo)	73
Tabelle 30: Vor- und Nachteile der Performance-Änderung	76
Tabelle 31: Werte aller linguistischen Variablen (Fehleranfälligkeit, Status-Quo)	78
Tabelle 32: Vor- und Nachteile der Fehleranfälligkeit	82
Tabelle 33: Werte aller linguistischen Variablen (Erweiterbarkeit, Status-Quo)	83
Tabelle 34: Vor- und Nachteile der Erweiterbarkeit	86
Tabelle 35: Auflistung der Summen aller Vor- und Nachteile je Betrachtungskriterium	87
Tabelle 36: Fragen, die auf Grund der Vorbedingungen eine Variante bevorzugen	92
Tabelle 37: Fragen, die Ressourcenaspekte einbeziehen	93
Tabelle 38: Antworten zu den Fragenkatalogen	96
Tabelle 39: Definition der linguistischen Variablen für eine Teilevaluierung des Betrachtungskriteriums „Schnittstellendefinition“	108
Tabelle 40: Definition der linguistischen Variablen für das Betrachtungskriterium Schnittstellendefinition	109
Tabelle 41: Definition der linguistischen Variablen für das Betrachtungskriterium Entwicklung	110
Tabelle 42: Definition der linguistischen Variablen für das Betrachtungskriterium Deployment	111
Tabelle 43: Definition der linguistischen Variablen für das Betrachtungskriterium Test	112
Tabelle 44: Definition der linguistischen Variablen für das Betrachtungskriterium Performance (Teil 1/2)	113
Tabelle 45: Definition der linguistischen Variablen für das Betrachtungskriterium Performance (Teil 2/2)	114
Tabelle 46: Definition der linguistischen Variablen für das Betrachtungskriterium Fehleranfälligkeit (Teil 1/2)	115
Tabelle 47: Definition der linguistischen Variablen für das Betrachtungskriterium Fehleranfälligkeit (Teil 2/2)	116
Tabelle 48: Definition der linguistischen Variablen für das Betrachtungskriterium Erweiterbarkeit (Teil 1/2)	117
Tabelle 49: Definition der linguistischen Variablen für das Betrachtungskriterium Erweiterbarkeit (Teil 2/2)	118
Tabelle 50: Merkmale des Status-Quo-Szenarios der Variante FLADA am Beispiel „Chat“	148
Tabelle 51: Merkmale des Status-Quo-Szenarios der Variante HIDA am Beispiel „Chat“	152

Tabelle 52: Werte der linguistischen Variablen der Szenarien Status-Quo, Best-Case und Worst-Case	156
Tabelle 53: Bedeutung der in Tabelle 52 genutzten Akronyme	157
Tabelle 54: Zuordnung von Szenarien, der Anzahl von Ein- und Ausgabeparametern und Hierarchieebenen	157
Tabelle 55: Ergebnisse der Fuzzy-Systeme nach Eingabe der Merkmalswerte	158
Tabelle 56: Inhalt der CD-Rom	161

Listings

Listing 1: Request als String	7
Listing 2: Request als XML Datenstruktur	7
Listing 3: Response als String	8
Listing 4: Response als XML Datenstruktur	8
Listing 5: Darstellung einer unscharfen Menge U als Zugehörigkeitsfunktion μ_U	17
Listing 6: Auszug der Deklaration der Eingabevariablen „intIntParams“ in Matlab-Quellcode	35
Listing 7: Auszug der Deklaration der Ausgabevariablen „intIntFuzzy“ in Matlab-Quellcode	36
Listing 8: Auszug aus dem Regelwerk in Matlab-Quellcode	39
Listing 9: SOAP-Request	49
Listing 10: Generieren einer Value-Object-Klasse aus einem XML Schema	52
Listing 11: Generieren des XML Web Service als Server-Klasse	55
Listing 12: Generieren des XML Web Service-Clients als Proxy-Klasse	56
Listing 13: Beispielausführung des Fuzzy-Systems „Schnittstellendefinition-DS“	120
Listing 14: Fuzzy-System der „Schnittstellendefinition-DS“	121
Listing 15: Beispielausführung des Fuzzy-Systems „Schnittstellendefinition“	121
Listing 16: Fuzzy-System der „Schnittstellendefinition“	123
Listing 17: Beispielausführung des Fuzzy-Systems „Entwicklung“	125
Listing 18: Fuzzy-System der „Entwicklung“	126
Listing 19: Beispielausführung des Fuzzy-Systems „Deployment“	128
Listing 20: Fuzzy-System für das „Deployment“	129
Listing 21: Beispielausführung des Fuzzy-Systems „Test“	131
Listing 22: Fuzzy-System der „Test“	132
Listing 23: Beispielausführung des Fuzzy-Systems „Performance“	134
Listing 24: Fuzzy-System der „Performance“	137
Listing 25: Beispielausführung des Fuzzy-Systems „Fehleranfälligkeit“	138
Listing 26: Fuzzy-System der „Fehleranfälligkeit“	141
Listing 27: Beispielausführung des Fuzzy-Systems „Erweiterbarkeit“	142
Listing 28: Fuzzy-System der „Erweiterbarkeit“	145

1 Einleitung

Mit dem Einzug von XML Web Services in die Welt des Inter- und Intranets ist die Kommunikation zwischen Rechnern einfacher geworden. Langner ([Lan04]) behauptet sogar, sie seien die „Erlösung der Entwicklergemeinde von der Flut unterschiedlicher Standards“, denn mit RPC, COM oder CORBA standen bereits vor XML Web Services interoperable Client-Server-Systeme zur Verfügung, deren Standards jedoch nicht von allen Herstellern eingehalten wurden. Mit XML Web Services scheint ein Standard gefunden worden zu sein, an den sich alle Hersteller halten. Das ist der Grund, weshalb ein Hype um Schlagworte wie XML Web Services oder Service Oriented Architecture (SOA) entstanden und nicht mehr aus den Köpfen der Entwickler und Entscheidungsträger wegzudenken ist. ([Lan04]) Nutzen daraus ziehen vor allem große Service-Anbieter wie Google¹ oder Amazon², indem sie bspw. eine API zu ihren eigenen Daten anbieten. Auch die T-Systems International Multimedia Solutions GmbH (TSI-MMS) in Dresden setzt XML Web Services im Java und Microsoft.Net-Umfeld ein, um eine interoperable Kommunikation zwischen Applikationen (A2A) zu gewährleisten.

Dass bei der Entwicklung von XML Web Service jedoch immer noch mehrere Wege zum Ziel führen, ist in der Offenheit der nutzbaren Standards begründet. Besonders die Definition, wie die zu übertragenden Nachrichten gesendet und empfangen werden, kann quasi beliebig erfolgen, beeinträchtigt allerdings viele Phasen der späteren Software-Entwicklung.

1.1 Zielstellung

Der Vergleich von zwei Varianten, wie Nachrichten innerhalb von XML Web Services definiert werden können, ist das Ziel dieser Arbeit.

Der Schwerpunkt liegt darin, die Varianten auf sieben Betrachtungskriterien zu vergleichen und variantenspezifische Vor- und Nachteile zu analysieren. Um subjektiven Eindrücken bei der Bewertung der Ergebnisse keine tragende Rolle zukommen zu lassen, wird eine linguistische Logik gewählt - die Fuzzy-Logik. Sie soll visualisierbare und vor allem vergleichbare Werte liefern.

¹ Google-API: <http://www.google.com/apis/>

² Amazon-API: <http://www.amazon.com/webservices/>

Da ein Projekt eine gewisse Einmaligkeit aufweist, werden außerdem verschiedene Szenarien erstellt. Mit Hilfe dieser Szenarien werden schließlich eine oder mehrere Strategien erarbeitet, welche die Entscheidung erleichtern, unter welchen Projektbedingungen die passende Nachrichtenübertragungsvariante gewählt wird.

Durch die gewonnenen Erkenntnisse des Vergleichs und deren Einbindung in eine Strategie, werden Vor- und Nachteile einer Variante bereits vor Beginn der Entwicklungsarbeiten evaluierbar.

1.2 Gliederung

Zuerst werden in Kapitel 2 die Varianten vorgestellt und die zum Vergleich notwendigen Techniken kurz beschrieben. Dabei wird auf die Szenario-Technik, die zu vergleichenden Betrachtungskriterien und die Logik der Unschärfe eingegangen.

In Kapitel 3 und 4 erfolgt die Grundlagenarbeit, die für den Vergleich notwendig ist. Dabei werden in Kapitel 3 wichtige Parameter für jedes Betrachtungskriterium festgelegt, bestehende Beziehungen aufgezeigt und das Setzen von Gewichtungen erläutert. Kapitel 4 erläutert kurz theoretische Grundlagen und zeigt ein zur Fuzzy-Logik gehörendes System am Beispiel des ersten Betrachtungskriteriums „Schnittstellendefinition“.

Darauf aufbauend erfolgt in Kapitel 5 ein Vergleich je Betrachtungskriterium. Dabei wird jeweils ein Ziel definiert und eine These aufgestellt, die mittels der ausgewerteten und interpretierten Werte der Vergleichsparameter evaluiert werden. Abschließend erfolgt eine Zusammenfassung aller Ergebnisse.

Alle gewonnenen Erkenntnisse werden dann in Kapitel 6 für Ideen einer oder mehrerer Strategien genutzt. Die Strategien werden vorgestellt, deren Einsatzfähigkeit geprüft und nachfolgend eine davon exemplarisch entworfen und an einem Szenario getestet.

Die Ergebnisse dieser Arbeit werden in Kapitel 7 zusammengefasst. Weiterhin werden vom Autor kurz die notwendigen Schritte zur Weiterführung der Arbeit aufgezählt und es erfolgt ein Ausblick der verwendeten Technologien für die Zukunft.