

Modellgetriebene Entwicklung komponentenorientierter Systeme mit besonderer Berücksichtigung von Dienstgüteeigenschaften

Dissertation

zur Erlangung des akademischen Grades

doctor rerum naturalium
(Dr. rer. nat.)

im Fach
Informatik

eingereicht an der

Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät II
der Humboldt-Universität zu Berlin

von

Dipl.-Inform. Tom Ritter geboren am 31. März 1974 in Hagenow

Präsident der Humboldt-Universität zu Berlin

Prof. Dr. Christoph Marksches

Dekan der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät II

Prof. Dr. Peter Frensch

Gutachter/Gutachterin

1. Prof. Dr. sc. Joachim Fischer
2. Prof. Dr.-Ing. Ina Schieferdecker
3. Prof. Dr. rer. nat. habil. Andreas Polze

Tag der Verteidigung: 14. Juli 2011

Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS	I
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	V
TABELLENVERZEICHNIS	VII
KAPITEL 1	
EINLEITUNG	1
1.1 MOTIVATION UND ZIELSETZUNG	1
1.2 ÜBERBLICK ÜBER DIE ERGEBNISSE DER ARBEIT	3
1.3 STRUKTUR DER ARBEIT.....	5
1.4 KONVENTIONEN	6
KAPITEL 2	
GRUNDLAGEN UND BEGRIFFE	9
2.1 KOMPONENTEN.....	9
2.1.1 Allgemeine Eigenschaften von Komponenten	9
2.1.2 Komponenten in der Softwareentwicklung	11
2.2 DIENSTGÜTE	19
2.2.1 Dienstgüteeigenschaften.....	22
2.2.2 Weitere Gesichtspunkte der Dienstgüte	25
2.2.3 Schnittstellen und Dienstgüte.....	26
2.2.4 Dienstgüte und Aspektorientierung.....	30
2.2.5 Dienstgüte und Softwarequalität	32
2.3 MODELLGETRIEBENE SOFTWAREENTWICKLUNG	34
2.3.1 Modellbildung und Konzeptraum	35
2.3.2 Modellbeziehungen und Modelltransformation.....	37
KAPITEL 3	
STAND DES WISSENS UND VERFÜGBARE TECHNOLOGIEN.....	41
3.1 KONZEPTRÄUME FÜR DIE MODELLIERUNG VON DIENSTGÜTEEIGENSCHAFTEN	41
3.1.1 Dienstgüte-Metamodell für DotQoS.....	43
3.1.2 Dienstgüte-Metamodell für Middleware nach van Halteren	45
3.1.3 Dienstgüte-Metamodell für CCM	47
3.1.4 Das Dienstgüte-Metamodell der OMG	49
3.1.5 Fazit	55
3.2 SPRACHEN ZUR BESCHREIBUNG VON DIENSTGÜTEEIGENSCHAFTEN	55
3.2.1 IDL-Erweiterungen zur Dienstgütebeschreibung	57
3.2.2 CQML	59
3.2.3 Platform Independent QoS Modeling Language - PIQML	62
3.2.4 UML-Profil für Dienstgüte.....	63
3.2.5 Fazit	66
3.3 VERWALTUNG DER DIENSTGÜTEEIGENSCHAFTEN.....	66

Inhaltsverzeichnis

3.3.1	<i>QoS Provisioning Service - QPS</i>	68
3.3.2	<i>QuO - Quality Objects</i>	70
3.3.3	<i>Dienstgüte für Enterprise Java Beans</i>	72
3.3.4	<i>DotQoS</i>	74
3.3.5	<i>Fazit</i>	75
KAPITEL 4		
DAS CORBA-KOMPONENTENMODELL	77
4.1	COMMON OBJECT REQUEST BROKER ARCHITECTURE	77
4.2	DER ÜBERGANG ZUR KOMPONENTENTECHNOLOGIE.....	79
4.3	DIE KONZEPTE DES CORBA-KOMPONENTENMODELLS.....	81
4.3.1	<i>BaseIDL</i>	82
4.3.2	<i>ComponentIDL und Streams</i>	84
4.3.3	<i>CIF</i>	85
4.3.4	<i>Deployment</i>	87
4.4	DIE NOTATIONEN DES CORBA-KOMPONENTENMODELLS.....	89
4.4.1	<i>Interface Definition Language – IDL</i>	89
4.4.2	<i>Component Implementation Definition Language – CIDL</i>	90
4.4.3	<i>Installationsdeskriptoren</i>	90
4.4.4	<i>UML-Profil für CORBA-Komponenten</i>	93
4.4.5	<i>Weitere Ansätze</i>	96
4.5	LAUFZEITUMGEBUNG.....	98
4.6	INSTALLATION UND INBETRIEBNAHME	100
4.7	DISKUSSION	101
KAPITEL 5		
ERWEITERUNG DES CORBA-KOMPONENTENMODELLS	103
5.1	ANFORDERUNGEN.....	103
5.2	ERWEITERTE MODELLIERUNGSKONZEPTE	105
5.2.1	<i>Integration der Metamodelle</i>	105
5.2.2	<i>Integration der Notationen</i>	107
5.3	CONTAINERBASIERTER PORTABLE INTERCEPTOREN	108
5.3.1	<i>Einsatz von Interceptoren</i>	108
5.3.2	<i>CORBA Portable Interceptor</i>	109
5.3.3	<i>Identität von CO</i>	110
5.3.4	<i>Entwurfsprinzipien und Flusskontrolle</i>	111
5.3.5	<i>Einfache Interceptoren</i>	113
5.3.6	<i>Erweiterte Interceptoren</i>	115
5.3.7	<i>Integration in die Aufrufkette des Containers</i>	117
5.4	ERWEITERUNGEN DER LAUFZEITUMGEBUNG.....	119
5.4.1	<i>Registrieren der COPI</i>	119
5.4.2	<i>Dynamisches Laden von Dienstgüterweiterungen</i>	120
5.4.3	<i>Einflussnahme durch die Anwendungslogik</i>	123
5.5	VERHANDLUNG VON DIENSTGÜTEEIGENSCHAFTEN.....	123
5.5.1	<i>Verhandlungsschnittstelle</i>	124
5.5.2	<i>Verhandlungsfluss</i>	126
5.6	ZUSAMMENFASSUNG.....	130
5.6.1	<i>Berücksichtigung der Anforderungen</i>	130
5.6.2	<i>Diskussion</i>	131

KAPITEL 6	
MODELLGETRIEBENE ENTWICKLUNG VON CORBA-KOMPONENTEN	133
6.1 ÜBERBLICK	133
6.2 ENTWICKLUNGSSCHRITTE IM DETAIL.....	135
6.2.1 <i>Einführung in das Beispiel</i>	137
6.2.2 <i>Plattformunabhängiger Systementwurf</i>	137
6.2.3 <i>Modelltransformation zwischen PIM und PSM1</i>	140
6.2.4 <i>Plattformspezifischer Entwurf 1</i>	162
6.2.5 <i>Modelltransformation zwischen PSM und PSM (Modellierung)</i>	164
6.2.6 <i>Plattformspezifischer Entwurf 1 (Modellierung)</i>	165
6.2.7 <i>Modelltransformation zwischen PSM1 und PSM2</i>	167
6.2.8 <i>Plattformspezifischer Entwurf 2</i>	178
6.2.9 <i>Plattformspezifischer Entwurf 2 (Modellierung)</i>	180
6.2.10 <i>Code Generierung</i>	182
6.2.11 <i>Implementierung</i>	183
6.2.12 <i>Paketierung</i>	184
6.2.13 <i>Installation und Inbetriebnahme</i>	185
6.3 INKRAFTSETZUNG DES PROZESSES	186
6.4 ZUSAMMENFASSUNG.....	190
KAPITEL 7	
RESÜMEE	193
7.1 ZUSAMMENFASSUNG.....	193
7.2 EINORDNUNG DER ERGEBNISSE	194
7.3 AUSBLICK	195
LITERATUR	199
ABKÜRZUNGEN	211
INDEX.....	215
ANHANG A – IDL DEFINITIONEN.....	217