

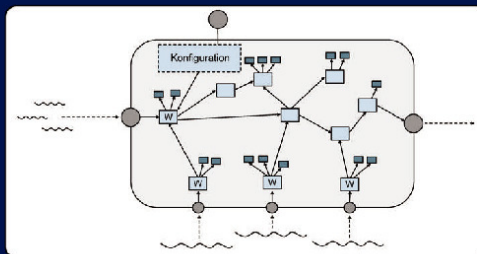


Andreas Rasche (Autor)

# Ausführung und Entwicklung adaptiver Komponentenbasierter Anwendungen

## AUSFÜHRUNG UND ENTWICKLUNG ADAPTIVER KOMPONENTEN- BASIERTER ANWENDUNGEN

Dipl.-Inf. Andreas Rasche



 Cuvillier Verlag Göttingen

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/1368>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen, Germany  
Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: [info@cuvillier.de](mailto:info@cuvillier.de), Website: <https://cuvillier.de>

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>5</b>
1.1	Konfiguration verteilter komponentenbasierter Anwendungen . . . . .	5
1.2	Eine Ausführungsumgebung für adaptive Anwendungen . . . . .	8
1.3	Dynamische Rekonfiguration . . . . .	9
1.4	Funktionsweise adaptiver Anwendungen . . . . .	11
1.5	Struktur der Arbeit . . . . .	12
1.6	Beitrag der Arbeit . . . . .	13
1.7	Hinweise zur Schreibweise . . . . .	15
<b>2</b>	<b>Terminologie und Grundlagen</b> .....	<b>17</b>
2.1	Terminologie . . . . .	17
2.2	Auf dem Weg zu adaptiver Software . . . . .	18
2.2.1	Allgegenwärtige Rechner . . . . .	20
2.2.2	Kontextsensitive Systeme . . . . .	21
2.2.3	Autonomic Computing . . . . .	22
2.2.4	Organic Computing . . . . .	23
2.3	Komponentenplattformen für adaptive Anwendungen . . . . .	24
2.3.1	OMG CORBA und CCM . . . . .	24
2.3.2	Sun Java und Enterprise JavaBeans . . . . .	24
2.3.3	Microsoft DCOM und .NET . . . . .	25
2.3.4	Komponentenplattformen für mobile Geräte . . . . .	26
2.4	Basistechnologien für adaptive Anwendungen . . . . .	27
2.4.1	Komponentenorientierung . . . . .	27
2.4.2	Metaprogrammierung und Reflexion . . . . .	27
2.4.3	Dynamisches Laden von Softwarekomponenten . . . . .	28
2.4.4	Aspektorientierte Programmierung . . . . .	29
2.5	Virtuelle Laufzeitumgebungen . . . . .	31
2.6	Zusammenfassung . . . . .	32
<b>3</b>	<b>Dynamische Rekonfiguration</b> .....	<b>33</b>
3.1	Ein Modell verteilter, komponentenbasierter Anwendungen . . . . .	33
3.1.1	Die Einheiten des Deployment - Assemblies . . . . .	35
3.1.2	Die Komponenten zur Laufzeit - Kapseln . . . . .	36
3.1.3	Die Anwendungskonfiguration . . . . .	40
3.1.4	Ausführungsmodell . . . . .	41
3.2	Anforderungen an die dynamische Rekonfiguration . . . . .	42
3.2.1	Erhaltung von Konsistenz . . . . .	42
3.3	Dynamische Rekonfiguration in einer Komponentenplattform . . . . .	46
3.3.1	Rekonfiguration mit azyklischen Verbindungsgraphen . . . . .	48
3.3.2	Rekonfiguration mit zyklischen Verbindungsgraphen - ReDAC . . . . .	50

3.3.3	Eigenschaften von ReDAC . . . . .	54
3.3.4	Optimierung bei bekannten BlockSets . . . . .	56
3.3.5	Erweiterung bei Synchronisation zwischen Anwendungs-Threads . . . . .	56
3.3.6	Erweiterungen . . . . .	57
3.4	Konfiguration und ihre Beschreibung . . . . .	58
3.4.1	Die Konfigurationsspezifikation . . . . .	58
3.4.2	Beschreibung von Konfigurationsänderungen . . . . .	58
3.5	Eine Ausführungsplattform für adaptive Anwendungen . . . . .	61
3.5.1	Der Konfigurationsmanager . . . . .	62
3.5.2	Deployment . . . . .	64
3.5.3	Konfigurierbare Kapseln . . . . .	66
3.5.4	Der Konfigurationsaspekt . . . . .	68
3.5.5	Der Kapselkonfigurator . . . . .	73
3.6	Erreichen eines rekonfigurierbaren Zustands . . . . .	76
3.6.1	Synchronisationspunkte und Programmierschnittstellen . . . . .	76
3.6.2	Synchronisation bei azyklischen Verbindungsgraphen . . . . .	78
3.6.3	Effizientes Blockieren von Konnektoren . . . . .	79
3.6.4	Synchronisation bei zyklischen Verbindungsgraphen . . . . .	82
3.6.5	Implementierung logischer Thread-IDs . . . . .	85
3.7	Migration . . . . .	86
3.7.1	Migration von Kapseln mit eigenen Threads . . . . .	87
3.8	Dynamische Integration von Diensten . . . . .	87
3.9	Zusammenfassung . . . . .	87
<b>4</b>	<b>Dynamische Aktualisierung - Spezialfall der dynamischen Rekonfiguration</b>	<b>89</b>
4.1	Modellerweiterung . . . . .	90
4.2	Implementierung . . . . .	94
4.2.1	Auslösen dynamischer Aktualisierungen . . . . .	94
4.2.2	Die Traversierungsphase . . . . .	95
4.2.3	Vorabgenerierung der Aspektlogik . . . . .	99
4.2.4	Typspezifische Zustandsanpassung . . . . .	100
4.2.5	Anpassung graphischer Nutzerschnittstellen . . . . .	102
4.2.6	Dynamische Aspekte . . . . .	105
4.3	Einschränkungen . . . . .	106
4.4	Zusammenfassung . . . . .	106
<b>5</b>	<b>Profile, Werkzeuge und Muster</b>	<b>109</b>
5.1	Auswahl geeigneter Anwendungskonfigurationen . . . . .	109
5.1.1	Dienstgüte und Ressourcen . . . . .	109
5.1.2	Dienstgüte und Ressourcen im Modell adaptiver Anwendungen . . . . .	110
5.1.3	Adaption im Modell . . . . .	111
5.2	Profilbasierte Konfigurationszuordnung . . . . .	113
5.2.1	Reglerbasierte Parameteradaption . . . . .	113
5.3	Der Adaptionsmanager . . . . .	114
5.3.1	Monitoring . . . . .	115
5.3.2	Definition von Profilen . . . . .	116
5.3.3	Auswahl der optimalen Konfiguration . . . . .	118
5.4	Ein Werkzeug zur Erstellung adaptiver Anwendungen . . . . .	118
5.4.1	Der AdaptationProfileCreator . . . . .	118

---

5.4.2	Erstellung von Anwendungskonfigurationen . . . . .	119
5.4.3	Konfiguration der Monitoring-Umgebung . . . . .	120
5.4.4	Erstellen von Profilen . . . . .	120
5.4.5	Die Generierungsphase . . . . .	120
5.5	Architekturmuster für adaptive Anwendungen . . . . .	121
5.5.1	Das Architekturmuster Filter . . . . .	122
5.5.2	Das Architekturmuster Intelligenter Proxy . . . . .	123
5.5.3	Das Architekturmuster Lastverteilung . . . . .	124
5.5.4	Das Architekturmuster Replikation . . . . .	125
5.5.5	Das Architekturmuster Online/Offline Mobilität . . . . .	125
5.5.6	Das Architekturmuster Sichere Aktualisierung . . . . .	126
5.5.7	Das Architekturmuster Simplex . . . . .	126
5.5.8	Das Architekturmuster Migration . . . . .	126
5.5.9	Das Muster Dynamische Aspektaktivierung . . . . .	127
5.5.10	Das Muster Alternativer Algorithmus . . . . .	127
5.5.11	Das Muster Parameteranpassung . . . . .	128
5.6	Zusammenfassung . . . . .	128
<b>6</b>	<b>Adaption in Steuerungssystemen . . . . .</b>	<b>129</b>
6.1	Das Distributed Control Lab . . . . .	129
6.1.1	Die Architektur des Distributed Control Lab . . . . .	129
6.1.2	Experimente im Distributed Control Lab . . . . .	130
6.2	Sicherheit und Fehlertoleranz durch Adaption . . . . .	133
6.2.1	Dynamische Rekonfiguration und Zustand . . . . .	134
6.2.2	Analytische Redundanz . . . . .	136
6.3	Ausblick: Vorhersagbare Dynamische Rekonfiguration . . . . .	138
6.3.1	Vorhersagbare Ausführung von CLI-Programmen . . . . .	141
6.4	Zusammenfassung . . . . .	142
<b>7</b>	<b>Fallstudien und Leistungsbewertung . . . . .</b>	<b>143</b>
7.1	Zusatzkosten der Rekonfigurationsalgorithmen . . . . .	143
7.1.1	Unterbrechungsdauer von CLI-Anwendungen . . . . .	145
7.2	Rekonfiguration heterogener Anwendungen . . . . .	146
7.3	Fallstudie: Foucaults Pendel . . . . .	148
7.4	Fallstudien: Dynamische Aktualisierung . . . . .	149
7.4.1	PictureViewer - Ein Bildbetrachter . . . . .	149
7.4.2	Lumisoft-Mail-Server . . . . .	149
7.4.3	PaintDotNet 3.0 . . . . .	150
7.5	Zusammenfassung . . . . .	151
<b>8</b>	<b>Verwandte Arbeiten . . . . .</b>	<b>153</b>
8.1	Forschungsprojekte zum Thema „Adaptive Software“ . . . . .	153
8.1.1	Die Demeter Methode . . . . .	154
8.1.2	Middleware-basierte Ansätze . . . . .	155
8.1.3	Datenorientierte Adaption . . . . .	160
8.1.4	Softwarearchitekturbasierte Adaption . . . . .	163
8.1.5	Sprachbasierte Ansätze zur Adaption . . . . .	165
8.1.6	Adaption mit aspektorientierter Programmierung . . . . .	168
8.1.7	Adaption in Betriebssystemen . . . . .	171

8.2	Dynamische Rekonfiguration . . . . .	171
8.2.1	Der knotenpassivierende Ansatz . . . . .	172
8.2.2	Der knotenblockierende Ansatz . . . . .	172
8.2.3	Der verbindungsblockierende Ansatz . . . . .	173
8.2.4	Dynamische Rekonfiguration in CORBA I . . . . .	173
8.2.5	Dynamische Rekonfiguration in CORBA II . . . . .	174
8.2.6	Rekonfiguration in POLYLITH . . . . .	174
8.2.7	Rekonfiguration in OSA+ . . . . .	175
8.2.8	Rekonfiguration mit Port-based Objects . . . . .	175
8.3	Zusammenfassung . . . . .	176
<b>9</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick . . . . .</b>	<b>177</b>
	<b>Literaturverzeichnis . . . . .</b>	<b>181</b>