

René Fiege

Axiomatic Design

Eine Methode zur serviceorientierten
Modellierung

Mit einem Geleitwort von Prof. Dr. Dirk Stelzer



RESEARCH

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	xv
Tabellenverzeichnis	xvii
Abkürzungsverzeichnis	xix
Symbolverzeichnis	xxi
1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung	1
1.2 Zielsetzung	1
1.3 Begründung und Einordnung der Themenstellung	2
1.3.1 Begriffe Entwurf, Design und Modellierung	2
1.3.2 Hintergrund der Forschung	3
1.3.2.1 Grundlagen von Axiomatic Design	3
1.3.2.2 Vorteile von Axiomatic Design	3
1.3.2.3 Grundlagen serviceorientierter Architekturen	3
1.3.2.4 Architekturziele von serviceorientierten Architekturen	6
1.3.2.4.1 Überblick	6
1.3.2.4.2 Eingrenzung der Architekturziele	7
1.3.2.4.3 Definition und Zusammenhang der Architekturziele	7
1.3.3 Stand der Forschung	9
1.3.3.1 Methoden zur Modellierung serviceorientierter Architekturen	9
1.3.3.2 Ansätze zur Anwendung von AD im Software Engineering	12
1.3.4 Begründung der Forschung	13
1.3.4.1 Bedeutung der Forschung zu serviceorientierten Architekturen	13
1.3.4.2 Herausforderungen und Defizite in der Modellierung von SOA	14
1.3.4.3 Bedeutung von AD für die Modellierung von SOA	15
1.3.4.3.1 Gemeinsamkeiten von AD mit der Modellierung von SOA	15
1.3.4.3.2 Behauptungen zum Beitrag von AD für die Modellierung von SOA	16
1.3.4.4 Begründung der Zielsetzung	17
1.3.5 Einordnung der Forschung	18
1.3.5.1 Überblick relevanter Forschungsrichtungen	18
1.3.5.2 Designorientierte Forschung	19
1.3.5.3 Einordnung dieser Arbeit	20
1.4 Forschungsansatz und Methodik	20
1.5 Aufbau	23
2 Serviceorientierte Architekturen	25
2.1 Grundlegende Konzepte	25

2.1.1	Service.....	25
2.1.1.1	Grundlagen.....	25
2.1.1.2	Servicebeschreibung.....	26
2.1.1.3	Serviceschnittstelle.....	26
2.1.1.4	Richtlinien und Vereinbarungen der Servicenutzung.....	27
2.1.2	Serviceanbieter und -nutzer.....	27
2.1.3	Serviceinteraktionen und -kompositionen.....	28
2.1.4	Ausführungsumgebung.....	29
2.2	SOA-Entwicklungsprozess.....	30
3	Axiomatic Design zur Modellierung von SOA.....	35
3.1	Grundprinzip von Axiomatic Design.....	35
3.2	Überblick über grundlegende Konzepte von AD.....	35
3.3	Anpassung von AD zur Modellierung von SOA.....	39
3.3.1	Konzept der Domänen.....	40
3.3.2	Zuordnungs- und Dekompositionsprozess.....	43
3.3.3	Entwurfs- und Gesamtentwurfsmatrix.....	45
3.3.3.1	Entwurfsmatrix.....	45
3.3.3.2	Gesamtentwurfsmatrix.....	47
3.3.4	Konzept der Module.....	48
3.3.4.1	Moduldefinition und Bedeutung.....	49
3.3.4.2	Modulbeziehungen.....	52
3.3.4.2.1	Kompositionen.....	52
3.3.4.2.2	Interaktionen.....	55
3.3.4.3	Ableitung der Architekturspezifikation von SOA.....	59
3.3.4.4	Dokumentation der Architekturspezifikation mit der UML.....	61
3.3.5	Unabhängigkeitsaxiom.....	61
3.3.5.1	Bedeutung des Axioms.....	61
3.3.5.2	Anwendung des Axioms.....	61
3.3.5.2.1	Eigenschaften der Entwurfstypen.....	62
3.3.5.2.2	Identifikation der Entwurfstypen.....	63
3.3.5.3	Überarbeitung des Entwurfs.....	65
3.3.5.3.1	Auflösung zyklischer Kopplungen.....	66
3.3.5.3.2	Auflösung von Hin- und Rückkopplungen.....	72
3.3.6	Informationsaxiom.....	75
3.3.6.1	Bedeutung des Axioms.....	75
3.3.6.2	Anwendung des Axioms.....	76

3.3.6.2.1	Definition der Zielspanne	76
3.3.6.2.2	Ermittlung der Systemspanne	77
3.3.6.2.3	Berechnung des Informationsgehalts	77
3.3.6.2.4	Probleme bei der Anwendung des Axioms	79
3.3.6.2.5	Alternativer Ansatz zur Anwendung des Axioms	80
3.3.6.2.6	Kritische Würdigung des alternativen Ansatzes	81
3.3.7	V-Modell des Axiomatic Design	81
3.4	Einordnung von AD in den SOA-Entwicklungsprozess	83
4	Anwendung und Evaluation von Axiomatic Design	85
4.1	Anwendung von Axiomatic Design	85
4.1.1	Methodik der Fallstudien	85
4.1.2	Fallstudie Oracle	89
4.1.2.1	Rahmenbedingungen und Ziele	89
4.1.2.2	Modellierung mit Axiomatic Design	90
4.1.2.2.1	Ermittlung der Kundenanforderungen	90
4.1.2.2.2	Ermittlung der funktionalen Anforderungen	91
4.1.2.2.3	Zuordnung und Dekomposition	92
4.1.2.2.4	Aufstellung der Gesamtentwurfsmatrix	95
4.1.2.2.5	Modulidentifikation und Schnittstellendefinition	102
4.1.2.2.6	Kodierung	106
4.1.2.3	Modellierung mit der alternativen Methode	106
4.1.3	Fallstudie VW	108
4.1.3.1	Rahmenbedingungen und Ziele	108
4.1.3.2	Modellierung mit der alternativen Methode	110
4.1.3.3	Modellierung mit Axiomatic Design	110
4.1.4	Fallstudie BMW	110
4.1.4.1	Rahmenbedingungen und Ziele	110
4.1.4.2	Modellierung mit Axiomatic Design	111
4.1.4.3	Modellierung mit der alternativen Methode	112
4.1.5	Werkzeuge zur Unterstützung der Modellierung	113
4.2	Maße für Architekturspezifikationen von SOA	114
4.2.1	Grundlagen	114
4.2.1.1	Rahmenbedingungen und Anforderungen	114
4.2.1.2	Grundlagen der Softwaremessung	115
4.2.1.3	Ein formales Modell für die Architekturspezifikation von SOA	118
4.2.2	Herleitung eines Kopplungsmaßes	120
4.2.2.1	Grundlagen	120

4.2.2.2	Herleitung des Maßes	122
4.2.2.3	Anwendung des Maßes	125
4.2.3	Herleitung eines Kohäsionsmaßes	126
4.2.3.1	Grundlagen	126
4.2.3.2	Herleitung des Maßes	128
4.2.3.3	Anwendung des Maßes	133
4.2.4	Herleitung eines Maßes der funktionalen Komplexität	135
4.2.4.1	Grundlagen	135
4.2.4.2	Herleitung des Maßes	137
4.2.4.3	Anwendung des Maßes	141
4.2.5	Bewertung von Attributausprägungen	143
4.2.6	Schwachstellen der Maße	144
4.3	Evaluation von Axiomatic Design	146
4.3.1	Beurteilung von AD auf der Grundlage der Maße	146
4.3.1.1	Methodik der Messung und Auswertung	146
4.3.1.2	Auswertung der Ergebnisse der Fallstudie Oracle	148
4.3.1.3	Auswertung der Ergebnisse der Fallstudie VW	150
4.3.1.4	Auswertung der Ergebnisse der Fallstudie BMW	153
4.3.1.5	Schlussfolgerungen zur Förderung der Architekturziele durch AD	155
4.3.2	Beurteilung von AD auf der Grundlage der Expertenbefragung	159
4.3.2.1	Methodik der Befragung und Auswertung	159
4.3.2.2	Auswertung der Ergebnisse der Befragung	161
4.3.2.2.1	Vorteile	161
4.3.2.2.2	Nachteile	162
4.3.2.2.3	Anwendungsbereiche	164
4.3.2.3	Schlussfolgerungen zu den Vor- und Nachteilen von AD	166
4.3.2.3.1	Vorteile	166
4.3.2.3.2	Nachteile	167
4.3.2.4	Schlussfolgerungen zu geeigneten Anwendungsbereichen von AD	170
5	Schlussbemerkungen	173
5.1	Zusammenfassung	173
5.2	Kritische Würdigung	174
5.3	Ausblick	176
	Literaturverzeichnis	179
	Anhangverzeichnis	207