

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Motivation und Kontext der Arbeit	2
1.2	Wissenschaftliche Fragestellung	5
1.3	Aufbau der Arbeit	8
2	Kontext der Arbeit und Methodik	9
2.1	Systemlandschaft bei DSA	9
2.2	Ermittlung von Modellunterschieden	11
2.3	Auswirkungsanalyse zur Generierung von Checklisten	13
2.4	Generierung von Migrationsfunktionalität zur Daten Evolution	15
2.5	Modellierung von Generatorvariabilität	19
2.6	Modellbasierte Prüfung der Architekturkonformität in Plugin-basierten Software-systemen	20
3	Grundlagen der DSL-Entwicklung	23
4	Ermittlung von Modellunterschieden	27
4.1	Grundlagen und Stand der Technik	27
4.2	Methodik zur Bestimmung von Modellunterschieden	31
4.2.1	Konvertierung von Eingabemodellen	33
4.2.2	Durchführung der Matchingphase	37
4.2.3	Integration von Delta-Benutzervorgaben in die Matchingphase	43
4.2.4	Durchführung der Differenzierungsphase	52
5	Auswirkungsanalyse zur Generierung von Checklisten	55
5.1	Checkliste	56
5.2	Beispiel	57
5.2.1	Auswirkungsregel zur Analyse von objektrelationalen Mapping-Dateien (ORM-AR)	57
5.2.2	Checkliste zur Auswirkungsregel ORM-AR	59
5.3	Methodik zur Generierung von Checklisten	61
5.4	Ansatz zur regelbasierten Auswirkungsanalyse	64
5.4.1	Spezifikation von Auswirkungsregeln	64
5.4.2	Generierung und Erweiterung von Auswirkungsregeln	70
5.4.3	Beispiele für die Modellierung von Auswirkungsregeln	72

5.5	Diskussion	88
5.5.1	Allgemeine Diskussion	88
5.5.2	Diskussion zur Anwendbarkeit des Ansatzes in produktiv eingesetzten Softwaresystemen	89
5.6	Verwandte Arbeiten	91
5.7	Fallstudie in der Industrie	93
5.7.1	Ziele und Forschungsfragen	93
5.7.2	Aufbau und Gegenstand der Studie	93
5.7.3	Ergebnisse und Diskussion	95
5.7.4	Gültigkeit der Fallstudie	98

6 Generierung von Migrationsfunktionalität zur Evolution von Daten 101

6.1	Grundlagen	102
6.1.1	JSON	102
6.1.2	Durchführung von Datenmigrationen	104
6.2	Überblick zur Generierung von Migrationsfunktionalität	104
6.2.1	Einsatzszenarien	104
6.2.2	Methodik zur Generierung von Migrationsfunktionalität	107
6.3	Ermittlung von Pfaden zu Modellelementen	108
6.3.1	Ermittlung von Pfaden	108
6.3.2	Konstruktion von Graphen zur Abbildung von Pfaden	115
6.4	Vereinfachung des Differenzmodells	117
6.4.1	Verschiebung eines Attributs	118
6.4.2	Veränderung der Quellklasse einer Assoziation	119
6.4.3	Veränderung der Zielklasse einer Assoziation	121
6.4.4	Verschiebung eines Literals aus einer Enumeration	122
6.4.5	Verschiebung eines Pakets oder einer Klasse	123
6.4.6	Umbenennung eines Pakets	123
6.4.7	Löschen eines Pakets	123
6.4.8	Veränderung einer Klasse hin zu einer (nicht) abstrakten Klasse	123
6.4.9	Hinzufügen einer Vererbungsbeziehung	124
6.4.10	Nicht betrachtete Modelländerungen	125
6.5	Verarbeitung von Modelländerungen	126
6.5.1	Handhabung von Modelländerungen zu Attributen oder Assoziationen	127
6.5.2	Handhabung von Modelländerungen zu Enumerationen	140
6.5.3	Handhabung von Modelländerungen zu Klassen	142
6.5.4	Zusammenfassung	151
6.6	Generierung von Migrationsfunktionalität	153
6.6.1	Minimierung der Graphen	153
6.6.2	Generierung der Traversierungslogik	155
6.6.3	Generierung der Migrationslogik	158
6.6.4	Generierung der Migrationslogik für die Attributverschiebung	161

6.6.5	Generierung der Migrationslogik für die Veränderung der Quellklasse einer Assoziation	165
6.6.6	Durchführung manueller Anpassungen an generierter Migrationsfunktionalität	166
6.7	Diskussion	167
6.7.1	Allgemeine Diskussion	167
6.7.2	Diskussion zur Anwendbarkeit des Ansatzes in produktiv eingesetzten Softwaresystemen	167
6.8	Verwandte Arbeiten	168
6.9	Fallstudie in der Industrie	170
6.9.1	Ziele und Forschungsfragen	170
6.9.2	Aufbau und Gegenstand der Studie	171
6.9.3	Ergebnisse und Diskussion	172
6.9.4	Gültigkeit der Fallstudie	174
7	Modellierung von Generatorvariabilität	175
7.1	Grundlagen	176
7.1.1	Feature-orientierte Programmierung	176
7.1.2	Template-basierte Generierung	177
7.2	Beispiel	179
7.3	Methodik zur Modellierung von Generatorvariabilität	181
7.4	Variabilitätskonzepte	183
7.4.1	Variabilitätsregionen	183
7.4.2	Definition von Kompositionsooperationen	185
7.5	Konfiguration von Generatorvarianten	187
7.5.1	Konfiguration von Generatorschichten	187
7.5.2	Konfiguration einer Generatorvariante	191
7.5.3	Automatische Ermittlung und Validitätsprüfung der benötigten CGLs	192
7.6	Kompositionale Erzeugung von Generatorvarianten	196
7.6.1	Überblick über die Schritte zur Durchführung der Komposition	199
7.6.2	Ermittlung der Auswirkungen der im Schichtdefinitionsmodell modellierten Kompositionsooperationen	200
7.6.3	Erzeugung der Generatorartefakte der Generatorvariante	205
7.6.4	Adaption der Generatorartefakte zur Anpassung der Namen	210
7.7	Diskussion	215
7.7.1	Allgemeine Diskussion	215
7.7.2	Diskussion zur Anwendbarkeit des Ansatzes in produktiv eingesetzten Softwaresystemen	217
7.8	Verwandte Arbeiten	218
7.9	Fallstudie in der Industrie	219
7.9.1	Ziele und Forschungsfragen	219
7.9.2	Aufbau und Gegenstand der Studie	220
7.9.3	Ergebnisse und Diskussion	221

7.9.4	Gültigkeit der Fallstudie	224
8	Modellbasierte Prüfung der Architekturkonformität in Plugin-basierten Softwaresystemen	225
8.1	Grundlagen	226
8.1.1	Begriffsdefinitionen	226
8.1.2	Motivation im Projektkontext und Anforderungen	228
8.2	Überblick über den Ansatz zur Prüfung der Architekturkonformität	230
8.3	Domänenspezifische Sprache zur Definition von Abhängigkeitsmodellen	232
8.3.1	Definition einer Feature und Plugin-Basis	233
8.3.2	Definition von Feature und Plugin-Gruppen	235
8.3.3	Definition von Abhängigkeitsrestriktionen	238
8.4	Semantik eines Abhängigkeitsmodells	243
8.5	Vorgehensweise zur Prüfung der Architekturkonformität	245
8.5.1	Implementierung	245
8.5.2	Beispiel	250
8.6	Anwendungsmethodik	254
8.7	Diskussion	255
8.7.1	Allgemeine Diskussion	255
8.7.2	Diskussion zur Anwendbarkeit des Ansatzes in produktiv eingesetzten Softwaresystemen	257
8.8	Verwandte Arbeiten	258
8.9	Fallstudie in der Industrie	261
8.9.1	Ziele und Forschungsfragen	261
8.9.2	Aufbau und Gegenstand der Studie	261
8.9.3	Ergebnisse und Diskussion	262
8.9.4	Gültigkeit der Fallstudie	269
9	Zusammenfassung und Ausblick	271
9.1	Zusammenfassung	271
9.2	Ausblick	274
	Literaturverzeichnis	277
A	Abkürzungsverzeichnis	311
B	Notationen	313
C	Checkliste	315
D	Vordefinierte Bedingungen der DSL IRS	319
E	Grammatiken	323
E.1	Grammatik der DSL DUPS	323
E.2	Grammatik der DSL IRS	324

E.3	Grammatik der DSL LDL	325
E.4	Grammatik der DSL PCL	326
E.5	Grammatik der DSL DepCoL	326
F	Kontextbedingungen	331
F.1	Kontextbedingungen für IRS	331
F.2	Kontextbedingungen für LDL	332
F.3	Kontextbedingungen für PCL	333
F.4	Kontextbedingungen für DepCoL	333
G	Fragebögen zu Fallstudien	337
G.1	Fragebögen bezüglich der Checklistenenerzeugung	337
G.2	Fragebögen bezüglich der Architekturkonformität	339
H	Glossar	341
I	Curriculum Vitae	345