

Martin HitzGerti Kappel-Elisabeth KapsammerWerner Retschitzegger

UML@Work

Objektorientierte Modellierung mit UML2

**mit Beiträgen von Martin Bernauer, Gerhard Kramler,
Wieland Schwinger, Manuel Wimmer**

3., aktualisierte und überarbeitete Auflage

FS] dpunkt.verlag

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
*	1.1	Einführung in UML 2
	1.1.1	Historie von UML 2
	1.1.2	Grundprinzipien von UML 5
	1.1.3	Diagrammarten im Überblick 8
	1.2	Ziele und Aufbau des Buchs. 12
	1.2.1	Ziele des Buchs. 12
	1.2.2	Notationskonventionen. 14
	1.2.3	Vorstellung des CALENDARIUM-Beispiels . . . 15
	1.2.4	Kapitelübersicht 18
2	Was bringt UML2?	21
	2.1	Ziele von UML2. 21
	2.1.1	Infrastruktur. 23
	2.1.2	SuperStruktur. 24
	2.1.3	Object Constraint Language (OCL). 25
	2.1.4	Diagrammaustausch 25
	2.2	Neuerungen in der Strukturmodellierung 26
	2.2.1	Klassendiagramm und Objektdiagramm. 26
	2.2.2	Paketdiagramm. 27
	2.2.3	Komponentendiagramm. 27
	2.2.4	Kompositionsstruktur diagramm 28
	2.2.5	Verteilungsdiagramm 29
	2.3	Neuerungen in der Verhaltensmodellierung 29
	2.3.1	Anwendungsfalldiagramm. 30
	2.3.2	Aktivitätsdiagramm. 30
	2.3.3	Zustandsdiagramm. 32
	2.3.4	Interaktionsdiagramme. 33

Inhaltsverzeichnis

2.4	Allgemeine Neuerungen	34
2.4.1	Verallgemeinerung des <i>Classifier-Konzepts</i>	34
2.4.2	Verallgemeinerung des <i>Behavior-Konzepts</i>	35
2.4.3	Erweiterung der Modellebene um Instanzen und Rollen.	38
2.4.4	Striktere Trennung zwischen Sprachkonzepten und Notationselementen.	41
2.4.5	Offene Grenzen zwischen verschiedenen Diagrammart.	42
2.4.6	Modularisierung von Diagrammen.	45
2.4.7	Zertifizierungsprogramm.	46
2.5	Hält UML2 was es verspricht?	46
Strukturmodellierung		51
3.1	Klassendiagramm	52
3.1.1	Klasse.	52
3.1.2	Assoziation	63
3.1.3	Aggregation.	72
3.1.4	Einschränkungen.	78
3.1.5	Generalisierung.	79
3.1.6	Abhängigkeit	97
3.1.7	Interface.	101
3.1.8	Variationen des Klassenkonzepts.	104
3.1.9	Parametrisierte Klasse.	113
3.1.10	Datentyp.	116
3.1.11	Signal.	117
3.2	Objektdiagramm	118
3.3	Paketdiagramm	120
3.3.1	Import von Elementen und Paketen.	123
3.3.2	Verschmelzung von Paketen.	127
3.3.3	Modelle und Bibliotheken.	132
3.3.4	Exkurs: Verwendung von Paketen.	133
3.4	Komponentendiagramm.	134
3.4.1	Externe und interne Sicht einer Komponente.	136
3.4.2	Verwendungsmöglichkeiten von Komponenten.	148
3.4.3	Zusammenfassende Gegenüberstellung der Komponentenarten.	151

3.5	Kompositionsstrukturdiagramm	152
3.5.1	Kompositionsstrukturdiagramm für Klassen	153
3.5.2	Kompositionsstrukturdiagramm für Kollaborationen	163
3.6	Verteilungsdiagramm	167
3.6.1	Knoten und Kommunikationsbeziehungen . . .	167
3.6.2	Artefakte - Manifestation und Verteilung	169

Verhaltensmodellierung 173

4.1	Anwendungsfalldiagramm	174
4.1.1	Beziehungen zwischen Anwendungsfällen	177
4.1.2	Beziehungen zwischen Akteuren	184
4.1.3	Zusammenfassende Gegenüberstellung	185
4.2	Aktivitätsdiagramm	186
4.2.1	Eigenschaften einer Aktivität	187
4.2.2	Bestandteile einer Aktivität	189
4.2.3	Token zur Koordination von Aktivitätsabläufen	192
4.2.4	Start und Ende von Aktivitäten und Abläufen	193
4.2.5	Alternative Abläufe	196
4.2.6	Nebenläufige Abläufe	198
4.2.7	Arten von Objektknoten	202
4.2.8	Steuerung des Objektflusses	208
4.2.9	Partitionen	211
4.2.10	Strukturierte Aktivitätsknoten	214
4.2.11	Ausnahmebehandlung und Unterbrechungsbereich	220
4.2.12	Aktionen	222
4.3	Zustandsdiagramm	228
4.3.1	ODER-Verfeinerung	236
4.3.2	UND-Verfeinerung	240
4.3.3	Komplexe Transition	244
4.3.4	Segmentierte Transition	246
4.3.5	Unterautomaten	247
4.3.6	Spezialisierung von Zustandsdiagrammen	248
4.3.7	Protokollautomaten	250

Inhaltsverzeichnis

4.4	Sequenzdiagramm	251
4.4.1	Lebenslinien repräsentieren Interaktionspartner.	255
4.4.2	Interaktion als Abfolge von Ereignisspezifikationen.	256
4.4.3	Ausführung einer Nachricht	258
4.4.4	Versenden einer Nachricht zwischen Interaktionspartnern.	259
4.4.5	Zeiteinschränkungen	261
4.4.6	Zustandsinvarianten	263
4.4.7	Kontrollflusssteuerung durch kombinierte Fragmente.	264
4.4.8	Modularisierung von Sequenzdiagrammen	280
4.4.9	Beispielhafter Einsatz von Sequenz- diagrammen für Komponenten und Kollaborationen.	285
4.5	Kommunikationsdiagramm	288
4.5.1	Lebenslinien und Kommunikations- beziehungen.	289
4.5.2	Nachrichten und Kontrollflusssteuerung	290
4.6	Zeitdiagramm	293
4.7	Interaktionsübersichtsdiagramm	297
5	Die Spracharchitektur von UML	299
5.1	Das Metamodell von UML - die SuperStruktur.	299
5.1.1	Sinn und Zweck des UML-Metamodells.	299
5.1.2	Ausschnitt aus dem UML-Metamodell.	302
5.1.3	Zusammenhang zwischen Metamodell und Modell.	305
5.1.4	Verwaltung von UML-Modellen in Repositories.	307
5.1.5	Strukturierung des UML-Metamodells.	310
5.1.6	Semantische Variationspunkte.	319
5.2	Das Meta-Metamodell von UML - die Infrastruktur.	324
5.2.1	Zusammenhang zwischen Infrastruktur und SuperStruktur.	324
5.2.2	Strukturierung der UML-Infrastruktur.	326
5.2.3	Zusammenhang zum Meta Object Facility (MOF).	328

5.3	Erweiterungsmöglichkeiten der UML-Sprach- architektur.	334
5.3.1	Erweiterungsmöglichkeiten im Überblick	334
5.3.2	Stereotype und Profile.	336

Modellgetriebene Softwareentwicklung in der Praxis 343

6.1	Grundkonzepte von MDA.	345
6.2	Werkzeugunterstützung	349
6.2.1	Kategorisierung und Abgrenzung von MDA-Werkzeugen	350
6.2.2	Auswahl von MDA-Werkzeugen	351
6.3	MDA-Fallstudie: CALENDARIUM.	357
6.3.1	Werkzeugunterstützung	359
6.3.2	Modellierung des EJB-Subsystems.	359
6.3.3	Modellierung des Web-Subsystems.	361
6.3.4	Modellierung der physischen Komponenten.	364
6.3.5	Transformation des Modells zu Code.	364
6.3.6	Resümee der Fallstudie.	367

Anhang 369

A Notationsübersicht 371

B Schlüsselwörter und Stereotype 377

B.1	Schlüsselwörter.	377
B.2	Stereotype.	380

C C/oss/ffer-Hierarchie 385

Glossar	387
Literatur	405
Stichwortverzeichnis	413