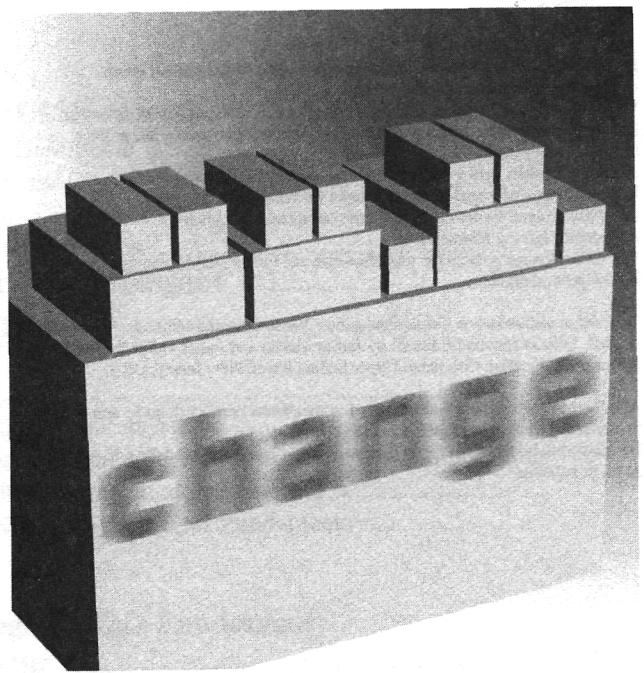


Informatik

James Martin
James J. Odell



Objektorientierte Modellierung mit UML: Das Fundament

Prentice
Hall

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort zur UML-Ausgabe	17
	Etwas Geschichte	17
	Beitritt zur OA&D Task Force	18
	Wer antwortete auf die RFP?	18
	Zusammenfassung	19
	Vorwort zur ersten Ausgabe	20
	Danksagungen	22
1	Einleitung	23
	1.1 OO für Computersysteme	24
	1.1.1 OO ist nicht auf Informationssysteme beschränkt	25
	1.2 OO für Systeme im allgemeinen	27
	1.3 Die Notwendigkeit eines Fundaments	27
TEIL I	Das grundlegende OO-Fundament:	
	Objektstruktur	33
2	Konzepte	35
	2.1 Konzepte und Wirklichkeit	36
	2.1.1 Konzepte sind Mittel zur Erkennung	38
	2.1.2 Konzepte als Tests für die Wirklichkeit	39
	2.1.3 Konzepte ohne Objekte	40
	2.2 Konzepte dokumentieren	41
	2.2.1 Inhalt und Ausdehnung symbolisieren	42
	2.2.2 Namenlose Konzepte	43
	2.2.3 Konzepte ohne Instanzen	43
	2.2.4 Konzepte ohne Definition	44
	2.2.5 Konzepte mit Synonymen	45
	2.2.6 Konzepte mit Homonymen	45
	2.3 Domänen	47
	2.4 Zusammenfassung	48
	2.5 Übungsaufgaben	49
	2.6 Literaturhinweise	50

3	Objekte	51
	3.1 Objekte	52
	3.1.1 Konzepte als Objekte – und umgekehrt	53
	3.2 Lebenszyklen von Objekten	54
	3.2.1 Mengenzugehörigkeit	54
	3.2.2 Klassifizierung	56
	3.2.3 Konsequenzen aus den Lebenszyklen von Objekten	57
	3.3 Zusammenfassung	57
	3.4 Übungsaufgaben	58
	3.5 Literaturhinweise	59
4	Konzepte und Typen	61
	4.1 Warum andere Begriffe?	62
	4.2 Inhalt und Ausdehnung eines Konzepts/Typs	63
	4.3 Zusammenfassung	64
	4.4 Übungsaufgaben	64
5	Objektverbindungen	65
	5.1 Verbindungen	67
	5.2 Beziehungen	68
	5.2.1 Tupel sind unveränderbar	68
	5.2.2 Tupel können als Objekte behandelt werden	69
	5.2.3 Beziehungen, die mehr als zwei Typen umfassen	70
	5.2.4 Vier übliche Formen von Beziehungen	71
	5.3 Abbildungen	72
	5.4 Abbildungen und Beziehungen: Zwei Seiten derselben Medaille	73
	5.5 Zusammenfassung	74
	5.6 Übungsaufgaben	75
	5.7 Literaturhinweise	75
6	Abbildungen	77
	6.1 Abbildungen und ihre Umkehrung	78
	6.1.1 Umkehrabbildungen	79
	6.1.2 Abbildungsbeschriftungen	79
	6.2 Kardinalitätszusicherungen	80
	6.3 Objekteigenschaften	83
	6.3.1 Implementierung von Eigenschaften	85
	6.3.2 Benennung von Eigenschaften	85
	6.4 Basis- und abgeleitete Abbildungen	86
	6.4.1 Ausdrücke zuordnen	86
	6.5 Abbildungen auf Typebene	89
	6.6 Zusammenfassung	90
	6.7 Übungsaufgaben	90

7	Assoziationen	93
	7.1 Assoziationen als Beziehungen	95
	7.1.1 Kardinalitätszusicherungen	95
	7.2 Assoziationen als Typen	96
	7.2.1 Assoziationen können über Eigenschaften verfügen	97
	7.2.2 Assoziationseigenschaften und Platzhalter	100
	7.2.3 Die Unveränderbarkeit von Tupeln von einem neuen Standpunkt aus betrachtet	102
	7.3 Drei gebräuchliche Darstellungen von Assoziationen	102
	7.4 Die Entwicklung ausdrücken	104
	7.5 Zusammenfassung	105
	7.5.1 Übungsaufgaben	106
	7.5.2 Literaturhinweise	106
8	Mit Objektkomplexität umgehen	107
	8.1 Klassifizierung	109
	8.2 Verallgemeinerung	111
	8.3 Aggregation	115
	8.3.1 Unsere Benutzung von Aggregation	116
	8.4 Andere Mechanismen zum Umgang mit Objektkomplexität	118
	8.5 Zusammenfassung	118
	8.6 Übungsaufgaben	120
	8.7 Literaturhinweise	121
9	Sub- und Supertypen: Teil I	123
	9.1 Verallgemeinerung	125
	9.1.1 Verallgemeinerung hinsichtlich Typdefinitionen (Inhalt)	125
	9.1.2 Verallgemeinerungen hinsichtlich Typmengen (Ausdehnung)	125
	9.1.3 Sub- und Supertypen	126
	9.1.4 Verallgemeinerungshierarchien	127
	9.2 Typpartitionen	128
	9.2.1 Mehrere Partitionen	128
	9.2.2 Unzulässige Partitionen	130
	9.3 Vollständige und unvollständige Partitionen	131
	9.3.1 Vollständige Partitionen	131
	9.3.2 Unvollständige Partitionen	132
	9.4 Mehrere Supertypen	134
	9.5 Verallgemeinerung und Vererbung	135
	9.6 Zusammenfassung	136
	9.7 Übungsaufgaben	137
	9.8 Literaturhinweise	138

10	Sub- und Supertypen: Teil II	139
10.1	Verallgemeinerungsebenen	140
10.1.1	Präzisierung der Bedeutung	142
10.2	Subtypen von Assoziationen	143
10.2.1	Spezialisierung von Assoziationen durch die Bildung von Teilmengen	144
10.2.2	Spezialisierung von Assoziationen durch Kardinalitätszusicherungen	145
10.3	Abgeleitete Typen und Partitionen	146
10.3.1	Sind bestimmte Typen oder Partitionen abgeleitet?	146
10.3.2	Abgeleitete Typen kennzeichnen	148
10.4	Zusammenfassung	148
10.4.1	Verallgemeinerung sorgt für Klarheit	149
10.4.2	Verallgemeinerung stellt eine grundlegende Typstruktur bereit	149
10.5	Übungsaufgaben	150
10.6	Literaturhinweise	151
11	Zustände	153
11.1	Was ist ein Zustand?	155
11.2	Zustand und Zeit	156
11.3	Zustände und Abbildungen: Eine genauere Betrachtung	157
11.4	Benennen von Zuständen	158
11.4.1	Zustände und Typen sind zwar nicht dasselbe, aber	159
11.4.2	Zustände können auf Subtypen hinweisen	159
11.5	Zusammenfassung	160
11.6	Übungsaufgaben	160
TEIL II	Grundlagen des OO-Fundaments:	
	Objektverhalten	163
12	Zustandsänderungen	167
12.1	Änderungen des Objektzustands	168
12.1.1	Zustandsübergangdiagramme	169
12.1.2	Änderungen von Beziehungen und Zuständen	170
12.2	Zusammenfassung	171
12.3	Übungsaufgaben	171
13	Ereignisse	173
13.1	Ereignisse und Zustandsänderungen	175
13.2	Grundlegende Ereignisse	175
13.2.1	Erstellungsereignis	177
13.2.2	Terminierungsereignis	177

13.2.3	Klassifizierungsereignis	177
13.2.4	Deklassifizierungsereignis	178
13.2.5	Verbindungsereignis	178
13.2.6	Trennungsereignis	179
13.3	Zusammengesetzte Ereignisse	179
13.3.1	Umklassifizierungsereignis	179
13.3.2	Neuverbindungsereignis	180
13.3.3	Andere zusammengesetzte Ereignisse	180
13.4	Vor- und Nachereigniszustände	181
13.5	Interne, externe und zeitabhängige Ereignisse	182
13.6	Ereignisvorfälle und Ereignisse	184
13.6.1	Ereignispartitionen und Entscheidungspunkte	185
13.7	Ereignisse sind Bestandteil der Objektentwicklung	189
13.8	Zusammenfassung	189
13.9	Übungsaufgaben	191

14 Operationen

14.1	Operationsgrundlagen	195
14.2	Eingabevariablen von Operationen	196
14.2.1	Eingabevariablen und Kapselung	196
14.2.2	Eingabevariablen sorgen für einen objektorientierten Aufbau	196
14.2.3	Umgang mit mehreren Eingabevariablen	197
14.3	Ausgabevariablen von Operationen	199
14.4	Operationen und ihre Ereignisse	199
14.4.1	Abfragen und Ändern von Objektzuständen	200
14.4.2	Operationen mit mehreren Ereignissen	202
14.5	Vor- und Nachbedingungen	203
14.5.1	Bedingungen und Zustände	205
14.5.2	Vereinbarungen und Spezifikationen	205
14.6	Operationen als Zeitmesser	205
14.7	Zusammenfassung	207
14.8	Übungsaufgaben	210
14.9	Literaturhinweise	211

15 Methoden

15.1	Die Grundlagen von Methoden	214
15.2	Operationen können aus anderen Operationen bestehen	215
15.3	Methoden sind von Ursache-Wirkung-Überlegungen losgelöst	217
15.4	Methoden als strukturierte Spezifikationen	217
15.5	Kohäsion und Kopplung	218
15.6	Lokale und Ein-/Ausgabevariablen	219
15.7	Mehrere Methoden für eine Operation	220

15.8	Zusammenfassung	222
15.9	Übungsaufgaben	222
15.10	Literaturhinweise	223
16	Trigger	225
16.1	Grundlagen zu Triggern	226
16.2	Trigger und ihre Abbildungen	227
16.2.1	Trigger mit trivialen Abbildungen	227
16.2.2	Trigger mit benannten Abbildungen	228
16.2.3	Trigger, die mehrere Objekte einbeziehen	229
16.3	Mehrfache Aufrufe	230
16.3.1	Gleichzeitige Aufrufe	230
16.3.2	Sequentielle Aufrufe	231
16.3.3	Zwischen gleichzeitigen und sequentiellen Aufrufen auswählen	232
16.4	Trigger, die von lokalen Variablen Gebrauch machen ...	233
16.5	Datenflüsse und Trigger im Vergleich	236
16.5.1	Datenflüsse	236
16.5.2	Trigger	236
16.6	Zusammenfassung	237
16.7	Übungsaufgaben	238
17	Steuerbedingungen	239
17.1	Grundlagen zu Steuerbedingungen	240
17.2	Steuerbedingungen sorgen für Synchronisation	242
17.3	Steuerbedingungen sorgen für Verzweigungen	243
17.4	Mehrere Synchronisationen	245
17.5	Formulieren bedingter Aussagen	245
17.6	Zusammenfassung der Notation	247
17.7	Zusammenfassung	248
17.8	Übungsaufgaben	248
TEIL III	Die erweiterte Ebene des Fundaments	251
18	Aggregation	253
18.1	Aggregationsarten	254
18.1.1	Komponente/Gesamtojekt-Aggregation	255
18.1.2	Grundbestandteil/Objekt-Aggregation	256
18.1.3	Anteil/Objekt-Aggregation	257
18.1.4	Ort/Bereich-Aggregation	259
18.1.5	Mitglied/Gruppe-Aggregation	259
18.1.6	Mitglied/Partnerschaft-Aggregation	260
18.1.7	Aggregationsbeziehungen und ihre Eigenschaften	261

18.2	Beziehungen, die keine Aggregation darstellen	261
18.2.1	Topologische Inklusion	261
18.2.2	Klassifizierungsinklusion	262
18.2.3	Attribution	262
18.2.4	Angliederung	262
18.2.5	Besitzerschaft	263
18.3	Zusammenfassung	263
18.4	Übungsaufgaben	263
18.5	Literaturhinweise	264
19	Zusicherungen	265
19.1	Null-, Eins-, n- und andere Kardinalitäten	267
19.2	Zusicherungen bei Abbildungen auf Sammlungen	268
19.3	Zusicherungen bei Abbildungen auf gleiche Objekte (Sammlungen)	269
19.4	Zusicherungen bei Abbildungen, die keine gleichen Objekte zulassen (Mengen)	270
19.5	Einschränken der Objektreihenfolge (Baum, Verband usw.)	270
19.6	Übliche Assoziationszusicherungen	271
19.7	Unveränderbare Abbildungszusicherungen	273
19.8	Eindeutigkeitszusicherungen	273
19.9	Verwenden von Zusicherungen mit Verallgemeinerung und Aggregation	275
19.10	Andere Abbildungszusicherungen	276
19.11	Verhaltensbezogene Zusicherungen	277
19.12	Zusammenfassung	278
19.13	Übungsaufgaben	278
19.14	Literaturhinweise	279
20	Regeln	281
20.1	Einführung in Regeln	283
20.2	Regeln in natürlicher Sprache	283
20.3	Regelkategorien	284
20.3.1	Auslöser/Antwort-Regeln	285
20.3.2	Operationszusicherungsregeln	286
20.3.3	Strukturzusicherungsregeln	287
20.3.4	Folgerungsregeln	288
20.3.5	Berechnungsregeln	288
20.4	Globale, lokale und zeitweise Anwendung von Regeln	289
20.5	Zusammenfassung	290
20.6	Übungsaufgaben	291
20.7	Literaturhinweise	291

21	Regeln in Verbindung mit Diagrammen	293
	21.1 Verwenden von Regeln und/oder Diagrammen	294
	21.2 Regeln und Objektorientierung	297
	21.3 Einfügen von Regeln in Diagramme	298
	21.3.1 Operationszusicherungsregeln	298
	21.3.2 Auslöser/Antwort-Regeln	298
	21.3.3 Berechnungsregeln	299
	21.3.4 Strukturzusicherungsregeln	301
	21.4 Regelsyntax: Ausführbarkeit und Lesbarkeit	302
	21.5 Zusammenfassung	303
	21.6 Übungsaufgaben	304
22	Metamodellierung	305
	22.1 Grundlagen der Metamodellierung	307
	22.1.1 Aufrechterhalten von Modellierungsebenen in CASE- Werkzeugen	309
	22.1.2 Modellierung innerhalb einer Grundstruktur	311
	22.1.3 Metamodellierung und objektorientierte Programmiersprachen	313
	22.2 Darstellung von Metamodellelementen	314
	22.2.1 Bedeutung und Darstellung	314
	22.2.2 Darstellung von Sub- und Supertypen	314
	22.2.3 Darstellung von Instanzen	317
	22.3 Erweitern des Metamodells	318
	22.4 Zusammenfassung	318
	22.5 Übungsaufgaben	319
	22.6 Literaturhinweise	319
23	Metatypen	321
	23.1 Einführende Erläuterung der Notwendigkeit von Metatypen	322
	23.1.1 Welches Diagramm ist das richtige?	324
	23.1.2 Was passiert, wenn beide Diagramme verwendet werden?	325
	23.1.3 Arten sind Arten	326
	23.2 Metatypen und ihre Darstellung	328
	23.2.1 Metatypen und Subtyppartitionen zueinander in Beziehung setzen	329
	23.2.2 Metatypen und Subtyppartitionen im Vergleich	330
	23.2.3 Metatypen von Beziehungen	331
	23.3 Implementieren von Metatypen	332
	23.4 Zusammenfassung	333
	23.5 Übungsaufgaben	334

TEIL IV	Darstellung von OOA-Elementen	335
24	Darstellung von Objektstrukturen	339
24.1	Interpretierte prädikatenlogische Modelle	340
24.2	Binary-Relationship-Modelle	341
24.3	Entity-Relationship-Attribute-Modelle	342
24.3.1	Ein wichtiger Unterschied zwischen ERA- und BR-Modellen	344
24.4	Die Zusammenhänge zwischen den Typen für das objektorientierte Design	344
24.4.1	Klassen bestimmen Mengen von Objekten	344
24.4.2	Klassen definieren die Struktur und die Operationen	346
24.5	Sicherstellen, daß ERA-Modelle das objektorientierte Design unterstützen	347
24.5.1	Eine Lösung	347
24.6	Sollten Abbildungen mit Substantiven oder mit Verben beschriftet werden?	349
24.7	Zusammenfassung	350
24.8	Übungsaufgaben	352
24.9	Literaturhinweise	353
25	Ansätze zur Modellierung von Modellstrukturen	355
25.1	Einführung	357
25.2	Klassendiagramme nach Booch	358
25.3	Das OOA-Modell von Coad/Yourdon	360
25.4	Das OMT-Objektmodell	360
25.5	Das Informationsstrukturdiagramm von Shlaer/Mellor	360
25.6	Das Analysemodellldiagramm von Jacobson	362
25.7	Zusammenfassung	362
25.8	Übungsaufgaben	363
25.9	Literaturhinweis	364
26	Darstellung des Objektverhaltens	365
26.1	Einführung	366
26.2	Endliche Zustandsmaschinen	367
26.2.1	FSM-Zustände	367
26.2.2	FSM-Auslöser	369
26.2.3	FSM-Antworten	370
26.2.4	FSM-Notationen	371
26.2.5	FSM und OO	371
26.3	Szenariobasierte Spezifikation	371
26.4	Entscheidungsbasierte Spezifikation	374
26.5	Sprachbasierte Spezifikation	376

26.6	Zusammenfassung	377
26.7	Übungsaufgaben	377
26.8	Literaturhinweise	378

27	Ansätze zur Modellierung endlicher Zustandsmaschinen	379
27.1	FSM-Varianten	381
27.2	Verhalten zwischen Typen	383
27.3	Interaktionsdiagramme	384
27.3.1	Endliche Zustände und Szenarien im Vergleich	385
27.4	Wann eine FSM-basierte Darstellung geeignet oder zu vermeiden ist	387
27.5	Zusammenfassung	391
27.6	Übungsaufgaben	392
27.7	Literaturhinweise	392

28	Ansätze zur szenariobasierten Modellierung	393
28.1	Szenarien	394
28.2	Spezielle Szenarien	395
28.2.1	Objektverhaltensanalyse	395
28.2.2	Zweispaltige Beschreibung	396
28.3	Allgemeine Szenarien	397
28.3.1	Sequenzdiagramme	398
28.3.2	Aktivitätsdiagramme zur Darstellung von Arbeitsabläufen	399
28.4	Überprüfung anhand von Szenarien	400
28.5	Objektfindung anhand von Szenarien	401
28.6	Gefahren bei der Verwendung von Szenarien	402
28.7	Übungsaufgaben	403
28.8	Literaturhinweise	403

29	Andere Modellierungsansätze	405
29.1	Kontextspezifikation	406
29.1.1	Kontextspezifikation liefert eine Perspektive	408
29.1.2	Externe Abläufe und externe Ausführende	408
29.1.3	Auslösung und Antwort im Kontextdiagramm	409
29.1.4	Folgen für das Metamodell	409
29.2	Funktionale Spezifikation	411
29.2.1	Objektorientierte Datenflußdiagramme	412
29.2.2	Objektfluß	414
29.2.3	KADS-Interpretationsdiagramme	417
29.3	Dekomposition hinsichtlich Typen	420
29.4	Andere Darstellungen	420

29.5	Zusammenfassung	422
29.6	Übungsaufgaben	423
29.7	Literaturhinweise	424
TEIL V Design und Implementierung		425
30	Überlegungen zu Design und Implementierung	427
30.1	Design und OO	429
30.1.1	Prototyping und Instant CASE	431
30.2	Design und relationale Datenbanken	432
30.2.1	1:m- und m:n-Beziehungen	433
30.2.2	Verallgemeinerungshierarchien	434
30.3	Objektorientierte Analyse und nicht objektorientiertes Design	434
30.3.1	Darstellung von Designelementen	435
30.4	Zusammenfassung	437
30.5	Übungsaufgaben	439
30.6	Literaturhinweise	441
TEIL VI Anhänge		443
A	Glossar	445
B	Zusammenfassung der Diagrammsymbole	463
B.1	Grundlegende Notation für Klassendiagramme	464
B.2	Grundlegende Notation für Aktivitätsdiagramme	467
B.3	Grundlegende Notation für Objektflußdiagramme (eine Variante von Aktivitätsdiagrammen)	468
B.4	Diagrammschichtung	469
C	Modellierung einer Auftragsverarbeitung	471
C.1	Über das Modell	472
C.2	Glossarnotation	472
C.3	Beschreibung der Auftragsverarbeitung	473
C.4	Klassendiagramm und Glossar	474
C.4.1	Zusammenfassende Beschreibung des Klassendiagramms	474
C.4.2	Entwurf eines Typglossars	476

C.5	Aktivitätsdiagramm und Glossar	483
C.5.1	Zusammenfassende Beschreibung des Aktivitätsdiagramms	483
C.5.2	Entwurf eines Ereignisglossars	486

D	Versuch der Formalisierung der objektorientierten Analyse	493
D.1	Einführung	494
D.2	Konzepte	494
D.3	Klassifizierungsrelationen	496
D.3.1	Überlegungen zum Design	497
D.4	Verallgemeinerungs-/Spezialisierungs-Relationen	498
D.4.1	Überlegungen zum Design	499
D.5	Relationen im allgemeinen	499
D.5.1	Überlegungen zum Design	501
D.6	Funktionen	501
D.6.1	Funktionen in der Praxis	503
D.6.2	Inverse Funktionen und Umkehrfunktionen	504
D.7	Attribute, Rollen und Invarianten	505
D.7.1	Attribute und Rollen	505
D.7.2	Invarianten	505
D.8	Zusammenfassung	505
D.9	Literaturhinweise	506
	Stichwortverzeichnis	507