

Inhalt

I	Die Wissenschaftsdisziplin Softwaretechnik	1
1	Was ist Software?	3
2	Warum ist Software so schwer zu entwickeln?	9
3	Was ist Softwaretechnik?	17
II	Basistechniken	23
4	Prinzipien	25
4.1	Prinzip der Abstraktion	26
4.2	Prinzip der Strukturierung	34
4.3	Prinzip der Bindung und Kopplung	37
4.4	Prinzip der Hierarchisierung	38
4.5	Prinzip der Modularisierung	40
4.6	Geheimnisprinzip	42
4.7	Prinzip der Lokalität	45
4.8	Prinzip der Verbalisierung	46
4.9	Abhängigkeiten zwischen den Prinzipien	48
4.10	Zusammenfassung	50
5	Methoden	53
6	Werkzeuge	59
6.1	Menschen, Methoden, Werkzeuge	59
6.2	Klassifikation von Werkzeugen	60
6.2.1	Von Werkzeugen behandelte Artefakte	62
6.2.2	Von Werkzeugen unterstützte Operationen	62
6.2.3	Werkzeuge zur Kollaboration und Kommunikation	73
6.2.4	Unterstützung von Prozessmodellen und Methoden	75
6.3	Integrierte Entwicklungsumgebungen	76
6.4	Modellgetriebene Entwicklung	79
6.5	Auswahlkriterien bei der Anschaffung von Werkzeugen	87
6.6	Evaluationsverfahren für die Anschaffung	90
6.7	Zusammenfassung	97

Inhalt

III Basiskonzepte 99

- 7 Fallstudie: SemOrg – Die Spezifikation 107**
- 8 Fallstudie: Fensterheber – Die Spezifikation 117**
- 9 Statik 127**
 - 9.1 Funktionalität 127
 - 9.1.1 Einzelne Funktionen 128
 - 9.1.2 Zusammenfassung von Funktionen 131
 - 9.1.3 Box: Klassen – Methode und Checkliste 137
 - 9.2 Funktions-Strukturen 142
 - 9.2.1 Funktionsbaum 143
 - 9.2.2 Pakete 145
 - 9.2.3 Box: Pakete – Methode und Checkliste 148
 - 9.2.4 Vererbung 150
 - 9.2.5 Box: Vererbung – Methode und Checkliste 155
 - 9.2.6 Assoziation 158
 - 9.2.7 Box: Assoziationen – Methode und Checkliste 166
 - 9.2.8 Box: Multiplizitäten – Methode und Checkliste 169
 - 9.2.9 Aggregation und Komposition 171
 - 9.2.10 Box: Komposition und Aggregation – Methode und Checkliste 175
 - 9.2.11 Weitere Strukturen 177
 - 9.3 Daten 181
 - 9.4 Box: Attribute – Methode und Checkliste 187
 - 9.5 Daten-Strukturen 190
 - 9.5.1 XML, DTD und XML-Schemata 190
 - 9.5.2 Entity-Relationship-Modell 199
 - 9.5.2.1 ER-Konzepte und OO-Konzepte im Vergleich 200
 - 9.5.2.2 Schlüssel, Tabellen und Dateien 204
 - 9.5.2.3 Beispiele für semantische Datenmodelle 207
 - 9.5.2.4 Unternehmensdatenmodelle und Weltmodelle 209
 - 9.5.2.5 Zusammenfassung 213
 - 9.5.3 Multidimensionale Datenstrukturen 214
 - 9.5.3.1 *Data Warehouse* und *Data Marts* 215
 - 9.5.3.2 OLAP und Hyperwürfel 217
 - 9.5.3.3 Modellierungsansätze 222
 - 9.5.3.4 Zusammenfassung 226
 - 10 Dynamik 227**
 - 10.1 Kontrollstrukturen 227
 - 10.1.1 Die Sequenz 229
 - 10.1.2 Die Auswahl 229
 - 10.1.3 Die Wiederholung 231
 - 10.1.4 Der Aufruf 235

10.1.5	Die Nebenläufigkeit	235
10.1.6	Aktivitätsdiagramm	236
10.1.7	Box: Aktivität – Methode und Checkliste	245
10.1.8	Zusammenfassung	249
10.2	Geschäftsprozesse und <i>Use Cases</i>	250
10.2.1	Konzepte und Notationen	251
10.2.2	EKPs und Aktivitätsdiagramme	253
10.2.3	<i>Use Case</i> -Diagramme und -Schablonen	255
10.2.4	Box: <i>Use Case</i> – Methode und Checkliste	262
10.2.5	Zusammenfassung	268
10.3	Zustandsautomaten	269
10.3.1	Erstellung eines Zustandsautomaten	270
10.3.2	Notationen	272
10.3.3	Zustandsautomat mit Endzuständen	274
10.3.4	Mealy-Automat vs. Moore-Automat	275
10.3.5	Zustandsautomat nach Harel	277
10.3.6	Verhaltens- vs. Protokollzustandsautomaten	287
10.3.7	Markov-Ketten	292
10.3.8	Box: Zustandsautomat – Methode und Checkliste	295
10.3.9	Zusammenfassung	301
10.4	Petrinetze	303
10.4.1	Bedingungs/Ereignis-Netze	305
10.4.2	Stellen/Transitions-Netze	309
10.4.3	Prädikat/Transitions-Netze	311
10.4.4	Hierarchische Petrinetze	312
10.4.5	Zeitbehaftete Petrinetze	314
10.4.6	Generalisierte stochastische Petrinetze	316
10.4.7	Aktivitätsdiagramme und Petrinetze	317
10.4.8	Strukturelemente und Strukturen von Petri-Netzen	320
10.4.9	Box: Petrinetze – Methode	322
10.4.10	Analyse und Simulation von Petrinetzen	327
10.4.11	Wertung	328
10.4.12	Zusammenfassung	330
10.5	Szenarien	332
10.5.1	Sequenzdiagramm	333
10.5.2	Kommunikationsdiagramm	343
10.5.3	Box: Sequenz- und Kommunikationsdiagramm – Methode und Checkliste	346
10.5.4	Timing-Diagramm	352
10.5.5	Zusammenfassung	355
11	Logik	357
11.1	Formale Logik	357
11.1.1	Aussagenlogik	358
11.1.2	Prädikatenlogik	367

Inhalt

- 11.1.3 Temporale Logik 370
- 11.1.4 Zusammenfassung 377
- 11.2 *Constraints* und die OCL in der UML 377
 - 11.2.1 *Constraints* in der UML 378
 - 11.2.2 OCL 380
 - 11.2.3 Zusammenfassung 386
- 11.3 Entscheidungstabellen und Entscheidungsbäume 386
 - 11.3.1 Erstellung einer Entscheidungstabelle 387
 - 11.3.2 Anwendung einer Entscheidungstabelle 389
 - 11.3.3 Überprüfung und Optimierung von Entscheidungstabellen 391
 - 11.3.4 Darstellungsformen für Entscheidungstabellen 393
 - 11.3.5 Entscheidungstabellen-Verbunde 394
 - 11.3.6 Erweiterte Entscheidungstabellen 399
 - 11.3.7 Eintreffer- und Mehrtreffer-Entscheidungstabellen 400
 - 11.3.8 Zusammenfassung & Bewertung 402
- 11.4 Regeln 404
 - 11.4.1 Aufbau von Regeln 405
 - 11.4.2 Auswahl von Regeln 407
 - 11.4.3 Regelbasierte Software 409
 - 11.4.4 Der Rete-Algorithmus 412
 - 11.4.5 Verkettung von Regeln 414
 - 11.4.6 Lösungssuche 417
 - 11.4.6.1 Der Suchbaum 419
 - 11.4.6.2 Tiefe-zuerst-Suche 420
 - 11.4.6.3 Breite-zuerst-Suche 422
 - 11.4.6.4 Heuristische Suche 425
 - 11.4.7 Bewertete Regeln 426
 - 11.4.8 Geschäftsregeln 428
 - 11.4.9 Anwendungen 429
 - 11.4.10 Zusammenfassung 430

IV Requirements Engineering 433

- 12 Problem vs. Lösung 437**
- 13 Bedeutung, Probleme und Best Practices 439**
- 14 Aktivitäten und Artefakte 443**
- 15 Der Requirements Engineering-Prozess 449**
- 16 Anforderungen und Anforderungsarten 455**
 - 16.1 Visionen und Ziele 456
 - 16.2 Rahmenbedingungen 459

16.3	Kontext und Überblick	461
16.4	Nichtfunktionale Anforderungen	463
16.5	Box: Qualitätsmerkmale nach ISO/IEC 9126-1	468
16.6	Abnahmekriterien	471
17	Anforderungen an Anforderungen	475
18	Anforderungsattribute	479
19	Natürlichsprachliche Anforderungen	481
20	Anforderungsschablonen	485
20.1	Anforderungsschablone der IEEE 830-1998	485
20.2	Anforderungsschablonen im V-Modell XT	487
20.3	Schablonen für Lastenheft, Pflichtenheft und Glossar	492
20.4	Schablonen für agile Entwicklungen	497
21	Anforderungen ermitteln und spezifizieren	503
22	Anforderungen analysieren, validieren und abnehmen	513
23	Schätzen des Aufwands	515
23.1	Voraussetzungen und Einflussfaktoren	515
23.2	Warum ist das Schätzen des Aufwands wichtig?	517
23.3	Warum eine Aufwandsschätzung schwierig ist	518
23.4	Schätzverfahren	522
23.4.1	Analogiemethode	523
23.4.2	Expertenschätzung	523
23.4.3	Bottom-up-Methode	524
23.4.4	Prozentsatzmethode	525
23.4.5	Algorithmische Schätzung	526
23.4.6	Faustregeln	526
23.5	Die Function-Points-Methode	527
23.6	<i>Object Points/Application Points</i>	535
23.7	COCOMO II	536
23.8	Bewertung und weitere Aspekte	539
23.9	Zusammenfassung	542
24	Anforderungen priorisieren	543
25	Anforderungen modellieren	547
25.1	Beispiel: Objektorientierte Analyse	548
25.1.1	Strukturierung der OOA-Konzepte	549
25.1.2	OOA-Muster	550

Inhalt

25.1.3	OOA-Methode	559
25.2	Domänenspezifische Sprachen	563
26	Fallstudie: SemOrg V1.0 – Die fachliche Lösung	565
27	Fallstudie: Fensterheber – Die fachliche Lösung	575
28	Modellierte Anforderungen analysieren, verifizieren und abnehmen	587
Glossar		589
Literatur		605
Sachindex		619