

Inhalt

| | | |
|---------------|--|-----------|
| Teil I | Grundlagen und Rahmenwerk | 1 |
| 1 | Motivation | 5 |
| 1.1 | Softwareintensive Systeme | 5 |
| 1.2 | Bedeutung des Requirements Engineering | 8 |
| 2 | Anforderungen | 13 |
| 2.1 | Der Anforderungsbegriff | 13 |
| 2.2 | Anforderungsarten | 14 |
| 2.3 | Problem vs. Lösung | 20 |
| 3 | Entwicklung zum kontinuierlichen Requirements Engineering | 25 |
| 3.1 | Traditionelle Systemanalyse | 25 |
| 3.2 | Essenzielle Systemanalyse | 27 |
| 3.3 | Requirements Engineering als Phase | 30 |
| 3.4 | Nachteile der Systemanalyse und des phasenbezogenen Requirements Engineering | 32 |
| 3.5 | Kontinuierliches Requirements Engineering | 34 |
| 4 | Das Requirements-Engineering-Rahmenwerk | 37 |
| 4.1 | Überblick über das Rahmenwerk | 37 |
| 4.2 | Vier Kontextfacetten | 39 |
| 4.3 | Die fünf Requirements-Engineering-Aktivitäten | 42 |
| 4.4 | Die drei Arten von Anforderungsartefakten | 47 |
| 4.5 | Überblick über das Buch | 49 |

| | | |
|-------------------|---|------------|
| Teil II | Systemkontext | 51 |
| 5 | Kontextbegriff und Kontextabgrenzung | 55 |
| 5.1 | Der Kontextbegriff | 55 |
| 5.2 | Systemgrenze | 57 |
| 5.3 | Kontextgrenze | 59 |
| 5.4 | Bedeutung des Kontexts für die Anforderungen | 60 |
| 6 | Kontextstrukturierung | 63 |
| 6.1 | Strukturierungsprinzipien | 63 |
| 6.2 | Drei Typen von Kontextaspekten | 64 |
| 6.3 | Die vier Kontextfacetten und ihre relevanten Kontextaspekte | 68 |
| 6.4 | Rollen eines Kontextaspekts | 80 |
| | Literaturempfehlung für Teil II | 82 |
| Teil III | Anforderungsartefakte | 83 |
| Teil III.a | Ziele | 87 |
| 7 | Grundlagen | 89 |
| 7.1 | Motivation | 89 |
| 7.2 | Der Zielbegriff | 91 |
| 7.3 | Abhängigkeiten zwischen Zielen | 92 |
| 8 | Dokumentation von Zielen | 97 |
| 8.1 | Schablonenbasierte Dokumentation von Zielen | 97 |
| 8.2 | Sieben Regeln zur Formulierung von Zielen | 99 |
| 8.3 | Zielmodelle und Zielmodellierungstechniken | 102 |
| 8.4 | Und-Oder-Bäume/-Graphen | 103 |
| 8.5 | Zusätzliche Zielabhängigkeiten in Und-Oder-Graphen | 106 |
| 8.6 | Zielmodellierung in i* (i-Star) | 108 |
| | Literaturempfehlung für Teil III.a | 115 |
| Teil III.b | Szenarien | 117 |
| 9 | Grundlagen | 119 |
| 9.1 | Motivation | 119 |
| 9.2 | Der Szenariobegriff | 123 |
| 9.3 | Kontextinformationen in Szenarien | 124 |
| 10 | Typen von Szenarien | 127 |
| 10.1 | Positive, negative und Missbrauchszszenarien | 127 |
| 10.2 | Deskriptive, explorative und erklärende Szenarien | 128 |

| | | |
|-------------------|---|------------|
| 10.3 | Instanz- und Typszenarien | 130 |
| 10.4 | Systeminterne-, Interaktions- und Kontextszenarien | 132 |
| 10.5 | Haupt-, Alternativ- und Ausnahmeszenarien | 136 |
| 10.6 | Gruppierung von Szenarien durch Use Cases | 139 |
| 11 | Dokumentation von Szenarien | 141 |
| 11.1 | Textuelle Dokumentation narrativer Szenarien | 141 |
| 11.2 | Strukturierte, textuelle Dokumentation von Szenarien | 142 |
| 11.3 | Referenzschablone zur Dokumentation von Use Cases | 147 |
| 11.4 | Elf Regeln zur Formulierung natürlichsprachlicher Szenarien | 151 |
| 11.5 | Sequenzdiagramme | 156 |
| 11.6 | Aktivitätsdiagramme | 159 |
| 11.7 | Use-Case-Diagramme | 162 |
| 11.8 | Eignung von Szenarien | 166 |
| 12 | Verwendung von Zielen und Szenarien | 167 |
| 12.1 | Vorteile der Zielorientierung | 167 |
| 12.2 | Vorteile der Szenarioverwendung | 170 |
| 12.3 | Wechselwirkungen zwischen Zielen und Szenarien | 174 |
| | Literaturempfehlung für Teil III.b | 179 |
| Teil III.c | Lösungsorientierte Anforderungen | 181 |
| 13 | Traditionelle Anforderungsperspektiven | 183 |
| 13.1 | Ziele, Szenarien und lösungsorientierte Anforderungen | 183 |
| 13.2 | Die drei traditionellen Perspektiven | 184 |
| 13.3 | Datenmodelle | 187 |
| 13.4 | Funktionsmodelle | 189 |
| 13.5 | Verhaltensmodelle | 194 |
| 14 | Objektorientierte Modelle | 199 |
| 14.1 | Objektorientierte Modellierung | 200 |
| 14.2 | Dokumentation der Perspektiven in UML | 201 |
| 14.3 | Integration der Sichten in UML | 205 |
| | Literaturempfehlung für Teil III.c | 207 |
| Teil IV | Kernaktivitäten | 211 |
| Teil IV.a | Dokumentation | 215 |
| 15 | Grundlagen der Dokumentation | 217 |
| 15.1 | Gegenstand der Dokumentation | 217 |
| 15.2 | Dokumentation vs. Spezifikation | 219 |

| | | |
|------------------|---|------------|
| 15.3 | Qualitätskriterien für Anforderungsartefakte | 221 |
| 15.4 | Abnahmekriterien | 224 |
| 16 | Natürlichsprachliche Dokumentation | 229 |
| 16.1 | Natürlichsprachliche Anforderungen | 229 |
| 16.2 | Anforderungsdokumente | 231 |
| 16.3 | Qualitätskriterien für Anforderungsdokumente | 236 |
| 16.4 | Vor- und Nachteile natürlichsprachlicher Dokumentation | 239 |
| 16.5 | Techniken zur Vermeidung von Mehrdeutigkeiten | 243 |
| 17 | Strukturierung natürlichsprachlicher Anforderungen | 251 |
| 17.1 | Referenzstrukturen für Anforderungsdokumente | 251 |
| 17.2 | Attributierung von Anforderungen | 257 |
| 17.3 | Attribute von Anforderungsartefakten | 259 |
| 17.4 | Schablonen und Informationsmodelle | 267 |
| 17.5 | Sichtenbildung bei natürlichsprachlichen Anforderungen | 273 |
| 18 | Grundlagen der konzeptuellen Modellierung | 279 |
| 18.1 | Modellbegriff | 279 |
| 18.2 | Eigenschaften von Modellen | 281 |
| 18.3 | Semiotik konzeptueller Modelle | 283 |
| 18.4 | Qualität konzeptueller Modelle | 287 |
| 18.5 | Modellierungssprachen | 289 |
| 18.6 | Modellbildung und Modellinterpretation | 293 |
| 19 | Modellbasierte und natürlichsprachliche Anforderungen | 297 |
| 19.1 | Anforderungsmodelle | 297 |
| 19.2 | Beziehungen zwischen Modellen und natürlichsprachlichen Anforderungen | 299 |
| 19.3 | Beziehungstypen | 303 |
| 19.4 | Technische Umsetzung | 305 |
| | Literaturempfehlung für Teil IV.a | 306 |
| Teil IV.b | Gewinnung | 309 |
| 20 | Grundlagen der Gewinnung | 311 |
| 20.1 | Motivation | 311 |
| 20.2 | Gegenstand der Gewinnung | 312 |
| 20.3 | Ziele und Szenarien in der Gewinnung | 313 |
| 20.4 | Teilaktivitäten der Gewinnung | 314 |
| 21 | Gewinnungstechniken | 323 |
| 21.1 | Bewertung der Techniken | 323 |
| 21.2 | Schablone zur Technikbeschreibung | 324 |

| | | |
|------------------|--|------------|
| 21.3 | Interview | 325 |
| 21.4 | Workshop | 336 |
| 21.5 | Beobachtung | 346 |
| 21.6 | Schriftliche Befragung | 352 |
| 21.7 | Perspektivenbasiertes Lesen | 356 |
| 22 | Assistenztechniken zur Gewinnung | 361 |
| 22.1 | Bewertung der Assistenztechniken | 361 |
| 22.2 | Brainstorming | 362 |
| 22.3 | Gewinnung durch Prototypen | 367 |
| 22.4 | Kartenabfrage | 372 |
| 22.5 | Mind Maps | 379 |
| 22.6 | Checklisten für die Gewinnung | 383 |
| | Literaturempfehlung für Teil IV.b | 389 |
| Teil IV.c | Übereinstimmung | 391 |
| 23 | Grundlagen der Übereinstimmung | 393 |
| 23.1 | Motivation | 393 |
| 23.2 | Gegenstand der Übereinstimmung | 393 |
| 23.3 | Ziele und Szenarien in der Übereinstimmung | 395 |
| 24 | Konfliktmanagement | 397 |
| 24.1 | Konfliktidentifikation | 397 |
| 24.2 | Konfliktanalyse | 398 |
| 24.3 | Konfliktauflösung | 401 |
| 24.4 | Dokumentation der Konfliktlösung | 405 |
| 25 | Übereinstimmungstechniken | 407 |
| 25.1 | Der Win-Win-Ansatz | 407 |
| 25.2 | Interaktionsmatrix | 409 |
| | Literaturempfehlung für Teil IV.c | 410 |
| Teil V | Validierung | 413 |
| 26 | Grundlagen der Validierung | 417 |
| 26.1 | Motivation und Ziele | 417 |
| 26.2 | Validierung vs. Verifikation | 420 |
| 26.3 | Validierung der Ausgaben: Drei Qualitätstore | 422 |
| 26.4 | Validierung der Eingaben: Kontextbetrachtung | 426 |
| 26.5 | Validierung der Aktivitätsdurchführung | 429 |
| 26.6 | Drei-Ebenen-Modell für die Validierung | 430 |

| | | |
|----------------|---|------------|
| 26.7 | Ziele und Szenarien in der Validierung | 430 |
| 26.8 | Prinzipien der Validierung | 433 |
| 27 | Validierungstechniken | 441 |
| 27.1 | Inspektionen | 442 |
| 27.2 | Reviews | 448 |
| 27.3 | Walkthroughs | 451 |
| 27.4 | Vergleich: Inspektionen, Reviews und Walkthroughs | 453 |
| 27.5 | Perspektivenbasiertes Lesen | 454 |
| 27.6 | Validierung durch Prototypen | 457 |
| 28 | Assistenztechniken für die Validierung | 463 |
| 28.1 | Checklisten für die Validierung | 463 |
| 28.2 | Konstruktion von Artefakten | 472 |
| | Literaturempfehlung für Teil V | 486 |
| Teil VI | Management | 489 |
| 29 | Drei Managementaktivitäten | 493 |
| 29.1 | Überblick über die drei Managementaktivitäten | 493 |
| 29.2 | Beobachtung des Systemkontexts | 495 |
| 29.3 | Management der Aktivitäten | 497 |
| 30 | Nachvollziehbarkeit von Anforderungen | 503 |
| 30.1 | Grundlagen der Nachvollziehbarkeit | 503 |
| 30.2 | Differenzierung der Anforderungsnachvollziehbarkeit | 506 |
| 30.3 | Typen von Nachvollziehbarkeitsbeziehungen | 508 |
| 30.4 | Repräsentation von Nachvollziehbarkeitsinformationen | 513 |
| 30.5 | Unternehmens-/projektspezifische Definition der Nachvollziehbarkeit | 516 |
| 31 | Priorisierung von Anforderungen | 525 |
| 31.1 | Grundlagen der Anforderungspriorisierung | 525 |
| 31.2 | Vorbereitungsaktivitäten für die Priorisierung | 526 |
| 31.3 | Techniken zur Anforderungspriorisierung | 529 |
| 32 | Änderungsmanagement für Anforderungen | 543 |
| 32.1 | Konfigurationsmanagement | 543 |
| 32.2 | Ursachen für Änderungen von Anforderungen | 547 |
| 32.3 | Das Änderungsgremium | 549 |
| 32.4 | Änderungsantrag | 551 |
| 32.5 | Vorgehen für das Änderungsmanagement | 552 |
| | Literaturempfehlung für Teil VI | 557 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 33 | Die COSMOD-RE-Methode | 563 |
| 33.1 | Hardware/Software-Codesign | 564 |
| 33.2 | Codesign von Anforderungen und Entwurf | 565 |
| 33.3 | Abstraktionsebenen | 566 |
| 33.4 | Codesign-Prozesse | 570 |
| 33.5 | Die fünf Kernaktivitäten | 575 |
| 33.6 | Einsatz von COMOD-RE | 587 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 34 | Anwendung von COSMOD-RE für ein Fahrerassistenzsystem | 589 |
| 34.1 | Fahrerassistenzsystem: Adaptive Cruise Control (ACC) | 589 |
| 34.2 | System-Codesign | 589 |
| 34.3 | Funktionsgruppen-Codesign | 596 |
| 34.4 | Komponenten-Codesign | 600 |

Teil VIII Weiterführende Themen 601

| | | |
|-----------|--|------------|
| 35 | Anforderungsbasiertes Testen | 605 |
| 35.1 | Motivation | 605 |
| 35.2 | Grundlagen des Testens | 606 |
| 35.3 | Die Rolle von Szenarien beim Testen | 610 |
| 35.4 | Anforderungsbasierte Bestimmung von Testfällen | 612 |
| 35.5 | Die ScenTED-Technik | 615 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 36 | Requirements Engineering und CMMI | 623 |
| 36.1 | Grundlagen des CMMI | 623 |
| 36.2 | Prozessgebiet „Anforderungsmanagement“ | 626 |
| 36.3 | Prozessgebiet „Anforderungsentwicklung“ | 632 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 37 | Requirements Engineering in der Produktlinienentwicklung | 645 |
| 37.1 | Kernkonzepte der Produktlinienentwicklung | 645 |
| 37.2 | Requirements Engineering für Produktlinien | 653 |
| 37.3 | Domänen-Requirements-Engineering | 654 |
| 37.4 | Applikations-Requirements-Engineering | 666 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 38 | Ziel- und szenariobasierte Werkzeugauswahl | 679 |
| 38.1 | Motivation für den Werkzeugeinsatz | 679 |
| 38.2 | Marktorientierte Verfahren | 681 |
| 38.3 | Vorbereitung der individuellen Werkzeugauswahl | 683 |
| 38.4 | Bewertungsrahmen für Requirements-Management-Werkzeuge | 684 |
| 38.5 | Ziel- und szenariobasierte Werkzeugauswahl | 686 |

| | | |
|--|---|-----|
| | Literaturempfehlung für Teil VIII | 689 |
|--|---|-----|

Unter Mitarbeit von 695
Glossar 697
Literatur 711
Index 731