

Software Engineering

Technik und Methodik

von
Rini Suhr
und
Roland Suhr

R. Oldenbourg Verlag München Wien 1993

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Vorbemerkung | 13 |
| A | Erster Teil | 17 |
| 2 | Begriffliche und historische Grundlagen | 19 |
| 2.1 | Grundbegriffe | 19 |
| 2.1.1 | System | 19 |
| 2.1.2 | Software | 22 |
| 2.1.3 | Modellbildung | 23 |
| 2.1.4 | Soziale Grundbedingungen der Softwareentwicklung | 27 |
| 2.2 | Die Entstehung der Disziplin "Software Engineering" | 29 |
| 2.2.1 | Probleme bei der Softwareentwicklung | 29 |
| 2.2.2 | Die Softwarekrise | 33 |
| 2.2.3 | Eigenschaften von Software | 34 |
| 2.2.4 | Klassifizierung von Softwareentwicklung | 36 |
| 2.3 | Zusammenfassung | 38 |
| 2.4 | Aufgaben | 39 |
| 3 | Qualitätsanforderungen an die Softwareprodukte | 41 |
| 3.1 | Allgemeines zur Qualitätssicherung | 41 |
| 3.2 | Qualitätseigenschaften der Kategorie "Entwicklung und Wartung". | 44 |
| 3.2.1 | Verständlichkeit | 44 |
| •3.2.2 | Änderbarkeit | 45 |
| 3.2.3 | Portabilität | 46 |
| 3.2.4 | Reparierbarkeit | 47 |
| 3.2.5 | Kopplungsfähigkeit | 47 |
| 3.2.6 | Wiederverwendbarkeit | 48 |
| 3.2.7 | Prüfbarkeit | 48 |

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| 3.3 | Qualitätseigenschaften der Kategorie "Anwendung" | 49 |
| 3.3.1 | Effizienz | 50 |
| 3.3.2 | Zugriffsschutz | 51 |
| 3.3.3 | Korrektheit | 51 |
| 3.3.4 | Fehlertoleranz.. | 53 |
| 3.3.5 | Restartfähigkeit | 55 |
| 3.3.6 | Zuverlässigkeit | 56 |
| 3.3.7 | Benutzerfreundlichkeit | 56 |
| 3.4 | Zusammenwirken der Qualitätseigenschaften | 61 |
| 3.5 | Zusammenfassung | 62 |
| 3.6 | Aufgaben | 63 |
| 4 | Prinzipien und Methoden des Software Engineering | 65 |
| 4.1 | Prinzipien der Softwareentwicklung | 65 |
| 4.1.1 | Abstraktion | 66 |
| 4.1.2 | Zerlegung | 67 |
| 4.1.3 | Perspektivenbildung | 74 |
| 4.1.4 | Weitere allgemeine Prinzipien der Softwareentwicklung | 75 |
| 4.2 | Klassische Methoden der Softwareentwicklung | 79 |
| 4.2.1 | Die Top-down- bzw. Outside-in-Methode | 80 |
| 4.2.2 | Die Bottom-up- bzw. Inside-out-Methode | 82 |
| 4.2.3 | Der Jo-Jo-Ansatz | 83 |
| 4.3 | Objektorientierte Methoden der Softwareentwicklung | 83 |
| 4.4 | Zusammenfassung | 86 |
| 5 | Der Software-Lebenszyklus | 87 |
| 5.1 | Inhaltliche Schwerpunkte der Software-Entwicklungs- tätigkeit | 88 |
| 5.1.1 | Problemanalyse | 90 |
| 5.1.2 | Funktionelle Analyse | 91 |
| 5.1.3 | Entwurf | 91 |
| 5.1.4 | Implementierung | 92 |
| 5.1.5 | Integration | 92 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 5.1.6 | Installation | 93 |
| 5.1.7 | Wartung | 93 |
| 5.1.8 | Tests | 94 |
| 5.1.9 | Dokumentation | 95 |
| 5.1.10 | Projektmanagement | 96 |
| 5.2 | Vorgehensmodelle der Softwaretechnik im Überblick | 96 |
| 5.2.1 | Das Phasenmodell (Wasserfallmodell) | 97 |
| 5.2.2 | Prototyping | 103 |
| 5.2.3 | Iterative Systementwicklung | 108 |
| 5.2.4 | Beteiligung der Betroffenen (Partizipation) | 112 |
| 5.2.5 | Zusammenfassende Diskussion der Vorgehensmodelle | 114 |
| 5.3 | Zusammenfassung | 117 |
| B | Zweiter Teil | 119 |
| 6 | Die Phase der Problemanalyse | 123 |
| 6.1 | Die Problemanalyse | 124 |
| 6.2 | Die Anforderungsdefinition | 132 |
| 6.3 | Fallbeschreibung zur Orient Express-Gesellschaft | 134 |
| 6.3.1 | Die deutsche Landesgesellschaft | 134 |
| 6.3.2 | Kartenarten | 134 |
| 6.3.3 | Das Antragsverfahren | 136 |
| 6.3.4 | Kartenempfehlungen | 137 |
| 6.3.5 | Mitgliedschaft | 137 |
| 6.3.6 | Benutzung der Karte | 139 |
| 6.3.7 | Zahlungsabwicklung mit dem Karteninhaber | 139 |
| 6.3.8 | Zahlungsabwicklung mit den Vertragsunternehmen (Auszug) | 142 |
| 6.3.9 | Zahlungsabwicklung der Landesgesellschaften untereinander (Auszug) | 142 |
| 6.3.10 | Das Orient Express-System und seine Umwelt | 142 |
| 6.4 | Zusammenfassung | 144 |
| 6.5 | Aufgabe | 144 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 7 | Die Phase der funktionellen Analyse | 145 |
| 7.1 | Die funktionelle Analyse | 146 |
| 7.2 | Die funktionelle Spezifikation | 147 |
| 7.2.1 | Inhalt und Eigenschaften der funktionellen Spezifikation | 147 |
| 7.2.2 | Durchführbarkeitsstudie | 158 |
| 7.2.3 | Standards für Systemspezifikationen | 160 |
| 7.3 | Spezifikationshilfen und Darstellungsmethoden | 164 |
| 7.3.1 | Streng formale Methoden (algebraische Spezifikation) | 165 |
| 7.3.2 | Hilfsmittel der funktionellen Analyse | 169 |
| 7.3.3 | Hilfsmittel zur Spezifikation des Systemverhaltens | 181 |
| 7.4 | Funktionelle Spezifikation des Orient Express-Systems | 192 |
| 7.4.1 | Darstellung der Systemfunktionen und Datenobjekte | 193 |
| 7.4.2 | Die Benutzermaschine | 204 |
| 7.4.3 | Die Basismaschine | 205 |
| 7.5 | Zusammenfassung | 206 |
| 7.6 | Aufgaben | 207 |
| 8 | Der softwaretechnische Entwurf | 209 |
| 8.1 | Grundbegriffe der Modularisierung | 211 |
| 8.1.1 | Typen von Modulen | 211 |
| 8.1.2 | Datenorientierte Module | 214 |
| 8.1.3 | Beziehungen zwischen den Modulen eines Softwaresystems | 225 |
| 8.2 | Software-Entwurfstechniken | 225 |
| 8.3 | Anwendung softwaretechnischer Prinzipien auf die Modularisierung | 227 |
| 8.3.1 | Allgemeine Qualitätsmerkmale zur Modularisierung | 226 |
| 8.3.2 | Strukturierung des Systems | 231 |
| 8.3.3 | Lokalität und Geheimnisprinzip | 235 |
| 8.3.4 | Modularisierungskonzepte in Programmiersprachen | 236 |
| 8.4 | Die Entwurfsspezifikation und ihre Darstellungsformen | 245 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 8.5 | Entwurf des Orient Express-Systems. | 247 |
| 8.5.1 | Die Architektur des Gesamtsystems | 249 |
| 8.5.2 | Bildung der Datenobjekte. | 249 |
| 8.5.3 | Spezifikation der Module (Auszug). | 252 |
| 8i> | Zusammenfassung | 272 |
| 8.7 | Aufgaben. | 272 |
| 9 | Die Implementierung | 275 |
| 9.1 | Die Konkretisierung des softwaretechnischen Entwurfs | 275 |
| 9.1.1 | Die Konkretisierung von Datenobjekten. | 275 |
| 9.1.2 | Die Konkretisierung von Funktionen | 285 |
| i | 9.2 Methoden der Implementierung | 295 |
| | 9.2.1 Die Methode der schrittweisen Verfeinerung . / | 295 |
| | 9.2.2 Die Jackson-Methode. | 296 |
| j | 9.2.3 Allgemeine Hinweise zur Implementierung. | 298 |
| | 9.3 Implementierungsbeispiel aus dem Orient Express-System | 303 |
| | 9.3.1 Schrittweise Verfeinerung des Moduls "Monatsabrechnung" | 303 |
| | 9.3.2 Umsetzung des Moduls "Monatsabrechnung" in die Programmiersprache. | 309 |
| | 9.3.3 Exportschnittstellen der von "Monatsabrechnung" benutzten Module. | 315 |
| > | 9.4 Zusammenfassung | 320 |
| | 9.5 Aufgaben. | 320 |
| | | j |
| i | 10 Testen und Installation •• • | 323 |
| i | 10.1 Frühzeitige Qualitätssicherung | 324 |
| | 10.2 Die Beurteilung der Korrektheit von Software. | 326 |
| | 10.3 Testvorbereitung und Testspezifikation ¹ | 332 |

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----------|--|------------|
| 10.4 | Testebenen | 332 |
| 10.4.1 | Testen der funktionellen Spezifikation | 333 |
| 10.4.2 | Testen der einzelnen Module (Komponententest) | 333 |
| 10.4.3 | Testen der Systemschnittstellen und Integration der Module zum Gesamtsystem | 335 |
| 10.4.4 | Abnahmetest des Softwareprodukts | 337 |
| 10.5 | Testmethoden | 338 |
| 10.5.1 | Statische Programmanalyse | 338 |
| 10.5.2 | Strukturtest | 339 |
| 10.5.3 | Black-Box-Test | 341 |
| 10.6 | Testorganisation | 342 |
| 10.6.1 | Die Testplanung | 342 |
| 10.6.2 | Die Testausführung | 342 |
| 10.6.3 | Testdokumentation | 343 |
| 10.7 | Installation des Softwaresystems | 343 |
| 10.8 | Ein Testbeispiel aus dem Orient Express-System | 345 |
| 10.9 | Zusammenfassung | 348 |
| 10.10 | Aufgaben | 349 |
| 11 | Dokumentation | 351 |
| 11.1 | Das Benutzerhandbuch | 351 |
| 11.2 | Die Systemdokumentation | 355 |
| 11.3 | Die Projektdokumentation | 356 |
| 11.4 | Zusammenfassung | 357 |
| 12 | Projektmanagement | 359 |
| 12.1 | Probleme desProjektmanagements | 360 |
| 12.2 | Aufgaben des Projektmanagements | 362 |

| | | |
|--------|---|------------|
| 12.3 | Organisation der Softwareentwicklung | 363 |
| 12.3.1 | Makro-Organisationsformen | 363 |
| 12.3.2 | Teamstrukturen | 364 |
| 12.3.3 | Mitarbeitereinsatz im Projektverlauf | 365 |
| 12.4 | Projektplanung | 366 |
| 12.4.1 | Strukturelle Planung des Projektverlaufes | 366 |
| 12.4.2 | Schätzung der Kosten | 370 |
| 12.4.3 | Schätzung des Nutzens | 377 |
| 12.5 | Projektsteuerung | 379 |
| 12.5.1 | Voraussetzungen zur Projektsteuerung | 380 |
| 12.5.2 | Möglichkeiten der Projektsteuerung | 382 |
| 12.6 | Zusammenfassung | 383 |
| | Anhang | 385 |
| | Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen | 387 |
| | Literaturverzeichnis | 391 |
| | Register | 401 |