

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Aufbruch in das ubiquitäre Computerzeitalter	1
1.2	Was ist Software-Qualität?	6
1.3	Warum ist Software eigentlich so schlecht?	12
1.4	Gibt es Licht am Ende des Tunnels?	19
1.4.1	Produktqualität	19
1.4.2	Prozessqualität	25
2	Software-Fehler	27
2.1	Lexikalische und syntaktische Fehlerquellen	27
2.2	Semantische Fehlerquellen	36
2.3	Parallelität als Fehlerquelle	41
2.4	Numerische Fehlerquellen	44
2.5	Portabilitätsfehler	46
2.6	Optimierungsfehler	49
2.7	Von tickenden Zeitbomben	51
2.8	Spezifikationsfehler	55
2.9	Nicht immer ist die Software schuld	58
2.10	Fehlerbewertung	61
3	Konstruktive Qualitätssicherung	65
3.1	Software-Richtlinien	65
3.1.1	Notationskonventionen	66
3.1.2	Sprachkonventionen	73
3.2	Typisierung	76
3.2.1	Typsysteme	77
3.2.2	Grenzen der Typisierung	81
3.3	Vertragsbasierte Programmierung	93
3.3.1	Vor- und Nachbedingungen	93
3.3.2	Invarianten	95
3.3.3	Zusicherungen	96

3.4	Fehlertolerante Programmierung	98
3.4.1	Software-Redundanz	98
3.4.2	Selbstüberwachende Systeme	101
3.4.3	Ausnahmebehandlung	105
3.5	Portabilität	107
3.5.1	Portabilität auf Implementierungsebene	110
3.5.2	Portabilität auf Sprachebene	131
3.5.3	Portabilität auf Systemebene	134
3.6	Dokumentation	141
3.6.1	Spezifikationsdokumente	142
3.6.2	Implementierungsdokumente	149
4	Software-Test	157
4.1	Motivation	157
4.2	Testklassifikation	158
4.2.1	Prüfebenen	159
4.2.2	Prüfkriterien	170
4.2.3	Prüftechniken	173
4.3	Black-Box-Testtechniken	175
4.3.1	Äquivalenzklassentest	175
4.3.2	Grenzwertbetrachtung	180
4.3.3	Zustandsbasierter Software-Test	183
4.3.4	Use-Case-Test	186
4.3.5	Entscheidungstabellenbasierter Test	190
4.3.6	Paarweises Testen	192
4.3.7	Diversifizierende Verfahren	198
4.4	White-Box-Testtechniken	200
4.4.1	Kontrollflussmodellierung	202
4.4.2	Anweisungsüberdeckung	206
4.4.3	Zweigüberdeckung	209
4.4.4	Pfadüberdeckung	210
4.4.5	Bedingungsüberdeckung	214
4.4.6	McCabe-Überdeckung	216
4.4.7	Defs-Uses-Überdeckung	220
4.4.8	Required- <i>k</i> -Tupel-Überdeckung	227
4.5	Testmetriken	231
4.5.1	Überdeckungsmetriken	231
4.5.2	Mutationstest	238
4.6	Grenzen des Software-Tests	243
5	Statische Code-Analyse	247
5.1	Software-Metriken	247
5.1.1	LOC und NCSS	249
5.1.2	Halstead-Metriken	251
5.1.3	McCabe-Metrik	259

5.1.4	Objektorientierte Metriken	262
5.1.5	Visualisierung von Messwerten	267
5.2	Konformitätsanalyse	271
5.2.1	Syntax-Analyse	272
5.2.2	Semantik-Analyse	281
5.3	Exploit-Analyse	300
5.3.1	Buffer Overflows	301
5.3.2	Gegenmaßnahmen	306
5.4	Anomalienanalyse	313
5.4.1	Kontrollflussanomalien	313
5.4.2	Datenflussanomalien	315
5.5	Manuelle Software-Prüfung	321
5.5.1	Walkthroughs	323
5.5.2	Reviews	324
5.5.3	Inspektionen	327
6	Software-Verifikation	333
6.1	Motivation	333
6.2	Deduktion	338
6.2.1	Vor- und Nachbedingungen	338
6.2.2	Das Hoare-Kalkül	342
6.3	Modellprüfung	350
6.3.1	Temporallogik	352
6.3.2	Verifikation temporaler Eigenschaften	356
6.4	Abstrakte Interpretation	361
6.4.1	Fixpunktiteration nach Floyd, Park und Clarke	362
6.4.2	Datenabstraktion	367
7	Software-Lebenszyklus	371
7.1	Wenn Software altert	371
7.2	Gründe der Software-Alterung	373
7.2.1	Bewegliche Ziele	373
7.2.2	Auch Software setzt an	380
7.2.3	Kaschieren statt Reparieren	385
7.2.4	Rückwärtskompatibilität	389
7.2.5	Wissen ist flüchtig	391
7.3	Ist die Software-Alterung unumgänglich?	395
7.3.1	Refactoring	396
7.3.2	Redesign	406
8	Software-Infrastruktur	415
8.1	Versionsverwaltung	417
8.1.1	Anforderungen und Konzeption	419
8.1.2	Revisionen	423
8.1.3	Entwicklung in großen Teams	428

8.1.4	Algorithmische Grundlagen der Versionskontrolle	443
8.2	Build-Automatisierung	450
8.2.1	Inkrementelle Compilierung	450
8.2.2	Verteilte Compilierung	463
8.3	Testautomatisierung	468
8.3.1	Regressionstests	468
8.3.2	Oberflächentests	472
8.4	Defektmanagement	477
8.4.1	Fehlerdatenbanken	477
8.4.2	Crash Reports	485
9	Managementprozesse	491
9.1	Vorgehensmodelle	493
9.1.1	Wasserfallmodell	493
9.1.2	V-Modell	496
9.1.3	Rational Unified Process	502
9.1.4	Extreme Programming	506
9.2	Reifegradmodelle	514
9.2.1	Historische Entwicklung	515
9.2.2	CMM	519
9.2.3	CMMI	530
9.2.4	ISO 15504 (SPICE)	535
9.2.5	Bewertung und Kritik	540
	Literaturverzeichnis	547
	Sachverzeichnis	557