

Reinhard Budde, Peter Schnupp, Andreas Schwald

Untersuchung über Maßnahmen zur Verbesserung der Software-Produktion

— Teil 1 —

Theoretische Ansätze auf dem Gebiet
der Software-Produktion

Technische Hochschule Darmstadt FACHBEREICH INFORMATIK B I B L I O T H E K Inventar-Nr.: <u>4452</u> Sachgebiete: _____ Standort: _____
--

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	11
1.1	Zweck der Untersuchung	11
1.2	Untersuchungsansatz	11
1.3	Abgrenzung	12
1.4	Grobgliederung	12
2	Die Softwareentwicklungsspirale (life cycle)	14
2.1	Herleitung des Software life cycle	14
2.2	Begründung der Phasen	18
2.2.1	Verfeinerung der Hauptphase Problemdefinition	19
2.2.2	Verfeinerung der Hauptphase Problemlösung	20
2.2.3	Die Hauptphase Lösungsimplementation und die Nutzung	24
2.2.4	Zusammenfassung	25
2.3	Begründung der Tätigkeiten	28
2.4	Ausdrucksmittel und Softwareentwicklungsspirale	31
3	Eigenschaften des Software-Produkts	32
3.1	Software-Qualität	32
3.2	Software-Qualitätsfaktoren	34
3.3	Software-Qualität und Qualität des Entwurfsprozesses	40
3.4	Schlußfolgerungen	42
3.5	Software-Metrik	43
4	Ausdrucksmittel als Basis der Kommunikation	45
4.1	Kommunikationsprobleme und Ausdrucksmittel-Vielfalt	45
4.2	Grundformen von Ausdrucksmitteln	48
4.3	Beschreibungsmethode für Ausdrucksmittel	52
4.4	Sprachliche Ausdrucksmittel	54
4.4.1	Natürliche Sprache	54
4.4.2	Formale Sprachen	57
4.4.3	Metasprachen	61
4.4.4	Prädikatenkalkül	66
4.4.5	Lambda-Kalkül	69
4.4.6	Markov-Algorithmen	71
4.4.7	Datentyp-Beschreibungen	73
4.4.8	Relationale Strukturen	77
4.4.9	Prozedurale Abstraktion	79
4.4.10	Abstrakte Datentypen	82
4.4.11	Pseudocode	86
4.4.12	Makrosprachen	88
4.4.13	Nichtprozedurale Sprachen	91
4.4.14	Programmgeneratoren	94
4.4.15	Editoren für Programmiersprachen	96
4.5	Graphische Ausdrucksmittel	99
4.5.1	Allgemeine graphische Ausdrucksmittel	99
4.5.2	Graphentheoretische Hilfsmittel	102
4.5.3	Allgemeine Zustandsdiagramme	107
4.5.4	Interaktionsdiagramme	109
4.5.5	Netze	114
4.5.6	Datenflußplan	121
4.5.7	Konfigurationsplan	122
4.5.8	Datenbank-Stenogramme	125

4.6	Formatierte Ausdrucksmittel	127
4.6.1	Formulare	127
4.6.2	Maskensprachen	132
4.6.3	HIPO	134
4.6.4	Entscheidungstabellen	136
4.6.5	Nassi-Shneiderman-Diagramme / Struktogramme	140
4.7	Normung von Ausdrucksmitteln	142
4.7.1	Die Arbeitsweise von Normungsgremien	142
4.7.2	Nationale und internationale Normungsvorhaben	142
4.7.3	Die Verbreitung und Anwendung von Normen	144
5	Zusammenwirken von Ausdrucksmitteln und Methoden	145
5.1	Synergismen und Konflikte im Produktionsprozeß	145
5.1.1	Der Umgang mit komplexen Informationssystemen	145
5.1.2	Synergismen und Konflikte des Phasen-Modells	146
5.1.3	Bewertung und Zuordnung von Ausdrucksmitteln und Methoden	147
5.2	Beispiel für ein Methodenbündel: Die Jackson-Technik	152
5.2.1	Syntaxorientierte Datenverarbeitung	152
5.2.2	'Structure Clashes' und 'Backtracking'	154
5.2.3	Die 'Programm inversion'	156
5.2.4	'Life History'-Programme	156
5.3	Hardware- und Software-Architekturen	158
5.3.1	Von Neumann-Architekturen	159
5.3.2	Nicht-von Neumann-Architekturen	161
5.3.3	Auswirkung von Rechner-Architekturen	161
6	Arbeitsabläufe und Ausdrucksmittel	163
6.1	Arbeitsabläufe bei der Problemdefinition	163
6.1.1	Anforderungsanalyse	163
6.1.2	Spezifikation	165
6.1.3	Ausdrucksmittel bei der Problemdefinition	166
6.2	Methoden und Verfahren zur Programmspezifikation	170
6.2.1	Methoden der Programmspezifikation	170
6.2.2	Spezifikationssprachen	171
6.3	Modularisierung	176
6.3.1	Zerlegungsmethoden	176
6.3.2	Qualitative Kriterien für die Modularisierung	178
6.3.3	Quantitative Aussagen	179
6.3.4	Beschreibung von Modulen	179
6.3.5	Anforderungen an Programmiersprachen	130
6.4	Programmiersprachen	131
6.4.1	Definitionsmethoden und Anwendungsbereich	131
6.4.2	Auswahl einer Programmiersprache und Auswirkungen auf ein Projekt	183
6.5	Verifikation, Test und Abnahme	185
6.5.1	Ansätze zur Prüfung der Programmqualität	186
6.5.2	Prüfmethoden in der Definitions- und Entwurfsphase	187
6.5.3	Programmverifikation	192
6.5.4	Testhilfen und Testmethoden für Programme	194
6.5.5	Integration und Validation	198
6.5.6	Abnahmetest	200
6.6	Installation, Betrieb und Benutzung	202
6.6.1	Installation von DV-Systemen	202
6.6.2	Betrieb und Nutzung	204

6.7	Wartung und Weiterentwicklung	206
6.7.1	Theoretische Ansätze	206
6.7.2	Fehlerbehebung, Programmänderungen und Versionswechsel	208
6.8	Projektorganisation und die Entwicklungsbibliothek	211
6.8.1	Betriebliche Organisationsformen	211
6.8.2	Projektorganisationsformen	215
6.8.3	Entwicklungsbibliotheken	216
6.9	Aufwandsschätzung und -kontrolle	219
6.9.1	Einfache Schätzmethoden	220
6.9.2	Die Erfahrungsdaten-Basis	223
6.9.3	Das TRW-Verfahren	225
6.10	Performance-Schätzungen und -Messungen	229
6.10.1	Warteschlangen-Modelle	231
6.10.2	Näherungs- und Abschätzungs-Formeln	232
6.10.3	Benchmarks und Simulation	235
6.10.4	Instrumentierung und Messung	236
6.10.5	Bewertung von Abschätzungen und Messungen	237
6.10.6	Optimierung von Programmen	239
7	Software-Produkttypen und Ausdrucksmittel	242
7.1	Stapelverarbeitung	242
7.1.1	Stapelorientierte Ausdrucksmittel	242
7.1.2	Stapelorientierte Arbeitsweise	243
7.2	Dialogprogramme	244
7.2.1	Dialogspezifische Ausdrucksmittel	244
7.2.2	Die Struktur eines Dialogsystems	245
7.2.3	Das Arbeiten im Dialog	245
7.3	Nebenläufige Prozesse	247
7.3.1	Semaphore	248
7.3.2	Das Monitorkonzept	250
7.3.3	Nachrichten-Systeme	250
7.3.4	Signale	251
7.3.5	Path-Expressions	253
7.3.6	Probleme beim Entwurf nebenläufiger Prozesse	254
7.4	Dezentrale Systeme und Rechnernetze	255
7.4.1	Zusätzliche Schwierigkeiten und Probleme	255
7.4.2	Abstraktionen der Netzarchitektur	257
7.4.3	Protokolle und Zustandsdiagramme	259
7.4.4	Protokollhierarchien	262
7.4.5	Rechnernetz-Planung mit Interaktionsdiagrammen	263
7.4.6	Aufbau von Kommunikations-Software-Modulen	265
7.4.7	Verteilte Betriebsmittel und Datenbasen	267
8	Auswirkungen von Methoden auf die Produktion und auf die Produkte	268
8.1	Auswirkungen auf die Projektorganisation und projektbegleitende Maßnahmen	268
8.2	Tätigkeitsmerkmale und Berufsbilder	269
8.3	Rationalisierungseffekte durch den Methodeneinsatz	270
8.4	Einführung und Weiterentwicklung von Methoden	271
8.5	Produkteigenschaften	272
8.6	Indirekte Abhängigkeiten	274

9	Probleme und Zukunftsperspektiven	275
9.1	Technologie- und Wissenstransfer	275
9.2	Aufgaben und Problemfelder	276
9.2.1	Umgebungsbezüge	276
9.2.2	Produkteigenschaften	276
9.2.3	Produktionstechniken	277
	Literaturverzeichnis	278
	Index	307