

Inhalt

Inhalt	V
Vorwort	XI
1. Teil Ablaufmodellierung	1
1 Modellierung von Abläufen	3
1.1 Modellierung als Arbeitstechnik	3
1.2 Algorithmische Modellierung	7
1.3 Aktionsstrukturen	9
1.4 Zustandsmodellierung	11
1.5 Aufgaben	12
2 Zustandsmodellierung	13
2.1 Zustandsdiagramme.....	13
2.2 Syntaxprüfung	15
2.3 Aufgaben	17
3 Algorithmen	19
3.1 Der Begriff „Algorithmus“	19
3.2 Struktur von Algorithmen	22
3.3 Umsetzung in Programmiersprachen.....	24
3.4 Eigenschaften von Algorithmen	25
3.5 Pseudocode und Struktogramme	27
3.6 Aufgaben	29
4 Programmiersprachen	31
4.1 Programmierbare Rechner	31
4.2 Programmiersprachen und Maschinencode.....	32

4.3	Übersetzerprogramme	32
4.4	Syntax formaler Sprachen	33
4.5	Backus-Naur-Form.....	35
4.6	Syntaxprüfung mit endlichen Automaten.....	39
4.7	Die Ebenen der Softwareentwicklung.....	40
4.8	Aufgaben.....	41
5	Imperative Programmierung	43
5.1	Sprachen und Programmierumgebungen	43
5.2	Das Variablenkonzept	44
5.3	Einfache Sorten	45
5.4	Zuweisung als Zustandsübergang	47
5.5	Ein- und Ausgabeoperationen	50
5.6	Programme	51
5.7	Zusammengesetzte Anweisungen	52
5.7.1	Sequenzen	52
5.7.2	Bedingte Anweisung bzw. Alternative.....	55
5.7.3	Wiederholung von Anweisungen	56
5.8	Zusammengesetzte Sorten.....	59
5.8.1	Felder (Arrays).....	59
5.8.2	Verbunde (Records)	60
5.8.3	Tabellen als Kombination von Feldern und Records	61
5.9	Programmieren in <i>Python</i>	61
5.9.1	<i>Python</i> als Taschenrechner.....	62
5.9.2	Variablen, Vergleich und Ausgabeanweisung	62
5.9.3	Sorten und Typen	63
5.9.4	Ein- und Ausgabe	63
5.9.5	Zusammengesetzte Anweisungen	66
5.9.6	Zusammengesetzte Sorten.....	69
5.10	Aufgaben.....	71
6	Funktionale Modellierung	75
6.1	Datenflussdiagramme und Programme	76
6.2	Aufteilung von Programmen in Unterprogramme	78
6.3	Deklaration und Aufruf von Prozeduren.....	80
6.4	Globale und lokale Variable.....	81
6.5	Bindung und Gültigkeit.....	83

6.6	Parameter.....	85
6.7	Ergebnisübergabe.....	86
6.7.1	Schreibzugriff auf globale Variable.....	86
6.7.2	Ausgangsparameter.....	87
6.7.3	Funktionskonzept.....	88
6.8	Module.....	89
6.9	Unterprogramme in <i>Python</i>	90
6.10	Module in <i>Python</i>	92
6.11	Aufgaben.....	93
7	Funktionale Programmierung	97
7.1	Das Programm als Term.....	98
7.1.1	Die Auswertung von Termen.....	99
7.1.2	Terme, Funktionen und funktionale Programme.....	100
7.1.3	Variable und Parameter.....	103
7.1.4	Terme und Datenflussdiagramme.....	103
7.2	Sortendeklarationen.....	104
7.3	Sequenzen von Verarbeitungsschritten.....	106
7.4	Bedingte Terme.....	107
7.5	Programmieren in <i>Haskell</i>	108
7.6	Rekursive Strukturen.....	112
7.6.1	Rekursive Datenstrukturen.....	113
7.6.2	Rekursive Funktionen.....	114
7.7	Parametrisierung von Datenstrukturen.....	116
7.8	Rekursive Funktionen und Datentypen in <i>Haskell</i>	117
7.9	Formen der Rekursion.....	119
7.9.1	Dynamische Datenflussdiagramme.....	120
7.9.2	Lineare Rekursion.....	121
7.9.3	Kaskadenartige Rekursion.....	122
7.9.4	Vernestete Rekursion.....	125
7.9.5	Verschränkte Rekursion.....	128
7.10	Funktionen höherer Ordnung.....	129
7.10.1	Funktionen als Argumente.....	130
7.10.2	Funktionen als Funktionswerte.....	132
7.11	Aufgaben.....	136
8	Rekursion und Iteration	141
8.1	Iterative Darstellung repetitiver Rekursion.....	141

8.2	Darstellung linear rekursiver Funktionen.....	143
8.3	Kellerspeicher (Stacks)	146
8.4	Aufgaben.....	151
2. Teil	Algorithmen und Datenstrukturen	153
9	Grundlegendes	155
9.1	Rekursion	156
9.1.1	Lineare Rekursion.....	157
9.1.2	Vernestete Rekursion	158
9.2	Asymptotische Analyse.....	159
9.2.1	Komplexitätsmaße	160
9.2.2	Wachstumsverhalten von Funktionen	162
9.2.3	Berechnung des Wachstums von rekursiven Funktionen.....	165
9.3	Aufgaben.....	166
10	(Basis-) Datenstrukturen	167
10.1	Abstrakte Datentypen.....	167
10.2	Die Datenstruktur der Sequenzen.....	170
10.3	Die Datenstruktur der Warteschlangen	171
10.4	Die Datenstruktur der Keller.....	173
10.5	Die Datenstruktur der Binärbäume	174
10.6	Verkettete Listen	175
10.6.1	Zeiger	175
10.6.2	Einfach verkettete Listen.....	177
10.6.3	Zweifach verkettete Listen.....	179
10.7	Aufgaben.....	181
11	Sortieren und Suchen	183
11.1	Sortieren durch Einfügen	183
11.2	Sortieren durch Auswählen.....	185
11.3	Bubblesort.....	187
11.4	Quicksort.....	188
11.5	Heapsort	191
11.5.1	Heaps.....	191
11.5.2	Der Heapsort-Algorithmus.....	196
11.6	Sequentielle Suche	198
11.7	Binäre Suche	199

Inhalt	IX	
11.8	Interpolationssuche.....	200
11.9	Binärbaumsuche.....	202
11.10	Aufgaben.....	203
12	Hashing	205
12.1	Grundlagen.....	205
12.2	Eine einfache Hashfunktion.....	207
12.3	Perfektes Hashing.....	207
12.4	Universelles Hashing.....	208
12.5	Chainingverfahren.....	210
12.6	Hashing mit offener Adressierung.....	212
12.6.1	Lineares Sondieren.....	214
12.6.2	Quadratisches Sondieren.....	216
12.7	Aufgaben.....	218
13	Bäume	219
13.1	Vor-, In- und Postordnung von Binärbäumen.....	219
13.2	AVL-Baum.....	221
13.3	Vorrangwarteschlangen.....	228
13.3.1	Binomial Queue.....	229
13.3.2	Fibonacci-Heap.....	233
13.4	(a, b)-Baum.....	238
13.5	Aufgaben.....	241
14	Graphen	243
14.1	Grundlagen.....	243
14.2	Traversierung von Graphen.....	245
14.2.1	Breitensuche (BFS-Algorithmus).....	246
14.2.2	Tiefensuche (DFS-Algorithmus).....	247
14.3	Kürzeste Pfade (Dijkstra's Algorithmus).....	248
14.4	Minimale Spannbäume (Prim's Algorithmus).....	253
14.5	Aufgaben.....	256
15	Allgemeine Optimierungsmethoden	259
15.1	Dynamisches Programmieren.....	259
15.2	Greedy-Algorithmen.....	261

15.3	Backtracking	262
	Anhang	265
16	Die Pseudo-Programmiersprachen <i>PPS</i> und <i>FPPS</i>	267
16.1	Merkblatt zu <i>PPS</i>	267
16.2	Merkblatt zu <i>FPPS</i>	269
	Literatur	271
	Index	273