

Inhalt

1	Einführung	11
1.1	Computer und Algorithmen	11
1.2	Programme und Programmiersprachen	16
1.3	Die Software-Hardware-Hierarchie	18
1.4	Die Bedeutung von Algorithmen	20
2	Der Entwurf von Algorithmen	24
2.1	Algorithmen, Programme und Programmiersprachen	24
2.2	Syntax und Semantik	27
2.3	Schrittweise Verfeinerung von Algorithmen	31
2.4	Folge (Sequenz)	35
2.5	Auswahl (Selektion)	36
2.6	Wiederholung (Iteration)	39
2.7	Rückblick auf Folge, Auswahl und Wiederholung	46
2.8	Modularität	49
2.9	Rekursion	54
2.10	Parallelität	62
2.11	Datenstrukturen	68
	Übungen	76
3	Theorie der Algorithmen	79
3.1	Berechenbarkeit	79
3.1.1	Geschichte der Berechenbarkeit	79
3.1.2	Die Church-Turing-These	81
3.1.3	Das Halteproblem	82
3.1.4	Weitere nicht-berechenbare Probleme	86
3.1.5	Partielle Berechenbarkeit	89
3.1.6	Der Rekursionssatz	91
3.2	Komplexität	94
3.2.1	Computerressourcen	94
3.2.2	Teile und herrsche	98
3.2.3	These der sequentiellen Berechenbarkeit	101
3.2.4	Undurchführbare Aufgaben	102
3.2.5	NP-Vollständigkeit	106
3.2.6	Parallele Computer	109
3.3	Korrektheit	112
3.3.1	Fehler	112
3.3.2	Induktion	115
3.3.3	Zusicherungen	120
3.3.4	Terminiertheit	124
3.3.5	Betriebsmittelschranken	127
3.4	Nichtprozedurale Algorithmen	129

3.4.1 Funktionale Programmierung	131
3.4.2 Logische Programmierung	136
Übungen	146
4 Algorithmenausführung: Aufbau von Computern	150
4.1 Die Struktur von Computern	150
4.2 Physikalisches und Elektronisches	152
4.2.1 Halbleiter	152
4.2.2 Transistoren	153
4.2.3 Gatter, Schaltelemente	154
4.3 Komponenten	159
4.3.1 Speicher	159
4.3.2 Addierwerke	165
4.3.3 Datenbus	168
4.3.4 Taktgeber und Steuerwerk	168
4.4 Mikroprogrammierte Computer	170
4.4.1 Komponenten des Computers	170
4.4.2 Mikroanweisungen	173
4.4.3 Ein Mikroprogrammbeispiel	174
4.5 Maschinensprachen	179
4.5.1 Eine einfache Maschinensprache	179
4.5.2 Ein mikroprogrammierter Interpreter	183
4.5.3 Komplexere Maschinensprachen	186
4.6 Kommunikation mit der Außenwelt	188
4.6.1 E/A-Geräte	188
4.6.2 E/A-Techniken	189
4.7 Rechnernetze	191
4.8 Parallele Computer	198
Übungen	205
5 Algorithmenausführung: Systemsoftware	207
5.1 Einführung	207
5.2 Sprachübersetzer	210
5.2.1 Interpretierung	211
5.2.2 Kompilierung	213
5.3 Syntaxdefinition	214
5.4 Kompilierer	218
5.4.1 Lexikalische Analyse	220
5.4.2 Syntaxanalyse	221
5.4.3 Codeerzeugung	228
5.4.4 Werkzeuge zum Kompiliererschreiben	232
5.4.5 Assemblierer	233
5.5 Betriebssysteme	235
5.5.1 Überblick	235

5.5.2	Prozessorzuteilung: der Dispatcher	240
5.5.3	Hauptspeicherverwaltung	242
5.5.4	Ablaufplanung und Betriebsmittelzuteilung	252
5.5.5	E/A-Bearbeitung	253
5.5.6	Dateiverwaltungssystem	255
5.5.7	Auftragssteuerung (Job control)	259
	Übungen	260
6	Algorithmen in Aktion: einige Computeranwendungen	263
6.1	Datenverarbeitung	264
6.1.1	Datenmodelle	265
6.1.2	Das relationale Modell	268
6.1.3	Sätze, Dateien und Datenbanken	276
6.1.4	Sequentielles Mischen	281
6.1.5	Sortieren	283
6.1.6	Sequentielle Dateiaktualisierung	287
6.2	Künstliche Intelligenz	292
6.2.1	Können Maschinen denken?	292
6.2.2	Spielprogramme	296
6.2.3	Sprache verstehen	305
6.2.4	Visuelle Wahrnehmung	311
6.2.5	Wissensrepräsentation	317
6.2.6	Expertensysteme	323
	Übungen	326
7	Gesellschaftliche Auswirkungen	329
7.1	Arbeitsverhältnisse	330
7.2	Privatsphäre	333
7.3	Datensicherheit und Computerkriminalität	335
7.4	Freier Wille	338
7.5	Überflüssiger Mensch?	342
	Übungen	344
	Literaturhinweise	345
	Anhang: Fachbegriffe englisch/deutsch	353
	Stichwortverzeichnis	359