

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	ix
1 Grundbegriffe	1
1.1 Signal, Datum, Information	1
1.1.1 Wissen	4
1.1.2 Analoge und digitale Signale	6
1.1.3 Codierung von Daten	7
1.1.4 Von der Signal- zur Informationsverarbeitung	10
1.1.5 Semiotik: Syntax, Semantik und Pragmatik	12
1.2 Wirklichkeit und Modell	13
1.2.1 Die Verantwortung des Informatikers	16
1.3 Systeme	17
1.3.1 Die Aufgaben von Informatik-Systemen	19
1.3.2 Konstruktion von Informatik-Systemen	20
1.4 Algorithmen	22
1.5 von-Neumann-Rechner	25
1.6 Semi-Thue-Systeme	28
1.6.1 Markov-Algorithmen	31
1.6.2 Formale Systeme	32
1.6.3 Chomsky-Grammatiken	33
1.7 Anmerkungen und Verweise	40
2 Halbgruppen, Relationen	43
2.1 Halbgruppen und Monoide	43
2.2 Relationen und Graphen	48
2.2.1 Gerichtete und ungerichtete Graphen	49
2.2.2 Repräsentation von Relationen und Graphen	57
2.3 Ordnungsrelationen, Halbverbände, Verbände	62
2.3.1 Quasiordnungen	62
2.3.2 Hasse-Diagramme	63
2.3.3 Untere und obere Schranken	66
2.3.4 Normalformen und Konfluenz	70

2.3.5	Vollständige Halbordnungen	74
2.3.6	Halbverbände	78
2.3.7	Dualisierung	79
2.3.8	Verbände	80
2.4	Endliche Automaten	84
2.5	Petrinetze	97
2.6	Relationale Algebra	104
2.6.1	Mengenoperationen auf Relationen	105
2.6.2	Datenbankoperationen	106
2.6.3	SQL	108
2.7	Anmerkungen und Verweise	112
3	Algebren und Termalgebren	113
3.1	Formeln	114
3.2	Boolesche Algebra	117
3.3	Algebraische Strukturen und Algebren	120
3.4	Abbildungen zwischen Algebren	123
3.5	Termalgebren	127
3.5.1	Strukturelle Induktion	130
3.6	Termalgebren mit Variablen	131
3.7	Termersetzungssysteme	135
3.8	Abstrakte Datentypen	138
3.9	Anmerkungen und Verweise	139
4	Formale Logik	141
4.1	Aussagenlogik	142
4.1.1	Grundbegriffe	142
4.1.2	Folgerungen und Kalküle	147
4.1.3	Ein Kalkül für die Aussagenlogik	150
4.1.4	Normalformen	156
4.1.5	Hornklauseln und Resolution	158
4.1.6	Junktoren	160
4.1.7	Schaltfunktionen	163
4.1.8	Geordnete binäre Entscheidungsdiagramme	172
4.1.9	Schaltwerke	179
4.2	Prädikatenlogik	188
4.2.1	Syntax und Semantik der Prädikatenlogik	189
4.2.2	Ein Kalkül für die Prädikatenlogik	194
4.2.3	Normalformen	198
4.2.4	Resolution	201
4.3	Anmerkungen und Verweise	207

5 Funktionales Programmieren	209
5.1 Elementarer λ -Kalkül	210
5.1.1 Bedingte λ -Ausdrücke	213
5.1.2 Rekursion	214
5.1.3 Faule Auswertung	216
5.1.4 Operationelle Semantik des λ -Kalküls	217
5.1.5 Die Programmiersprache LISP	218
5.1.6 Ein Interpretierer für LISP	222
5.2 Grundelemente funktionaler Programmiersprachen	225
5.2.1 Elementare Spracheigenschaften	226
5.2.2 Bezeichner, Operatoren, Ausdrücke	230
5.3 Daten und elementare Datentypen	235
5.3.1 Boolesche Werte	236
5.3.2 Ganze Zahlen, Gleitpunktzahlen	237
5.3.3 Zeichen	242
5.3.4 Listen	243
5.3.5 Texte	254
5.3.6 Tupel	257
5.3.7 Funktionen als Werte	259
5.3.8 Muster	260
5.4 Allgemeines über Datentypen	261
5.4.1 Typinferenz und Polymorphie	263
5.4.2 Überladen von Definitionen	266
5.4.3 Vererbung	268
5.5 Grundlegende Programmiermethoden	271
5.5.1 Rekursion	273
5.5.2 Durchreichen von Zwischenergebnissen	280
5.5.3 Unbeschränkte Listen	282
5.5.4 Hinweise zur Dokumentation von Programmen	286
5.6 Anmerkungen und Verweise	288
6 Abstrakte Datentypen	291
6.1 Die natürlichen Zahlen	292
6.2 Lineare Datenstrukturen	294
6.2.1 Listen	295
6.2.2 Reihungen	295
6.2.3 Keller	297
6.2.4 Schlangen	299
6.2.5 Sequenzen und Dateien	302
6.3 Binärbäume	306

- 6.4 Mengen und Mehrfachmengen 311
- 6.5 Anmerkungen und Verweise 314
- 7 Algorithmenkonstruktion I 315**
- 7.1 Aufwand von Algorithmen 315
 - 7.1.1 Der O-Kalkül 317
 - 7.1.2 Anwendungen 318
- 7.2 Teile und Herrsche 322
 - 7.2.1 Zeioptimales sequentielles Sortieren 324
 - 7.2.2 Einseitiges Teile-und-Herrsche 329
 - 7.2.3 Matrixmultiplikation nach STRASSEN 330
- 7.3 Gierige Algorithmen 331
 - 7.3.1 Zeitplanerstellung 333
 - 7.3.2 Minimale spannende Bäume 334
 - 7.3.3 Matroide 337
 - 7.3.4 Zeitplanung mit Endterminen 340
- 7.4 Anmerkungen und Verweise 341
- Literaturverzeichnis 343**
- A Mengen, Relationen, Funktionen, Zahlen 349**
- A.1 Mengen 349
- A.2 Relationen und Funktionen 352
- A.3 Natürliche Zahlen 357
- A.4 Mehrfachmengen 359
- A.5 Anmerkungen und Verweise 360
- B Codierung 361**
- B.1 Zeichenvorräte 362
- B.2 Codierung von Zahlen 365
 - B.2.1 Binärdarstellung ganzer Zahlen 365
 - B.2.2 Darstellung von Gleitpunktzahlen 368
- B.3 Präfixcodes und Shannonsche Informationstheorie 372
 - B.3.1 Shannonsche Informationstheorie 373
- B.4 Fehlererkennung und -Korrektur 378
 - B.4.1 Zyklische Codes und Schieberegister 383
- B.5 Anmerkungen und Verweise 386
- Stichwortverzeichnis 387**