

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
1 Grundlagen	1
1.1 Definitionen und Sätze	1
1.2 Aussagenlogik	3
1.2.1 Syntax und Semantik	4
1.2.2 Konjunktive Normalform	8
1.3 Mengen	9
1.3.1 Notationen und Rechenregeln	9
1.3.2 Elementare Kombinatorik	13
1.4 Beweistechniken	16
1.4.1 Grundlegende Techniken	16
1.4.2 Häufige Formulierungen	20
1.4.3 Induktion	21
1.4.4 Diagonalisierung	26
1.4.5 Das Finden eines Beweises	28
1.5 Die O -Notation	30
1.6 Graphen	35
1.6.1 Grundbegriffe	35
1.6.2 Wege und Kreise	38
1.6.3 Bäume	39
1.6.4 Datenstrukturen zur Repräsentation	42
1.6.5 Breitensuche und Tiefensuche	43
1.7 Relationen	46
2 Automaten und formale Sprachen	51
2.1 Formale Sprachen als Wortmenge	51
2.2 Reguläre Sprachen	54
2.2.1 Deterministische endliche Automaten (DFAs)	55
2.2.2 Nichtdeterministische endliche Automaten (NFAs)	58
2.2.3 Umwandlung eines NFA in einen DFA	63
2.2.4 Minimierung von Automaten	65
2.2.5 Automaten und reguläre Grammatiken	67
2.2.6 Reguläre Ausdrücke	69
2.2.7 Das Pumping-Lemma	72
2.2.8 Abschlusseigenschaften	76
2.2.9 Lexikalische Analyse	78
2.3 Kontextfreie Sprachen	80
2.3.1 Kellerautomaten	80
2.3.2 Kontextfreie Grammatiken	83

2.3.3	Kellerautomaten und kontextfreie Grammatiken	87
2.3.4	Der CYK-Algorithmus	89
2.3.5	Das Pumping-Lemma für kontextfreie Sprachen	92
2.3.6	Mehrdeutigkeit	95
2.3.7	Abschlusseigenschaften	98
2.3.8	Syntaxanalyse	99
2.4	0L-Systeme	105
2.5	Typ-0-Sprachen	108
2.5.1	Kontextsensitive Grammatiken	108
2.5.2	Typ-0-Grammatiken	110
2.5.3	Deterministische Turing-Maschinen	110
2.5.4	Mehrband-Turing-Maschinen	113
2.5.5	Nichtdeterministische Turing-Maschinen	114
2.6	Die Chomsky-Hierarchie	115
3	Berechenbarkeit und Komplexität	119
3.1	Berechnungsmodelle	119
3.1.1	Ein Berechnungsmodell der von-Neumann-Architektur	119
3.1.2	Vergleich mit der Turing-Berechenbarkeit	122
3.2	Entscheidbarkeit	123
3.2.1	Entscheidbare Sprachen	124
3.2.2	Das Halteproblem	126
3.2.3	Weitere unentscheidbare Probleme	128
3.2.4	Unentscheidbarkeit der Programmverifikation	130
3.2.5	Reduzierbarkeit	133
3.3	Komplexitätstheorie	135
3.3.1	Die Klasse P	136
3.3.2	Die Klasse NP	138
3.3.3	NP -Vollständigkeit	140
3.3.4	Die praktische Bedeutung der NP -Vollständigkeit	145
3.3.5	Anwendungen von <i>SAT</i>	146
3.3.6	NP -vollständige Probleme der Graphentheorie	148
3.3.7	NP -vollständige Optimierungsprobleme	155
4	Lösungen der Aufgaben	163
A	Anhang	189
	Index	191