

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Turingmaschinen, churchsche These und Entscheidbarkeit	7
2.1	Registermaschinen und deterministische Turingmaschinen	7
2.2	Techniken zur Programmierung von Turingmaschinen	14
2.3	Simulationen zwischen Turingmaschinen und Registermaschinen . . .	16
2.4	Universelle Turingmaschinen	18
2.5	Die churchsche These	20
2.6	Die Unentscheidbarkeit des Halteproblems	21
2.7	Eigenschaften rekursiver und rekursiv aufzählbarer Sprachen	26
2.8	Die Unentscheidbarkeit des postschen Korrespondenzproblems	28
	Übungen	33
3	Die NP-Vollständigkeitstheorie	37
3.1	Die Komplexitätsklasse P	37
3.2	Nichtdeterministische Turingmaschinen und die Komplexitätsklasse NP	41
3.3	NP-Vollständigkeit	44
3.4	Die NP-Vollständigkeit wichtiger Probleme	53
3.5	Pseudopolynomielle Algorithmen und starke NP-Vollständigkeit . . .	62
3.6	Turing-Reduzierbarkeit, NP-schwierige, NP-einfache und NP-äquivalente Probleme	65
3.7	Eine Komplexitätstheorie für Approximationsprobleme	70
3.8	Eine Komplexitätstheorie für probabilistische Algorithmen	76
3.9	Die Struktur von NP und die polynomielle Hierarchie	83
	Übungen	86
4	Endliche Automaten	90
4.1	Schaltwerke und endliche Automaten	90
4.2	Die Minimierung endlicher Automaten	97
4.3	Das Pumping-Lemma für endliche Automaten	104

VIII Inhaltsverzeichnis

4.4	Nichtdeterministische endliche Automaten	106
4.5	Zwei-Wege-Automaten	111
4.6	Effiziente Algorithmen für die Konstruktion endlicher Automaten und die Entscheidung von Eigenschaften regulärer Sprachen	118
	Übungen	126
5	Grammatiken, die Chomsky-Hierarchie und das Wortproblem	128
5.1	Grammatiken und die Chomsky-Hierarchie	128
5.2	Chomsky-0-Grammatiken und rekursiv aufzählbare Sprachen	131
5.3	Chomsky-3-Grammatiken, reguläre Sprachen und Ausdrücke, lexika- lische Analyse	133
5.4	Kontextsensitive Grammatiken und Sprachen	140
	Übungen	149
6	Kontextfreie Grammatiken und Sprachen	150
6.1	Beispiele kontextfreier Sprachen und Syntaxbäume	150
6.2	Die Chomsky-Normalform für kontextfreie Grammatiken	153
6.3	Der Cocke-Younger-Kasami-Algorithmus	156
6.4	Das Pumping-Lemma und Ogden's Lemma für kontextfreie Sprachen .	158
6.5	Effiziente Algorithmen für die Konstruktion kontextfreier Grammati- ken und die Entscheidung von Eigenschaften kontextfreier Sprachen .	162
6.6	Unentscheidbare Probleme	165
6.7	Eine inhärent mehrdeutige kontextfreie Sprache	172
	Übungen	174
7	Kellerautomaten und kontextfreie Sprachen	176
7.1	Die Greibach-Normalform für kontextfreie Grammatiken	176
7.2	Kellerautomaten	186
7.3	Kellerautomaten und kontextfreie Sprachen	189
7.4	Weitere effiziente Algorithmen im Zusammenhang mit kontextfreien Sprachen	193
	Übungen	195
8	Deterministisch kontextfreie Sprachen	197
8.1	Deterministische Kellerautomaten	197

8.2	Bottom-up-Syntaxanalysealgorithmen	203
8.3	Eine weitere Charakterisierung von $LR(k)$ -Grammatiken	211
8.4	Die Konstruktion eines $LR(k)$ -Parsers	216
8.5	Deterministische Kellerautomaten und $LR(k)$ -Grammatiken	221
	Übungen	222
9	Zusammenfassung und Testfragen	223
9.1	Zusammenfassung	223
9.2	Testfragen	228
	Schriftenverzeichnis	233
	Index	236