

Heinz-Peter Gumm

Informatik

Band 3: Formale Sprachen, Compilerbau, Berechenbarkeit
und Komplexität

2., aktualisierte und erweiterte Auflage



DE GRUYTER
OLDENBOURG

Inhalt

Vorwort — ix

Vorwort zur Auflage von 2019 — xi

1 Formale Sprachen — 1

- 1.1 Überblick — 1
- 1.2 Alphabete, Worte und Sprachen — 6
- 1.3 Induktion — 12
- 1.4 Induktionsbeweise — 14
- 1.5 Sprachen — 17
- 1.6 Operationen auf Sprachen — 18
- 1.7 Entscheidbarkeit – ein erster Blick — 22

2 Reguläre Sprachen — 25

- 2.1 Reguläre Ausdrücke und reguläre Sprachen — 25
- 2.2 Maschinen und Automaten — 30
- 2.3 Konstruktionen mit Automaten — 39
- 2.4 Vereinfachung von Automaten — 42
- 2.5 Automaten mit Ausgabe – Transducer — 54
- 2.6 Nichtdeterministische Automaten — 57
- 2.7 Von nicht-deterministischen zu deterministischen Automaten — 61
- 2.8 ε -Transitionen — 65
- 2.9 Automaten für reguläre Ausdrücke — 69
- 2.10 Äquivalenz — 71
- 2.11 Vom regulären Ausdruck zum Erkennungsprogramm — 74

3 Grammatiken und Stackautomaten — 77

- 3.1 Der zweistufige Aufbau von Sprachen — 77
- 3.2 Kontextfreie Grammatiken — 83
- 3.3 Präzedenzregeln — 89
- 3.4 Formale Analyse von Grammatiken — 90
- 3.5 Transformationen und Normalformen — 96

3.6	Chomsky-Normalform —	100
3.7	Stackmaschine – alias Kellerautomat —	109
3.8	Stackmaschinen für kontextfreie Sprachen —	116
3.9	Kontextabhängige Grammatiken —	121
3.10	Allgemeine Grammatiken —	125
3.11	Die Chomsky-Hierarchie —	128
4	Compilerbau —	131
4.1	Lexikalische Analyse —	132
4.2	Syntaxanalyse —	136
4.3	LL(1)-Grammatiken —	141
4.4	Ableitungsbaum, Syntaxbaum —	144
4.5	Top down Parsing —	146
4.6	Shift-Reduce Parser —	148
4.7	Parsergeneratoren —	159
4.8	Grammatische Aktionen —	163
5	Berechenbarkeit —	169
5.1	Grenzen der Berechenbarkeit —	169
5.2	Mengen, Funktionen und Unendlichkeiten —	171
5.3	Algorithmen und berechenbare Funktionen —	184
5.4	Turing-Berechenbarkeit —	195
5.5	Iterative Programmstrukturen —	211
5.6	While-Programme —	213
5.7	Loop-Programme —	220
5.8	Rekursive Funktionen —	223
5.9	Grenzen der Berechenbarkeit —	237
6	Komplexität —	247
6.1	Probleme und Sprachen —	247
6.2	Maschinenmodelle und Komplexitätsmaße —	253
6.3	Die Sprachklasse NP —	260
6.4	NP-Vollständigkeit —	266
6.5	Praktische Anwendung von SAT-Problemen —	273

Literatur — 279

Stichwortverzeichnis — 281