

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Theoretische Informatik und ihre Anwendungen	1
1.2	AtoCC - unsere Lernumgebung	4
2	Struktur von Programmen	5
2.1	Sprache, Syntax, Semantik und Pragmatik	5
2.2	Konkrete Syntax	7
2.3	Abstrakte Syntax	12
2.4	Syntaxanalyse	14
3	Grundbegriffe	17
3.1	Alphabet und Zeichen	17
3.2	Wort, Wortlänge und Verkettung	19
3.3	Wortmenge	21
3.4	Sprache	25
4	Definition unendlicher Mengen	27
4.1	Muster und formale Grammatiken	27
4.2	Ableitung und definierte Sprache	30
4.3	Nichtdeterminismus des Ableitungsprozesses	32
4.4	Mehrdeutigkeit kontextfreier Grammatiken	35
4.5	CHOMSKY-Hierarchie	36
4.6	ϵ -Sonderregelungen	38
4.7	Das Wortproblem	41
4.8	Recognizer und Parser für kontextfreie Sprachen	44
5	Sprachübersetzer	47
5.1	Compiler und Interpreter	47
5.2	Die Sprache eines Zeichenroboters	48
5.3	Modellierung von Übersetzungsprozessen	49
5.4	Scanner und Parser	56
6	Endliche Automaten und reguläre Sprachen	61
6.1	Aufbau abstrakter Akzeptoren	61
6.2	Deterministischer Endlicher Automat (DEA, EA)	63
6.3	Endlicher Automat und reguläre Grammatik	67
6.4	Nichtdeterministischer endlicher Automat (NEA)	70

6.5	Konstruktion eines äquiv. DEA aus einem NEA	76
6.6	Minimalautomaten	80
6.7	NEA mit ε -Übergängen	89
6.8	Das Pumping Lemma für reguläre Sprachen	96
6.9	Endliche Maschinen	99
7	Reguläre Ausdrücke	105
7.1	Definition	105
7.2	Klammersparregeln	107
7.3	Äquivalente reguläre Ausdrücke	107
7.4	Reguläre Ausdrücke und endliche Automaten	108
7.5	Reguläre Ausdrücke in der Praxis	114
7.6	Anwendungsgebiete für reguläre Ausdrücke	118
7.7	Reguläre Ausdrücke in Scannergeneratoren	120
8	Kellerautomaten und kontextfreie Sprachen	127
8.1	Grenzen endlicher Automaten	127
8.2	Nichtdeterministischer Kellerautomat (NKA)	128
8.3	Äquivalenz von NKA und kontextfreier Grammatik	135
8.4	Parsing kontextfreier Sprachen	142
8.5	Deterministischer Kellerautomat (DKA)	146
8.6	Deterministisch kontextfreie Sprachen	148
8.7	Parsegeneratoren für dkfS	151
8.8	Optimierung kontextfreier Grammatiken	153
8.9	CHOMSKY-Normalform	156
8.10	Das Pumping Lemma für kontextfreie Sprachen	157
9	LL(k)-Sprachen	161
9.1	Deterministische Top-down-Syntaxanalyse	161
9.2	Begriff	162
9.3	LL(1)-Forderungen	164
9.4	Top-down-Parser für LL(1)-Grammatiken	169
9.5	Methode des Rekursiven Abstiegs	171
9.6	Grammatiktransformationen	180
10	LR(k)-Sprachen	187
10.1	Begriff	187
10.2	Deterministische Bottom-up-Syntaxanalyse	187
10.3	Tabellengesteuerte LR(k)-Syntaxanalyse	191
10.4	Automatisierte Parsergenerierung	195
10.5	Compiler	198
11	Sprachübersetzerprojekt	207
11.1	Motivation und Anwendungskontext	207

11.2 Die Notensprache <i>ML</i>	208
11.3 Entwicklung eines <i>ML</i> -Interpreter	210
11.4 Entwicklung eines <i>ML</i> → <i>SVG</i> -Compilers	214
12 TURING-Maschine (TM) und CHOMSKY-Typ-0/1-Sprachen	221
12.1 Grenzen von Kellerautomaten	221
12.2 Die TURING-Maschine (TM)	221
12.3 Die Arbeitsweise einer DTM	223
12.4 Alternative TM-Definitionen	225
12.5 Die DTM als Akzeptor	226
12.6 DTM, NTM, LBTM und Sprachklassen	228
12.7 TM in Komplexitäts- und Berechenbarkeitstheorie	231
12.8 TM zur Berechnung von Funktionen	232
Literaturverzeichnis	237
Sachverzeichnis	241