

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	39
4.7	Das Wortproblem	42
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	50
5.4	Scanner und Parser	55
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	81
6.7	NEA mit ε -Übergängen	91
6.8	Das Pumping Lemma für reguläre Sprachen	98
6.9	Endliche Maschinen	101
7	Reguläre Ausdrücke	107
7.1	Definition	107
7.2	Klammersparregeln	109
7.3	Äquivalente reguläre Ausdrücke	109
7.4	Reguläre Ausdrücke und endliche Automaten	110
7.5	Reguläre Ausdrücke in der Praxis	117
7.6	Anwendungsgebiete für reguläre Ausdrücke	120
7.7	Reguläre Ausdrücke in Scannergeneratoren	122
8	Kellerautomaten und kontextfreie Sprachen	129
8.1	Grenzen endlicher Automaten	129
8.2	Nichtdeterministischer Kellerautomat (NKA)	130
8.3	Äquivalenz von NKA und kontextfreier Grammatik	137
8.4	Parsing kontextfreier Sprachen	144
8.5	Deterministischer Kellerautomat (DKA)	148
8.6	Deterministisch kontextfreie Sprachen	150
8.7	Parsergeneratoren für dkfS	153
8.8	Optimierung kontextfreier Grammatiken	155
8.9	CHOMSKY-Normalform	158
8.10	Das Pumping Lemma für kontextfreie Sprachen	160
9	LL(k)-Sprachen	165
9.1	Deterministische Top-down-Syntaxanalyse	165
9.2	Begriff	166
9.3	LL(1)-Forderungen	168
9.4	Top-down-Parser für LL(1)-Grammatiken	173
9.5	Methode des Rekursiven Abstiegs	175
9.6	Grammatiktransformationen	184
10	LR(k)-Sprachen	191
10.1	Begriff	191
10.2	Deterministische Bottom-up-Syntaxanalyse	191
10.3	Tabellengesteuerte LR(k)-Syntaxanalyse	195
10.4	Automatisierte Parsergenerierung	199
10.5	Compiler	202
11	Sprachübersetzerprojekt	211
11.1	Motivation und Anwendungskontext	211

11.2	Die Notensprache <i>ML</i>	212
11.3	Entwicklung eines <i>ML</i> -Interpreter	214
11.4	Entwicklung eines <i>ML</i> → <i>SVG</i> -Compilers	218
12	TURING-Maschine (TM) und CHOMSKY-Typ-0/1-Sprachen	225
12.1	Grenzen von Kellerautomaten	225
12.2	Die TURING-Maschine (TM)	226
12.3	Die Arbeitsweise einer DTM	228
12.4	Alternative TM-Definitionen	230
12.5	Die DTM als Akzeptor	231
12.6	DTM, NTM, LBTM und Sprachklassen	233
12.7	TM in Komplexitäts- und Berechenbarkeitstheorie	235
12.8	TM zur Berechnung von Funktionen	236
	Sachverzeichnis	243