

Inhalt

1 Einleitung	3
1.1 Motivation und Problemstellung	3
1.2 Verwandte Arbeiten	4
1.3 Lösungsansatz und Aufbau der Arbeit	5
2 Ansätze zur automatischen Komplexitätsanalyse	8
2.1 Der Ansatz mit erzeugenden Funktionen	8
2.1.1 Algebraische Analyse	9
2.1.1.1 Aufzählungen von Datenstrukturen	9
2.1.1.2 Der Zeitaufwand von Programmen	20
2.1.2 Analytische Analyse	26
2.1.2.1 Bestimmung der Koeffizienten über Tabellen	26
2.1.2.2 Grundlagen aus der Funktionentheorie	27
2.1.2.3 Singularitätenanalyse	29
2.1.2.4 Sattelpunktschätzungen	33
2.1.2.5 Zusammenfassung	36
2.1.3 Bewertung des Verfahrens	36
2.2 Der Ansatz mit Rekurrenzen	37
2.2.1 Das Ermitteln von Rekurrenzen	38
2.2.2 Das Lösen von Rekurrenzen	44
2.2.3 Übertragung auf FP-Programme	47
2.2.4 Bewertung des Verfahrens	48
2.3 Der probabilistische Ansatz	48
2.4 Weitere Vorgehensweise	57
3 Das Maschinenmodell	58
3.1 Die Sprache STYFL	58
3.1.1 Typen	58
3.1.2 Funktionen	63
3.1.3 Syntaktische Eigenschaften von Programmen	65
3.1.4 Semantik von Programmen	69
3.2 Definition eines Zeitbegriffs	76
4 Das Abbilden auf Rekurrenzen	78
4.1 Von Funktionen zu den rekursiven Gleichungen	80
4.1.1 Vorverarbeitung	80
4.1.2 Übersetzung in Zeitfunktionen und Normalisierung	85
4.1.3 Symbolische Auswertung	88

4.2 Von Zeitgleichungen zu Rekurrenzen	92
4.2.1 Abstraktionsfunktionen	93
4.2.2 Übersetzung in Maßfunktionen	97
5 Das Lösen von Rekurrenzen	102
5.1 Grundlegende Begriffe	103
5.1.1 Rekurrenzen, Systeme von Rekurrenzen und Rekurrenzfamilien	103
5.1.2 Arithmetische Ausdrücke	106
5.2 Vorverarbeitung	109
5.3 Bedingte Rekurrenzen	111
5.3.1 Der beste und der schlechteste Fall	112
5.3.2 Der mittlere Fall	116
5.4 Abhängigkeitsanalyse	118
5.5 Rekurrenzfamilien	124
5.5.1 Der beste und der schlechteste Fall	125
5.5.2 Der mittlere Fall	131
6 Probabilistische Semantik	135
6.1 Wahrscheinlichkeitsmaße auf allgemeinen Typen	135
6.2 Wahrscheinlichkeitsmaßtransformationen	147
6.3 Berechnung von Wahrscheinlichkeiten	155
7 Zusammenfassung und Ausblick	157
7.1 Einordnung dieser Arbeit	157
7.2 Methode und Implementierung	159
7.2.1 Reduktion auf Rekurrenzen	159
7.2.2 Lösen von Rekurrenzen	160
7.2.3 Implementierung	160
7.3 Ausblick	163
A Das Lösen von Rekurrenzen und Rekurrenzsystemen	164
A.1 Lineare Rekurrenzen 1-ter Ordnung	164
A.2 Lineare Rekurrenzen r -ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten	165
A.3 Rekurrenzsysteme	168
A.4 Die Methode der erzeugenden Funktionen	175
B Die Korrektheit der Übersetzungen	177
C Eigenschaften von Folgen und Funktionen	183
C.1 Folgen	183
C.2 Funktionen	186
Literatur	189
Index	192