

Clemens Beckstein

Zur Logik der Logik-Programmierung

Ein konstruktiver Ansatz



Springer-Verlag
Berlin Heidelberg New York
London Paris Tokyo

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	v
1 Einleitung	1
1.1 Motivation	3
1.1.1 Logik als Analysewerkzeug	4
1.1.2 Logik als Repräsentations- und Schlußwerkzeug	5
1.1.3 Logik als Programmiersprache	7
1.2 Ausdruckskraft kontra Verarbeitung	9
1.3 Aufbau der Arbeit	12
2 Logische Grundbegriffe	15
2.1 Prädikatenlogik	15
2.1.1 Grundbegriffe der Prädikatenlogik	15
2.1.2 Prädikatenlogische Formeln in Klauselform	21
2.2 Herbrand-Interpretationen	25
2.3 Resolution	27
2.3.1 Einfache Resolution	29
2.3.2 Resolution mit Unifikation	30
2.3.3 Resolutionsstrategien	36
2.3.3.1 Elimination von Tautologien	36
2.3.3.2 "Set-of-support"-Resolution	36
2.3.3.3 P_1 - und N_1 -Resolution	37
2.3.3.4 Hyperresolution	37
2.3.3.5 Input-Resolution	38
2.3.3.6 Lineare Resolution	38
2.3.3.7 Einheits-Resolution	38
2.3.3.8 Subsumtions-Resolution	39
2.4 Antwortsstitutionen	39
2.5 Semantik von Logik-Programmen	44
2.5.1 Modelltheoretische Semantik	45
2.5.2 Semantik des kleinsten Fixpunktes	47
3 Die deklarativ/prozedural-Kontroverse	51
3.1 PLANNER	58
3.2 CONNIVER	67

3.3	Aktorensysteme	73
3.4	Lehren aus dieser Diskussion	77
4	Logik-Programmierung	81
4.1	SLD-Resolution	81
4.1.1	SLD-Widerlegungen	81
4.1.2	SLD-Bäume	86
4.2	PROLOG	88
4.2.1	Suchstrategie von PROLOG	90
4.2.2	Nicht-logische Eigenschaften von PROLOG	94
4.2.2.1	Meta-logische Prädikate und Meta-Variablen	95
4.2.2.2	Die Operatoren CUT und FAIL	97
4.2.2.3	Die Operatoren ASSERT und RETRACT	100
4.2.3	Resümee	104
4.3	FWD-Beweise	110
4.3.1	FWD-Ableitungen	110
4.3.2	FWD-Graphen	112
4.3.3	SLD-Resolution versus FWD-Beweisen	114
4.4	Berechenbarkeitsaspekte	116
5	Die Grenzen der Ausdruckskraft	119
5.1	Konstruktivistische Aspekte	119
5.2	Dialogische Logik und Logik-Programmierung	124
5.2.1	Grundbegriffe der Dialogischen Logik	125
5.2.2	Dialogische Logik versus SLD-Resolution	128
5.2.3	Dialogische versus Klassische Logik	134
5.3	Negation	137
5.3.1	Closed World Assumption	138
5.3.2	Finite Failure und Negation as Failure	141
5.3.3	Vervollständigungen von Logik-Programmen	145
5.4	Resümee	149
6	Reason-Maintenance-Systeme	153
6.1	Grundbegriffe des Reason-Maintenance	154
6.2	Negation und Reason-Maintenance	157
6.2.1	Label-Propagierung	157
6.2.2	Behandlung von NOGOODS	158
6.2.3	Defaults und Trigger	159
6.3	Multiple Welten: DeKleers ATMS	161
6.3.1	ATMS-Entwurfsprinzipien	162
6.3.2	Eigenschaften von ATMS-Labeln	163
6.3.3	Grundfunktionen des ATMS	166
6.3.4	Disjunktionen und Defaults	166

7 Ein vereinheitlichender Ansatz: RISC	171
7.1 Unterstützung von SLD-Resolution	171
7.1.1 Kommunikation zwischen Beweissystem und RMS	172
7.1.2 Generierung von Lemmata	173
7.1.3 Vermeidung wiederholter Ableitungen	174
7.1.4 Relevante Prädikate	175
7.2 Veränderliche Theorien	181
7.2.1 Das Frame-Problem	182
7.2.2 Relevante Fehlschläge	185
7.2.3 <i>NAI</i> statt <i>NAF</i>	190
7.3 Hypothetisches Schließen	193
7.3.1 Variablenfreie Schlüsse	193
7.3.2 Allgemeine Behandlung	198
7.4 Ein Beispiel	202
7.5 Diskussion vergleichbarer Ansätze	207
7.5.1 Parsing und Lemmagenerierung	207
7.5.2 Gabbays theoretische Vorarbeiten	209
7.5.3 Ein dualer Ansatz: FORLOG	211
8 Zusammenfassung und Ausblick	213
Literaturverzeichnis	221
Index	235