

Wolfgang Bibel

zusammen mit Steffen Hölldobler und Torsten Schaub

Wissensrepräsentation und Inferenz

Eine grundlegende Einführung

Technische Hochschule Darmstadt	
FACHBEREICH INFORMATIK	
B I B L I O T H E K	
Inventar-Nr.:	21204
Sachgebiete:	I 2
Standort:	



Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
1 Einführung	11
1.1 Die Motivation für das Gebiet	11
1.2 Das Fernziel und der Stand der Wissensrepräsentation	13
1.3 Das Arbeitsparadigma der Wissensrepräsentation	14
1.4 Historische Wurzeln	15
1.5 Ordnungskriterien	16
1.5.1 Das syntaktische Gewand als Ordnungskriterium	16
1.5.2 Die Ausdrucksfähigkeit der Sprachstrukturen als Ordnungskriterium	17
1.5.3 Die Operationen als Ordnungskriterium	17
1.5.4 Die inferentielle Beziehung als Ordnungskriterium	18
1.6 Der Aufbau und Inhalt des Buches	19
2 Repräsentationsformalismen	22
2.1 Natürliche Sprache	22
2.2 Bilder	23
2.3 Fregesche Repräsentation	24
2.3.1 Syntax und Semantik der Prädikatenlogik	24
2.3.2 Varianten der Repräsentation von Formeln	25
2.3.3 Deduktion	29
2.3.4 Sprache und Logik	30
2.4 Assoziative Netze	32
2.5 Konzeptrahmen	40
2.6 Vererbungssysteme	47
2.6.1 Begriffliche Grundlagen	50
2.6.2 Eine skeptische Lösung des Vererbungsproblems	51
2.6.3 Eigenschaften der skeptischen Lösung	56
2.6.4 Das logische Analogon zur Vererbung	58
2.7 Terminologische Systeme	62
2.8 Gebräuchliche Repräsentationssprachen	70
2.8.1 KL-ONE	70
2.8.2 Weitere Sprachen	75
2.9 Produktionssysteme	77
2.10 Neuronale Netze	82
2.11 Weitere Formalismen	94
2.11.1 Datenbanken	95
2.11.2 Bedingungsnetze	96
2.11.3 Begriffsverbände	97
2.11.4 Hornlogik	97

2.11.5	Sortenlogik	99
2.11.6	Logik höherer Stufe	100
2.11.7	Modallogik	100
2.11.8	Markierte Deduktionsformalismen	104
2.11.9	Probabilistisches Wissen	104
2.11.10	Vage Beschreibungen	105
2.11.11	Analoge Repräsentation	106
2.11.12	Programmiersprachen	107
2.11.13	Die Überwindung von Babel	108
3	Nichtmonotone Inferenz	111
3.1	Inferenz und Nichtmonotonie	112
3.2	Annahme der Weltabgeschlossenheit	114
3.3	Prädikatsvervollständigung	121
3.4	Negation als Mißerfolg	124
3.5	Zirkumskription	125
3.5.1	Prädikatszirkumskription	126
3.5.2	Allgemeinere Formen der Prädikatszirkumskription	130
3.5.3	Punktweise Zirkumskription	134
3.5.4	Vergleichende Anmerkungen	135
3.6	Ermangelungsschließen durch Theoriebildung	137
3.7	Eine Ermangelungslogik	140
3.7.1	Die Syntax der Ermangelungslogik	141
3.7.2	Die Semantik der Ermangelungslogik	144
3.7.3	Abschließende Bemerkungen	150
3.8	Modale nichtmonotone Logiken	151
3.9	Konditionale und Relevanz-Logiken	156
3.9.1	Delgrandes konditionale Logik	157
3.9.2	Konditionales Schließen	162
3.9.3	Widerspruchstolerante Systeme	166
3.10	Begründungsverwaltungssysteme	166
3.10.1	Klauselverwaltungssysteme	168
3.10.2	ATMS	170
3.10.3	TMS	171
3.11	Vergleichende Zusammenfassung	175
4	Dimensionen der Inferenz	185
4.1	Orientierung	185
4.2	Metaschließen	190
4.2.1	Metawissen	191
4.2.2	Wissen und Glauben	194
4.2.3	Schließen über Wissen und Glauben	196
4.2.4	Deduktive Wissensbasen und epistemische Anfragen	198
4.2.5	Schließen verschiedener Akteure	215
4.3	Hypothetisches und induktives Schließen	216

4.3.1	Abduktives Schließen	218
4.3.2	Induktive Probleme	221
4.3.3	Induktive Konzeptbildung	224
4.3.4	Begriffsbildung	227
4.3.5	Lernen von Funktionen aus Beispielen	230
4.3.6	Lernen	231
4.3.7	Analogieschließen	233
4.3.8	Fallbasiertes Schließen	234
4.4	Probabilistisches Schließen	235
4.4.1	MYCIN und seine Zuverlässigkeitsfaktoren	237
4.4.2	Wahrscheinlichkeitstheoretische Begriffe	238
4.4.3	Die Dempster-Shafer Theorie	243
4.4.4	Kausale Netze	245
4.4.5	Eine Logik der Wahrscheinlichkeit	251
4.5	Vage Prädikate	254
4.6	Diagnose	261
4.6.1	Formale Grundlagen	262
4.6.2	Die Berechnung von Diagnosen	265
4.7	Planen	271
4.7.1	Allgemeine Prädikatenlogik	274
4.7.2	Der Situationskalkül	274
4.7.3	Lineare Konnektionsmethode	278
4.7.4	Gleichungslogik	280
4.7.5	Lineare Logik	284
4.7.6	Planungssysteme (zusammen mit Josef Schneeberger)	286
4.8	Die inferentielle Behandlung von Zeit und Raum	288
4.8.1	Zeitliches Schließen	289
4.8.2	Räumliches Schließen	298
4.9	Qualitatives Schließen	300
5	Philosophische Aspekte	302
5.1	Begriffseingrenzungen	302
5.2	Probleme der Philosophie des Geistes	308
5.2.1	Heideggers Existenzphilosophie	310
5.3	Aspekte der Wissensrepräsentation	311
5.3.1	Kriterien für die Repräsentation von Wissen	312
5.4	Repräsentationslose Intelligenz	315
	Übungen	317
	Deutsch-englisches Wörterbuch	339
	Kleines Lexikon von Begriffen	341
	Literaturverzeichnis	343
	Symbole	369
	Index	371