

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur zweiten Auflage .....	6
Einleitung .....	7
<i>Stuart E. Savory</i>	
Kapitel 1, Artificial Intelligence – State of the Art 1984 .....	13
1. Introduction .....	13
2. A short history .....	14
3. Solving problems .....	16
4. Natural language understanding .....	18
5. Speech Processing .....	20
6. Vision and Robotics .....	21
7. Expert systems .....	23
8. Representation of Knowledge .....	26
9. The future of artificial intelligence .....	29
Appendix A: Definition of Terms .....	30
Appendix B: Literature References .....	32

## *Hannelore Roesner*

Kapitel 2, Expertensysteme für den kommerziellen Einsatz .....	35
0. Problemstellung .....	35
1. Künstliche Intelligenz und Expertensysteme .....	37
1.1 Gebiet der Künstlichen Intelligenz .....	37
1.2 Marktsituation für KI-Programme und Expertensysteme .....	38
1.3 Anwendungen von Expertensystemen .....	39
2. Anforderungen an Expertensysteme für den kommerziellen Einsatz .....	40
2.0 Vorbemerkungen .....	40
2.1 Bedarf des Anwendungsgebietes .....	40
2.2 Bedieneroberfläche .....	41
2.3 Umfassendes Beratungsangebot .....	42
2.4 Knowledge Engineering und Ausbildung von Knowledge Engineers ..	43
2.5 Einbettung in bestehende organisatorische Abläufe .....	43
2.6 Anforderungen an die Intelligenz des Systems .....	44
3. Frage des Technologietransfers zwischen akademischer Forschung und industrieller Entwicklung .....	45
3.0 Vorbemerkung .....	45
3.1 Rahmenbedingungen industrieller Entwicklungstätigkeit .....	46

3.2 Rahmenbedingungen akademischer Forschung . . . . .	47
3.3 Forschungsdefizite . . . . .	49
3.4 Möglichkeiten des Technologietransfers . . . . .	51
4. Zusammenfassung . . . . .	52
Literatur . . . . .	53

*Bernhard Mescheder*

<b>Kapitel 3, Funktionen und Arbeitsweise der Expertensystem-Shell TWAICE . . . . .</b>	<b>57</b>
0. Einleitung . . . . .	57
1. Designziele und Paradigmatische Einordnung . . . . .	58
1.1 Historische Entwicklung des Shell-Konzepts . . . . .	58
1.2 Designziele von TWAICE . . . . .	59
1.3 Grundlegende Designentscheidungen in TWAICE . . . . .	61
1.4 Paradigmatische Einordnung . . . . .	65
2. Systemarchitektur von TWAICE . . . . .	66
2.1 Dialogsteuerung . . . . .	67
2.2 Lader/Lister . . . . .	68
2.3 Inferenzkomponente . . . . .	69
2.4 Erklärungskomponente . . . . .	69
2.5 Wissensanalysator . . . . .	70
2.6 Wissenserwerbskomponente . . . . .	71
2.7 Falldatenverwaltung . . . . .	72
2.8 Systemgenerator . . . . .	72
3. Bestandteile der Wissensbank . . . . .	73
3.1 Taxonomiewissen . . . . .	74
3.2 Regelwissen . . . . .	75
3.3 Tabellenwissen . . . . .	80
3.4 Prozedurales Wissen . . . . .	81
3.5 Wissen über natürlichsprachliche Formulierungen . . . . .	81
3.6 Benutzerhilfen . . . . .	82
4. Interne Darstellung der Wissensbank . . . . .	82
4.1 Internform von Regeln . . . . .	82
4.2 Frames . . . . .	83
5. Arbeitsweise der Inferenzkomponente . . . . .	84
5.1 Überblick . . . . .	84
5.2 Realisierung des Inferenzmechanismus . . . . .	85
5.3 Konfidenzbestimmung . . . . .	88
6. Anwendbarkeit von TWAICE . . . . .	88
Literatur . . . . .	90

*Bernhard Mescheder*

<b>Kapitel 4, Prolog – Implementierungssprache der künstlichen Intelligenz . . . . .</b>	<b>91</b>
Einleitung . . . . .	91
1. Einführung in die Sprache PROLOG . . . . .	93
1.1 Beispielprogramm . . . . .	93
1.2 Elemente der PROLOG-Syntax . . . . .	93
1.3 Arbeitsweise des PROLOG-Interpreters . . . . .	95
2. Eigenschaften von PROLOG . . . . .	96
2.1 PROLOG als deklarative Programmiersprache . . . . .	96
2.2 Merkmale der Kontrollstruktur von PROLOG . . . . .	97
2.3 Die dynamische Datenbasis . . . . .	98
3. Einsatz von PROLOG bei der Implementierung von TWAICE . . . . .	99
3.1 Die interne Darstellung von Wissen in TWAICE . . . . .	99
3.2 Zerlegung elementarer Regelprämissen durch Unifizierung . . . . .	100
3.3 Auswertung von Regelprämissen durch Backtracking und Rekursion . . . . .	101
3.4 Unifizierung unvollständiger Datenstrukturen bei Tabellenaufrufen . . . . .	102
3.5 Syntaxanalyse durch Grammatikregeln . . . . .	104
4. Probleme beim Einsatz von PROLOG . . . . .	105
Literatur . . . . .	107

*Uwe Noelke*

<b>Kapitel 5, Das Wesen des Knowledge Engineering . . . . .</b>	<b>109</b>
1. Einleitung . . . . .	109
2. Allgemeines zum Knowledge Engineering . . . . .	110
3. Das 5-Stufen-Konzept . . . . .	112
3.1 Stufe I . . . . .	114
3.2 Stufe II . . . . .	116
3.3 Stufe III . . . . .	118
3.4 Stufe IV . . . . .	120
3.5 Stufe V . . . . .	120
4. Experteninterview . . . . .	121
5. Knowledge Engineering bei Nixdorf . . . . .	122
Literatur . . . . .	123

*Lothar Fohmann*

<b>Kapitel 6, Wissenserwerb und maschinelles Lernen . . . . .</b>	<b>125</b>
0. Das Problem . . . . .	125
0.1 Die Koordinaten des Problems . . . . .	125
0.2 Der Stand der Künste . . . . .	129
0.3 Lösungsstrategien und -ansätze . . . . .	135

1.	Theoretischer Bezugsrahmen . . . . .	137
1.1	Lernbegriffe und Lerntheorien . . . . .	137
1.2	Wissenserwerbsbegriff und wissensbasierte Systeme . . . . .	138
1.3	<u>Theoretisches Startkonzept: Regelbasierte Systeme</u> . . . . .	139
2.	Lernkategorie 1: Erweiterung der Problemlösungsleistung . . . . .	154
2.1	Lernziel und Lernkriterium . . . . .	154
2.2	Lernstrategie . . . . .	155
2.3	Lerntypen . . . . .	161
3.	Lernkategorie 2: Verbesserung der Problemlösungsleistung . . . . .	177
3.1	Lernziel und Lernkriterium . . . . .	177
3.2	Lernstrategie . . . . .	179
3.3	Lerntypen . . . . .	181
4.	Lernkategorie 3: Effektivierung der Problemlösungsleistung . . . . .	188
4.1	Lernziel und Lernkriterium . . . . .	188
4.2	Lernstrategien . . . . .	190
4.3	Lerntypen . . . . .	192
5.	Maschinelles Lernen . . . . .	192
5.1	Konzeptionelle Verallgemeinerungen . . . . .	192
5.2	Praktische Konsequenzen . . . . .	195
	Literatur . . . . .	197
	<i>A. M. Tjoa, R. R. Wagner, K. Macho, L. Winkelbauer</i>	
	Kapitel 7, Lernen aus Beispielen . . . . .	201
1.	Einleitung . . . . .	201
2.	Ebenen des Wissens im Lernsystem . . . . .	202
3.	Anwendung des Systems . . . . .	204
4.	Realisierung und Ergebnisse . . . . .	207
	Literatur . . . . .	209
	<i>Roman M. Jansen-Winkeln</i>	
	Kapitel 8, Induktives Lernen von Grammatikregeln aus ausgewählten Beispielen . . . . .	211
1.	Einleitung . . . . .	211
2.	Der Lernprozeß . . . . .	213
2.1	Informale Darstellung . . . . .	213
2.2	Formale Darstellung . . . . .	213
3.	Der Regelerwerb . . . . .	216
3.1	Erwerb vollständiger Regeln . . . . .	217
3.2	Erwerb konsistenter Regeln . . . . .	221
3.3	Zusammenfassung . . . . .	222
4.	Gegenwart und Zukunft . . . . .	222
	Literatur . . . . .	223

*Helmar Gust*

<b>Kapitel 9, Skizze einer Bestätigungstheorie in Prolog . . . . .</b>	225
<b>Literatur . . . . .</b>	228

*Werner Dilger, Otto Mayer, Jürgen Müller*

<b>Kapitel 10, Punify – ein assoziativer Prozessor für die Unifikation . . . . .</b>	229
<b>0. Einleitung . . . . .</b>	229
<b>1. Der Algorithmus UNIFY . . . . .</b>	229
<b>2. Der assoziative Prozessor PUNIFY . . . . .</b>	233
<b>3. Zum Zeitgewinn durch PUNIFY . . . . .</b>	237
<b>Literatur . . . . .</b>	237

*Norbert Ryska*

<b>Kapitel 11, Nixdorf und die KI-Fördervorhaben des Bundes . . . . .</b>	239
<b>Literatur . . . . .</b>	245
<b>Anhang 1: Autoren . . . . .</b>	247
<b>Anhang 2: Kontaktadresse für weitere Informationen . . . . .</b>	248
<b>Anhang 3: Begriffe der KI . . . . .</b>	249