

## Inhaltsverzeichnis

1	<i>Aufgabenstellung</i> .....	13
1.1	Probleme bei Information Retrieval Systemen.....	13
1.1.1	Betrieb eines Information Retrieval Systems.....	13
1.1.2	Benutzung eines Information Retrieval Systems....	14
1.2	Lösungsansätze.....	15
1.2.1	Generierung und Einsatz eines Thesaurus.....	15
1.2.2	Verwendung der wissensbasierten Programmier- Methodik.....	16
1.3	Implementierung.....	17
2	<i>Künstliche Intelligenz und Wissensverarbeitung</i> ...	19
2.1	Künstliche Intelligenz.....	19
2.1.1	Abgrenzung.....	19
2.1.2	Teilgebiete der Künstlichen Intelligenz.....	20
2.1.3	Grundlegende Entwicklungen der Künstlichen Intelligenz.....	23
2.1.4	Abgrenzung des Lernsystems TEGEN zur Künst- lichen Intelligenz.....	25
2.2	Wissensverarbeitung als Software-Technologie....	26
2.3	Entwicklung von der Datenverarbeitung zur Wissensverarbeitung.....	29
2.3.1	Merkmale der Datenverarbeitung.....	29
2.3.2	Merkmale der Wissensverarbeitung.....	31
2.4	Architektur wissensbasierter Systeme.....	33
2.5	Vorteile wissensbasierter Systeme.....	35
2.5.1	Architekturkonzept.....	35
2.5.2	Explizitheit des Wissens.....	36

3	<i>Expertensysteme.....</i>	39
3.1	Definition von Expertensystemen.....	39
3.2	Wesentliche Eigenschaften von Expertensystemen...	41
3.3	Architektur von Expertensystemen.....	42
3.3.1	Komponenten eines Expertensystems.....	42
3.3.2	Wissensdarstellung.....	44
3.3.3	Inferenzmechanismen.....	46
3.3.4	Wissenserwerb.....	47
3.3.5	Wissenserläuterung.....	49
3.4	Hilfsmittel zur Erstellung von Expertensystemen..	50
3.5	Probleme bei der Entwicklung und Anwendung von Expertensystemen.....	52
3.6	Vorteile beim Einsatz von Expertensystemen.....	54
4	<i>Informationssysteme.....</i>	59
4.1	Klassifizierung von Informationssystemen.....	59
4.1.1	Datenbereitstellungs-Systeme.....	60
4.1.2	Hinweisgewinnungs-Systeme.....	61
4.1.3	Wissensvermittlungs-Systeme.....	64
4.1.4	Gemeinsame Architektur der Informationssysteme...	66
4.2	Das Literatur-Dokumentationssystem TUBIBMUE.....	67
4.2.1	Beschreibung von TUBIBMUE.....	67
4.2.1.1	Historie.....	67
4.2.1.2	Struktur der Bibliothek.....	69
4.3	Indexierung.....	75
4.3.1	Manuelle Indexierung.....	75
4.3.2	Automatische Indexierung.....	75
4.4	Information Retrieval.....	77
4.4.1	Prinzipieller Verlauf des Information Retrievals.	77
4.4.2	Techniken des Information Retrievals.....	78
4.4.2.1	Zeilenorientiertes Information Retrieval.....	79
4.4.2.2	Maskenorientiertes Information Retrieval.....	80
4.4.2.3	Natürlichsprachliches Information Retrieval.....	82
4.4.2.4	Vor- und Nachteile dieser Techniken.....	84

5	<i>Überblick über die Architektur des lernfähigen Information Retrieval Systems TEGEN.....</i>	87
5.1	Bezeichnungsvereinbarungen.....	87
5.2	Grundlagen des Lernverfahrens.....	89
5.2.1	Learning by Analyzing.....	89
5.2.2	Akzeptanzkriterien.....	90
5.2.3	Rückkopplung zum Benutzer.....	90
5.2.3.1	Verschiedenartigkeit der Schlußfolgerungen.....	91
5.2.3.2	Unsicherheit der Ergebnisse.....	92
5.3	Komponenten eines LIRS.....	94
5.3.1	Graphische Darstellung der Komponenten.....	94
5.3.2	Funktionen der Komponenten.....	95
6	<i>Thesaurus.....</i>	97
6.1	Bezeichnungsvereinbarungen.....	97
6.2	Beschreibung des Thesaurus.....	99
6.2.1	Herkömmliche Thesaurus-Relationen.....	99
6.2.2	Neu entwickelte Thesaurus-Relationen.....	102
6.3	Implementierung des Thesaurus.....	104
6.3.1	Grundstruktur des konzeptuellen Schemas.....	104
6.3.2	Aufbau der Datenbank-Relationen.....	105
7	<i>Knowledge Acquisition.....</i>	109
7.1	Generierung der Lernzwischenenergebnisse.....	109
7.2	Grundlagen der Regelentwicklung.....	111
7.2.1	Bestimmung der Akquisitionsregeln.....	111
7.2.2	Allgemeiner Aufbau der Akquisitionsregeln.....	111
7.3	Akquisitionsformen.....	112
7.3.1	Indirekte Akquisitionsregeln ohne Rückkopplung...	113
7.3.2	Indirekte Akquisitionsregeln mit Rückkopplung...	128
7.3.3	Direkte Akquisitionsregeln.....	141
7.4	Konfliktlösung zwischen den Akquisitionsregeln...	143

10		
8	<i>Knowledge Verification.....</i>	145
8.1	Aufgaben der Knowledge Verification.....	145
8.2	Verifikation der Lernzwischenenergebnisse.....	146
8.2.1	Verifikationsmodell.....	146
8.2.2	Lernattribute.....	147
8.2.2.1	Beschreibung der Lernattribute.....	147
8.2.2.2	Implementierung der Lernattribute.....	150
8.2.3	Verifikationsbeziehungen.....	151
8.2.4	Verifikationsoperationen.....	152
8.2.5	Verifikationsformen.....	153
8.2.5.1	Verifikation durch erneute Akquisition.....	153
8.2.5.2	Implizite Verifikation.....	154
8.2.5.3	Explizite Verifikation.....	155
8.3	Erzeugung der Lernendergebnisse.....	157
8.3.1	Transformation bei Erreichung der Gewichtsgrenzen.....	158
8.3.2	Transformation nach Ablauf des Verifikationsintervalls.....	159
8.4	Erkennung homonymer Begriffe.....	161
8.5	Vermeidung von redundantem Lernen.....	162
8.6	Lernverhalten von TEGEN.....	162
8.6.1	Festlegung von Lernparametern und Lernzielen.....	162
8.6.2	Beeinflussung der Lernziele durch die Lernparameter.....	163
8.6.3	Maß der manuellen Überprüfungen.....	165
8.6.4	Steuerung des Lernverhaltens.....	166
9	<i>Wissensbasierte Implementierung des Lernsystems..</i>	169
9.1	Hilfsmittel zur Implementierung von TEGEN.....	169
9.1.1	Verwendung der Programmiersprache PASCAL.....	169
9.1.2	Verwendung von Multi-Database-Application und Concurrency-Mode.....	170
9.1.3	Verwendung der Screen Formatting Utility.....	171
9.2	Wissensbasierte Programmierung mit Produktionssystemen.....	172
9.2.1	Beschreibung von Produktionssystemen.....	172
9.2.1.1	Aufbau der Wissensbasis.....	172

9.2.1.2	Inferenzmechanismus.....	172
9.2.2	Realisierung von Produktionssystemen in PASCAL.....	173
9.2.2.1	Implementierung der Produktionsregeln.....	173
9.2.2.2	Implementierung des Inferenzmechanismus.....	175
9.2.2.2.1	Einfacher Recognize-Act-Zyklus.....	175
9.2.2.2.2	Recognize-Act-Zyklus mit AGENDA-Steuerung.....	177
9.3	Implementierung von TEGEN.....	180
9.3.1	Zustandsraum.....	180
9.3.2	Aktionen.....	181
9.3.3	Wissensbasis von TEGEN.....	182
9.3.3.1	Produktionsregeln für indirekte Akquisition ohne Rückkopplung.....	184
9.3.3.2	Produktionsregeln für indirekte Akquisition mit Rückkopplung.....	187
9.3.3.3	Produktionsregeln für direkte Akquisition.....	189
9.3.3.4	Produktionsregeln für implizite und explizite Verifikation.....	191
9.3.4	Inferenzmechanismus von TEGEN.....	191
9.3.4.1	Beschreibung des Inferenzmechanismus.....	191
9.3.4.2	Schnittstelle zum Rechercheprogramm.....	194
9.3.4.3	Schnittstelle zur Knowledge Verification.....	194
9.3.5	Effizienzverhalten des Systems.....	195
9.3.6	Festlegung der Lernparameter für TUBIBMUE.....	195
10	<i>Einordnung von TEGEN.....</i>	197
10.1	Intelligente Informationssysteme.....	197
10.1.1	Merkmale intelligenter Informationssysteme.....	197
10.1.2	Beispiele intelligenter Informationssysteme.....	199
10.2	Abgrenzung von TEGEN.....	202
10.2.1	Abgrenzung zu herkömmlichen Verfahren des maschinellen Lernens.....	202
10.2.2	Abgrenzung zu intelligenten Informationssystemen.	203

12		
11	<i>Auswirkungen von TEGEN auf ein IRS.....</i>	205
11.1	Vor- und Nachteile der manuellen und automatischen Indexierung.....	205
11.1.1	Beschreibung der Vor- und Nachteile.....	205
11.1.2	Automatische Indexierung mit kontrolliertem Vokabular und Thesaurus.....	208
11.2	Einflußfaktoren auf den Retrieval-Erfolg.....	210
11.3	Anforderungen zur Verbesserung eines IRS.....	211
11.3.1	Verbesserungen für den Benutzer eines IRS.....	211
11.3.2	Verbesserungen für den Betreiber eines IRS.....	212
11.4	Verbesserung der Leistung eines IRS durch TEGEN..	213
12	<i>Einsatz- und Erweiterungsmöglichkeiten von TEGEN.</i>	217
12.1	Einsatzmöglichkeiten.....	217
12.2	Erweiterungsmöglichkeiten.....	219
12.2.1	Berücksichtigung einer natürlichsprachlichen Recherche-Schnittstelle.....	219
12.2.2	Erweiterung des Verifikationsmodells.....	220
12.2.3	Effizienzsteigerung durch Bildung weiterer Regelgruppen.....	221
12.2.4	Verhinderung von Mißbrauch.....	222
12.2.5	Automatische Überarbeitung des Thesaurus.....	222
12.2.6	Automatische Verifikation der Akquisitionsregeln.....	224
 Anhang		
	Literaturrecherche in TUBIBMUE.....	225
	Glossar.....	226
	Index.....	230
	Literaturverzeichnis.....	238