

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	v
I Grundlagen	1
1 Einleitung.....	3
1.1 Daten, Information und Wissen	4
1.2 Wissen im Alltag: Ein menschliches Beispiel	5
1.2.1 Beispieldaten	6
1.2.2 Wissensarbeit – Wunsch und Wirklichkeit	8
1.3 Semantik und semantische Technologien	10
1.4 Metadaten	13
1.5 Der weitere Inhalt dieses Buches	15
2 Wissensrepräsentation	21
2.1 Prinzipien der maschinellen Wissensverarbeitung	23
2.2 Fakten und Regeln	23
2.2.1 Formalisierung von Aussagen.....	23
2.2.2 Fakten	24
2.2.3 Inferenz mit Regeln	25
2.2.4 Anfragen	26
2.3 Logik und Inferenz	27
2.3.1 Logische Operatoren	27
2.3.2 Inferenzmechanismen.....	28
2.4 Prädikatenlogik	30
2.4.1 Symbolformen.....	31
2.4.2 Quantoren	31
2.5 Semantische Netze.....	33
2.5.1 Wissensdarstellung mit Graphen.....	33
2.5.2 Relationen und ihre Eigenschaften	35
2.5.3 Eigenschaften Semantischer Netze	36
2.5.4 Kardinalität von Relationen.....	38
2.6 Frames	39
2.6.1 Der Schemabegriff	39
2.6.2 Frames als Denkmodell	41
2.6.3 Klassifikation	43
2.6.4 Generalisierung und Spezialisierung	44
2.6.5 Vererbung	45
2.6.6 Instanziierung	47
2.7 Taxonomien	48
2.7.1 Multi-perspektivische Schemahierarchien	49
2.7.2 Probleme bei unterschiedlichen Rollen	51
2.8 Conceptual Dependencies.....	52

2.8.1 Handlung und Zustand	53
2.8.2 Handlungsoptionen	53
2.8.3 Mentale Drehbücher	55
2.9 Taxonomien mit formaler Semantik: Die KL-ONE-Familie	58
2.9.1 Superkonzepte	59
2.9.2 Rollen	60
2.9.3 Vererbung und Rollenrestriktionen	60
2.9.4 Wohlgeformte Terme und ihre Semantik	61
2.9.5 Subsumption und Klassifizierung	62
2.10 Ontologien	64
2.10.1 Der Ontologiebegriff in der Informatik	64
2.10.2 Aufbau von Ontologien	66
2.10.3 Nutzen von Ontologien	70
2.11 Fazit	71
2.12 Weiterführende Literatur	72
3 Semantische Netze, Thesauri und Topic Maps	73
3.1 Grundlagen	74
3.1.1 Struktur Semantischer Netze	74
3.1.2 Klassifikation Semantischer Netze	75
3.2 Grafische Notationen	78
3.2.1 Mind-Maps	79
3.2.2 Concept-Maps	80
3.2.3 Conceptual Graphs	88
3.2.4 Grafische vs. Lineare Notationen	90
3.3 Weitere Repräsentationstechnologien	91
3.3.1 Thesauri	92
3.3.2 Topic Maps	94
3.4 Fazit	104
3.5 Weiterführende Literatur	106
4 Das Resource Description Framework	107
4.1 Von der Präsentations- zur Inhaltssicht	110
4.1.1 Präsentationsebene: Die Hypertext Markup Language HTML	110
4.1.2 Die Strukturierungssprache XML	111
4.1.3 Umgang mit Mehrdeutigkeit: Disambiguierung durch Zuweisung von Namensräumen	114
4.2 Das RDF-Datenmodell	116
4.2.1 Container	117
4.2.2 Aussagen über Aussagen: Reifizierung	120
4.3 Ontologische Strukturierung von Daten: RDF-Schema	122
4.4 (X)HTML-Erweiterung: RDFa	124
4.5 Die Web Ontology Language (OWL)	125
4.6 Fazit	126

4.7	Weiterführende Literatur	126
5	Ontologien und Ontologie-Abgleich in verteilten Informationssystemen	129
5.1	Motivation: Ontologien in verteilten IT-Systemen	130
5.1.1	Explizite Konzeptualisierungen als Basis semantischer IT-Systeme	130
5.1.2	Ontologien in verteilten Informationslandschaften	133
5.2	Abgleich von Ontologien	135
5.2.1	Repräsentation von Abbildungen zwischen Ontologien	137
5.2.2	Heuristiken zur automatischen Berechnung von Beziehungen zwischen Ontologien	141
5.2.3	Integration von Mapping-Vorschlägen	148
5.2.4	Zusammenfassung: Der generelle <i>Matching</i> -Prozess	150
5.3	Werkzeuge	152
5.3.1	Alignment API	152
5.3.2	S-Match	154
5.3.3	Die PROMPT-Suite	154
5.4	Fazit	156
5.5	Weiterführende Literatur	157
6	Anfragesprachen und Reasoning	159
6.1	Anfragesprachen	159
6.1.1	Einfache SPO-Anfragen	160
6.1.2	SPARQL	160
6.1.3	Anfragesprachen für OWL	167
6.2	Reasoning	168
6.2.1	Hornlogik und F-Logik	168
6.2.2	Reasoning für OWL	172
6.3	Fazit	174
6.4	Weiterführende Literatur	174
II	Fundamentale Dienste und Funktionen	179
7	Linked Open Data, Semantic Web Datensätze	181
7.1	Linked Open Data - die Grundlagen	183
7.2	Veröffentlichen von Linked Open Data	184
7.2.1	Wrapping von existierenden Datensätzen	185
7.3	Beispiele für LOD-Services	188
7.3.1	Dump-Konversion: DBpedia	189
7.3.2	Online-Konversion: DBTropes	190
7.4	Zugriff auf Linked Data	191
7.4.1	REST & HTTP Content Negotiation	192
7.4.2	Zugriff durch menschliche Nutzer	192
7.4.3	Zugriff in Anwendungen	195
7.5	Beispiel	199

7.6 Fazit	200
7.7 Weiterführende Literatur	200
8 Semantik in der Informationsextraktion	201
8.1 Informationsextraktion	203
8.2 Generischer Aufbau einer Informationsextraktion	204
8.2.1 Syntaktische Analyse	204
8.2.2 Semantische Analyse	209
8.2.3 Templates	213
8.3 Ontologien in der Informationsextraktion	215
8.3.1 Formale Modellierung von sprachlichem Hintergrundwissen	215
8.3.2 Extraktionsontologien	216
8.3.3 Formale Modellierung von Domänenwissen	217
8.3.4 Formale Anfragesprachen zur Spezifikation von Templates	218
8.4 Formale Repräsentation von Extraktionsresultaten	219
8.4.1 Semantisches Anreichern von Dokumenten	219
8.4.2 Semantische Annotationen	220
8.5 Fazit	224
8.6 Weiterführende Literatur	224
9 Semantische Suche	227
9.1 Der Begriff Semantische Suche	228
9.1.1 Grundlagen	228
9.1.2 Viele Definitionen ein Ziel	229
9.2 Kategorien semantischer Suchmaschinen	230
9.2.1 Formularbasierte Suche	231
9.2.2 Suchmaschinen mit RDF-basierten Anfragesprachen	232
9.2.3 Faceted Browsing	233
9.2.4 Semantikbasierte Schlüsselwortsuchmaschinen	234
9.2.5 Question Answering Tools	236
9.2.6 Schlüsselwortsuche mit semantischer Nachverarbeitung	236
9.2.7 Semantikbasierte intelligente Visualisierung	236
9.3 Architektur und Ansätze	237
9.3.1 Wissensbasis, Suchraum	239
9.3.2 Anfrageverarbeitung	241
9.3.3 Ansätze, Suchalgorithmen	243
9.3.4 Beispiele	246
9.4 Benutzerkontext, Personalisierung und Transparenz	249
9.4.1 Benutzerkontext und Personalisierung	249
9.4.2 Transparenz	250
9.5 Fazit	251
9.6 Weiterführende Literatur	251
10 Erklärungsfähigkeit semantischer Systeme	253
10.1 Szenario	254

10.2 Der Begriff der Erklärung	256
10.2.1 Erklärungen im Alltag	257
10.2.2 Wissenschaftliche Erklärungen	258
10.3 Erklärungen in Expertensystemen	259
10.3.1 MYCIN	259
10.3.2 NEOMYCIN	260
10.3.3 RED	261
10.3.4 PEA	262
10.3.5 REX	263
10.4 Aspekte von Erklärungen	263
10.4.1 Arten von Erklärungen	264
10.4.2 Ziele von Erklärungen	265
10.4.3 Darstellungen von Erklärungen	266
10.4.4 Wahrheit und Erklärung	266
10.4.5 Anforderungen an Erklärungen	266
10.4.6 Erklärungsszenario	268
10.5 Erklärungen im Semantic Web	269
10.5.1 Inference Web	269
10.5.2 Erklärungskomponente von RadSem	274
10.6 Fazit	276
10.7 Weiterführende Literatur	277
III Anwendungen	279
11 Semantische Webservices zur Steuerung von Produktionsprozessen	281
11.1 Einleitung	282
11.2 Grundlagen	284
11.2.1 Steuerungen in heutigen Produktionsanlagen	284
11.2.2 Serviceorientierte Architekturen	285
11.2.3 Semantische Webservices	290
11.3 Anwendungsfeld	295
11.3.1 Semantische Webservices in der Produktionsdomäne	295
11.3.2 Experimenteller Aufbau	296
11.4 Semantisches Auffinden von Webservices in der Produktion	298
11.4.1 Semantische Annotation der Webservices	298
11.4.2 Erstellungsprozess und Struktur der Ontologien	302
11.4.3 Systemarchitektur und Ablauf des semantischen Auffindens von Webservices	304
11.5 Automatische Orchestrierung zur Erstellung flexibler Produktionsprozesse ..	305
11.5.1 Semantisch unterstützte Prozessmodellierung	305
11.5.2 Konzeptioneller Ansatz zur flexiblen Steuerung von Produktionspro- zessen	306
11.6 Fazit	309
11.7 Weiterführende Literatur	310

12 Wissensarbeit am Desktop	311
12.1 Herausforderungen der Wissensarbeit auf dem Desktop	312
12.2 Semantische Modellierung des Wissensraums	313
12.2.1 Persönliches Informationsmodell (PIMO)	315
12.2.2 Die NIE-Ontologien zur Datenrepräsentation	319
12.2.3 Integration proprietärer Informationsquellen	324
12.3 Der Semantic Desktop	326
12.3.1 Ausgangssituation	327
12.3.2 Die Idee des Semantic Desktops	328
12.3.3 Nepomuk Semantic Desktop	329
12.3.4 Refinder	335
12.4 Wikis und Semantische Wikis	339
12.4.1 Annotationen bei dokumentbasierter Arbeit	341
12.4.2 Das persönliche Wiki im Semantic Desktop	343
12.4.3 Feingranulare Annotationen – der Ansatz in Mymory	344
12.5 Aufgabenmanagement für Wissensarbeiter	350
12.5.1 Permanenter Aufgabenwechsel (Multitasking)	351
12.5.2 Ziele für die technische Unterstützung	352
12.5.3 Task Management-Systeme	352
12.5.4 Semantische Aufgabenmodellierung	353
12.5.5 Kontext eines Wissensarbeiters	354
12.5.6 ConTask: Kontextsensitives Aufgabenmanagement	358
12.6 Fazit	363
12.7 Weiterführende Literatur	363
13 Semantische Suche für medizinische Bilder	365
13.1 MEDICO-Ontologie-Hierarchie	366
13.1.1 Representational Ontologies	367
13.1.2 Upper Ontology	367
13.1.3 Information Element Ontology	368
13.1.4 Clinical Ontology	368
13.1.5 Annotation Ontology	368
13.1.6 Medical Ontologies	369
13.2 Semantische Technologien im MEDICO-System	370
13.2.1 MedicoServer	371
13.2.2 SemanticSearch and SemanticAnnotation	371
13.2.3 Tripel-Speicher	373
13.2.4 Semantisches Volumen-Parsing	374
13.2.5 Spatial DBMS	375
13.2.6 Der 2-D-Annotations-Prototyp RadSem	375
13.2.7 Die 3-D-Annotationsanwendung für den klinischen Betrieb	377
13.2.8 Semantische Navigation	377
13.2.9 Multimodal Dialogue Interface	378

13.3 Fazit	379
13.4 Weiterführende Literatur	380
14 Semantische Musikempfehlungen	381
14.1 Grundlagen	382
14.1.1 Musikontologien	382
14.1.2 Social Music und das Semantic Web	383
14.2 Datensammlungen zu musikbezogenen Informationen	385
14.2.1 Traditioneller Musikjournalismus im Wandel der Zeit	385
14.2.2 Musik und das Linked Open Data Projekt	386
14.3 Algorithmen zur Musikempfehlung	389
14.3.1 Inhaltsbasierte Verfahren	389
14.3.2 Kollaboratives Filtern	390
14.3.3 Hybride Ansätze	390
14.4 Soziosemantische Musikempfehlungen	391
14.4.1 Kollaboratives Filtern und Semantische Social Networks	391
14.4.2 dbrec: DBpedia als Basis für Musikempfehlungen	392
14.4.3 HORST – Holistic Recommendation and Storytelling	394
14.5 Fazit	397
14.6 Weiterführende Literatur	397
15 Optimierung von Instandhaltungsprozessen durch Semantische Technologien	399
15.1 Einleitung	400
15.2 Grundlagen	402
15.2.1 Interpretation von Kontextinformationen als Grundlage kontextadaptiver Anwendungen	402
15.2.2 Systemarchitektur zur Interpretation und Nutzung von Ortsinformationen in Fabriksystemen	404
15.3 Anwendungsfeld und Szenario	406
15.3.1 Instandhaltungsprozesse in der industriellen Produktion	406
15.3.2 Szenario	407
15.4 Semantische nahtlose Navigationsanwendung	409
15.4.1 Ontologiebasierte Situationsinterpretation	410
15.4.2 Anwendungsbezogene Nutzung von Ontologien	417
15.5 Fazit	419
15.6 Weiterführende Literatur	422
Literaturverzeichnis	423
Akronyme	445
Index	449
Die Autorinnen und Autoren	455