

Inhalt

1	Einführung	1
1.1	Nutzen durch Expertensysteme	3
1.2	Expertensysteme und ihr Umfeld	5
2	Techniken für Expertensysteme	7
2.1	Wissensrepräsentationssprachen	7
2.1.1	Regeln	9
2.1.1.1	Wissensrepräsentation durch Regeln	9
2.1.1.2	Inferenzmechanismen für Regeln	10
2.1.2	Frames	13
2.1.3	Weitere Repräsentationsformen	20
2.2	Architekturprinzip für Expertensysteme	22
2.3	Werkzeuge für Expertensysteme	25
3	Projekte	29
3.1	Einleitung	29
3.2	Aufgabentyp Diagnose: Projekt ExTra	31
3.2.1	Problemstellung und Projektziel	31
3.2.2	Rahmenbedingungen	33
3.2.3	Projektverlauf	33
3.2.4	Fachliche Lösung	35
3.2.4.1	Überblick	35
3.2.4.2	Medizinisch-klinische Parameter	36
3.2.4.3	Datenabstraktion	38
3.2.4.4	Regeln zur Beschreibung von Komplikationen	42
3.2.4.5	Hypothesengenerierung	45
3.2.4.6	Bewertung und Zustandsbestimmung der Hypothesen	45
3.2.4.7	Behandlung der Zeit	47
3.2.4.8	Fazit	48
3.2.5	Anwendung	49

3.3	Aufgabentyp Diagnose: Projekt BS-DIAG	54
3.3.1	Problemstellung und Projektziel	54
3.3.2	Rahmenbedingungen	59
3.3.3	Projektverlauf	60
3.3.4	Fachliche Lösung	63
3.3.4.1	Überblick	63
3.3.4.2	Diagnosestrategie	65
3.3.4.3	Wissensrepräsentation	66
3.3.4.4	Inferenzmaschine	71
3.3.4.5	Akquisitionskomponente	72
3.3.4.6	Knowledge-Engineering	73
3.3.4.7	Fazit der fachlichen Lösung	74
3.3.5	Anwendung	74
3.4	Aufgabentyp Diagnose: Projekt MegaFileX	76
3.4.1	Problemstellung und Projektziel	76
3.4.2	Rahmenbedingungen	78
3.4.3	Projektverlauf	78
3.4.4	Fachliche Lösung	79
3.4.4.1	Überblick	79
3.4.4.2	Erster Entwurf	79
3.4.4.3	Zweiter Entwurf	84
3.4.4.4	Dritter Entwurf	89
3.4.4.5	Fazit	95
3.4.5	Anwendung	98
3.5	Aufgabentyp Konfiguration: Projekt ExTel	102
3.5.1	Problemstellung und Projektziel	102
3.5.2	Rahmenbedingungen	103
3.5.3	Projektverlauf	104
3.5.4	Fachliche Lösung	105
3.5.4.1	Überblick	105
3.5.4.2	Wissensrepräsentation	108
3.5.4.3	Funktionen von ExTel	109
3.5.4.4	Pflege der Wissensbasis	111
3.5.5	Anwendung	111
3.5.6	Ausblick	114

3.6	Aufgabentyp Konfiguration: Projekt PROoVER	115
3.6.1	Problemstellung und Projektziel	115
3.6.2	Rahmenbedingungen	116
3.6.3	Projektverlauf	117
3.6.4	Fachliche Lösung	118
3.6.4.1	Definitionen	118
3.6.4.2	Vorgehen in drei Stufen	119
3.6.4.3	Fazit	128
3.6.5	Anwendung	129
3.6.6	Ausblick	132
3.6.7	Beispiele für die Wissensdarstellung	133
3.6.7.1	Prototyp	133
3.6.7.2	Demonstrations-Version	135
3.6.7.3	Produkt-Version	137
3.7	Aufgabentyp Beratung: Projekt USV	140
3.7.1	Problemstellung und Projektziel	140
3.7.2	Rahmenbedingungen	141
3.7.3	Projektverlauf	142
3.7.4	Fachliche Lösung	143
3.7.4.1	Überblick	143
3.7.4.2	Aufbau der Wissensbasis	143
3.7.5	Anwendung	147
3.7.6	Ausblick	148
3.8	Aufgabentyp Beratung: Projekt CAD/X	150
3.8.1	Problemstellung und Projektziel	150
3.8.2	Rahmenbedingungen	153
3.8.3	Projektverlauf	153
3.8.4	Fachliche Lösung	155
3.8.4.1	Wissensquellen	155
3.8.4.2	Wissensarten	155
3.8.4.3	Programmierparadigmen	157
3.8.4.4	Auswahlstrategie	158
3.8.4.5	Implementierung	164
3.8.4.6	Fazit	165
3.8.5	Anwendung	167

3.9	Aufgabentyp Linguistik:	
	Projekt METAL	169
3.9.1	Einleitung	169
3.9.2	Problemstellung	171
3.9.2.1	Mehrdeutigkeit	171
3.9.2.2	Kontextabhängigkeit	173
3.9.2.3	Implizitheit	173
3.9.2.4	Infinitheit	174
3.9.3	Rahmenbedingungen für eine maschinelle Analyse ..	175
3.9.4	Projekt-Verlauf	176
3.9.5	METAL als ein regelbasiertes System	177
3.9.5.1	Aufbau der Regeln	177
3.9.5.2	Steuerung der Regel-Anwendung	184
3.9.5.3	Komplexitätsprobleme	184
3.9.5.4	Gewichtungen in METAL	186
3.9.6	Die METAL-Entwicklungsumgebung	188
3.9.6.1	Entwicklungssystem	188
3.9.6.2	Versions-Verwaltung	193
3.9.7	Einbettung in ein Gesamt-Produkt	194
4	Werkzeugkonzepte für Expertensysteme	196
4.1	Einleitung	196
4.2	Werkzeugkonzept ExTool	198
4.2.1	Einleitung	198
4.2.2	Die Objekte der Wissensbasis	204
4.2.2.1	Frames	204
4.2.2.2	Attribute	205
4.2.2.3	Werteklassen	208
4.2.2.4	Regeln	209
4.2.2.5	Regelmengen	214
4.2.3	Definition der prozeduralen Abläufe	215
4.2.4	Wissensakquisition	217
4.2.5	Konsultationen	219
4.2.6	Anpassung von ExTool an spezielle Anwendungen ..	225
4.2.7	Ausblick	226
4.3	Werkzeugkonzept DOMINO-EXPERT	227
4.3.1	Einleitung	227
4.3.2	Rahmen- und Zielvorstellungen	229

4.3.3	Definition der Wissensrepräsentationssprache in DOMINO-EXPERT	233
4.3.3.1	Überblick über die Sprachmerkmale	234
4.3.3.2	Deklarative Wissensrepräsentation	236
4.3.3.3	Repräsentation von Regeln und prozeduralem Wissen	241
4.3.3.	Steuerungswissen für die Netzinterpretation	248
4.3.4	Wissensakquisition in DOMINO-EXPERT	250
4.3.4.1	Akquisition des deklarativen Wissens	252
4.3.4.2	Akquisition von Regel- und Steuerungswissen	254
4.3.5	Problemlösungsmechanismus	257
4.3.5.1	Regelblocknetztraversierer	258
4.3.5.2	Regelblocksupervisor	261
4.3.5.3	Forward Engines und Backward Engines	262
4.3.5.4	Reason Maintenance System	264
4.3.6	Erklärungskomponente und Testsystem	264
4.3.6.1	Die Sicht des Wissensingenieurs	265
4.3.6.2	Die Sicht des Benutzers	268
4.3.7	Zukunftsperspektiven von DOMINO-EXPERT	270
5	Der Entwicklungsprozeß von Expertensystemen ..	271
5.1	Einleitung	271
5.1.1	Problemanalyse	273
5.1.2	Systemplanung	273
5.1.3	Entwicklung zur Einsatzreife	274
5.1.4	Einsatz und Wartung	274
5.2	Der Teilprozeß 'Problemanalyse'	275
5.2.1	Arbeitsweise des Experten	276
5.2.2	Art und Umfang des zur Problemlösung verwendeten Wissens	279
5.2.3	Einsatzumgebung des Expertensystems	282
5.2.4	Benutzer des Expertensystems	283
5.2.5	Kosten und Nutzen des Expertensystems	285
5.2.6	Dauer der Problemanalyse	287
5.2.7	Checkliste für die Problemanalyse	288
5.3	Der Teilprozeß 'Systemplanung'	289
5.3.1	Überblick	289
5.3.2	Erster Prozeßschritt der Systemplanung: 'Anforderungen analysieren'	293

5.3.3	Zweiter Prozeßschritt der Systemplanung: 'System entwerfen'	298
5.3.4	Dritter Prozeßschritt der Systemplanung: 'Systementwurf teilweise realisieren'	304
5.3.5	Vierter Prozeßschritt der Systemplanung: 'Systementwurf validieren'	305
5.3.6	Systemplanung und kein Ende?	306
5.4	Der Teilprozeß 'Entwicklung zur Einsatzreife'	308
5.4.1	Wissensakquisition	309
5.4.2	Strategie zur Erweiterung der Wissensbasis	310
5.4.3	Test und Pilotierung	311
5.5	Der Teilprozeß 'Einsatz und Wartung'	312
5.6	Zusammenfassung	314
	Literatur	315
	Glossar	318
	Stichwortverzeichnis	324