

Inhaltsverzeichnis

1	Überblick	1
2	Interaktive Assistenzsysteme	5
2.1	Typen von Assistenzsystemen	5
2.1.1	„Autonome“ Assistenz	6
2.1.2	Assistenz mit einem fixierten Ziel	7
2.1.3	Assistenz durch Intentionserkennung	8
2.2	Assistenz aus der Sicht des Nutzers	10
2.3	Anforderungen an Assistenzsysteme	15
2.3.1	Interaktivität	16
2.3.2	Fähigkeit zur Diagnose	24
2.3.3	Fähigkeit zur Korrektur	29
2.3.4	Fähigkeit zur Erklärung	32
2.3.5	Fähigkeit zur Relaxation	42
2.4	Zusammenfassender Überblick	44
	Literatur	45
3	Interaktion mit Assistenzsystemen	47
3.1	Paradigmen für zweckrationale Mensch-Maschine-Interaktion	48
3.1.1	Interaktion über graphische Benutzeroberflächen	48
3.1.2	Interaktion in natürlicher Sprache	50
3.1.3	Die nutzerzentrierte Wende: Erweiterung von Benutzerschnittstellen um Aufgabenanalysen	51
3.2	Wissensrepräsentation in der Mensch-Maschine-Interaktion	52
3.2.1	Explizites Faktenwissen	52
3.2.2	Inhalte der beschreibenden Situation – Beispielfall Layoutprogramm	53
3.2.3	Konflikte zwischen beschriebener und beschreibender Situation – Beispielfall Fernsehbedienung	56
3.2.4	Unvollständige und hypothetische Information in der beschreibenden Situation	58

3.2.5	Explizites Wissen über Handlungen	59
3.3	Pragmatische Vorgänge in der Mensch-Maschine-Interaktion	59
3.3.1	Vorgänge, die der Nutzer plant und durchführt	60
3.3.2	Informationsvorgänge	61
3.3.3	Auswahlvorgänge	61
3.3.4	Planungsvorgänge	61
3.3.5	Ausführungsvorgänge	62
3.3.6	Kommunikationsvorgänge	63
3.4	Konsequenzen für die Kontrolle von Mensch-Maschine-Interaktion	64
3.5	Exemplarische Annotation eines kooperativen Dialogs	65
3.5.1	Ein Dialog aus dem TRAINS-Corpus	66
3.5.2	Diskussion der Annotation	67
3.5.3	Empirische Bestätigung der Thesen über Dialogführung	69
3.6	Zusammenfassung	69
	Literatur	70
4	Wissenserwerb und -repräsentation für interaktive Assistenzsysteme	73
4.1	Task-Analyse	74
4.2	Notationen zur Repräsentationen für Task-Analysen	81
4.3	<i>Concurrent Task Trees</i>	84
4.3.1	Was sind <i>Concurrent Task Trees</i> ?	84
4.3.2	Vorteile von <i>Concurrent Task Trees</i> für die Formalisierung von Task-Analysen	84
4.3.3	Syntaktische Konzepte für <i>Concurrent Task Trees</i>	85
4.3.4	Eine Semantik für <i>Concurrent Task Trees</i> ?	87
	Literatur	89
5	Simulation von Handlungen in Assistenzszenarien	91
5.1	Grundlagen des Situationskalküls	91
5.1.1	Formalisierung der beschriebenen Situation	92
5.1.2	Vorbedingungen von Aktionen	94
5.1.3	Effekte von Aktionen	94
5.1.4	Das <i>Qualification Problem</i>	95
5.1.5	Das <i>Frame Problem</i>	97
5.1.6	Erklärungsvollständigkeit	99
5.2	Eine Implementierung des Situationskalküls in Prolog	103
5.2.1	Definitionen und definitorische Theorien	104
5.2.2	Simulation von Aktionen in GOLOG	107
5.2.3	Alternativen zu GOLOG	112
5.2.4	Komplexe Aktionen in GOLOG	112
5.3	Variablen	119
5.4	Prozeduren	121

5.5	Eine GOLOG-Semantik für <i>Concurrent Task Trees</i>	124
5.5.1	Darstellung und Aktivierung von Tasks in GOLOG	125
5.5.2	Elementare Tasks	128
5.5.3	Abstrakte Tasks	129
5.6	Zusammenfassung	140
	Literatur	142
6	Interaktive Planung in Assistenzszenarien mit unsicherer Information . .	143
6.1	Unsicheres Wissen	144
6.1.1	Unsicherheit aus Sicht der formalen Logik	144
6.1.2	Unsicherheit in der initialen Situation	146
6.1.3	Unsicherheit bei der Ausführung von Aktionen	150
6.2	Bewertung von Aktionsfolgen	153
6.2.1	Wahrscheinlichkeiten von Aktionsfolgen	153
6.2.2	Einschätzung von Nutzen und Risiko von Aktionsfolgen	155
6.3	Simulation und Beobachtung von Aktionen	159
6.4	Assistenz durch Planung	162
6.4.1	Instantiierung einer Aufgabe und eines Planungsziels	163
6.4.2	Planen von Aktionsfolgen	164
6.5	Planung durch Maximierung des zu erwartenden Nutzens	166
6.5.1	Grundsätzliche Vorgehensweise	167
6.5.2	Markov-Prozesse	168
6.5.3	Technische Realisierung	169
6.5.4	Verarbeiten unvollständiger Information	173
6.5.5	Bewertung des Ansatzes für Assistenzsysteme	186
6.5.6	Zusammenhang zwischen <i>Concurrent Task Trees</i> und Markov-Prozessen	190
6.6	Planung durch Generieren von Programmen („Klassisches Planen“) . . .	195
6.6.1	Prinzipielle Vorgehensweise beim klassischen Planen	195
6.6.2	Realisierung	196
6.6.3	Die Zustandsübergangsrelation γ	199
6.6.4	Suchalgorithmen für Planungsprobleme	200
6.6.5	Ansätze zur Effizienzsteigerung	202
6.6.6	Die GraphPlan-Repräsentation des Suchraums	203
6.6.7	Heuristische Planextraktion	208
6.6.8	Gegenüberstellung der Restriktionen des Klassischen Planens und der Anforderungen an Assistenzsysteme	215
6.6.9	Bewertung des Ansatzes für Assistenzsysteme	218
6.6.10	Zusammenhang zwischen <i>Concurrent Task Trees</i> und Klassischem Planen	220
6.6.11	Planen und Planausführung in Assistenzszenarien	232

6.7	Planung mit hierarchischen Task-Netzwerken	233
6.7.1	Prinzipielle Idee	234
6.7.2	Realisierung	235
6.7.3	Zusammenhang zwischen <i>Concurrent Task Trees</i> und HTN-Planung	238
6.7.4	Konfrontation mit den Anforderungen an Assistenzsysteme	241
6.8	Ziele in Assistenzszenarien	242
	Literatur	252
7	Planbasierter Dialog	255
7.1	Fallstudie: Aufnahme einer Sendung	255
7.2	Diskussion des Plans	258
7.3	Relaxation des Planungsproblems	262
7.4	Hierarchisierung des Planungsproblems	263
7.4.1	Das Problem mit dem Domänenwachstum	263
7.4.2	Relaxation durch Versuch und Irrtum	265
7.4.3	Durchführung der Verifikation	267
7.5	Planausführung	270
7.5.1	ALGO – eine Sprache zur Ausführung von Plänen	271
7.5.2	MADL – eine Sprache zur Berechnung von Entscheidungen	280
7.6	Simulation von Entscheidungen	288
7.6.1	Domänenspezifische MADL-Prozeduren gegen domänenunabhängige Planungsheuristiken – Wettkampf oder Symbiose?	289
7.6.2	Entscheidung über alternative Pläne	290
7.6.3	Alternativen zum Einsatz von MADL bei der Konstruktion von Plänen	294
7.7	Diagnose	296
7.7.1	Fallstudie: Verpasst der Nutzer den Bus?	297
7.7.2	Vergleich mit REITERS <i>Theory of Diagnosis from First Principles</i>	300
7.8	Neuplanung	303
7.8.1	Mehrere Ziele	303
7.8.2	Relaxation von Zielen	305
	Literatur	306
8	Task-Analysen in der Mensch-Maschine-Interaktion	309
8.1	Realisierung pragmatischer Vorgänge in der Mensch-Maschine-Interaktion	309
8.2	Kollaboration und Interaktion als eigenständige Domänen	316
8.3	Vergleich mit strukturellen Verfahren zur Dialoganalyse	319
8.4	Fazit: Zur Verwandtschaft zwischen Assistenz- und Dialogsystemen	324
	Literatur	326

Definition der Syntax von ALGO 329
Definition der Syntax von MADL 339