

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung und Motivation	1
1.1	Situationsbedingtheit in Anwendungen	1
1.2	Situationsbedingtheit in Datenbanken	3
1.3	Zielstellung und Vorgehensweise	4
1.4	Bezug zu kooperativen Informationssystemen	5
1.5	Gliederung der Arbeit	6
2	Problemanalyse, Anforderungen und Lösungsmodell	9
2.1	Ein Beispielszenario: Straßenkreuzung	9
2.1.1	Elemente des Szenarios	9
2.1.2	Entscheidungsvorgang eines Autofahrers	11
2.2	Situationsbedingtes Verhalten: Modellbildung	13
2.2.1	Begriffliche Grundlagen	13
2.2.2	Ermitteln von Verhalten: Ein Entscheidungsvorgang	14
2.2.3	Modellbildung des Entscheidungsvorgangs	15
2.2.4	Abbildung der Elemente auf Konstrukte eines Objektmodells	17
2.2.4.1	Vorgehensweise	17
2.2.4.2	Objektorientierung: Konzeptuelle Ebene und Sprachebene	17
2.2.4.3	Abbildung von Teilnehmern und Kontexten	18
2.2.4.4	Abbildung des Ablaufs	19
2.3	Zusammenstellung technisch ableitbarer Ziele	20
2.4	Zusammenfassung und weitere Vorgehensweise	21
3	Bestehende Konzepte für die technischen Teilziele	23
3.1	Komplexe Beziehungen zwischen Objekten	23
3.1.1	Beispiel und charakteristische Eigenschaften	23
3.1.2	Beziehungen auf der logischen Modellebene	26
3.1.2.1	Relationales Datenmodell	26
3.1.2.2	Netzwerkmodell	27
3.1.2.3	Vertreter objektorientierter Sprachen	28

3.1.2.4	Das Assoziationskonzept von Kristensen	30
3.1.3	Beziehungen auf der konzeptuellen Modellebene	31
3.1.3.1	Das Entity-Relationship-Modell	31
3.1.3.2	Das OMT-Modell	32
3.1.3.3	Allianzenmodell und Filtermodell	33
3.1.3.4	Objektgruppen-Modelle	35
3.1.4	Bewertung der Ansätze	36
3.2	Rollenprinzip	37
3.2.1	Begriffsklärung und Beispiel	37
3.2.2	Rollen als Generalisierungstypen	38
3.2.3	Rollen im Modell von Odberg	40
3.2.4	Rollen im Aspects-Modell	41
3.2.5	Rollen im Fibonacci-Modell	43
3.2.6	Rollen im Modell von Shilling und Sweeney	43
3.2.7	Rollen im Modell von Pernici	44
3.2.8	Rollen im Modell von Wieringa	45
3.2.9	Bewertung der Ansätze	46
3.3	Dynamische Klassifikation von Objekten	47
3.3.1	Notwendigkeit dynamischer Klassifikation: Beispiele	47
3.3.2	Resultierende Anforderungen	49
3.3.3	Abgrenzung zu bestehenden Typisierungsformen	50
3.3.4	Dynamische Klassifikation in objektorientierten Systemen	50
3.3.4.1	Klassifikation in Emerald	50
3.3.4.2	Dynamische Klassen im Ansatz von Abiteboul	51
3.3.4.3	Prädikatklassen	52
3.3.4.4	Adaptive Klassen	53
3.3.5	Bewertung der Ansätze	53
3.4	Kollektive Operationskomposition	53
3.4.1	Problemstellung	53
3.4.2	Grundprinzipien: Kommunikation und Kooperation	54
3.4.3	Kooperation als Informationsaustauschmetapher im Koordinationsschritt	54
3.4.4	Bestehende Systeme mit kooperativen Aspekten	55
3.4.4.1	Blackboard-Systeme	55
3.4.4.2	Agentensysteme	56
3.4.4.3	CSCW-Systeme	57
3.4.5	Bewertung der Ansätze	57
3.5	Zusammenfassung und Bewertung	58
4	Das OPAQUE-Modell	59

4.1	Vorbereitende Erläuterungen	59
4.1.1	Standortbestimmung und Vorgehensweise	59
4.1.2	Prämissen der Modellerstellung	60
4.1.3	Ausgangsbeispiel	61
4.2	Strukturelle Elemente und deren Eigenschaften	62
4.2.1	Beschreibung von Teilnehmern: Kristalle	62
4.2.2	Beschreibung von Kontexten	63
4.2.3	Klassifikation von Kontexten: Kontextschablonen	65
4.2.4	Situationsbeschreibung für Kristalle	67
4.2.5	Klassifikation von Kristallen: Situationstypen	69
4.2.6	Spezialisierung von Situationstypen: Untertypbeziehung	72
4.2.7	Situationstypen eines Kristalls	75
4.2.8	Schema und Datenbasis	76
4.2.9	Zusammenfassung und Bewertung der strukturellen Konstrukte	77
4.3	Das Ausführungsmodell	77
4.3.1	Detaillierung der Phasen des groben Ausführungsmodells	77
4.3.1.1	Aufforderungsphase	78
4.3.1.2	Verteilungsphase	78
4.3.1.3	Verhaltensvorschlagsermittlung	79
4.3.1.4	Koordinationsphase	80
4.3.1.5	Verhaltensausführungsphase	85
4.3.2	Definition geeigneter Ablaufkonstrukte	87
4.3.2.1	Eine Zwischenbilanz	87
4.3.2.2	Bestimmung von Teiloperationen: Verhaltensvorschläge	87
4.3.2.3	Anordnung der Verhaltensvorschläge: Koordinationsoperationen	88
4.3.2.4	Konstruktion einer Operationsfolge aufgrund einer Aufforderung	88
4.3.3	Zusammenfassung und Bewertung der Ablaufkonstrukte	89
4.4	Fazit und weitere Vorgehensweise	90
5	Objektorientierte Einbettung des OPAQUE-Modells	91
5.1	Motivation und Vorgehensweise	91
5.2	Beschreibung der Ausprägungsebene	92
5.2.1	Einführung eines Objektbegriffs: Alternativen	92
5.2.2	Der OPAQUE-Objektbegriff	93
5.2.3	Der OPAQUE-Wertbegriff	95
5.3	Variablen und deren Typisierung	96
5.4	Basiskonstrukte zur Beschreibung von Abläufen	98
5.4.1	Nachrichten	98
5.4.2	Ausdrücke und Kontrollstrukturen	99

5.5	Kontextschablonen	99
5.5.1	Sprachkonstrukte und Beispiele	99
5.6	Realisierung von Verhaltensvorschlägen	100
5.6.1	Das Blackboard zum Ergebnisaustausch	100
5.6.2	Implementierung von Verhaltensvorschlägen	101
5.6.3	Unterstützung von Abstimmungsprozessen	103
5.7	Situationstypen	104
5.7.1	Vorüberlegungen	104
5.7.2	Sprachkonstrukte und Beispiele	104
5.7.3	Formulierung von Untertypbeziehungen	105
5.8	Zusammenfassung und Bewertung	106
6	Datenbankentwurf mit dem OPAQUE-Modell	107
6.1	Klassischer Datenbankentwurfsprozeß	107
6.2	Anforderungen im Hinblick auf Situationsbetrachtungen	109
6.3	Konzeptuelle strukturelle Modellierung	110
6.3.1	Ausgangsbasis: Bestehende strukturelle Modelle	110
6.3.2	OPAQUE/SM als begleitendes Strukturmodell	112
6.3.3	Gewinnung von OPAQUE/SM-Schemata	113
6.3.3.1	Wahl des E-R-Modells als Repräsentant semantischer Modelle	113
6.3.3.2	Abbildung von Gegenstandstypen und Beziehungstypen	113
6.3.3.3	Abstraktionsmechanismen: Aggregation und Generalisierung	115
6.3.3.4	Beispiel: Straßenverkehrsszenario	116
6.3.4	Graphische Darstellung von OPAQUE/SM-Schemata	117
6.3.4.1	Motivation und Anforderungen	117
6.3.4.2	Darstellungsregeln	117
6.3.4.3	Beispiel: Straßenverkehrsszenario	118
6.3.5	Situationsspezifische Ergänzungen des OPAQUE/SM-Schemas	120
6.3.6	Bewertung	121
6.4	Konzeptuelle Dynamikmodellierung	121
6.4.1	Ausgangsbasis: Bestehende Dynamikmodelle	121
6.4.2	Nutzung von Zustandsübergangsdiagrammen	122
6.4.2.1	Ausgangsbasis: OMT-Zustandsübergangsdiagramme	122
6.4.2.2	Expansion von Zuständen durch Situationsinformation	124
6.4.3	Nutzung von Datenflußdiagrammen	125
6.4.3.1	Ausgangsbasis: OMT-Datenflußdiagramme	125
6.4.3.2	Verbesserungen	127
6.4.4	Bewertung	127
6.5	Abbildung auf die logische Modellebene	128

6.5.1	Strukturabbildung	128
6.5.2	Dynamikabbildung	129
6.6	Zusammenfassung und Bewertung	129
7	Validierung des OPAQUE-Modells	131
7.1	Vorüberlegungen	131
7.1.1	Validierungsziele und Vorgehensweise	131
7.1.2	Gütekriterien	132
7.2	Anwendungsbereich Lehr-/Lernsysteme	133
7.2.1	Motivation und Zielstellung	133
7.2.2	Anforderungsanalyse	134
7.2.2.1	Der Kursrahmen	134
7.2.2.2	Der Kursablauf	135
7.2.2.3	Einflußfaktoren des Lernprozesses	136
7.2.3	Strukturelle Modellierung	137
7.2.3.1	Der Kursrahmen	137
7.2.3.2	Der Kursablauf	138
7.2.3.3	Einflußfaktoren des Lernprozesses	138
7.2.3.4	Konsolidierte strukturelle Modellierung	138
7.2.3.5	Das begleitende OPAQUE/SM-Schema und Ergänzungen	140
7.2.4	Dynamikmodellierung	142
7.2.4.1	Zustandsübergangendiagramm zum Kursablauf	142
7.2.4.2	Bestimmung von Erläuterungen	143
7.2.4.3	Bestimmung von Folgezielen	145
7.2.5	Abbildung auf die logische Modellebene	146
7.2.6	Bewertung	152
7.3	Anwendungsbereich Umweltinformationssysteme	153
7.3.1	Motivation und Zielstellung	153
7.3.2	Anforderungsanalyse	154
7.3.2.1	Umweltdaten	154
7.3.2.2	Anfragen	155
7.3.2.3	Benutzerspezifische Anfragebearbeitung	157
7.3.3	Strukturelle Modellierung	157
7.3.3.1	Umweltdaten	157
7.3.3.2	Anfragen	159
7.3.3.3	Benutzerspezifische Anfragebearbeitung	159
7.3.3.4	Das begleitende OPAQUE/SM-Schema und Ergänzungen	160
7.3.4	Dynamikmodellierung	163
7.3.4.1	Deskriptive Anfragebearbeitung	163

7.3.4.2	Beachtung von Benutzerspezifika	167
7.3.4.3	Zustandsübergangsdiagramme und Datenflüsse	168
7.3.5	Abbildung auf die logische Modellebene	170
7.3.6	Bewertung	170
7.4	Zusammenfassung und Bewertung	173
8	Realisierung eines Prototyps	175
8.1	Anforderungen an eine Realisierung	175
8.1.1	Zielstellung und Anforderungen	175
8.1.2	Randbedingungen	176
8.2	Die Prototypstruktur	176
8.2.1	Ein Architekturvorschlag	176
8.2.2	Funktionalität der Komponenten	177
8.3	Realisierung des Prototyps	179
8.3.1	Auswahl einer Implementierungsbasis	179
8.3.2	Der OPAQUE-Übersetzer	180
8.3.2.1	Überblick über die Übersetzungsphasen	180
8.3.2.2	Lexikalische Analyse und Syntaxanalyse	180
8.3.2.3	Semantische Analyse und Codegenerierung	181
8.3.3	Das OPAQUE-Laufzeitsystem	182
8.3.4	Entwurfswerkzeuge	183
8.4	Leistungsbewertung des Prototyps	184
8.5	Zusammenfassung und Bewertung	186
9	Zusammenfassung und Ausblick	187
9.1	Erreichte Ziele	187
9.2	Übertragbarkeit der Ergebnisse	189
9.3	Ausblick	190
A	Sprachgrammatik für OPAQUE	191
A.1	Basisdefinitionen	191
A.2	Bezeichner und Listen von Bezeichnern	192
A.3	Deklarationen	192
A.4	Nachrichten und Operationen	193
A.5	Ausdrücke	193
A.6	Anweisungen und Übersetzungseinheiten	194
	Literaturverzeichnis	195