

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	III
Inhaltsverzeichnis	V
Kurzfassung	IX
Teil I: Einleitung	I
1 Einleitung	2
1.1 Motivation	2
1.2 Problemstellung	4
1.3 Aufbau der Arbeit	6
Teil II: Grundlagen	9
2 Von der traditionellen Transaktion zu nicht-konventionellen Transaktionsformen	10
2.1 Konventionelles Transaktionsmanagement	10
2.1.1 Atomarität von Transaktionen	11
2.1.2 Konsistenzerhaltung	12
2.1.3 Synchronisation zur Sicherung der Isolation	12
2.1.4 Recovery zur Sicherung der Dauerhaftigkeit	16
2.2 Nicht-konventionelles Transaktionsmanagement	17
2.2.1 Schachtelung von Transaktionen	18
2.2.2 Unterstützung kooperativer Entwurfstätigkeiten	20
2.2.3 Einsatz von Kompensations-Transaktionen	22
3 Die Transaktionsmanager Entwicklungsumgebung „TrEnt“	24
3.1 Die Einordnung der TrEnt in ein Datenbanksystem	25
3.2 Das Arbeiten mit der TrEnt	28
3.2.1 Die Benutzerschnittstelle der TrEnt zur Definition von ATAM	28
3.2.2 Die Schnittstelle des ATAM zur Anwendung	31
3.3 Das Realisierungskonzept der TrEnt	32
3.4 Basiskomponenten zur anwendungsspezifischen Realisierung von Entwurfs- Transaktionen	34
3.4.1 Aufbau und Zusammenspiel von Entwurfs-Transaktionen	34
3.4.1.1 Objektpool	34
3.4.1.2 Hierarchie von (heterogenen) Entwurfs-Transaktionen	35
3.4.1.3 Flexible Sperrprotokolle	37
3.4.1.4 Zweistufigkeit	37

3.4.1.5	Zugriffssicht	38
3.4.1.6	Kooperation	39
3.4.1.7	Objektsperre	40
3.4.1.8	Kontrollsphäre	41
3.4.1.9	Zugriffe einer Entwurfs-Transaktion auf den eigenen Objektpool	41
3.4.1.10	Basisformen anwendungsspezifischer Transaktionstypen	43
3.4.2	Flexibles Synchronisationsverfahren	44
3.4.3	Recovery	46
3.4.4	Konsistenzsicherung	46
4	Realisierung eines Transaktionsmanagers: „state of the art“	48
4.1	Definition eines dreischichtigen DBS	48
4.1.1	Das Speichersystem	50
4.1.2	Das Zugriffssystem	50
4.1.3	Das Objektsystem	51
4.2	Die traditionelle Einbettung des Transaktionsmanagers	52
4.2.1	Die transaktionsrelevanten Systemkomponenten eines DBS	52
4.2.2	Die Einordnung transaktionsrelevanter Systemkomponenten innerhalb eines dreischichtigen DBS	53
4.2.2.1	Beziehungen der transaktionsrelevanten Komponenten untereinander	55
4.2.2.2	Beziehungen des Transaktionsmanagements innerhalb des Zugriffssystems	56
4.2.2.3	Beziehungen des Transaktionsmanagements zum Speichersystem	57
4.3	DBS-intern geschachteltes Transaktionsmanagement	58
4.3.1	Geschlossene Schachtelung von Transaktionen	61
4.3.2	Offen geschachtelte Transaktionen	64
4.3.3	Spezialfall einer offenen Schachtelung: Mehrschichten-Transaktionen	66
	Teil III: Konzepte	69
5	Integration anwendungsspezifischer Transaktionsmanager	70
5.1	Kopplung über ein offen geschachteltes Mehrschichten-Transaktionsmanagement	71
5.1.1	Mehrschichten-Synchronisation und nicht-disjunkte Objektstrukturen	72
5.1.2	Mehrschichten-Synchronisation und deskriptiv formulierte Objektzugriffe	74
5.1.3	Praktischer Einsatz des offen geschachtelten Mehrschichten-Transaktionsmanagements	75
5.2	Kopplung über eine geschlossene Schachtelung	76
6	Das „low level“-Transaktionsmanagement	80
6.1	Das Zusammenspiel anwendungsspezifischer Transaktionen mit „low level“-Transaktionen	80
6.2	Anforderungen anwendungsspezifischer Transaktionsformen an das „low level“-Transaktionsmanagement	85
6.2.1	Anforderungen hinsichtlich der Synchronisation	85
6.2.1.1	Auswirkungen der Parallelität	85
6.2.1.2	Auswirkungen (unterschiedlicher) Synchronisationsverfahren	86
6.2.1.3	Auswirkungen der Kooperation	86

6.2.2	Anforderungen hinsichtlich der Objektpools.....	89
6.2.2.1	Semantik unterschiedlicher Arten objektpoolübergreifender Aktionen ...	89
6.2.2.2	Auswirkungen objektpoolübergreifender Aktionen.....	90
6.2.3	Anforderungen hinsichtlich der Recovery.....	93
6.2.3.1	Auswirkungen der Rücksetzbarkeit.....	94
6.2.3.2	Auswirkungen der Suspendierbarkeit (Unterbrechbarkeit).....	94
6.2.4	Zusammenfassung	95
6.3	Die „low level“-Transaktionen.....	96
6.3.1	Die grundsätzlichen Merkmale von „low level“-Transaktionstypen.....	96
6.3.2	Realisierung objektpoolübergreifender Aktionen.....	97
6.3.3	Die „dependent“-Transaktion	98
6.3.4	Die „independent“-Transaktion.....	99
6.3.5	Das „coordination“-Protokoll.....	101
6.4	Die geschlossen geschachtelte „low level“-Synchronisation.....	102
6.4.1	Pessimistische Synchronisation	103
6.4.2	Die optimistische Synchronisation	109
7	Der Objektpool	112
7.1	Anforderungen an ein DBS zur Unterstützung von Objektpools.....	113
7.1.1	Beziehungen zwischen Objektpoolverwaltung und Zugriffssystem	114
7.1.2	Zugriffsarten objektpoolbasierter DBS.....	115
7.1.3	Implementierungskonzept.....	116
7.2	Gegenüberstellung von Realisierungskonzepten	117
7.2.1	Konzept 1: Partitionierung der Datenbank über den Objekttyp.....	117
7.2.2	Konzept 2: Partitionierung der Datenbank über den Objekttyp und den Objektpool.....	118
7.2.3	Konzept 3: Partitionierung der Datenbank über Objekttyp und Transaktions- Hierarchie	120
7.2.4	Konzept 4: Mehrdimensionale Partitionierung der Datenbank	123
7.2.5	Zusammenfassung	125
8	Transaktionsrelevante Verwaltungsstrukturen	126
8.1	Logische Objektstrukturen zur Darstellung transaktionsrelevanter Verwaltungsinformationen	127
8.1.1	Die Verwaltung der („low level“-) Transaktionen.....	128
8.1.2	Die Synchronisationsverwaltung.....	129
8.1.3	Die Verwaltung transaktionsrelevanter Informationen der Anwenderobjekte.....	131
8.1.3.1	Die Objekt-Sperre.....	132
8.1.3.2	Die Verwaltung der Arbeitskopien.....	132
8.1.4	Zusammenfassung	134
8.2	Das „interface“-Konzept: Fusion transaktionsrelevanter Objektstrukturen.....	134
Teil IV: Implementierungsaspekte.....		138
9	Speicherungsstrukturen zur Realisierung der Objektpools	139
9.1	Konventionelle Definition des B*-Baumes	140
9.2	Generalisierung des B*-Baumes: der P-Baum	142

9.2.1	Belegung der Blattknoten eines P-Baumes.....	143
9.2.2	Format der Blattknoten eines P-Baumes.....	144
9.3	Realisierung objektpoolbezogener Zugriffe.....	145
9.3.1	Einsatz gestreuter Speicherungsstrukturen.....	145
9.3.2	Überlagerung von P-Baum-Strukturen.....	147
9.4	Quantitativer Vergleich von B*- und P-Baum.....	147
9.4.1	Berechnung der Höhe eines B*-Baumes.....	149
9.4.2	Berechnung der Höhe eines P-Baumes.....	151
9.4.3	Berechnung der maximalen Zugriffs-Mehrkosten für einen P-Baum.....	152
9.4.4	Zusammenfassung.....	154
10	Speicherung transaktionsrelevanter Verwaltungsstrukturen.....	155
10.1	Das Objekt-„interface“.....	156
10.1.1	Die Speicherung der Synchronisationseinträge.....	158
10.1.2	Die Speicherung der Arbeitskopien.....	159
10.1.3	Die Anpassung des Blattknoten-Formats des P-Baums.....	160
10.2	Das Transaktions-„interface“.....	160
10.2.1	Speicherung der „low level“-Transaktionshierarchie.....	163
10.2.2	Die Speicherung der Synchronisationseinträge.....	165
10.2.3	Der Primärschlüsselzugriffspfad auf die Transaktions-„interfaces“.....	165
10.3	Der Synchronisationseintrag.....	166
11	Integration der Konzepte in konkrete Datenbanksysteme.....	170
11.1	Exkurs: Überblick über die Architektur der Datenbanksysteme.....	171
11.1.1	DASDBS.....	171
11.1.2	OMS.....	173
11.1.3	PRIMA.....	175
11.1.4	EXODUS.....	177
11.2	Gegenüberstellung der Datenbanksysteme.....	179
11.3	Die transaktionsspezifische Anpassung der Datenbanksysteme.....	183
	Teil V: Ausblick.....	189
12	Ausblick.....	190
12.1	Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse.....	190
12.1.1	Systemarchitektur transaktionsspezifisch anpaßbarer DBS.....	190
12.1.2	Spezifikation der Schnittstelle zwischen ATAM und DBS.....	190
12.1.3	Speicherungsstrukturen.....	191
12.1.4	Integration der Ergebnisse in konkrete DBS.....	192
12.2	Offene Fragen.....	192
12.3	Zukünftige Aufgabenbereiche.....	193
	Literaturverzeichnis.....	195