

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung und Motivation	1
1.1 Traditionelle Transaktionskonzepte.....	1
1.2 Einsatz von Transaktionskonzepten im Netz- und Systemmanagement.....	1
1.3 Beispiele zur Nutzung von Transaktionen im Netz- und Systemmanagement.....	2
1.4 Terminologie.....	4
1.5 Einordnung der Arbeit	4
1.5.1 Schwerpunkte der Arbeit.....	4
1.5.2 Verwandte Arbeiten.....	6
1.6 Überblick über den Aufbau der Arbeit	8
2 Managementkonzepte	9
2.1 Einführung	9
2.2 Managementarchitekturen und Managementansätze	10
2.2.1 Begriffsklärung	10
2.2.2 OSI-Management.....	10
2.2.3 Internet-Management.....	11
2.2.4 CORBA-basiertes Management	12
2.2.5 DMI-basiertes Management	13
2.3 Managementplattformen	13
2.4 Intelligente Agenten.....	14
2.5 Web-basiertes Management.....	14
2.6 Abgrenzung der Managementbereiche	15
3 Traditionelle Transaktionskonzepte	16
3.1 ACID-Transaktionen.....	16
3.2 Transaktionsmodelle	16
3.3 Concurrency Control.....	18
3.3.1 Sperrverfahren	19
3.3.2 Zeitmarkenverfahren.....	21
3.3.3 Optimistische Verfahren.....	21
3.3.4 Deadlocks	22
3.4 Logging und Recovery.....	22
3.4.1 Grundlegendes	22
3.4.2 Undo/Redo-Verfahren	23
3.4.3 Verteiltes Recovery.....	24
3.5 Fehlermodelle	25
3.6 Transaktionsunterstützende Dienste	26

4 Transaktionssysteme	28
4.1 Standardisierungsbemühungen in der Transaktionsverarbeitung	28
4.1.1 OSI Transaktionsprotokolle	28
4.1.2 DTP-Modell	32
4.1.3 OMG/CORBA-Modell	35
4.1.4 ACTranS Toolkit	40
4.2 Weitere Transaktionssysteme	41
4.2.1 GMD Action-Modell	41
4.2.2 Camelot	42
4.2.3 Transaktionsmonitore	43
4.2.4 Datenbankmanagementsysteme	44
4.2.5 Microsoft Transaction Server und Java Transaction Service	46
4.3 Zusammenfassung	47
5 Transaktionskonzepte für das Internet-Management	48
5.1 Ziele der Transaktionsunterstützung	48
5.2 MIB-Organisation und Zugriffsverhalten	49
5.2.1 Aufbau von MIBs	49
5.2.2 Administrative Zugriffe auf Managementobjekte	50
5.2.3 Operative Zugriffe auf Managementobjekte	51
5.3 Diskussion der ACID-Eigenschaften	52
5.3.1 Isolation	52
5.3.2 Atomizität	53
5.3.3 Persistenz	53
5.3.4 Konsistenz	54
5.3.5 Zusammenfassung	55
5.4 Techniken zur Realisierung von Transaktionen im Internet-Management	56
5.4.1 Concurrency Control	56
5.4.2 Transaktionsverwaltung	57
5.4.3 Logging	58
5.4.4 Recovery	60
5.4.5 Zusammenfassung	62
5.5 Das MTR-Modell	63
5.5.1 Modellüberblick	63
5.5.2 Rollenmodell	64
5.5.3 Transaktionsmodell	65
5.5.4 Informationsmodell	66
5.5.5 Dienstmodell	66
5.6 Implementierungsansätze	68
5.6.1 Implementierung als Middleware	68
5.6.2 DTP-konforme Implementierung	69
5.6.3 CORBA/OTS-konforme Implementierung	71
5.6.4 DBMS-basierte Implementierung	73
5.6.5 Vergleich der Implementierungsansätze	75

6 Ein eigener Implementierungsvorschlag	77
6.1 Voraussetzungen und Ziele.....	77
6.2 Verfeinerung der Anwendungsdienste.....	78
6.3 Protokollmechanismen.....	82
6.3.1 Anforderungen und Überblick.....	82
6.3.2 Requestüberwachung.....	83
6.3.3 Lebendüberwachung.....	85
6.3.4 Ergebniskordinierung	86
6.3.5 Concurrency Control	90
6.3.6 Timereinstellungen	93
6.3.7 Nachrichtenaufbau.....	93
6.3.8 Logging und Recovery.....	96
6.4 Protokollspezifikation.....	100
6.4.1 Einführung.....	100
6.4.2 Systemspezifikation.....	100
6.4.3 Zusammenspiel der Automaten	101
6.4.4 Managementanwendung	104
6.4.5 Koordinatorautomat.....	105
6.4.6 Agentenanwendung	107
6.4.7 Teilnehmerautomat	107
6.5 Wiederanlauf.....	109
6.5.1 Überblick	109
6.5.2 Ausfall einer Managementanwendung	110
6.5.3 Ausfall einer Agentenanwendung.....	111
6.5.4 Knotenausfall und Kommunikationsunterbrechung	112
6.5.5 Recovery-Algorithmen	113
6.6 Koordinator-Logging	115
6.6.1 Einführung.....	115
6.6.2 Logging.....	115
6.6.3 Recovery	116
6.7 Diskussion von Optimierungsvarianten	118
6.7.1 Optimierungsansätze	118
6.7.2 Reduzierung der Netzlast.....	119
6.7.3 Reduzierung der Logging- und Recovery-Kosten	119
6.7.4 Optimierung des Verwaltungsaufwands.....	120
6.7.5 Zusammenfassung	121
6.8 Korrektheit der Spezifikation.....	121
6.9 Zusammenfassung.....	124
6.9.1 Schwerpunkte und Ziele	124
6.9.2 Implementierungsentscheidungen	124
7 Prototypische Implementierung und Bewertung.....	126
7.1 Abgrenzung und Ziele.....	126
7.2 Basissystem.....	127

7.3 Implementierungsentwurf	127
7.3.1 Server-Modell	127
7.3.2 Ein-Prozeß-Architektur	128
7.3.3 Mehr-Prozeß-Architektur	129
7.3.4 Architekturbausteine der TrSNMP-Instanz	130
7.3.5 Objektmodell	131
7.4 TrSNMP-Interface	132
7.4.1 Grundlegendes	132
7.4.2 Synchrones versus asynchrones Interface	133
7.4.3 Abbildung der Dienstprimitive auf Methoden	134
7.4.4 Beschreibung der Methoden	136
7.5 Grundlegende Objekte	138
7.5.1 Basisobjektklassen und Basisdatentypen	138
7.5.2 Containerklassen	140
7.5.3 Objektklassen des Subsystems Transport/Encoding	141
7.5.4 Objektklassen des Subsystems Naming	142
7.5.5 Objektklassen des Subsystems Eventing	143
7.6 Transaktionsunterstützende Dienste	145
7.6.1 Objektklassen des Subsystems Locking	145
7.6.2 Objektklassen des Subsystems Logging	149
7.6.3 Objektklassen der Subsysteme Transactional Manager und Agent	150
7.6.4 Implementierung des Recovery Service	155
7.7 Leistungsbewertung	156
7.7.1 Analyse der Netzbelastung	156
7.7.2 Analyse der I/O-Last	158
7.7.3 Meßumgebung	159
7.7.4 Experimente	160
7.7.5 Erwartete Meßergebnisse	162
7.7.6 Diskussion der Meßwerte	162
7.7.7 Resümee	166
7.8 Korrektheit der Implementierung	167
7.9 Zusammenfassung	168
8 Zusammenfassung und Ausblick	170
8.1 Schwerpunkte der Arbeit	170
8.2 Wesentliche Ergebnisse der Arbeit	170
8.3 Implementierungserfahrungen	172
8.4 Implementierungs- und Einsatzempfehlungen	172
8.5 Ausblick	173
9 Abkürzungsverzeichnis	174
10 Literatur	178

11 Anhang	184
11.1 SDL-Spezifikation des TrSNMP-Protokolls.....	184
11.1.1 Erläuterungen.....	184
11.1.2 Managementanwendung	187
11.1.3 Koordinatorprozeß.....	188
11.1.4 Agentenanwendung	191
11.1.5 Teilnehmerprozeß.....	192
11.1.6 Monitorprozeß	195
11.1.7 Lockingmanagerprozeß	196
11.2 Objektklassen der Implementierung	197
11.2.1 Erläuterungen.....	197
11.2.2 Transport/Encoding	198
11.2.3 Naming Manager	199
11.2.4 Eventing Manager.....	199
11.2.5 Locking Manager.....	200
11.2.6 Logging Manager.....	200
11.2.7 Transactional Manager und Agent.....	201