

Inhaltsverzeichnis

Einführung.....	1
1.1 Stand der Technik	2
1.2 Aufgabenstellung.....	4
1.3 Inhaltsüberblick.....	7
 Datenverwaltung in verteilten Systemen.....	 11
2.1 Historische Entwicklung	11
2.2 Systemarchitekturen	14
2.2.1 Elementare Systemkomponenten.....	14
2.2.2 Alternativen der Datenverwaltung in Rechnernetzen.....	16
2.2.2.1 Zentralisierte Datenbanksysteme.....	16
2.2.2.2 TP-Monitore	18
2.2.2.3 Verteilte Datenbanken.....	20
2.2.2.4 Client/Server-Architektur.....	23
2.3 Zugriff auf Datenbanken in Rechnernetzen.....	25
 Kommunikation und Kooperation in verteilten Systemen ...	 29
3.1 Charakteristika verteilter Systeme.....	29
3.2 Ziele verteilter Programmierung	33

3.3	Kommunikation in verteilten Systemen.....	37
3.3.1	Elementare Kommunikationstechniken.....	37
3.3.2	Kommunikationsunterstützung für verteilte Anwendungen.....	40
3.4	Kooperation in offenen Umgebungen	44
3.4.1	Kooperationsalternativen.....	45
3.4.2	Elementare Kooperationstechniken.....	47
4	Aufruf entfernter Prozeduren.....	51
4.1	Struktur des 'Remote Procedure Call' (RPC)	51
4.2	Charakteristika des RPC	55
4.3	RPC-Varianten	60
4.3.1	Zustandslose und zustandsbehaftete RPC-Server.....	60
4.3.2	Adressierung von RPC-Diensten in Netzen	63
4.3.3	ISO/OSI-'Remote Operations' (ROSE)	64
4.4	Implementierungen von Dienstbringern in verteilten Systemen.....	66
5	Transaktionsverwaltung in verteilten Systemen.....	69
5.1	Transaktionsbegriff und Transaktionseigenschaften.....	70
5.2	Transaktionsverwaltung in verteilten Umgebungen: TP-Monitore.....	74
5.2.1	Grundfunktionen von TP-Monitoren.....	74
5.2.2	Architektur von TP-Monitoren.....	78
5.3	Kommunikationsunterstützung für verteilte Transaktionen.....	82
5.3.1	Verteilte Transaktionen.....	82
5.3.2	Kommunikationsunterstützung.....	84
5.3.3	Zwei-Phasen-Commit-Protokoll (2PC)	88

5.3.4	Zur Bewertung des 2PC-Protokolls	93
6	ISO/OSI-Fernzugriff auf Datenbanken in offenen Rechnernetzen	99
6.1	Einleitung	99
6.2	ISO/OSI-'Remote Database Access' (RDA).....	101
6.2.1	Überblick	101
6.2.2	Historische und organisatorische Entwicklung.....	105
6.2.3	RDA-Architektur und Kommunikationsmodell.....	106
6.3	RDA-Dienst	112
6.3.1	Einführende Übersicht.....	112
6.3.2	RDA-Dienstgruppen.....	116
6.3.3	Dialog- und Ressourcen-Verwaltung.....	118
6.3.4	Transaktionsverwaltung und Kontrolle.....	122
6.3.5	Datenbanksprachdienste	125
6.4	RDA-Protokoll.....	129
6.4.1	Protokollaufbau und Namenskonventionen.....	129
6.4.2	RDA-Protokolldateneinheiten.....	131
6.4.3	Reihenfolgeregelungen für PDUs	135
6.4.4	'RDA Server Execution Rules'.....	138
7	RDA in der ISO/OSI-Anwendungsebene.....	141
7.1	ISO/OSI-Anwendungsdienste	143
7.1.1	'Association Control Service Element' (ACSE)	144
7.1.2	'Remote Operations' (ROSE).....	145
7.2	Transaktionsunterstützung im ISO/OSI-RDA.....	148

7.2.1	'Commitment, Concurrency, and Recovery' (CCR).....	148
7.2.2	'Distributed Transaction Processing' (TP).....	149
7.2.2.1	Dialogverwaltung	151
7.2.2.2	Kommunikationskontrolle	152
7.2.2.3	Reihenfolgeregelung für Transaktionsfolgen.....	152
7.2.2.4	Unterstützung für verteilte Transaktionen.....	152
7.3	RDA in der ISO/OSI-Architektur der Anwendungsebene.....	156
7.3.1	Struktur der ISO/OSI-Anwendungsebene	156
7.3.2	RDA-'Basic Application Context'.....	158
7.3.3	RDA-'TP Application Context'.....	160
7.4	Ausblick auf die weitere Entwicklung.....	163
7.4.1	Anmerkungen zu ersten RDA-Implementierungen	163
7.4.2	Aktueller Status des RDA.....	167
8	Weitere Standards zum Zugriff auf Datenbanken in Netzen.....	171
8.1	Standardisierte Programmierschnittstellen	171
8.2	Schnittstellenstandards für Datenzugriff und verteilte Transaktionsverwaltung in Netzen	173
8.2.1	Standardisierung von Schnittstellen zum Datenzugriff in Rechnernetzen.....	173
8.2.1.1	Zur 'SQL Access Group' (SAG)	174
8.2.1.2	ISO/SQL-'Call Level Interface' (CLI).....	176
8.2.1.3	'Open Database Connectivity' (ODBC).....	179
8.2.1.4	CLI-Programmierbeispiel.....	181
8.2.2	Standardisierte Transaktionsschnittstellen.....	184
8.2.2.1	X/Open-'Distributed Transaction Processing' (DTP)	184
8.2.2.2	Die X/Open-DTP-TX- und -XA-Schnittstellen.....	186

8.3	'Distributed Relational Database Architecture' (DRDA) von IBM.....	191
8.3.1	DRDA-Architekturvarianten.....	193
8.3.1.1	'Remote Unit of Work' (Level 1)	193
8.3.1.2	'Distributed Unit of Work' (Level 2).....	194
8.3.1.3	'Database Directed Distributed Unit of Work' (Level 3)...	195
8.3.1.4	'Distributed Request' (Level 4).....	196
8.3.2	Datenbankzugriff in integrierten IBM/SNA- und ISO/OSI- Netzen.....	197
9	Systemtechnische Unterstützung verteilter Anwendungen in offenen Umgebungen	203
9.1	Entwicklungsstand und weitergehende Ziele	203
9.2	Verwandte Standardisierungsprojekte im Bereich offener verteilter Systeme.....	208
9.2.1	'Open Distributed Processing' (ODP)	208
9.2.2	'Object Management Group' (OMG).....	210
9.2.3	'Distributed Computing Environment' (DCE).....	213
9.2.4	Integrationsmöglichkeiten.....	216
9.3	Vermittlung und Verwaltung von Diensten in offenen verteilten Systemen	217
9.3.1	ISO/ODP-'Trader'.....	218
9.3.2	Das Forschungsprojekt COSM/TRADE	221
9.3.2.1	'Common Open Service Market' (COSM)	224
9.3.2.2	'TRAding and Coordination Environment' (TRADE)	225
10	Literaturverzeichnis	229