

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung in verteilte Systeme.....	1
1.1	Definitionen und Festlegungen.....	2
1.1.1	Grundlegende Begriffe	2
1.1.2	Was sind verteilte Systeme?.....	3
1.1.3	Klassifizierung verteilter Systeme	6
1.1.4	Beispiel einer verteilten Systemlandschaft	7
1.2	Historische Technologie-Betrachtung	10
1.3	Gründe für die Verteilung betrieblicher Informationssysteme	13
1.4	Das Problem der Heterogenität.....	15
1.5	Spezielle Probleme verteilter Informationssysteme	21
1.5.1	Persistente Datenhaltung in verteilter Umgebung	21
1.5.2	Fehleranfälligkeit verteilter Kommunikation.....	22
1.5.3	Transaktionssicherheit in verteilten Informationssystemen	25
1.6	Übungsaufgaben	26
2	Konzepte und Modelle verteilter Kommunikation	27
2.1	Client-Server-Modell	28
2.1.1	Kommunikations- und Interaktionsformen	29
2.1.2	Implementierungskonzepte für das Client-Server-Computing.....	31
2.1.3	Serveroptimierung durch Caching	46
2.1.4	Erweiterungen des Client-Server-Modells.....	47
2.2	Verteilte Prozeduraufrufe	50
2.2.1	Grundlegendes Modell.....	50
2.2.2	Fallbeispiel ONC RPC von Sun.....	52
2.3	Verteilte Objekte.....	62
2.3.1	Grundlegendes Modell.....	62

Inhaltsverzeichnis

2.3.2	Fallbeispiel CORBA.....	66
2.3.3	Fallbeispiel Java-RMI.....	81
2.3.4	Fallbeispiel .NET Remoting	100
2.3.5	Zusammenfassung	110
2.4	Verteilte Komponenten.....	113
2.4.1	Grundlegendes Modell.....	113
2.4.2	Fallbeispiel CORBA Components (CCM).....	116
2.4.3	Fallbeispiel .NET Enterprise Services	119
2.4.4	Fallbeispiel JEE / Enterprise Java Beans	123
2.5	Message-Passing.....	148
2.5.1	Grundlegendes Modell.....	148
2.5.2	Klassifikation nachrichtenorientierter Kommunikation	149
2.5.4	Persistente Kommunikation.....	151
2.5.6	Fallbeispiel: Java Messaging Service.....	153
2.5.7	Fallbeispiel: Message-driven Beans	167
2.5.8	Zusammenfassung	169
2.6	Übungsaufgaben.....	170
3	Verteilte Dienstaufrufe und Webservices	173
3.1	Verteilte Dienste	173
3.2	Grundlegende Konzepte von Webservices.....	175
3.3	Technologien für SOA und Webservices	177
3.3.1	XML als Basistechnologie.....	177
3.3.2	Simple Object Access Protocol.....	180
3.3.4	Web Services Description Language (WSDL)	188
3.3.5	Universal Description, Discovery and Integration (UDDI)	195
3.3.6	Kommunikationsmodell, Nachrichtenformat und Kodierungsstil ..	196
3.3.7	WS-I-Standard.....	200
3.3.8	Vorgehensweise zur Entwicklung von Webservices.....	201
3.4	Java-Technologien für Webservices.....	207
3.4.1	Unterstützte Standards und Ablaufumgebungen.....	207

3.4.2	JAX-RPC	208
3.4.3	JAX-WS	219
3.5	Zusammenfassung	223
3.6	Übungsaufgaben	224
4	Konzepte, Modelle und Standards verteilter Transaktionsverarbeitung	225
4.1	Transaktionen: Idee und Herausforderungen	226
4.2	Grundlagen	231
4.2.1	ACID-Eigenschaften	231
4.2.2	Wichtige Transaktionsmodelle	232
4.2.3	Anatomie eines Transaktionssystems	237
4.2.4	Concurrency Control	238
4.2.5	Logging und Recovery	247
4.3	Koordinationsprotokolle und verteiltes Recovery	251
4.3.1	Two-Phase-Commit-Protokoll	251
4.3.2	Three-Phase-Commit-Protokoll	254
4.3.3	One-Phase-Commit-Protokoll	255
4.3.4	Vergleich und Optimierungsvarianten	256
4.3.5	Zustandsautomaten für Commit-Protokolle	257
4.4	Standards der Transaktionsverarbeitung	261
4.4.1	OSI-Transaktionsprotokolle	261
4.4.2	Das DTP-Modell	267
4.4.3	OMG/CORBA-Transaktionsmodell	279
4.5	Transaktionsunterstützung in Middlewaretechnologien	289
4.5.1	Transaktionsunterstützung bei JEE/EJB	289
4.5.2	Java Transaction API (JTA)	293
4.5.3	Java Transaction Services (JTS)	299
4.5.4	Transaktionsverarbeitung bei EJB 3.0	301
4.5.5	Transaktionsunterstützung bei JMS	303
4.5.6	Transaktionsunterstützung bei .NET	303
4.5.7	Transaktionen für Webanwendungen	306

Inhaltsverzeichnis

4.5.8	Transaktionen für Webservice-basierte Anwendungen.....	307
4.6	Zusammenfassung, praktische Ansätze und Ausblick.....	309
4.7	Übungsaufgaben.....	313
5	Architekturen verteilter betrieblicher Anwendungen	315
5.1	Begriffe und Definitionen.....	316
5.2	Architekturstile und Architekturqualität.....	324
5.2.1	Architekturstile.....	324
5.2.2	Qualitätseigenschaften.....	326
5.3	Schichtenorientierte Architekturen.....	330
5.3.1	Schichtenarchitekturen	330
5.3.2	Schichtenverteilung in Client-Server-Architekturen	332
5.3.3	Middleware im Schichtenmodell	335
5.4	Service-orientierte Architekturen.....	338
5.4.1	Grundlegendes.....	338
5.4.1	Architekturvarianten.....	339
5.5	Spezielle Architekturen verteilter Systeme.....	341
5.5.1	Peer-to-Peer-Architekturen	341
5.5.2	Push- und Event-basierte Architekturen.....	344
5.5.3	Grid-Architekturen.....	345
5.6	Datenzugriffsarchitekturen.....	346
5.6.1	Grundlegendes zum Datenbankzugriff.....	346
5.6.2	Object-Relational Mapping und deren Varianten.....	346
5.6.3	Fallbeispiel: BMP und CMP in EJB 2.x.....	355
5.6.4	Fallbeispiel: Java Persistence API und EJB 3.0.....	363
5.7	Clientzugriffsarchitekturen	369
5.7.1	Grundlegendes.....	369
5.7.2	Fallbeispiel: JEE-Patterns für die Serverkapselung.....	370
5.8	Web-Architekturen	372
5.8.1	Grundlegendes.....	372
5.8.2	Fallbeispiel: JEE-Architektur.....	373

5.8.3	Servlets und Java Server Pages.....	375
5.9	Resümee zur Architekturbetrachtung	379
5.10	Übungsaufgaben	379
6	Schlussbemerkung	381
7	Lösungen zu den Übungsaufgaben.....	383
7.1	Einführung in verteilte Systeme.....	383
7.2	Konzepte und Modelle verteilter Kommunikation	385
7.3	Verteilte Dienstaufrufe und Webservices	392
7.4	Konzepte, Modelle und Standards verteilter Transaktionsverarbeitung.....	394
7.5	Architekturen verteilter betrieblicher Anwendungen	398
	Literaturhinweise	403
	Sachwortverzeichnis	413