

Alexander Schill • Thomas Springer

Verteilte Systeme

Grundlagen und Basistechnologien

2. Auflage

4y Springer Vieweg

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	
1.1	Anwendungsbeispiel	3
1.2	Zielsetzung Verteilter Systeme	5
1.3	Basiskonzepte	6
1.4	Übungsaufgaben	9
2	Systemarchitekturen	
2.1	Client/Server-Modell	14
2.2	Objektorientiertes Modell	15
2.3	Komponentenbasiertes Modell	18
2.4	Dienstorientiertes Modell	20
2.5	Mehrstufige Architekturen	22
2.5.1	Dreistufige Architekturen	23
2.5.2	Cluster	24
2.6	Grid Computing	26
2.6.1	Grid-Architektur	28
2.6.2	Anwendungsfelder des Grid Computing	29
2.7	Cloud Computing	31
2.7.1	Dienstmodelle des Cloud-Computing	31
2.7.2	Anwendungsfelder und Plattformen Lösungen für Cloud-Lösungen	34
2.8	Peer-to-Peer-Architekturen	36
2.8.1	Typen von Peer-to-Peer-Architekturen	37
2.8.2	Anwendungsgebiete von Peer-to-Peer-Architekturen	39
2.9	Zusammenfassung	39
2.10	Übungsaufgaben	41
3	Kommunikation	
3.1	Remote Procedure Call	46
3.1.1	Architektur	47

3.1.2	Schnittstellenbeschreibung	49
3.1.3	Bindevorgang	49
3.1.4	Parameterübergabe	51
3.1.5	Prozessverwaltung	52
3.1.6	Fehlersemantik	53
3.1.7	Asynchrone RPCs	55
3.1.8	Erweiterungen	56
3.2	Remote Method Invocation	57
3.2.1	Java Remote Method Invocation	57
3.2.2	Schnittstellenbeschreibung	58
3.2.3	Server-Programm	60
3.2.4	Client-Programm	61
3.2.5	Automatische Speicherverwaltung	63
3.3	Asynchronous JavaScript und XML	64
3.3.1	Grundkonzept	66
3.3.2	AJAX Technologien	66
3.4	Web Services	69
3.4.1	Grundkonzept	69
3.4.2	Web Services Description Language	70
3.4.3	SOAP	73
3.4.4	Universal Description, Discovery and Integration	75
3.4.5	Bindevorgang und Dienstaufruf	77
3.5	Message Oriented Middleware	78
3.5.1	MQ Series	80
3.5.2	Java Messaging Service	81
3.5.3	Fazit	82
3.6	Mobiler Code und Mobile Objekte	83
3.6.1	Mobiler Code	84
3.6.2	Mobile Objekte	85
3.7	Strombasierte Kommunikation	92
3.7.1	Anwendungsklassen und Anforderungen	93
3.7.2	Verbindungssteuerung	95
3.7.3	Strombasierte Kommunikation auf Basis von Internetprotokollen	96
3.8	Zusammenfassung	99
3.9	Übungsaufgaben	102
4	Transaktionen	
4.1	Grundkonzepte	107
4.2	Entfernter Datenbankzugriff	108
4.3	Verteilte Transaktionen	112
4.3.1	Zwei-Phasen-Commit-Protokoll	114
4.3.2	Optimistisches Zwei-Phasen-Commit-Protokoll	116
4.3.3	Nebenläufigkeitskontrolle	116
4.3.4	Geschachtelte verteilte Transaktionen	120

4.4	Transaktionsmonitore	122
4.4.1	Realisierte Mechanismen	122
4.4.2	Systemmodell	123
4.4.3	Legacy-Integration	125
4.4.4	Komponentenbasierte Transaktionssteuerung	127
4.5	Zusammenfassung	128
4.6	Übungsaufgaben	128
5	Sicherheit und Schutz	
5.1	Anforderungen	133
5.1.1	Angriffsszenarien	133
5.1.2	Schutzziele	134
5.2	Verschlüsselung	135
5.2.1	Symmetrische Kryptoverfahren	136
5.2.2	Asymmetrische Kryptoverfahren	137
5.2.3	Digitale Signaturen	139
5.2.4	Kombinierte Verfahren	139
5.3	Authentisierung	140
5.3.1	Authentisierung mittels symmetrischer Kryptoverfahren	140
5.3.2	Authentisierung mittels asymmetrischer Kryptoverfahren	143
5.4	Autorisierung	144
5.4.1	Gruppen und Rollen	146
5.4.2	Zugriffskontrolllisten	147
5.4.3	Capabilities	148
5.5	Firewalls	150
5.5.1	Typen von Filtern	150
5.5.2	Firewall-Architekturen	152
5.6	Anonymität	153
5.6.1	Pseudonyme	154
5.7	Zusammenfassung	154
5.8	Übungsaufgaben	155
6	Namens- und Verzeichnisdienste	
6.1	Anforderungen	160
6.1.1	Anforderungen an die Namensstruktur	160
6.1.2	Anforderung an die Realisierungseigenschaften	160
6.2	Grundbegriffe und Namensstrukturen	161
6.2.1	Kontexte	161
6.2.2	Namensinterpretation	162
6.2.3	Junctions: Kombination von Namensräumen	163
6.3	Realisierungstechniken	163
6.3.1	Realisierungsarchitektur	164
6.3.2	Optimierungsmöglichkeiten	166
6.4	Systembeispiele	169
6.4.1	Internet Domain Name System	169

6.4.2	X.500 Directory Service	172
6.4.3	Java Naming and Directory Interface	176
6.5	Zusammenfassung	177
6.6	Übungsaufgaben.	178
7	Komponentenbasierte Entwicklung Verteilter Systeme	
7.1	Komponentenbasierte Softwareentwicklung	182
7.1.1	Softwarekomponenten.	185
7.1.2	Softwareentwurf und -lebenszyklus.	188
7.1.3	Anwendungsmodellierung mit UML	192
7.1.4	Komponentenplattformen.	194
7.2	Middleware und Application Server.	211
7.2.1	Objektorientierte Middleware: Java RMI und CORBA	212
7.2.2	Message Oriented Middleware (MOM).	213
7.2.3	Komponentenbasierte Middleware.	214
7.2.4	Gesamteinordnung der Middleware-Ansätze.	216
7.3	Test und Debugging.	217
7.3.1	Prinzip des Debugging.	218
7.3.2	Test und Debugging Verteilter Systeme.	218
7.3.3	Lamport-Verfahren	220
7.3.4	Reexecution und Replay.	221
7.3.5	Haltepunkte	222
7.3.6	Beherrschung der Informationsflut	223
7.4	Zusammenfassung	223
7.5	Übungsaufgaben.	224
8	Dienstbasierte Architekturen und Technologien	
8.1	Schritte zur Realisierung dienstorientierter Geschäftsprozesse ..	231
8.1.1	Grundlegende Konzepte.	231
8.1.2	Vorgehensweise.	233
8.2	Modellierung von Geschäftsprozessen.	235
8.2.1	Petri-Netze.	236
8.2.2	Business Process Model and Notation (BPMN).	239
8.3	Ausführung von Geschäftsprozessen.	242
8.3.1	Business Process Execution Language (BPEL).	242
8.3.2	Fazit	247
8.4	Technologien und Standards zur Umsetzung dienstorientierter Architekturen.	248
8.4.1	Verzeichisdienste.	249
8.4.2	Transaktionsunterstützung.	250
8.4.3	Sicherheit mit WS-Security.	254
8.5	Realisierungsplattformen.	260
8.5.1	Enterprise Service Bus (ESB).	260
8.5.2	Java Business Integration (JBI).	262
8.5.3	Service Component Architecture (SCA).	263

8.6	Zusammenfassung	265
8.7	Übungsaufgaben	266
9	Weiterführende Konzepte der Softwareentwicklung	
9.1	Architekturbeschreibungssprachen	271
9.2	Konfigurationsprogrammierung	276
9.3	Model Driven Architecture	281
9.4	Aspektorientierte Programmierung	283
9.5	Zusammenfassung	287
9.6	Übungsaufgaben	287
10	Mobile Computing	
10.1	Mobile Computing: Anwendungen	291
10.2	Mobilfunknetze	295
10.2.1	Multiplexverfahren	295
10.2.2	Zellulare Weitverkehrsnetze	297
10.2.3	Lokale Funknetze	299
10.2.4	Satellitenbasierte Netze	301
10.2.5	Gesamteinordnung	302
10.3	Protokolle für Mobile Computing	304
10.3.1	Dynamic Host Configuration Protocol	304
10.3.2	Mobile IP	305
10.3.3	Mobile TCP	306
10.3.4	Mobile RPC	308
10.4	Unterstützungsmechanismen für Mobile Computing	310
10.4.1	Stellvertreteransatz	310
10.4.2	Abgekoppelte Operationen	312
10.4.3	Autonome Operationen	314
10.4.4	Dateisysteme für Mobile Computing	315
10.4.5	Datenbanklösungen für Mobile Computing	318
10.4.6	Objektorientierte Erweiterungen	321
10.4.7	Mechanismen zur Adaption von Anwendungsdaten	324
10.5	Adaptive Web-Anwendungen	329
10.5.1	Wireless Application Protocol	330
10.5.2	Verwendung einer gemeinsamen Beschreibungssprache	333
10.6	Java-basierte Anwendungen für mobile Rechner	343
10.6.1	Grundlegender Aufbau	343
10.6.2	Anwendungsentwicklung	346
10.7	Kontextabhängige Systeme	348
10.7.1	Lokationsabhängige Dienste	349
10.7.2	Basiskonzepte für kontextabhängige Systeme	354
10.8	Ausblick	363
10.9	Zusammenfassung	364
10.10	Übungsaufgaben	366

11 Zusammenfassung und Ausblick**A Lösungen**

A.1	Kapitel 1.....	377
A.2	Kapitel 2.....	378
A.3	Kapitel 3.....	382
A.4	Kapitel 4.....	388
A.5	Kapitel 5.....	391
A.6	Kapitel 6.....	393
A.7	Kapitel 7.....	396
A.8	Kapitel 8.....	402
A.9	Kapitel 9.....	410
A.10	Kapitel 10.....	411

Literaturverzeichnis	419
-----------------------------	------------

Index	427
--------------	------------