

Alexander Schill • Thomas Springer

Verteilte Systeme

Grundlagen und Basistechnologien

Mit 113 Abbildungen

4y Springer

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	Peer-to-Peer-Architekturen.....	31
2.7.1	Typen von Peer-to-Peer-Architekturen.....	31
2.7.2	Anwendungsgebiete von Peer-to-Peer-Architekturen.....	32
2.8	Zusammenfassung.....	34
2.9	Übungsaufgaben.....	36
3	Kommunikation	
3.1	Remote Procedure Call.....	40
3.1.1	Architektur.....	41
3.1.2	Schnittstellenbeschreibung.....	43
3.1.3	Bindevorgang.....	43
3.1.4	Parameterübergabe.....	45
3.1.5	Prozessverwaltung.....	46
3.1.6	Fehlersemantik.....	47
3.1.7	Asynchrone RPCs.....	49
3.1.8	Erweiterungen.....	50
3.2	Remote Method Invocation.....	51
3.2.1	Java Remote Method Invocation.....	51
3.2.2	Schnittstellenbeschreibung.....	52
3.2.3	Server-Programm.....	54
3.2.4	Client-Programm.....	55
3.2.5	Automatische Speicherverwaltung.....	57
3.3	Mobiler Code und Mobile Objekte.....	58

Inhaltsverzeichnis

3.3.1	Mobiler Code.....	59
3.3.2	Mobile Objekte.....	61
3.4	Web Services.....	68
3.4.1	Grundkonzept.....	68
3.4.2	Web Services Description Language.....	69
3.4.3	SOAP.....	72
3.4.4	Universal Description, Discovery and Integration.....	74
3.4.5	Biridevorgang und Dienstaufref.....	76
3.4.6	Erweiterte Konzepte für Web Services.....	76
3.4.7	Weitergehender strategischer Einsatz.....	78
3.5	Message Oriented Middleware.....	79
3.5.1	MQ Series.....	81
3.5.2	Java Messaging Service.....	82
3.5.3	Fazit.....	83
3.6	Strombasierte Kommunikation.....	83
3.6.1	Anwendungsklassen und Anforderungen.....	85
3.6.2	Verbindungssteuerung.....	86
3.6.3	Strombasierte Kommunikation auf Basis von Internet- protokollen.....	87
3.7	Zusammenfassung.....	90
3.8	Übungsaufgaben.....	93
4	Transaktionen	
4.1	Grundkonzepte.....	97
4.2	Entfernter Datenbankzugriff.....	98
4.3	Verteilte Transaktionen.....	102
4.3.1	Zwei-Phasen-Commit-Protokoll.....	104
4.3.2	Optimistisches Zwei-Phasen-Commit-Protokoll.....	106
4.3.3	Nebenläufigkeitskontrolle.....	106
4.3.4	Geschachtelte verteilte Transaktionen.....	110
4.4	Transaktionsmonitore.....	112
4.4.1	Realisierte Mechanismen.....	112
4.4.2	Systemmodell.....	113
4.4.3	Legacy-Integration.....	115
4.4.4	Komponentenbasierte Transaktionssteuerung.....	117
4.5	Zusammenfassung.....	118
4.6	Übungsaufgaben.....	118
5	Sicherheit und Schutz	
5.1	Anforderungen.....	123
5.1.1	Angriffsszenarien.....	123
5.1.2	Schutzziele.....	124

5.2	Verschlüsselung.....	125
5.2.1	Symmetrische Kryptoverfahren.....	126
5.2.2	Asymmetrische Kryptoverfahren.....	127
5.2.3	Digitale Signaturen.....	129
5.2.4	•• Kombinierte Verfahren.....	129
5.3	Authentisierung.....	130
5.3.1	Authentisierung mittels symmetrischer Kryptoverfahren .	130
5.3.2	Authentisierung mittels asymmetrischer Kryptoverfahren	133
5.4	Autorisierung.....	134
5.4.1	Gruppen und Rollen....."	136
5.4.2	Zugriffskontrolllisten.....	137
5.4.3	Capabilities.....	138
5.5	Firewalls.....	140
5.5.1	Typen von Filtern.....	140
5.5.2	Firewall-Architekturen.....	142
5.6	Anonymität.....	143
5.6.1	Mixe....."	143
5.6.2	Pseudonyme.....	149
5.7	Zusammenfassung.....	149
5.8	Übungsaufgaben.....	150
6	Namens- und Verzeichnisdienste	
6.1	Anforderungen.....	156
6.1.1	Anforderungen an die Namensstruktur.....	156
6.1.2	Anforderung an die Realisierungseigenschaften.....	156
6.2	Grundbegriffe und Namensstrukturen.....	157
6.2.1	Kontexte.....	157
6.2.2	Namensinterpretation.....	158
6.2.3	Junctions: Kombination von Namensräumen.....	159
6.3	Realisierungstechniken.....	159
6.3.1	Realisierungsarchitektur.....	160
6.3.2	Optimierungsmöglichkeiten.....	162
6.4	Systembeispiele.....	165
6.4.1	Internet Domain Name System.....	165
6.4.2	X.500 Directory Service.....	168
6.4.3	Java Naming and Directory Interface.....	172
6.5	Zusammenfassung.....	173
6.6	Übungsaufgaben.....	174
7	Softwareentwicklung und Werkzeuge	
7.1	Komponentenbasierte Softwareentwicklung.....	178
7.1.1	Softwarekomponenten.....	182

7.1.2	Softwareentwurf und -lebenszyklus.....	184
7.1.3	Anwendungsmodellierung mit UML.....	188
7.1.4	Komponentenplattformen.....	191
7.2	Middleware und Application Server.....	208
7.2.1	Objektorientierte Middleware: Java RMI und CORBA ...	208
7.2.2	Message Oriented Middleware (MOM).....	210
7.2.3	Komponentenbasierte Middleware.....	210
7.2.4	Gesamteinordnung der Middleware-Ansätze.....	212
7.3	Weiterführende Konzepte der Softwareentwicklung.	213
7.3.1	Architekturbeschreibungssprachen.....	214
7.3.2	Konfigurationsprogrammierung.....	219
7.3.3	Model Driven Architecture.....	223
7.3.4	Aspektororientierte Programmierung.....	225
7.4	Test und Debugging.....	229
7.4.1	Prinzip des Debugging.....	230
7.4.2	Test und Debugging Verteilter Systeme.....	230
7.4.3	Lamport-Verfahren.....	232
7.4.4	Reexecution und Replay.....	234
7.4.5	Haltepunkte.....	235
7.4.6	Beherrschung der Informationsflut.....	235
7.5	Zusammenfassung.....	235
7.6	Übungsaufgaben.....	236
8	Mobile Computing	
8.1	Mobile Computing: Anwendungen.....	241
8.2	Mobilfunknetze.....	245
8.2.1	Multiplexverfahren.....	245
8.2.2	Zellulare Weitverkehrsnetze.....	247
8.2.3	Lokale Funknetze.....	249
8.2.4	Satellitenbasierte Netze.....	251
8.2.5	Gesamteinordnung.....	252
8.3	Protokolle für Mobile Computing.....	254
8.3.1	Dynamic Host Configuration Protocol.....	254
8.3.2	Mobile IP.....	255
8.3.3	Mobile TCP.....	256
8.3.4	Mobile RPC.....	258
8.4	Unterstützungsmechanismen für Mobile Computing.	260
8.4.1	Stellvertreteransatz.....	260
8.4.2	Abgekoppelte Operationen.....	262
8.4.3	Autonome Operationen.....	265
8.4.4	Dateisysteme für Mobile Computing.....	265

8.4.5	Datenbanklösungen für Mobile Computing.....	268
8.4.6	Objektorientierte Erweiterungen.....	271
8.4.7	Mechanismen zur Adaption von Anwendungsdaten.	274
8.5	Adaptive Web-Anwendungen.....	279
8.5.1	Wireless Application Protocol.....	280
8.5.2	Verwendung einer gemeinsamen Beschreibungssprache ..	282
8.6	Java-basierte Anwendungen für mobile Rechner.....	293
8.6.1	Grundlegender Aufbau.....	293
8.6.2	Anwendungsentwicklung.....	296
8.7	Kontextabhängige Systeme.....	298
8.7.1	Lokationsabhängige Dienste.....	299
8.7.2	Basiskonzepte für kontextabhängige Systeme.....	304
8.8	Ausblick.....	313
8.9	Zusammenfassung.....	314
8.10	Übungsaufgaben.....	316
9	Zusammenfassung und Ausblick	
A	Lösungen	
A.1	Kapitel 1.....	327
A.2	Kapitel 2.....	328
A.3	Kapitel 3.....	332
A.4	Kapitel 4.....	338
A.5	Kapitel 5.....	341
A.6	Kapitel 6.....	344
A.7	Kapitel 7.....	347
A.8	Kapitel 8.....	350
	Literaturverzeichnis.....	357
	Index.....	363