

Inhaltsverzeichnis

- 1 Einleitung.....1**
 - 1.1 Zielsetzung und Aufbau des Buches.....1
 - 1.2 Tools zur Entwicklung.....3
 - 1.2.1 Java.....3
 - 1.2.2 Entwicklungsumgebung.....3
 - 1.2.3 Materialien zum Buch.....4
 - 1.3 Grundlagen Verteilter Systeme.....4
 - 1.3.1 Definition Verteiltes System.....5
 - 1.3.2 Vor- und Nachteile Verteilter Systeme.....6
 - 1.3.3 Das Client/Server-Modell.....7
 - 1.3.4 Systemarchitekturen.....9
 - 1.3.5 Ziele Verteilter Systeme.....12
 - 1.4 Grundlagen zu TCP/IP.....14
 - 1.4.1 Das Schichtenmodell.....14
 - 1.4.2 IP-Adressen, DNS und Ports.....16
 - 1.5 Java-Klassen für IP-Adressen und Sockets.....19
 - 1.6 Aufgaben.....22
- 2 Datenaustausch mit JSON.....23**
 - 2.1 Java API for JSON Binding.....24
 - 2.2 Serialisierung eines Objektgraphs.....30
 - 2.3 Aufgaben.....35
- 3 Kommunikation mit UDP.....37**
 - 3.1 Das Protokoll UDP.....37
 - 3.2 DatagramSocket und DatagramPacket.....38
 - 3.3 Nachrichten senden und empfangen.....41
 - 3.4 Anfrage und Antwort.....44
 - 3.5 Punkt-zu-Mehrpunkt-Verbindungen.....48
 - 3.6 Aufgaben.....51
- 4 Netzwerkprogrammierung mit TCP-Sockets.....53**
 - 4.1 Das Protokoll TCP.....53
 - 4.2 TCP-Sockets.....54
 - 4.3 Iterative und parallele Server.....58
 - 4.3.1 Iterativer Server.....58

4.3.2 Paralleler Server.....	62
4.3.3 Thread-Pooling.....	64
4.4 Ein Framework für TCP-Server.....	67
4.5 Beenden eines Datenstroms.....	71
4.6 Ein Chat-Programm.....	73
4.7 Asynchrone Kommunikation.....	81
4.8 Aufgaben.....	87
5 Nachrichtentransfer mit JMS.....	89
5.1 Java Message Service.....	90
5.2 Das Point-to-Point-Modell.....	93
5.2.1 Installation und Konfiguration von ActiveMQ.....	93
5.2.2 Wichtige Typen und Methoden des JMS-API.....	95
5.2.3 Das Pull- und Push-Prinzip.....	97
5.2.4 Der QueueBrowser.....	102
5.3 Das Request/Reply-Modell.....	105
5.4 Das Publish/Subscribe-Modell.....	108
5.5 Dauerhafte Subscriber.....	111
5.6 Nachrichten filtern.....	114
5.7 Transaktionen.....	117
5.8 Aufgaben.....	121
6 Remote Method Invocation.....	123
6.1 Vom lokalen zum entfernten Methodenaufruf.....	123
6.2 Die Architektur einer RMI-Anwendung.....	126
6.2.1 Protokoll und Komponenten.....	126
6.2.2 Implementierungsvarianten.....	133
6.2.3 Dienstauskunft.....	134
6.2.4 Aufrufparameter und Rückgabewerte.....	135
6.3 Übertragung von Remote Objects.....	136
6.4 Mobile Agenten.....	140
6.5 Der Einsatz von Callback-Methoden.....	143
6.6 Aufgaben.....	149
7 Kommunikation über HTTP.....	153
7.1 Die Protokolle HTTP/1.0 und HTTP/1.1.....	153
7.2 Ein einfacher Webserver.....	162
7.3 Ein Monitor für Anfragen und Antworten.....	170

Inhaltsverzeichnis	IX
7.4 Ein einfacher Webserver mit CRUD-Operationen.....	174
7.5 HTTP/2 und SSL/TLS im Beispiel.....	182
7.6 Aufgaben.....	188
8 Bidirektionale Verbindung mit WebSocket.....	191
8.1 Das WebSocket-Protokoll.....	191
8.2 Eine einfache WebSocket-Anwendung.....	193
8.3 Server-Push.....	199
8.4 Eine Chat-Anwendung.....	203
8.5 Aufgaben.....	206
9 SOAP-basierte Web Services mit JAX-WS.....	209
9.1 Grundlagen.....	209
9.2 Ein erstes Beispiel.....	215
9.3 Ein Web Service mit CRUD-Operationen.....	220
9.4 Web Services mit Apache Tomcat veröffentlichen.....	225
9.5 Oneway-Operationen.....	226
9.6 Asynchrone Aufrufe.....	228
9.7 Transport von Binärdaten.....	232
9.8 Filterketten.....	239
9.9 Contract First.....	251
9.10 Aufgaben.....	256
10 REST-basierte Web Services mit JAX-RS.....	259
10.1 Die Grundprinzipien von REST.....	259
10.2 Ein erstes Beispiel.....	262
10.2.1 Die erforderlichen Bibliotheken.....	262
10.2.2 Der Web Service.....	263
10.2.3 Test mit cURL.....	271
10.2.4 Die Beschreibungssprache WADL.....	273
10.2.5 Ein Java-Client.....	275
10.2.6 Das Client-API von JAX-RS.....	279
10.3 CRUD-Operationen mit Datenbank.....	282
10.4 REST-Services mit Apache Tomcat veröffentlichen.....	294
10.5 Upload und Download von Dateien.....	295
10.6 Zuverlässigkeit.....	300
10.6.1 PUT statt POST.....	300
10.6.2 Kombination von POST und PUT.....	304

10.7 Parallelzugriffe.....307

10.8 Caching.....313

 10.8.1 Expirationsmodell.....315

 10.8.2 Validierungsmodell.....317

10.9 Asynchrone Verarbeitung.....321

 10.9.1 Polling.....321

 10.9.2 Callback.....327

 10.9.3 Client/Server-API für asynchrone Verarbeitung.....331

10.10 Server-Sent Events (SSE).....337

10.11 Filterketten.....345

10.12 Rollenbasierter Zugriffsschutz und Verschlüsselung.....354

10.13 Aufgaben.....363

Anhang

A Tools und Bibliotheken.....371

B Globale Bibliotheken in IntelliJ IDEA.....375

C IntelliJ-IDEA-Projekte in Eclipse-Projekte konvertieren.....377

Literaturhinweise.....379

Sachwortverzeichnis.....381