

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung und Grundlagen</b> . . . . .	<b>1</b>
1.1	Netzwerkbetriebssysteme . . . . .	5
1.2	Verteilte Betriebssysteme . . . . .	10
1.3	Verteilte Anwendungen . . . . .	12
1.3.1	Schichtenmodelle . . . . .	12
1.3.2	Middleware . . . . .	15
	Literatur . . . . .	18
<b>2</b>	<b>Klassifikation von Client-Server-Architekturen</b> . . . . .	<b>21</b>
2.1	Client-Server . . . . .	22
2.1.1	Interaktionssemantik . . . . .	23
2.1.2	Parallele Server . . . . .	29
2.1.3	Serveraktivierungen . . . . .	46
2.1.4	Serverzustände . . . . .	47
2.1.5	Client Caching . . . . .	49
2.2	Verteilte Prozesse . . . . .	53
2.3	Client-Server-Server . . . . .	54
2.3.1	Proxy . . . . .	54
2.3.2	Broker . . . . .	55
2.3.3	Trader . . . . .	58
2.3.4	Filter . . . . .	59
2.3.5	Balancer . . . . .	60
2.3.6	Koordinator . . . . .	61
2.3.7	Agent . . . . .	62
2.4	Client-Server-Ketten . . . . .	63
2.5	Client-Server-Bäume . . . . .	66
	Literatur . . . . .	67
<b>3</b>	<b>Kommunikation und Koordination bei verteilter Verarbeitung</b> . . . . .	<b>69</b>
3.1	Nachrichten-basierte Kommunikation und Koordination . . . . .	69
3.1.1	TCP/IP-Sockets . . . . .	70

3.1.2	Java Message Service (JMS) . . . . .	90
3.1.3	Communicating Processes (ComPro) . . . . .	110
3.2	Entfernter Prozeduraufruf (Remote Procedure Call) . . . . .	112
3.2.1	Parameter- und Ergebnisübertragung . . . . .	116
3.2.2	Identifikation und Binden der Aufrufpartner . . . . .	120
3.2.3	Beispiele für RPC-Systeme . . . . .	121
3.2.4	RPC-Programmierung . . . . .	123
3.3	Objekt-basiert . . . . .	138
3.3.1	Remote Method Invocation (RMI) . . . . .	140
3.3.2	Common Object Request Broker Architecture (CORBA) . . . . .	151
3.4	Web-basiert . . . . .	165
3.4.1	HyperText Markup Language (HTML) . . . . .	171
3.4.2	Dynamische Dokumente . . . . .	181
3.4.3	Aktive Dokumente . . . . .	206
3.4.4	Web Services . . . . .	214
3.5	Komponenten-basiert . . . . .	227
3.5.1	Enterprise JavaBeans-Architektur . . . . .	228
3.5.2	EJB-Container . . . . .	231
3.5.3	Enterprise Beans . . . . .	235
3.5.4	Entwickeln und Installieren einer Enterprise JavaBean . . . . .	249
3.5.5	EJB-Programmierung . . . . .	251
3.6	Service orientierte Architektur (SOA) . . . . .	252
3.6.1	Bestandteile eines Service . . . . .	252
3.6.2	Eigenschaften eines Service . . . . .	253
3.6.3	Servicekomposition, -management und -überwachung . . . . .	255
3.6.4	Enterprise Service Bus (ESB) . . . . .	257
	Literatur . . . . .	259
<b>4</b>	<b>Fundamentale verteilte Algorithmen . . . . .</b>	<b>261</b>
4.1	Logische Ordnung von Ereignissen . . . . .	263
4.1.1	Lamport-Zeit . . . . .	263
4.1.2	Vektoruhren . . . . .	266
4.2	Auswahlalgorithmen . . . . .	268
4.3	Übereinstimmungsalgorithmen . . . . .	272
	Literatur . . . . .	276
<b>5</b>	<b>Dienste . . . . .</b>	<b>277</b>
5.1	Namensdienst . . . . .	277
5.1.1	Domain Name System (DNS) . . . . .	278
5.1.2	DCE Directory Service . . . . .	281
5.2	Filedienst . . . . .	286
5.2.1	Network File System (NFS) . . . . .	286

---

5.2.2	Distributed File System (DFS)	289
5.2.3	Filereplikationen	292
5.3	Transaktionsdienst	297
5.3.1	Transaktionen als Erweiterung des File-Servers	299
5.3.2	Verteilte Transaktionen	309
5.4	Konkurrenzdienst	309
5.4.1	Zentralisierter Algorithmus	310
5.4.2	Verteilte Algorithmen	311
5.5	Zeitdienst	316
5.5.1	Zentralisierte Algorithmen zur Uhrensynchronisation	316
5.5.2	Verteilter Algorithmus zur Uhrensynchronisation	320
5.6	Sicherheitsdienst	321
5.6.1	Kryptosysteme	321
5.6.2	Authentifikation	329
5.6.3	Kerberos	335
	Literatur	341
	<b>Sachverzeichnis</b>	<b>343</b>