

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	13
Kapitel 1 Einleitung	17
1.1 Definition eines verteilten Systems	19
1.2 Ziele	20
1.2.1 Zugriff auf Ressourcen	20
1.2.2 Verteilungstransparenz	21
1.2.3 Offenheit	25
1.2.4 Skalierbarkeit	26
1.2.5 Typische Fehlannahmen	33
1.3 Klassen verteilter Systeme	34
1.3.1 Verteilte Computersysteme	34
1.3.2 Verteilte Informationssysteme	37
1.3.3 Verteilte Pervasive Systeme	42
Zusammenfassung	48
Aufgaben	49
Kapitel 2 Architekturen	51
2.1 Architekturstile	53
2.2 Systemarchitekturen	55
2.2.1 Zentralisierte Architekturen	55
2.2.2 Dezentralisierte Architekturen	62
2.2.3 Hybridarchitekturen	70
2.3 Architekturen und Middleware	72
2.3.1 Interzeptoren	73
2.3.2 Allgemeine Ansätze für adaptive Software	75
2.3.3 Erörterung	76
2.4 Selbstmanagement in verteilten Systemen	77
2.4.1 Modell der Rückkopplungssteuerung	77
2.4.2 Systemüberwachung mit Astrolabe	80
2.4.3 Unterscheidung von Replikationsstrategien in Globule	82
2.4.4 Automatische Reparatur von Komponenten in Jade	85
Zusammenfassung	87
Aufgaben	88
Kapitel 3 Prozesse	91
3.1 Threads	93
3.1.1 Einführung in Threads	93
3.1.2 Threads in verteilten Systemen	98

3.2	Virtualisierung	101
3.2.1	Die Rolle der Virtualisierung in verteilten Systemen	102
3.2.2	Architekturen virtueller Maschinen.	103
3.3	Clients	104
3.3.1	Vernetzte Benutzerschnittstellen	105
3.3.2	Clientseitige Software für die Verteilungstransparenz	109
3.4	Server	110
3.4.1	Allgemeine Entwurfsfragen	110
3.4.2	Servercluster	114
3.4.3	Servercluster verwalten	119
3.5	Codemigration.	126
3.5.1	Ansätze zur Codemigration	126
3.5.2	Migration und lokale Ressourcen.	130
3.5.3	Migration in heterogenen Systemen.	132
	Zusammenfassung	135
	Aufgaben	136

Kapitel 4 Kommunikation **139**

4.1	Grundlagen	141
4.1.1	Protokollschichten	141
4.1.2	Arten der Kommunikation	148
4.2	Entfernter Prozeduraufruf (Remote Procedure Call, RPC)	150
4.2.1	Grundlagen der RPC-Verwendung	150
4.2.2	Übergabe von Parametern	154
4.2.3	Asynchrone RPCs	158
4.2.4	DCE-RPC	160
4.3	Nachrichtenorientierte Kommunikation	166
4.3.1	Nachrichtenorientierte flüchtige Kommunikation	166
4.3.2	Nachrichtenorientierte persistente Kommunikation.	170
4.3.3	Das Warteschlangensystem WebSphere von IBM	178
4.4	Streamorientierte Kommunikation	184
4.4.1	Unterstützung für kontinuierliche Medien	184
4.4.2	Streams und Dienstgüte	186
4.4.3	Synchronisierung von Streams.	189
4.5	Multicast-Kommunikation	192
4.5.1	Multicast auf Anwendungsebene.	192
4.5.2	Gossip-basierte Datenverbreitung	196
	Zusammenfassung	201
	Aufgaben	203

8.6	Wiederherstellung (Recovery)	396
8.6.1	Einführung	396
8.6.2	Kontrollpunkt (Checkpoint).	400
8.6.3	Nachrichtenprotokollierung.	403
8.6.4	Wiederherstellungsorientierte Datenverarbeitung	405
	Zusammenfassung	407
	Aufgaben.	408
Kapitel 9 Sicherheit		411
9.1	Einführung in das Thema Sicherheit	413
9.1.1	Sicherheitsbedrohungen, -richtlinien und -mechanismen.	413
9.1.2	Entwurfsfragen	420
9.1.3	Kryptografie	424
9.2	Sichere Kanäle	432
9.2.1	Authentifizierung.	433
9.2.2	Nachrichtenintegrität und Vertraulichkeit	440
9.2.3	Sichere Gruppenkommunikation	444
9.2.4	Kerberos	447
9.3	Zugriffssteuerung	450
9.3.1	Allgemeine Aspekte der Zugriffssteuerung.	450
9.3.2	Firewalls	454
9.3.3	Sicherer mobiler Code	456
9.3.4	DoS-Angriffe (Denial of Service)	463
9.4	Sicherheitsverwaltung	464
9.4.1	Schlüsselverwaltung	464
9.4.2	Sichere Gruppenverwaltung	468
9.4.3	Autorisierungsverwaltung	470
	Zusammenfassung	475
	Aufgaben.	476
Kapitel 10 Verteilte objektbasierte Systeme		479
10.1	Architektur	481
10.1.1	Verteilte Objekte	481
10.1.2	Enterprise Java Beans	484
10.1.3	Verteilte gemeinsam genutzte Objekte in Globe	486
10.2	Prozesse	489
10.2.1	Objektserver	489
10.2.2	Das Ice-Laufzeitsystem.	492
10.3	Kommunikation	494
10.3.1	Clients an Objekte binden	494
10.3.2	Statischer und dynamischer Aufruf entfernter Methoden (Remote Method Invocation, RMI) im Vergleich.	496
10.3.3	Übergeben von Parametern	497

10.3.4	Java RMI	499
10.3.5	Objektbasierte Nachrichtenübermittlung	502
10.4	Benennung	505
10.4.1	CORBA-Objektverweise	505
10.4.2	Globe-Objektverweise	507
10.5	Synchronisierung	508
10.6	Konsistenz und Replikation	510
10.6.1	Eintrittskonsistenz	510
10.6.2	Replizierte Aufrufe	513
10.7	Fehlertoleranz	514
10.7.1	Fehlertoleranz in CORBA	515
10.7.2	Fehlertoleranz in Java	518
10.8	Sicherheit	520
10.8.1	Globe	521
10.8.2	Sicherheit für entfernte Objekte	524
	Zusammenfassung	527
	Aufgaben	528

Kapitel 11 Verteilte Dateisysteme **531**

11.1	Architektur	533
11.1.1	Client-Server-Architekturen	533
11.1.2	Clusterbasierte verteilte Dateisysteme	538
11.1.3	Symmetrische Architekturen	540
11.2	Prozesse	542
11.3	Kommunikation	543
11.3.1	RPCs in NFS	543
11.3.2	Das RPC2-Subsystem	544
11.3.3	Dateiorientierte Kommunikation in Plan 9	546
11.4	Namen	548
11.4.1	Namen in NFS	548
11.4.2	Erstellen eines globalen Namensraumes	553
11.5	Synchronisierung	554
11.5.1	Semantik der gemeinsamen Dateiverwendung	555
11.5.2	Dateien sperren	557
11.5.3	Gemeinsame Verwendung von Dateien in Coda	560
11.6	Konsistenz und Replikation	561
11.6.1	Clientseitiger Cache	561
11.6.2	Serverseitige Replikation	565
11.6.3	Replikation in Peer-to-Peer-Dateisystemen	567
11.6.4	Dateireplikation in Grid-Systemen	569
11.7	Fehlertoleranz	570
11.7.1	Umgang mit byzantinischen Fehlern	570
11.7.2	Hohe Verfügbarkeit in Peer-to-Peer-Systemen	572

11.8	Sicherheit	574
11.8.1	Sicherheit in NFS	574
11.8.2	Dezentrale Authentifizierung	577
11.8.3	Sichere Peer-to-Peer-Systeme zur gemeinsamen Verwendung von Dateien	580
	Zusammenfassung	583
	Aufgaben	585

Kapitel 12 Verteilte webbasierte Systeme **587**

12.1	Architektur	589
12.1.1	Herkömmliche webbasierte Systeme	589
12.1.2	Webdienste	593
12.2	Prozesse	597
12.2.1	Clients	597
12.2.2	Der Apache-Webserver	598
12.2.3	Webservercluster	600
12.3	Kommunikation	603
12.3.1	HTTP	603
12.3.2	SOAP	608
12.4	Benennung	610
12.5	Synchronisierung	611
12.6	Konsistenz und Replikation	612
12.6.1	Zwischenspeicherung auf dem Webproxy	613
12.6.2	Replikation für Webhosting-Systeme	615
12.6.3	Replikation von Webanwendungen	621
12.7	Fehlertoleranz	624
12.8	Sicherheit	626
	Zusammenfassung	628
	Aufgaben	629

Kapitel 13 Verteilte koordinationsbasierte Systeme **631**

13.1	Einführung in Koordinationsmodelle	633
13.2	Architekturen	634
13.2.1	Allgemeiner Ansatz	635
13.2.2	Herkömmliche Architekturen	636
13.2.3	Peer-to-Peer-Architekturen	642
13.2.4	Mobilität und Koordination	646
13.3	Prozesse	649
13.4	Kommunikation	649
13.4.1	Inhaltsgesteuertes Routing	649
13.4.2	Unterstützung von kombinierten Abonnements (Subscription)	651
13.5	Benennung	651
13.5.1	Zusammengesetzte Ereignisse beschreiben	652
13.5.2	Abgleichen von Ereignissen mit Abonnements	654
13.6	Synchronisierung	655

13.7	Konsistenz und Replikation	655
13.7.1	Statische Ansätze	655
13.7.2	Dynamische Replikation	658
13.8	Fehlertoleranz	660
13.8.1	Zuverlässige Publish/Subscribe-Kommunikation zwischen Anbieter und Abonent	660
13.8.2	Fehlertoleranz in gemeinsam genutzten Datenräumen	664
13.9	Sicherheit	665
13.9.1	Vertraulichkeit	665
13.9.2	Sichere gemeinsam genutzte Datenräume	668
	Zusammenfassung	669
	Aufgaben	670

Kapitel 14 Literatur und Quellen 673

14.1	Weiterführende Literatur	675
14.1.1	Einführungen und allgemeine Werke	675
14.1.2	Architekturen	675
14.1.3	Prozesse	676
14.1.4	Kommunikation	677
14.1.5	Benennung	677
14.1.6	Synchronisierung	678
14.1.7	Konsistenz und Replikation	679
14.1.8	Fehlertoleranz	679
14.1.9	Sicherheit	680
14.1.10	Verteilte objektbasierte Systeme	681
14.1.11	Verteilte Dateisysteme	682
14.1.12	Verteilte webbasierte Systeme	682
14.1.13	Verteilte koordinationsbasierte Systeme	683
14.2	Quellen	684

Über die Autoren 719

Liste mit englischen Begriffen und deren Übersetzung 721

Liste mit deutschen Begriffen und deren Übersetzung 729

Register 737