
Vorwort zur 1. Auflage

Der bedeutendste Trend bei Informationssystemen in den letzten Jahren ist das Aufkommen vom Client-Server-Computing. Dieser Rechnerbetrieb ersetzt einerseits großrechnerdominierte oder zentralisierte Ansätze, andererseits bindet er lokale und isolierte Rechner zusammen und fördert ihre Zusammenarbeit. Die dazugehörige Strukturierungsmethode der Software in Clients und Server ist heute weit verbreitet und findet immer mehr Zugang und Einsatz bei der verteilten Verarbeitung.

Die Untergliederung der Software in Clients und Server ist eine Strukturierungsmöglichkeit bei verteilter Informationsverarbeitung. Um dieses Modell für Verteilte Systeme zu erschließen, wurden in Kap. 2 die möglichen Client-Server-Systeme klassifiziert. Die Klassifikation enthält neben Clients und Server eine weitere Klasse, nämlich den verteilten Prozess. Dies führt zu einem vertieften allgemeinen Verständnis für das Client-Server-Computing und der entstehenden Client-Server-Strukturen, weiterhin ermöglicht es eine nachfolgende einheitliche Betrachtung der verteilten Systeme unter dem Client-Server-Gesichtspunkt.

In die Programmierkonzepte und -methoden zur Gestaltung der Client-Server-Beziehungen führt Kap. 3 ein. Die einzelnen Programmiermethoden und -verfahren bauen in dem Sinne aufeinander auf, dass die höheren abstrakteren Programmierverfahren mit den Verfahren in einer darunter liegenden Schicht implementiert sind. Wir starten mit den Verfahren der untersten Ebene, den Sockets, und gehen über entfernte Prozeduraufrufe hin zu entfernten Methodenaufrufe und enden bei den Kommunikationsverfahren für das World Wide Web, dem heute aktuellsten und immer mehr eingesetzten Verfahren der Client-Server-Programmierung. Bei den vorgestellten und ausgewählten Programmierkonzepten habe ich mich an den Konzepten, die den Standard gesetzt haben oder die schon standardisiert sind, orientiert.

Kapitel 4 führt in die fundamentalen und häufig benötigten verteilten Algorithmen ein. Es bildet mit der Klassifikation der Client-Server-Strukturen in Kap. 2 die Basis für die in Kap. 5 vorgestellten wichtigsten Server. Die vorgestellten Server starten bei einfachen Namens-Server und gehen dann über File-Server hin zu Transaktions-Server. Eng verknüpft mit den atomaren Aktionen bei Transaktionen sind dann die nachfolgend beschriebenen Konkurrenzdienste zur Erreichung eines wechselseitigen Ausschlusses bei verteilten Prozessen. Neben der in Kap. 4 beschriebenen logischen Zeitordnung von Ereignissen werden

anschließend Synchronisationsverfahren für physikalische Uhren beschrieben. Abschluss bilden schließlich die bei Verteilten Systemen eingesetzten Kryptosysteme und Authentifikationsprotokolle.

Der Inhalt des Buches entwickelte sich aus einer Vorlesung über Verteilte Systeme, die ich an der Fachhochschule Mannheim, Hochschule für Technik und Gestaltung, im Fachbereich Informatik seit 1993 halte. Diese Vorlesung liegt im zweiten Drittel des Informatikstudiums und setzt deshalb fundamentale Programmier-, Betriebssystem- und Kommunikationssoftware-Kenntnisse voraus.

Mit der Vorlesung einhergehen Übungen, die als Projekt ausgelegt sind. Das Projekt umfasst den Entwurf und die Programmierung eines Spieles als Verteiltes System, z. B. des Spieles „Mensch ärgere dich nicht“. Dabei soll eines der in Kap. 3 beschriebenen Kommunikationsverfahren zum Einsatz kommen. Beim Entwurf des Client-Server-Systems und den damit einhergehenden Kommunikationsprotokollen sollen die fundamentalen verteilten Algorithmen von Kap. 4 und die in Kap. 5 vorgestellten Dienste mit berücksichtigt werden und einfließen.

In dieser Form am Zustandekommen des Werkes beigetragen haben die Studenten mit konstruktiven Diskussionen über den Stoffinhalt und die Gliederung des Stoffes sowie mit ihren Hinweisen auf Fehler und didaktisch bessere Darstellungen. Mein Dank gilt weiterhin dem Kollegen aus dem Fachbereich Nachrichtentechnik Herrn Prof. Dr. Erich Eich und meinem alten Freund aus Schul- und Studienzeiten Herrn Dipl.Math. Wolfgang Knierim. Herr Eich hat die Client-Server-Klassifikation kritisch durchleuchtet und hat bei den Client-Server-Programmierverfahren viele Verbesserungsvorschläge genannt. Herr Knierim, ein Vertreter aus der Praxis und der Industrie, hat durch seine Hinweise und Bemerkungen den praktischen Bezug des Werkes sichergestellt. Nicht vergessen und in meinen Dank mit einschließen möchte ich meinen Sohn Ralf Bengel und den Informatikstudenten Martin Hawlisch. Beide haben mich bei der Formatierung des Textes unterstützt und gaben viele Tipps im Umgang mit dem Textverarbeitungsprogramm.

Angeichts des sich dynamisch und stürmisch entwickelnden Gebiets der Verteilten Systeme, besonders im Bereich des World Wide Web, ist dieses Buch durch seine einführende Klassifikation von Client-Server-Strukturen eine Hilfe, sich besser in dem Dschungel der Techniken des Client-Server-Computing und der Client-Server-Programmierung zurechtzufinden. Beim Gang durch den Client-Server-Dschungel wünsche ich Ihnen nun viel Spaß und einen erfolgreichen Einsatz der Client-Server-Techniken bei Ihrer verteilten Anwendung.

Altrip, im Januar 2000

Günther Bengel

Vorwort zur 2. Auflage

Das rasche Voranschreiten der Programmierkonzepte und -methoden des Client-Server-Computing und deren heutiges schnelles Einfließen in die Praxis, bedingten in der 2. Auflage Erweiterungen. Sie betreffen die Kommunikation und Koordination bei verteilter Verarbeitung und somit Kap. 3. Neu in diesem Abschnitt sind die Themen Remote Method Invocation (RMI), Extensible Markup Language (XML) und Enterprise JavaBeans (EJB).

Kapitel 3 startet nun mit der Nachrichten-basierten Kommunikation, den TCP/IP-Sockets, und führt über Remote Procedure Calls hin zu den Objekt-basierten Kommunikationsmethoden, dem Remote Method Invocation (RMI) und CORBA. Die Web-basierten Programmierkonzepte gehen über HTML, Common Gateway Interface (CGI), Servlets, Extensible Markup Language (XML) und den XML-Parsern, hin zu den Applets. Den Abschluss von Kap. 3 bildet die komponenten-basierte Methode der Enterprise JavaBeans, einem Rahmenwerk für die Client-Server-Programmierung.

Mit der 2. Auflage steht ein kostenloser Online-Service zur Verfügung. Die Internet-Adresse der Web-Seiten ist <http://www.vts.fh-mannheim.de>

Die folgenden Informationen können auf den Web-Seiten gefunden werden:

- Informationen über den Autor mit der Email-Adresse, die zum Senden von Anmerkungen, Kommentaren und Berichtigungen verwendet werden kann.
- Alle Abbildungen des Buches zum Herunterladen; sie lassen sich in der Lehre einsetzen und wiederverwenden.
- Alle Programmbeispiele des Buches zum Herunterladen. Sie sollen den Leser ermuntern die Programme auszuprobieren und dienen zur Gewinnung von praktischer Erfahrung mit den Techniken der verteilten Programmierung.
- Ein Erratum, d. h. Korrekturen zu Fehlern, die erst nach der Drucklegung des Buches gefunden wurden.
- Aktuelle Informationen zu Weiter- und Neuentwicklungen bzgl. der im Buch beschriebenen Technologien.

Die Web-Seiten werden kontinuierlich weiterentwickelt und ausgebaut. Zukünftige Erweiterungen sehen vor, zu jedem Kapitel Übungsaufgaben mit Musterlösungen anzubieten.

Außerdem sollen größere Anwendungsbeispiele mit aufgenommen werden, die das in der Übung programmierte verteilte Spiel behandeln.

Altrip, im Dezember 2001

Günther Bengel

Vorwort zur 3. Auflage

In den letzten beiden Jahren ist Service-Oriented Computing (SOC) zum Hype in der Computing-Szene geworden. Besonders im Bereich der Enterprise Applications und deren Integration (EAI) spricht und diskutiert man nur noch über SOC. Die zu SOC gehörenden Basis-Services sind die Web Services. Der neu hinzugefügte Abschn. 3.4.4 widmet sich den Web Services und erläutert das dazugehörige Simple Object Access Protocol (SOAP), die Beschreibungssprache für Web Services - die Web Service Description Language (WSDL), und zeigt, wie ein Client die Web Services findet über die Universal Description Discovery and Integration (UDDI). SOAP, WSDL und UDDI basieren auf der Extensible Markup Language (XML) und bedingen, dass im Abschn. 3.4.2.4 über XML die Punkte Namespaces und Schema mit aufgenommen werden mussten. Vorlage und Basis für die Web Services waren die Arbeiten von Herrn Kebrich S., Entwicklung von Web Services für mobile Endgeräte mit J2ME, Diplomarbeit an der Fachhochschule Mannheim 2003 und von Herrn Mostowoj D., Web Services, Diplomarbeit an der Fachhochschule Mannheim 2003. Vielen Dank den beiden Diplomanden für die geleistete Arbeit.

Die Enterprise JavaBeans (EJBs) Spezifikation liegt zwischenzeitlich in der Version 2.0 vor. Neu hinzugekommen bei der Version 2.0 sind die Message Driven Beans. Der neue Abschn. 3.5.3.3.3 beschreibt die Message Driven Beans. Diese Beans sind ohne das Verständnis für asynchronen Nachrichtenaustausch nur schwer zu verstehen. Aus diesem Grund wurde in Abschn. 3.1.2 ein weiteres asynchrones Nachrichtenaustauschverfahren der Java Message Service (JMS) mit aufgenommen. JMS ist ein Beispiel für einen zentralen Nachrichten-Server und bildet einen Gegenpol zu den bisher und jetzt in Abschn. 3.1.3 beschriebenen Communicating Processes (ComPro), die dezentral asynchron Nachricht versenden. Durch die Gegenüberstellung von JMS und ComPro ist der Unterschied zwischen einem Client-Server-System und einem Verteilten System direkt und unmittelbar ersichtlich.

Weitere Hinzufügungen sind Verbesserungen und sie wurden hauptsächlich in der Einführung im Abschn. 1.3.1 und bei DNS in Abschn. 5.1.1 durchgeführt.

Das Hauptaugenmerk bei dieser 3. Auflage lag darauf, die neusten aktuellen Entwicklungen auf dem Gebiet der Verteilten Systeme aufzugreifen und sie dem Leser verständlich

zu erläutern und darzulegen. Mit dieser Kenntnis ist der Leser in der Lage, die neusten Technologien abzuschätzen und sie erfolgreich in der Praxis einzusetzen.

Altrip, im Dezember 2003

Günther Bengel

Vorwort zur 4. Auflage

Das Web als Programmierplattform erlaubt die Erstellung von neuen Software-Applikationen, welche Service-orientierte Architekturen (SOA) realisieren. Deshalb gewinnen Service-orientierte Architekturen (SOA) immer mehr an Bedeutung und finden immer mehr ihren praktischen Einsatz. Aus diesem Grund wurde neben den bereits vorhandenen Web Services ein kompletter Abschn. 3.6 über SOA-Architekturen in die 4. Auflage aufgenommen. Des Weiteren wurde bei der logischen Ordnung von Ereignissen neben dem Lamportzeit-Algorithmus noch der Vektoruhren-Algorithmus hinzugefügt.

Mit diesen Erweiterungen liegt ein aktuelles und noch umfassenderes grundlegendes Werk vor, dessen Inhalt sich bewährt und stabilisiert hat. Weiterhin hat sich die Web-Adresse des Online Service geändert in <http://www.vts.hs-mannheim.de>.

Altrip, im Mai 2014

Günther Bengel



<http://www.springer.com/978-3-8348-1670-2>

Grundkurs Verteilte Systeme
Grundlagen und Praxis des Client-Server und
Distributed Computing
Bengel, G.
2014, XV, 355 S. 103 Abb., Softcover
ISBN: 978-3-8348-1670-2