

Informatik-Fachberichte 267

Herausgeber: W. Brauer

im Auftrag der Gesellschaft für Informatik (GI)

W. Effelsberg H.W. Meuer G. Müller (Hrsg.)

Kommunikation in verteilten Systemen

Grundlagen, Anwendungen, Betrieb
GI/ITG-Fachtagung
Mannheim, 20.-22. Februar 1991

Proceedings



Springer-Verlag

Berlin Heidelberg New York London
Paris Tokyo Hong Kong Barcelona

Herausgeber und wissenschaftliche Tagungsleitung

Wolfgang Effelsberg

Lehrstuhl für Praktische Informatik IV

Universität Mannheim, W-6800 Mannheim

Hans W. Meuer

Rechenzentrum

Universität Mannheim, W-6800 Mannheim

Günter Müller

Institut für Informatik und Gesellschaft

Universität Freiburg, W-7800 Freiburg

Programmausschuß

D. Baum	Universität Trier
B. Butscher	GMD, Berlin
O. Drobnik	Universität Frankfurt
W. Effelsberg	Universität Mannheim (Vorsitz)
K. Garbe	Technische Universität Dresden
N. Gerner	Siemens-Nixdorf Informationssysteme AG
G. Glas	DLR, Oberpfaffenhofen
W. Gora	Diebold Deutschland GmbH
H. G. Hegering	Technische Universität München
P. Hohn	DAK, Hamburg
E. Holler	Kernforschungszentrum Karlsruhe
P. J. Kühn	Universität Stuttgart
L. Mackert	IBM/ENC, Heidelberg
H. W. Meuer	Universität Mannheim
Ch. Müller	Siemens-Nixdorf Informationssysteme AG
G. Müller	Universität Freiburg, IBM/ENC Heidelberg
P. Pawlita	Siemens-Nixdorf Informationssysteme AG
E. Raubold	GMD, Darmstadt
S. Schindler	Technische Universität Berlin
J. C. W. Schröder	Danet GmbH, Darmstadt
O. Spaniol	RWTH, Aachen
R. Speth	CEC, Brüssel
J. Swoboda	Technische Universität München

CR Subject Classification (1987): C.2, C.4, D.4.4, H.4.3, J.1

ISBN-13: 978-3-540-53721-2

e-ISBN-13: 978-3-642-76462-2

DOI: 10.1007/978-3-642-76462-2

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, bei auch nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1991

Vorwort

Die Fachtagung "Kommunikation in verteilten Systemen" hat zum Ziel, neue Erkenntnisse zu Konzepten, Anwendungen und Auswirkungen verteilter Systeme und der zugehörigen Kommunikationsaspekte zu vermitteln. Sie wird im zweijährigen Turnus von der gemeinsamen Fachgruppe "Kommunikation und verteilte Systeme" der Gesellschaft für Informatik (GI) und der Informationstechnischen Gesellschaft im VDE (ITG) veranstaltet.

In den letzten Jahren hat das Gebiet der Rechnernetze und der verteilten Systeme erheblich an Bedeutung gewonnen. Denn durch die schnelle Verbreitung von leistungsfähigen PCs und Arbeitsplatzrechnern ist auch die Vernetzung dieser Systeme untereinander und mit Großrechnern ein allgemeines Anliegen geworden. Dabei führen die schnellen Innovationszyklen in der Informationstechnologie zu immer wieder neuen Fragestellungen bezüglich der Architektur, der Implementierung und der Anwendung verteilter Systeme.

Als ein erstes Beispiel sei hier die Glasfasertechnik genannt, die auf der Ebene des physischen Mediums heute Übertragungsraten von 100 MBit/s bis etwa 1,5 GBit/s ermöglicht, und das bei Bitfehlerraten von etwa 10^{-11} . Ein Rechner klassischer Architektur ist überhaupt nicht in der Lage, solche Bitraten auf die Leitung zu geben. Im Vergleich zum Kupferkabel als Medium wurde also das Geschwindigkeitsverhältnis zwischen Rechner und Übertragungsstrecke umgekehrt. Dies muß offensichtlich erhebliche Auswirkungen auf die Konzeption der Kommunikationssysteme haben.

Zugleich werden nunmehr durch die hohen Datenraten neuartige Anwendungen ermöglicht; hier ist insbesondere die Einbeziehung von digitalen Audio- und Videodatenströmen in Datennetze zu nennen (multimediale Systeme). Durch den Fortschritt im Bereich der Endgeräte (z. B. hochauflösende Farbgrafik) können in naher Zukunft alle diese Datenströme auf einem Endgerät integriert dargestellt werden - ein Ansatz, der in vielen Anwendungsbereichen auf großes Interesse stößt. Wie allerdings solche integrierten, isochronen Datenströme im verteilten System dargestellt, übertragen und verarbeitet werden können, das ist zur Zeit noch ein aktuelles Forschungsthema, zu dem auch dieser Band mehrere interessante Beiträge enthält.

Ein zweites Beispiel ist die Entwicklung im Bereich der offenen Systeme. Während das erste Jahrzehnt der Rechnernetze von herstellerspezifischen Architekturen geprägt war, hat im zweiten Jahrzehnt vor allem die Entwicklung offener Rechnernetze eine stürmische Entwicklung erfahren, nicht zuletzt durch die Anforderungen der Anwender, die mit dem Problem der Vernetzung heterogener Systeme im Unternehmen konfrontiert waren. Nachdem inzwischen die Kommunikationsprotokolle der Schichten 1 bis 6 und auch wichtige Anwendungsprotokolle der Schicht 7 im Rahmen von

ISO/OSI standardisiert sind, wendet sich nun das Interesse den Fragen der offenen verteilten Systeme zu, also der effizienten Kooperation von Rechnern im heterogenen Netz zur gemeinsamen Problemlösung. Zugleich müssen auch viele Probleme des Netzmanagements gelöst werden, um offene Netze in der Praxis verwendbar zu machen. Auch diesen beiden aktuellen Fragestellungen sind mehrere Beiträge aus diesem Band gewidmet.

Insgesamt lassen sich die thematischen Schwerpunkte etwa wie folgt zusammenfassen:

- Architektur von verteilten Systemen
- Offene Netze und offene verteilte Verarbeitung
- Intelligente und flexible Netze
- Protokolle für Hochgeschwindigkeitsnetze
- Netzplanung und Netzmanagement
- Formale Beschreibung, Test und Verifikation
- Verteilte Betriebssysteme
- Verteilte Datenbanksysteme
- Verteilte Anwendungen, Tele-Kooperation

In der Art der Darstellung wendet sich der Band an Informatiker, Ingenieure und andere Fachleute auf diesem Arbeitsgebiet. Die Beiträge sind sowohl für den Bereich der Universitäten und Forschungseinrichtungen von Interesse als auch für Hersteller, Anwender und Netzbetreiber, zum Beispiel die Telekom.

Abschließend möchten wir uns bei all denen bedanken, die die Fachtagung und diesen Band ermöglicht haben, vor allem den Autoren, deren qualitativ hochwertige Arbeiten die Grundlage dieses Buches bilden. Den Mitgliedern des Programmausschusses sei für die Begutachtung der Beiträge und für ihre Mitwirkung bei der Zusammenstellung des Tagungsprogramms herzlich gedankt. Sowohl die GI als auch die ITG haben durch hervorragende Zusammenarbeit zum Gelingen erheblich beigetragen. Dem Springer-Verlag danken wir für die professionelle Produktion dieses Tagungsbandes. Die Mitarbeit von Frau H. Geiselman war uns bei der Vorbereitung der Tagung und der Erstellung dieses Bandes eine unschätzbare Hilfe.

Mannheim, im Dezember 1990

W. Effelsberg
H. W. Meuer
G. Müller

Inhaltsverzeichnis

Hauptvorträge

Breitband-ISDN auf Basis ATM: Das zukünftige Netz für jede Bitrate	1
<i>O. Fundneider, Siemens AG, München</i>	
Integrierte Breitbandkommunikation und fortgeschrittene Telematikdienste: Chance und Herausforderung für den Binnenmarkt	16
<i>R. Hüber, Generaldirektion Telekommunikation, CEC</i>	

Offene verteilte Systeme

Modelling Open Network Provision and Intelligent Networks	29
<i>T. Magedanz, R. Popescu-Zeletin, TU Berlin</i>	
The Road to Open Distributed Processing (ODP)	43
<i>K. Geihs, IBM ENC Heidelberg</i>	
Conversion Between the Open Document Architecture ODA and Proprietary Architectures - A case study	53
<i>W. Filip, J. Kämper, W. Knobloch, IBM ENC Heidelberg</i>	

Kontinuierliche Datenströme und Transportdienste in Breitbandnetzen

Zeitkritische Datenströme in verteilten Multimedia-Systemen	68
<i>R. G. Herrtwich, ICSI Berkeley/IBM ENC Heidelberg</i>	
Process Structure and Scheduling in Real-Time Protocol Implementations	83
<i>D. P Anderson, L. Delgrossi, R.G. Herrtwich, ICSI, Berkeley</i>	
Transportdienste in Breitbandnetzen	96
<i>L. Henckel, H. Stüttgen, GMD FOKUS Berlin/IBM ENC Heidelberg</i>	

Architektur verteilter Systeme

Configuration Support for Distributed Applications	112
<i>M. Zimmermann, Universität Frankfurt</i>	
Ortstransparenter Nachrichtenaustausch in verteilten Systemen	127
<i>W. Hoffmann, H. Eisfeld, Siemens AG, Erlangen</i>	
Space Data Network - A Challenge in Space Communications	142
<i>K.-J. Schulz, ESA, Darmstadt</i>	

Netzzugangsprotokolle und Broadcast

A Highly Reliable and Efficient Demand-Assigned Multiple Access Protocol (DAMAP) for Multihop Mobile Radio Networks	157
<i>Shengzu Li, Fernuniversität Hagen</i>	
Concept and Performance of the RelaX Reliable Broadcast Protocol	172
<i>R. Kröger, F. Lange, M. Mock, R. Schumann, GMD St. Augustin/Universität Bonn</i>	
Unterstützung von Multicast-Strategien durch einen Hardware-kontrollierten Router in Message-Passing Netzwerken	186
<i>R. Spurk, Universität Saarbrücken</i>	

Verteilte Datenbanksysteme

Ein Konzept zur verteilten Datenhaltung in einem Netz mit Standard-Datenbanksystemen als Elementareinheiten	201
<i>A. Jakoby, K. Degener-Boening, A. Gohlke, P. Schrott, Softlab GmbH, München</i>	
Ein Client/Server-System als Basiskomponente für ein kooperierendes Datenbanksystem	216
<i>Ch. Hübel, W. Käfer, B. Sutter, Universität Kaiserslautern</i>	
Analyse optimistischer Synchronisationsverfahren für verteilte Datenbanksysteme . . .	232
<i>D. Schmedding, Universität Dortmund</i>	

Betriebssystem-Konzepte

Towards Dynamically Adaptive Operating Systems	247
<i>B. Freisleben, A. Heck, TH Darmstadt</i>	
Reliability Service in a LAN-Based Distributed System	262
<i>R. Stainov, Bulgarian Academy of Sciences, Sofia</i>	
An On-Line Environment for Future Broadband Telecommunication Systems	275
<i>B. X. Weis, SEL Alcatel, Stuttgart</i>	

Modellierung und Analyse verteilter Systeme

Optimale Dateiallokation und Auftragsbearbeitung: Modellierungsaspekte eines verteilten Dateisystems	290
<i>U. M. Borghoff, TU München</i>	
A Consistency Condition Supporting Design and Verification of Byzantine Adaptive Agreement Protocols	305
<i>B. Baum-Waidner, Universität Karlsruhe</i>	
Deadlocks in einem verteilten System mit zentraler Datenhaltung: Vergleich von Auflösungsstrategien und Abschätzung der Deadlockrate	320
<i>C. Breitenbach, G. Hasslinger, P. Herold, TH Darmstadt</i>	

Telefon, Telefax, ISDN

Computergestütztes Telefonieren - ein aussichtsreiches Konzept verteilter DVA-PBX-Systeme	335
<i>P. Pawlita, SNI, München</i>	
Telefax-Kommunikation über Lokale Netze	348
<i>B. Heinrichs, P. Martini, RWTH Aachen/Universität Paderborn</i>	
ISDN-Netzdienst und terminalinternes Management im Architekturkonzept für mehrfunktionale ISDN-Terminals	363
<i>W. Rommel, W. Blume, M. Perl, D. Carl, Akademie der Wissenschaften, Berlin</i>	

Netzmanagement

Composite Managed Objects: Ein Konzept zur praktischen Umsetzung des Informationsmodells von OSI-Management	378
<i>A. Dittrich, GMD FOKUS, Berlin</i>	
Die Einbettung des OSI-Netzmanagements in das TRANSDATA-Netzmanagement CNM	393
<i>K. Beschoner, SNI, München</i>	
Rechnergestützte Administration von heterogenen Netzen - Eine Anforderungsanalyse	406
<i>V. Bohn, R. Scheel, B. Worden, Universität Kaiserslautern</i>	
Die Problematik des Quality of Service aus der Sicht des Performance Management	421
<i>B. Neumair, TU München</i>	
Eine Methodik zur Gewinnung von Fehlerinformation aus OSI -Protokollen	436
<i>S. Abeck, TU München</i>	
ISDN - MIXes: Untraceable Communication with Very Small Bandwidth Overhead	451
<i>A. Pfitzmann, B. Pfitzmann, M. Waidner, Universität Karlsruhe</i>	

Kooperation in verteilten Systemen

Ein Unterstützungssystem für Gruppenarbeit in verteilten Systemen	464
<i>T. Rüdebusch, M. Mühlhäuser, Universität Karlsruhe/Universität Kaiserslautern</i>	
Kooperationsvorgänge in offenen Kommunikationssystemen: Darstellung und Abwicklung	479
<i>H. Maaß, M. Elixmann, Philips, Aachen</i>	
Graphische Unterstützung der Entwicklung verteilter Anwendungen	494
<i>T. Leidig, M. Mühlhäuser, Universität Kaiserslautern</i>	

Formale Spezifikation

Zielorientierter Entwurf korrekter Kommunikationssoftware	509
<i>P. Beyer, Universität Karlsruhe</i>	
Konformitätstesten basierend auf formalen Spezifikationen	524
<i>D. Hogrefe, Universität Bern</i>	
Formal Description of X.25 Applying a Rule-based Approach	538
<i>J. M. Schneider, U. Bär, J. Monnery, T. Mangold, R. J. Velthuys, G. Zörnlein, Universität Kaiserslautern/Universität Mannheim/Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications de Bretagne/Universität Nancy/Universität Twente/IBM ENC Heidelberg</i>	

Beiträge der Preisträger der Fachgruppe

Die Verteilung paralleler Programme auf Transputer	553
<i>K. Dussa-Zieger, University of Maryland</i>	
Analyse und Optimierung von Protokoll-Spezifikationen	568
<i>B. Hofmann, Universität Mannheim</i>	
Telekom 2000 - Infrastruktur für die fünf neuen Bundesländer (Kurzfassung)	585
<i>H. Ricke, Generaldirektion DBP Telekom</i>	
Index der Autoren	589