

Berichte aus dem Forschungsschwerpunkt  
Telekommunikation und Rechnernetze

Band 6

**Jürgen Wolf**

**Lastadaptive Betriebsmittelverwaltung und  
Dienstgütemanagement für verteilte Echtzeit-  
anwendungen in lokalen und drahtlosen Netzen**

ALLGEMEINE KONZEPTE, THEORETISCHE ANALYSE, SIMULATION  
UND PROTOTYPISCHE AUSWERTUNG VON FALLSTUDIEN

Shaker Verlag  
Aachen 2007

**Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Zugl.: Hamburg, Univ., Diss., 2007

Copyright Shaker Verlag 2007

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8322-6477-2

ISSN 1439-3573

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: [www.shaker.de](http://www.shaker.de) • E-Mail: [info@shaker.de](mailto:info@shaker.de)

Eine zentrale Aufgabe für Übertragungsdienste in hierarchisch strukturierten Kommunikationsnetzen besteht darin, die Einhaltung zugesagter Echtzeiteigenschaften sicherzustellen, die sich jedoch häufig nicht direkt auf die Leistungsangebote der unterliegenden Schichten abbilden lassen. Umgekehrt beeinflusst auch der Charakter des eingebrachten Verkehrs die erreichbare Güte des zu erbringenden Dienstes. Die Komplexität des Gesamtsystems sowie die erwünschte Abgrenzung der unterschiedlichen Abstraktionsebenen innerhalb des Kommunikationssystems verlangen somit nach einem hoch entwickelten Dienstgütemanagement. Dieses hat sowohl die Abbildung von Last- und Leistungsspezifikationen von Ebene zu Ebene vorzunehmen als auch die Einhaltung von vereinbarten Dienstgüteschranken zu gewährleisten oder zuverlässig entsprechende Fehlermeldungen zu generieren. Das Dienstgütemanagement muss in diesem Zusammenhang Entscheidungen treffen, die auf potenziellen zukünftigen Arbeitszuständen und den daraus resultierenden Leistungsgrößen beruhen bzw. diese beeinflussen. Aufgrund der starken Nichtlinearität der betrachteten Vorgänge können für diese Entscheidungen keine einfachen Regeln formuliert werden. Vielmehr ist es notwendig, dass das Dienstgütemanagement mögliche Aktionen und Entscheidungen anhand von Modellen im Voraus bewerten kann, um so eine optimale Wahl treffen zu können.

Der in dieser Arbeit vorgestellte Ansatz eines lastadaptiven Dienstgütemanagements behandelt mehrere zentrale Aspekte aus diesem Zusammenhang. Zum einen spielt die Definition und Abschätzung der Momentanauslastung von betrachteten Netzressourcen eine übergeordnete Rolle, da ausgehend von dieser die zur Verfügung stehenden Betriebsmittel adaptiv innerhalb des Kommunikationsnetzes vergeben werden können. Somit wird ermöglicht, dass einerseits Betriebsmittel, die innerhalb des QoS-Managements festen „Eigentümern“, Endsystemen oder Benutzern, zugewiesen wurden, gegebenenfalls anderen Kommunikationsteilnehmern temporär zur Verfügung gestellt werden können, aber andererseits eine Einschränkung der vereinbarten Qualitätskriterien vermieden werden kann. Diese Arbeit widmet sich gleichermaßen einer vereinigenden Sicht auf die Betriebsmittelverwaltung. So wird als Reaktion auf die wachsenden Anforderungen an die erbrachte Dienstgüte gerade in drahtlosen Netzen die konkrete Anwendung des vorgestellten Ansatzes in diesen Netzen anhand von Simulationen eingehend beurteilt. Darüber hinaus werden die grundlegenden Modelle abstrakt formuliert und deren Bewertungen in einer verallgemeinerten Sichtweise vorgenommen, so dass eine Übertragung auf andere Disziplinen mit vergleichbaren Ansprüchen leicht möglich ist; eine Ressourcenzuordnung mit Qualitätszusagen bei gleichzeitig effizientem Gesamtverhalten wird schließlich nicht exklusiv in Kommunikationsnetzen gefordert. Analoge Überlegungen gelten ebenso für andere Bereiche, wie beispielsweise für die Aufteilung von Prozessorleistung in Computersystemen.

Im Rahmen dieser Arbeit werden die neu entwickelten Methoden zur Unterstützung eines Dienstgütemanagements insbesondere für den Bereich der verteilten Echtzeitanwendungen und als Teilgebiet daraus – schwerpunktmäßig – für die Videokommunikation bzw. -übertragung mit Echtzeitkontext angewendet und bewertet. Gerade diesen verteilten Videoanwendungen die zugesagten Übertragungseigenschaften zu garantieren – bei bestmöglicher Gesamtauslastung –, stellt eine Herausforderung dar, die durch die steigende Nachfrage und die Bereitstellung multimedialer Angebote in jüngerer Zeit durchaus von Bedeutung ist.