

Berichte aus der Telematik

Uwe Walter

**Robuster und effizienter Betrieb
dienstgütebasierter Netze**

Shaker Verlag
Aachen 2008

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.: Karlsruhe, Univ., Diss., 2007

Copyright Shaker Verlag 2008

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

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8322-7693-5
ISSN 0948-700X

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen
Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9
Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

Dissertation

Robuster und effizienter Betrieb dienstgütebasierter Netze

Das weltumspannende Internet entwickelte sich in den letzten Jahren zunehmend zu einem unverzichtbaren Kommunikationsmittel. Aktuellen Trends folgend wird die paketbasierte Datenübertragung zur Basis für alle weiteren angebotenen Dienste, beispielsweise der Telefonie (VoIP) oder sogar dem Fernsehen (IPTV). Diese Entwicklung stellt immer größere Herausforderungen an die Dienstqualität und Zuverlässigkeit der Übertragungsnetze. Netzbetreiber stehen hierbei vor der schwierigen Aufgabe, diese Anforderungen bezüglich Leistung und Ausfallsicherheit mit einem möglichst effizienten Betrieb ihrer Übertragungsnetze zu vereinbaren.

Im Forschungsprojekt KING (Komponenten für das Internet der nächsten Generation), das die Siemens AG zusammen mit mehreren Forschungseinrichtungen durchführte, wurden Lösungskonzepte und Architekturen entwickelt, die diesen erhöhten Anforderungen an moderne Übertragungsnetze gerecht werden und die geforderte Dienstgüte effizient und robust erbringen sollen.

Zu den wichtigsten in diesem Zusammenhang eingesetzten Techniken zählt die Beeinflussung der Wege, die Datenverkehr durch das Netz nimmt. Erreicht werden kann dies beispielsweise durch die Festlegung entsprechender Kosten-Metriken für die einzelnen Übertragungsabschnitte (Link-Metriken) mit Hilfe entsprechender Optimierungswerkzeuge.

Auch eine sorgfältige Planung der Verkehrsflüsse kann jedoch in Zeiten sprunghaft ansteigender Datenmengen (beispielsweise in Krisenfällen) nicht zuverlässig verhindern, dass geforderte Dienstgüte-Garantien übertreten werden. Hierzu müssen zusätzlich Mechanismen eingesetzt werden, um die Menge an hoch priorisiertem Verkehr begrenzen zu können. Dies ist Aufgabe der Netz-Zugangskontrolle, bei der Datenströme, die hohe Dienstgüte-Garantien benötigen, erst nach Rückfrage und entsprechender Reservierung in das Netz eingelassen werden.

In der vorliegenden Arbeit wird insbesondere ein zentrales Management-System vorgestellt und untersucht, das als Plattform für die Optimierung des Netzbetriebs dient. Es hat zur Aufgabe, das Netz in einem möglichst optimalen Betriebszustand zu halten. Hierfür werden Betriebsdaten des Netzes, wie beispielsweise der Zustand und die Auslastung der einzelnen Übertragungsabschnitte, gesammelt und für die Optimierung der Link-Metriken oder die Anpassung der Obergrenzen für zugelassenen hoch priorisierten Verkehr genutzt.

Das beschriebene Management-System erlaubt dem Netzbetreiber hierbei, Vorgaben bezüglich des gewünschten Netzzustandes zu definieren und mögliche Reaktionen auf Abweichungen festzulegen. So kann der Betreiber beispielsweise durch die Wahl maximaler Schwellenwerte für die Auslastung einzelner Übertragungsabschnitte flexibel zwischen hoher Wirtschaftlichkeit und Robustheit wählen.

Die Leistungsfähigkeit der eingesetzten Netzoptimierungen wird in der vorliegenden Arbeit anhand zahlreicher Simulationen unter Einbeziehung verschiedener Netztopologien, Verkehrssituationen und Fehlerszenarien aufgezeigt und evaluiert.