



Dezentralisiertes Quality-of-Service Monitoring

<http://www.univie.ac.at/rlcta/netidee2012>

Motivation: Schlechte Quality-of-Service im Internet, wie zu geringe Down-/Upload Geschwindigkeit, können verschiedene Ursachen haben: Probleme am eigenen PC, Netzwerkprobleme, Qualität des eigenen (W)LANs, Provider Traffic, Server Traffic, etc. Mögliche Ursachen können besser eingegrenzt werden, wenn die Teilnehmer eines Netzwerks Informationen über ihre Verbindungsqualität untereinander teilen. Wir entwickeln Methoden, wie man wichtige QoS-Metriken, wie Down/Upload Speed, Antwortzeit, etc., in aggregierter anonymisierter Form für definierte Usergruppen in einem Netzwerk lokal berechnen kann. Unsere Idee basiert auf der Verwendung „Epidemischer Algorithmen“, ist dezentral sowie ausfallsicher, und sichert auch den Datenschutz. Sowohl Internet User als auch ISPs profitieren von diesem System. Wichtige Vorteile dieser Algorithmen sind: (i) Dezentralisierung (kein „single-point-of-failure“), (ii) Datenverteilung mit Redundanz, (iii) Fehlertoleranz, sowie (iv) Robustheit gegenüber Ausfällen.

Grundlage und Konzeption: Basierend auf den Auswahlkriterien Effizienz, Korrektheit, Kompaktheit, sowie der Möglichkeit, sowohl in Zyklus-basierten als auch Ereignis-basierten Settings anwendbar zu sein, wurden *Push-sum* und *Push-pull* als bestgeeignete epidemische Algorithmen ausgewählt.

Implementierung: Sowohl *Push-sum* als auch *Push-pull* wurden als eigenständige Algorithmen außerhalb jeglicher Simulationsumgebung implementiert, analysiert und evaluiert. Darüber hinaus wurde ein komplett eigenständiger Prototyp entwickelt, der unabhängig von teilweise sehr umfangreichen und komplexen Netzwerksimulationen läuft.

Simulation und Evaluierung: Beide Algorithmen wurden in zwei unterschiedlichen Simulationsumgebungen, *Peer Sim* und *Pastry*, implementiert. *PeerSim* erlaubt detaillierte Vergleiche zwischen Ereignis-basierter und Zyklus-basierter Implementierung, und mit *FreePastry* kann untersucht werden, wie sich Knotenausfälle bzw. neu hinzukommende Knoten auf die Genauigkeit der Algorithmen auswirken.

Highlights: Unser Prototyp kann sowohl in einem komplett dezentralen Setup (d.h. auf physisch verteilten Rechnern) gestartet werden, ist zu Testzwecken aber auch lokal auf einem einzelnen Rechner lauffähig. Der Prototyp setzt keine komplett statische Topologie voraus, sondern ist robust gegen Ausfälle einzelner Clients – eine Situation, die im eigentlichen Anwendungsfall wohl häufig auftritt (z.B. wenn einzelne Internetnutzer ihren Computer abschalten).

Weiterverwendung: Die in diesem Projekt erzielten Ergebnisse werden zurzeit im Rahmen einer Bachelorarbeit und einer Masterarbeit an der Universität Wien weiterverwendet und weiterentwickelt.

Möglichkeiten der Verwertung: Simulationsergebnisse bilden wichtige Erfahrungen im Bereich der Grundlagenforschung. Der Java Prototyp basiert ausschließlich auf UDP Kommunikation, ist daher systemunabhängig und erlaubt eine einfache Implementierung für den praktischen Anwendungsfall.

Source code: Das komplette Software Paket für die Simulation von *Push-sum* und *Push-pull*, sowie den kompletten Source code des Prototyps gibt es auf <http://www.univie.ac.at/rlcta/netidee2012>

Lizenzen: GPL-kompatible MIT License; für Simulationsumgebungen: GPLv2-Library (*PeerSim*), BSD (*Pastry*)

Team: Dr. Andreas Janecek und Prof. Wilfried Gansterer – University of Vienna, Research Group Theory and Applications of Algorithms. Contact: andreas.janecek@univie.ac.at, wilfried.gansterer@univie.ac.at