

Dortmunder Beiträge zur Kommunikationstechnik

Band 7

**Christian Schilling**

**Verfahren zur Klassifikation des Verkehrs  
auf WLAN-Verbindungen**

D 290 (Diss. Technische Universität Dortmund)

Shaker Verlag  
Aachen 2012

**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.: Dortmund, Technische Univ., Diss., 2012

Copyright Shaker Verlag 2012

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

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-1431-0

ISSN 1863-9054

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)

# Verfahren zur Klassifikation des Verkehrs auf WLAN-Verbindungen

## Kurzfassung

Drahtlose Heimnetzwerke (WLAN) nach dem Standard IEEE 802.11 bieten eine ideale Basis für die schnelle, bequeme und sichere Installation von Netzwerken in Privathaushalten. Die gute Akzeptanz dieser Technologie führt zu einer ständig zunehmenden räumlichen Dichte aktiver Komponenten in benachbarten Netzwerken. Wechselwirkungen zwischen diesen Netzwerken treten immer störender in Erscheinung. Mit WLAN-Managementsystemen lassen sich diese Störungen minimieren. Die Stationen im Netz werden dabei unterstützt, für ihre Dienstgüte-Übertragungen den jeweils günstigsten Übertragungskanal zu wählen und die Priorisierungsparameter zu optimieren. Die Managementsysteme benötigen für die Steuerung des Netzwerksbetriebs qualifizierte Informationen über die Netzteilnehmer und die von ihnen betriebenen Applikationen bzw. Verkehrsklassen. Der Schwerpunkt dieser Arbeit ist die Klassifikation des Verkehrs auf Alternativkanälen aus Sicht der einzelnen Station, um die dynamische Kanalwahl (DFS) entsprechend der gerade betriebenen Applikation optimal zu gestalten. Dazu beobachtet eine Station regelmäßig während einer sehr kurzen Messzeit den Verkehr auf anderen Kanälen. Da bei WLAN der Paketinhalt verschlüsselt ist, stehen für die Ermittlung der Verkehrsklasse nur die Paketgrößen und die Paket-Zeitstempel einer mit den MAC-Adressen identifizierten Verbindung zur Verfügung. Es ist das Ziel der vorliegenden Arbeit, nachzuweisen, dass diese Informationen ausreichen, um bei einer WLAN-Übertragung mit einer Wahrscheinlichkeit von mehr als 95 % die korrekte Verkehrsklasse zu ermitteln.

Öffentliche Paketmitschnitte einschließlich ihrer Auswertungen sind nur für Knotenpunkte großer Netzwerkinfrastrukturen verfügbar. Deren Datenströme sind nicht mit denen eines privaten WLAN vergleichbar. Deshalb wurden im WLAN-Demonstrationsaufbau des Lehrstuhls für Kommunikationstechnik (HOMEPLANE-Projekt) und in einem multimedial ausgestatteten privaten WLAN Verkehrsdaten aufgezeichnet und maschinell vorklassifiziert. Die einzelnen Verkehrsklassen wurden hinsichtlich ihrer charakteristischen Eigenschaften analysiert. Auf dieser Basis wurden die Messdaten zu Merkmalsvektoren mit bekannter Verkehrsklasse aufbereitet. Mit den Merkmalsvektoren wurden verschiedene Klassifikatoren trainiert und getestet. Es konnte gezeigt werden, dass mit dem SVM- und dem k-NN-Klassifikator die geforderte Zuverlässigkeit der Erkennung der richtigen Verkehrsklasse erreicht wird, und zwar auch dann, wenn durch maschinelle Selektion der statistisch relevanten Merkmale die Merkmalsanzahl um bis zu 80 % reduziert wird.