

Abstract

The performance of mobile ad hoc networks suffers from the intrinsic bottlenecks found in these dynamic networks such as the error-prone wireless channel, from dynamics such as mobility, from limited resources such as energy and from the lack of servers, making typical problems distributed in nature. These networking conditions obviously differ significantly from those found in infrastructure-based networks and therefore simply adopting the protocols designed for networks such as the Internet can result in poor performance. Therefore, a plethora of new protocols and applications dedicated for the use in ad hoc networks was developed. Being much more suited for dynamic network environments, these protocols still miss the adaptability needed for changing networking conditions as they are largely statically parameterized and information not available to them is missing due to their strict conformance to the layered protocol stack principle. Cross-layer design allows protocols to exchange information available to them. Having additional data to base decisions on and to parameterize and to adapt protocol behavior can tremendously increase a protocol's performance. This document describes and analyzes CrossTalk, a cross-layer framework for network-wide optimizations and adaptations of protocols for ad hoc networks.

Zusammenfassung

Die Leistungsfähigkeit mobiler Ad-hoc-Netze ist begrenzt durch die diversen Flaschenhälse, die diesen hoch dynamischen Netzen innewohnen. Beispiele hierfür sind das fehleranfällige Übertragungsmedium, Dynamik in Form von Mobilität und Ressourcenbeschränkungen bezüglich z.B. der Stromversorgung durch eine Batterie. Zusätzlich werden durch das Fehlen von Servern typische Probleme verteilt. Offensichtlich ist diese Art von Netz sehr unterschiedlich im Vergleich zu Festnetzen wie z.B. dem Internet. Die Protokolle aus Festnetzen einfach in Ad-hoc-Netzen einzusetzen kann zur Folge haben, dass das Gesamtnetz nur eingeschränkt leistungsfähig ist. Aus diesem Grund wurden zahlreiche Anwendungen und Protokolle für den Einsatz in Ad-hoc-Netzen entwickelt. Obwohl diese Protokolle schon viel besser geeignet für und angepasst an Ad-hoc-Netze sind, fehlt meist die Anpassungsfähigkeit an sich ändernde Netzeigenschaften, da diese meist statisch parametrisiert werden. Darüber hinaus stehen Zusatzinformationen nicht zur Verfügung, da die Protokolle sich strikt an das Schichtenmodell halten. Ein schichtübergreifender Entwurf solcher Protokolle würde einen direkten Informationsaustausch zwischen Protokollen ermöglichen. Auf Basis dieser Informationen könnte das Verhalten oder die Parametrisierung angepasst werden was zu einer erheblichen Leistungssteigerung führen kann. Im Folgenden wird das CrossTalk Rahmenwerk vorgestellt und analysiert, welches netzweite Adaptierungen und Optimierungen von Protokollen ermöglicht.