

Geometric Spanners for Topology Control in Wireless Networks

Dissertationsschrift von Klaus Volbert

Universität Paderborn, Februar 2005

Zusammenfassung

In der Dissertationsschrift mit dem Titel „Geometric Spanners for Topology Control in Wireless Networks“ werden Verfahren für die Kommunikation in drahtlosen Netzwerken entwickelt und analysiert. Es werden Ad-hoc-Netzwerke betrachtet, die als spontane drahtlose Netzwerke ohne feste Infrastruktur und ohne zentrale Verwaltung bekannt sind. In der Arbeit wird zwischen statischen, dynamischen und mobilen Ad-hoc-Netzwerken unterschieden. In einem statischen Ad-hoc-Netzwerk ist keine Bewegung oder Dynamik der Teilnehmer erlaubt. In einem dynamischen Ad-hoc-Netzwerk dürfen Teilnehmer zu dem Netzwerk hinzukommen oder es verlassen. In einem mobilen Ad-hoc-Netzwerk (MANET) darf sich jeder Teilnehmer frei bewegen.

Eine besondere Eigenschaft dieser Arbeit liegt darin, dass leistungsvariable Ad-hoc-Netzwerke betrachtet werden: jeder Teilnehmer kann die Sendestärke seiner Sender beliebig einstellen. Zusätzlich wird zwischen Rundfunk, ungerichtete Kommunikation, und Richtfunk, gerichtete Kommunikation, unterschieden.

Ziel der Arbeit ist die Entwicklung und Analyse von ressourcen-effizienten Kommunikationsstrukturen (Topologien). Im Vordergrund stehen die Ressourcen Routingzeit und Sendeenergie. Aus diesem Grund werden Modelle eingeführt, Algorithmen entwickelt und geeignete Bewertungsmaße aufgezeigt. Durch mathematisch exakte Analysen werden Eigenschaften bestimmter Topologien nachgewiesen, die dann unter realistischen Bedingungen experimentell evaluiert werden. Hierfür wurden verschiedene Testumgebungen entwickelt und implementiert. Es werden lokale Algorithmen zum verteilten Aufbau von Topologien vorgestellt, die keine Ortsinformationen der Teilnehmer benötigen.

In der Arbeit werden die betrachteten Netzwerke durch geometrische Graphen modelliert und Methoden aus der algorithmischen Geometrie verwendet und erweitert.