

Dienstgüte in Mobilen Ad Hoc Netzen

KM-/VS-Seminar
Wintersemester 2002/2003

Betreuer: Oliver Wellnitz

■ Was ist Dienstgüte?

- „*The collective effect of service performance which determine the degree of satisfaction of a user of a service.*„ (ITU-T Def. E.800)
- Angebot von **Diensten** mit bestimmter **Güte**
- Parameter: z.B. Durchsatz, Verzögerung, Jitter, Verlustrate, ...

■ Was ist ein mobiles Ad Hoc Netz (MANET)?

- Drahtloses Netz ohne feste Infrastruktur, dynamische Topologie
- Jeder Teilnehmer ist gleichzeitig Router
- Anwendung: Katastrophengebiete, Campusnetz, Verkehr, ...

- Dienstgütemodelle
- Signalisierungsprotokolle
- Routing-Protokoll
- Medienzugriff

- Grundlegende Architektur des Systems

- Zwei verschiedene Ansätze:
 - Per-Flow Management
 - Per-Class Management

■ Integrated Services (IntServ)

- Per-Flow-Management
- RSVP als Reservierungsprotokoll
- Für Ad Hoc Netze ungeeignet:
 - Zu grosse Belastung der mobilen Geräte
 - Zu grosser Overhead

■ Differentiated Services (DiffServ)

- Per-Class-Management
- Belastung für die mobilen Geräte gering
- Aber: Was sind Domänengrenzen in Ad Hoc Netzen?

- FQMM (a Flexible Quality-of-Service Model for MANETs)
 - Hybrid aus IntServ und Diffserv
 - Daten mit der höchsten Priorität: per-Flow-Management
 - Alles andere: per-class-Management

 - Traffic-Shaping nur beim Sender

 - Aber: mögliche Probleme durch per-Flow-Management

- Ressourcen müssen reserviert und freigegeben werden

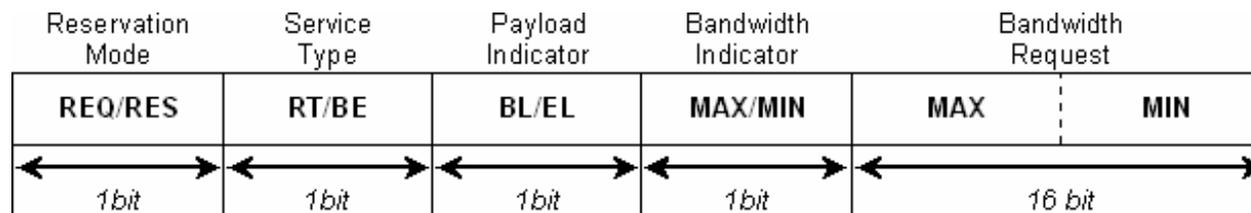
- Zuverlässige Übertragung zwischen Routern

- Unterscheidung von:
 - Out-of-Band
 - In-Band

- In-Band für Ad Hoc Netze besser geeignet:
geringerer Overhead

INSIGNIA

- Per-Flow Management
- In-Band; benutzt IP-Options im IP-Header



- Dienstgüte-Reports:
 - Empfänger überwacht Datenstrom und Reservierungen
 - Ermittelt statistische Daten über Dienstgüteparameter
 - Sendet regelmässig QoS-Reports an Sender
 - Sender kann sich anpassen, neu reservieren, etc.

- Soft-State Reservierungen

- Einsatz in Ad Hoc Netzen möglich

- Aber per-flow-Management:
 - Skalierbarkeit
 - Belastet die mobilen Geräte

- SWAN (Service Differentiation in Stateless Wireless Ad Hoc Networks)
 - Per-Class Management
 - Best Effort und UDP Echtzeitdatenverkehr
 - DS-Feld im IP Header
 - Bandwidth-Probe-Requests
 - Traffic Shaping beim Sender
 - ECN bei Überlast

■ Besondere Schwierigkeiten:

- hohe Mobilität der Geräte
- Geringe Bandbreite → Overhead muss gering bleiben

■ Mögliche Verfahren:

- CEDAR
- Ticket-Based Probing
- QoS over AODV

CEDAR

-  Bietet 3 Algorithmen

-  1. Core Extraction

-  Core = (möglichst) minimale dominierende Menge

-  Dominatoren

■ 1. Core Extraction Algorithmus

■ Broadcast jedes Knoten mit:

- ID
- Anzahl der Nachbarn
- Anzahl der Nachbarn, die ihn als Dominator gewählt haben
- eigenem Dominator

■ Nachricht jedes Knotens an seinen Dominator:

- ID
- IDs aller Nachbarn
- Dominatoren aller Nachbarn

■ 2. Link State Propagation

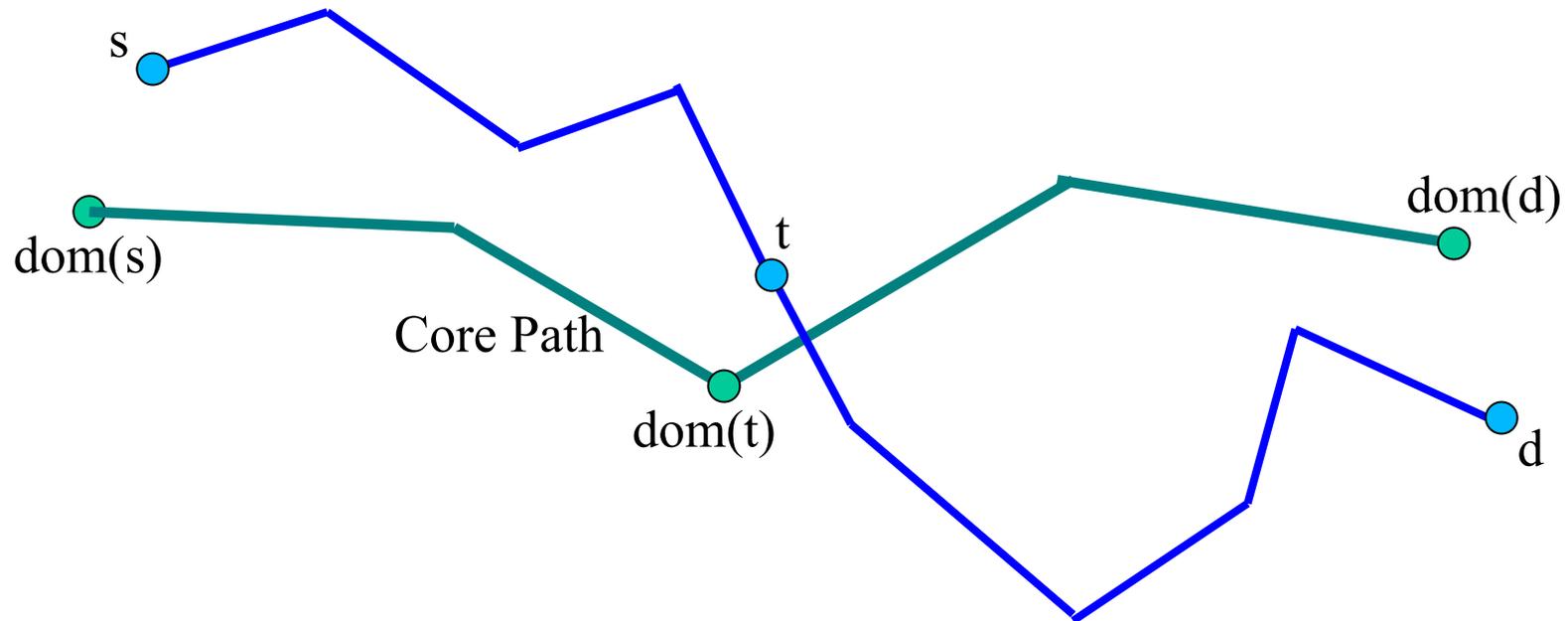
- Neue Links → Increase Wave
- Unterbrochener Link → Decrease Wave

- Decrease schneller als Increase
- Decrease und Increase Waves löschen sich aus

- Stabile Links werden durch Increase an alle Core Hosts weitergeleitet

3. Route Computation

1. Core Path finden
2. Pfadsuche entlang des Core Paths
3. Dynamisches Re-Routing



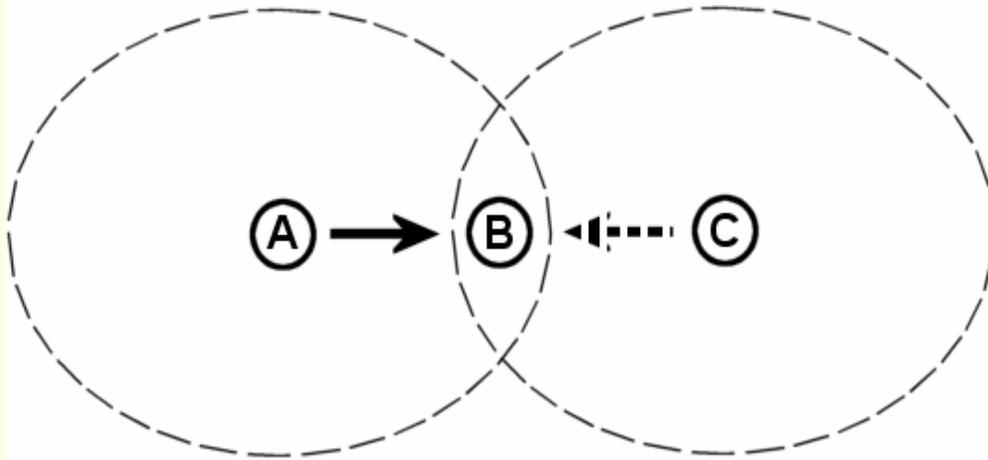
■ Ticket-Based Probing

- Pfadsuche durch sog. Tickets (1 Ticket = 1 Pfad)
- Tickets werden über geeignete Links weitergeleitet
- Empfänger bekommt Ticket → Pfad gefunden

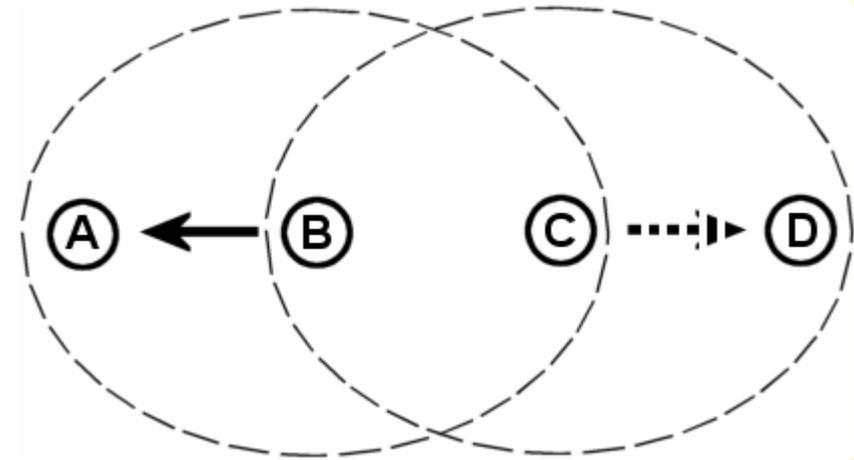
- Anzahl der Tickets?
- Aufteilung der Tickets auf die Links?

- Re-Routing durch neue Suche

Hidden Terminal



Exposed Terminal



■ Lösung: RTS-CTS-Dialog

■ MACA/PR (Multiple Access Collision Avoidance with Piggyback Reservation)

- Besondere Probleme:
geringe Bandbreite, begrenzte Leistung der Geräte, Mobilität, ...
- Erforderliche Komponenten:
 - Dienstgütemodell (FQMM)
 - Signalisierungsprotokoll (INSIGNIA, SWAN)
 - Routing-Protokoll (CEDAR, Ticket-Based)
 - MAC-Protokoll (MACA/PR)
- „Soziales Problem“: Wer garantiert die Dienstgüte?

- SWAN: Service Differentiation in Stateless Wireless Ad Hoc Networks
G.-S. Ahn, A. T. Campbell, A. Veres, L.-H. Sun
IEEE INFOCOM'2002, Juni 2002
- Distributed Quality-of-Service Routing in Ad-Hoc Networks
S. Chen, K. Nahrstedt
IEEE Journal on Selected Areas in Communications, Vol. 17, No. 8, August 1999
- INSIGNIA: In-band signaling support for QoS in mobile ad hoc networks
S.-B. Lee, A. T. Campbell
Proc of 5th. Int'l Workshop on Mobile Multimedia Communications – Berlin, Oktober 1998
- A Survey on Quality of Service support for mobile ad hoc networks
D. D. Perkins, H. D. Hughes
Wireless Communications and Mobile Computing, 2002
- CEDAR: a Core-Extraction Distributed Ad Hoc Routing algorithm
R. Sivakumar, P. Sinha, V. Bharghavan
IEEE Journal on Selected Areas In Communications, Vol. 17, No. 8, August 1999
- QoS Support in Mobile Ad Hoc Networks
K. Wu, J. Harms
CS-Department, University of Alberta
- Internet QoS: A Big Picture
X. Xiao, L. M. Ni
IEEE Network, März/April 1999