

# Optimierung von Mobile IP für Szenarien der Verkehrstelematik

Diplomarbeit

Mohamed Zouari

Dipl.-Inform. Marc Bechler

## Inhalt

- Mobile IP
  - Mobile IPv4
  - Mobile IPv6
- Mobile IP in Ad-Hoc Networks
- Mobile IPv6\*
- Implementierung
- Bewertung
- Zusammenfassung

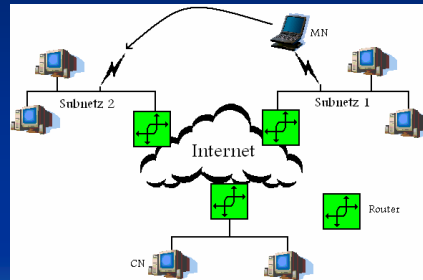
# Mobile IP

Probleme :

- Erreichbarkeit des MNs.
- IP Adressenwechsel : nicht geeignet für Transportsessions.

Lösung :

- Beibehaltung der IP-Adresse
- Transparentes Routing



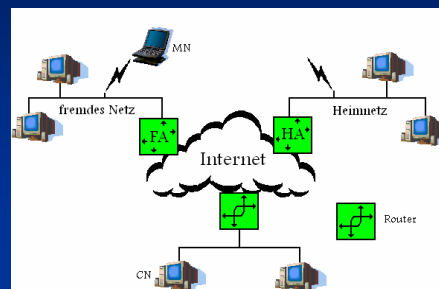
Donnerstag 21/08/2003

Optimierung von MobileIP für  
Szenarien der Verkehrstelematik

3/25

# Mobile IPv4

- Agentendiscovery :
  - Agent Solicitation von MN
  - Agent Advertisement vom FA (Fremdes Netz : care-of address) oder HA (Home Netz ).
- Registrierung :
  - Reg. Request : Weiterleitung der care-of address
  - Reg. Reply : Bestätigung
- Tunneling



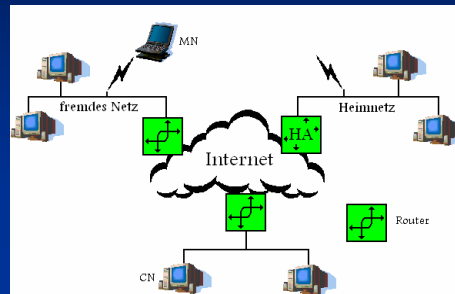
Donnerstag 21/08/2003

Optimierung von MobileIP für  
Szenarien der Verkehrstelematik

4/25

# Mobile IPv6

- Mobility Header Paket
- Home Address Destination Option
- ICMP Nachrichten
- Neues Routing Typ2 Header
- BindingPakete :
  - B. Update
  - B. Refresh Request
  - B. Ack.
  - B. Error



Donnerstag 21/08/2003

Optimierung von MobileIP für  
Szenarien der Verkehrstelematik

5/25

# Inhalt

- Mobile IP
  - Mobile IPv4
  - Mobile IPv6
- **Mobile IP in Ad-Hoc Networks**
- Mobile IPv6\*
- Implementierung
- Bewertung
- Zusammenfassung

Donnerstag 21/08/2003

Optimierung von MobileIP für  
Szenarien der Verkehrstelematik

6/25

# Mobile IP in Ad-Hoc Networks

- MIPMANET : Mobile IP in Mobile Ad-hoc NETWORKS
- Integrating Mobile IP with Ad-Hoc Networks

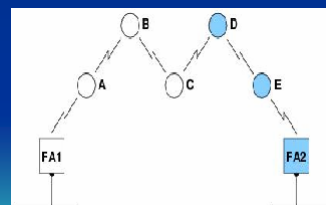
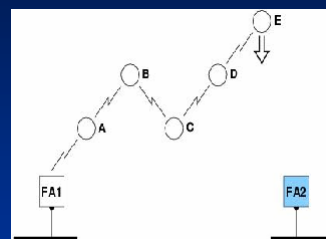
Donnerstag 21/08/2003

Optimierung von MobileIP für  
Szenarien der Verkehrstelematik

7/25

## MIPMANET

- Agentensystem : FA und HA
- Periodische Advertisements :  
jede 5 Sekunden
- MMCS Algorithmus :  
Wechsel von FA1 nach FA2  
wenn MN zwei Stationen  
näher zu FA2 für 2  
aufeinander folgenden  
Advertisements



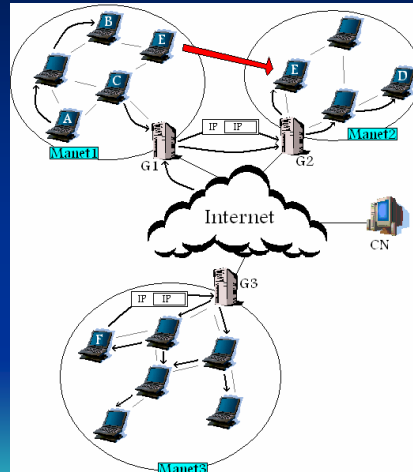
Donnerstag 21/08/2003

Optimierung von MobileIP für  
Szenarien der Verkehrstelematik

8/25

# Integrating Mobile IP

- Ad-Hoc Netze getrennt durch die Service Reichweite (G1=3, G2=2, ...)
- Komm. Szenarien:
  - Intra Manet
  - Inter Manet
  - Broadcast
  - Mobile IP



Donnerstag 21/08/2003

Optimierung von MobileIP für  
Szenarien der Verkehrstelematik

9/25

## Inhalt

- Mobile IP
  - Mobile IPv4
  - Mobile IPv6
- Mobile IP in Ad-Hoc Networks
- **Mobile IPv6\***
- Implementierung
- Bewertung
- Zusammenfassung

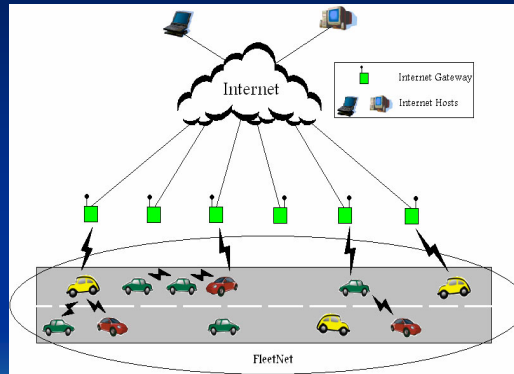
Donnerstag 21/08/2003

Optimierung von MobileIP für  
Szenarien der Verkehrstelematik

10/25

# Mobile IPv6\* ...

- IPv6 Subnetz.
- Positionsbasiertes Routing im Ad-Hoc Netz.
- Drive : Discovery von IGWs.



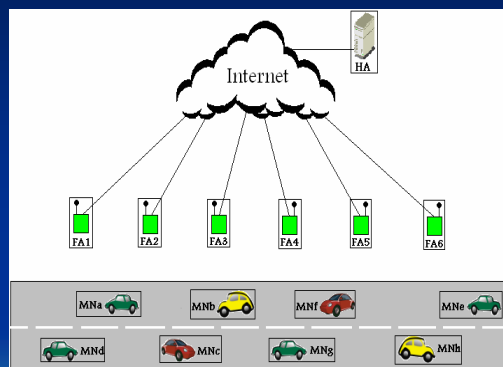
Donnerstag 21/08/2003

Optimierung von MobileIP für Szenarien der Verkehrstelematik

11/25

# ... Mobile IPv6\* ...

- Agentensystem : HA, FA und MN
- Agentendiscovery : DRIVE
- Registrierung mittels Reg. Request und Reg. Reply
- Reverse Tunneling : zwischen FA und HA



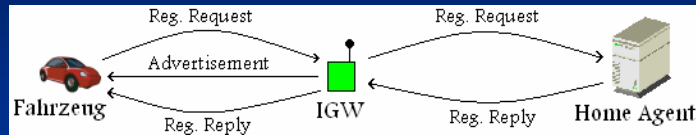
Donnerstag 21/08/2003

Optimierung von MobileIP für Szenarien der Verkehrstelematik

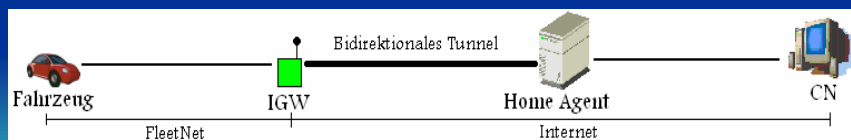
12/25

## ... Mobile IPv6\* ...

- Signalisierung :



- Routing :



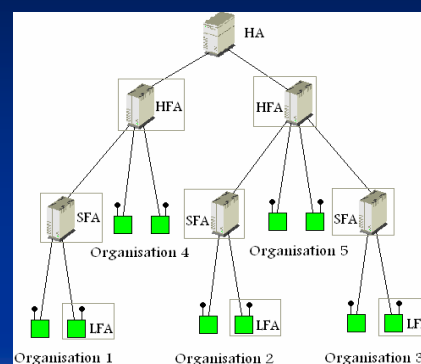
Donnerstag 21/08/2003

Optimierung von MobileIP für  
Szenarien der Verkehrstelematik

13/25

## ... Mobile IPv6\* ...

- Registrierungszeit minimieren
- Hierarchie :
  - LFA : Lowest FA (IGW)
  - SFA : Switched FA
  - HFA : Highest FA
- n-Stufige Hierarchie (Hier 2)
- Organisation = Menge von IGW

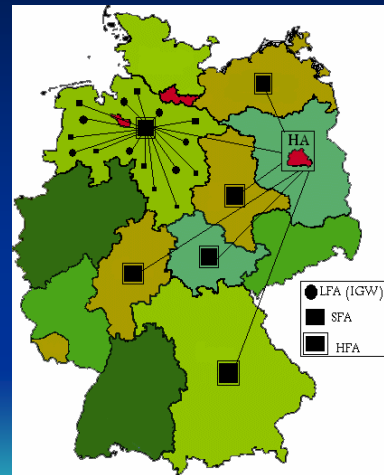


Donnerstag 21/08/2003

Optimierung von MobileIP für  
Szenarien der Verkehrstelematik

14/25

## ... Mobile IPv6\* ...



Donnerstag 21/08/2003

Optimierung von MobileIP für  
Szenarien der Verkehrstelematik

15/25

## Inhalt

- Mobile IP
  - Mobile IPv4
  - Mobile IPv6
- Mobile IP in Ad-Hoc Networks
- Mobile IPv6\*
- Implementierung
- Bewertung
- Zusammenfassung

Donnerstag 21/08/2003

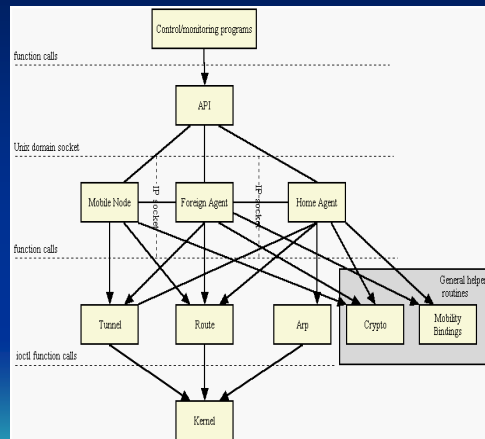
Optimierung von MobileIP für  
Szenarien der Verkehrstelematik

16/25



# Implementierung ...

- Dynamics :  
Hierarchische Mobile IPv4 Implementierung entwickelt in Helsinki University of Technology (HUT)



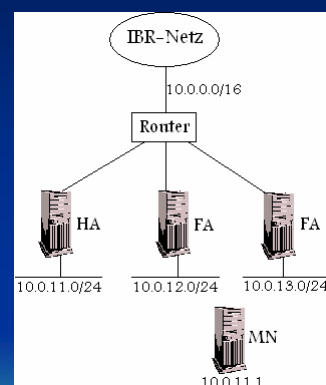
Donnerstag 21/08/2003

Optimierung von MobileIP für Szenarien der Verkehrstelematik

17/25

# ... Implementierung

- Testbett : 4 Rechner, Router und Switch
  - 3 Rechner : HA, FA1 und FA2
  - 1 Rechner : MN
  - Switch : Handoffzwecke
- Optimierung :
  - Discovery von FA mittels DRIVE
  - Kein Agentendiscovery für das HA
  - Reverse Tunneling zwischen FA und HA
  - Portierung nach IPv6



Donnerstag 21/08/2003

Optimierung von MobileIP für Szenarien der Verkehrstelematik

18/25

## Inhalt

- Mobile IP
  - Mobile IPv4
  - Mobile IPv6
- Mobile IP in Ad-Hoc Networks
- Mobile IPv6\*
- Implementierung
- **Bewertung**
- Zusammenfassung

Donnerstag 21/08/2003

Optimierung von MobileIP für  
Szenarien der Verkehrstelematik

19/25

## Bewertung ...

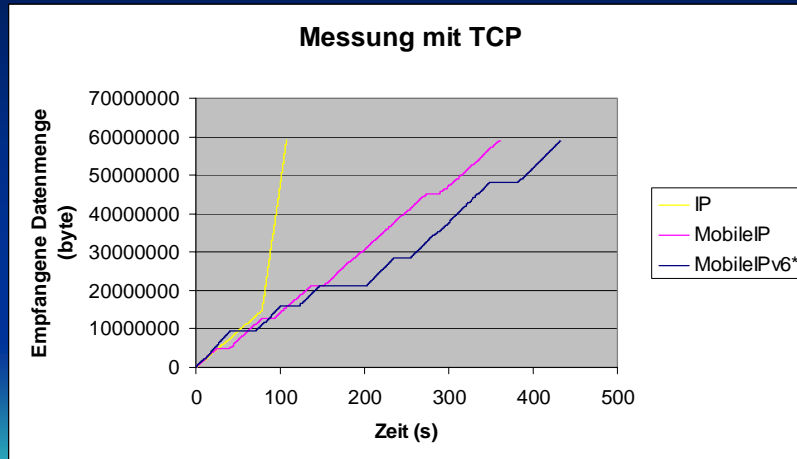
- Benutzung des Emulators NistNet
- Netzcharakteristiken zwischen das IGW und der Fahrzeug :
  - Bandbreite : 60 % von 1 Mbit/s
  - Verzögerung : 50 ms pro Hop
  - Jitter : 10 % pro Hop
  - Droprate : 3,9 % pro Hop
  - Duplikaterate : 0
- Evaluierung mittels TCP und UDP

Donnerstag 21/08/2003

Optimierung von MobileIP für  
Szenarien der Verkehrstelematik

20/25

## ... Bewertung ...

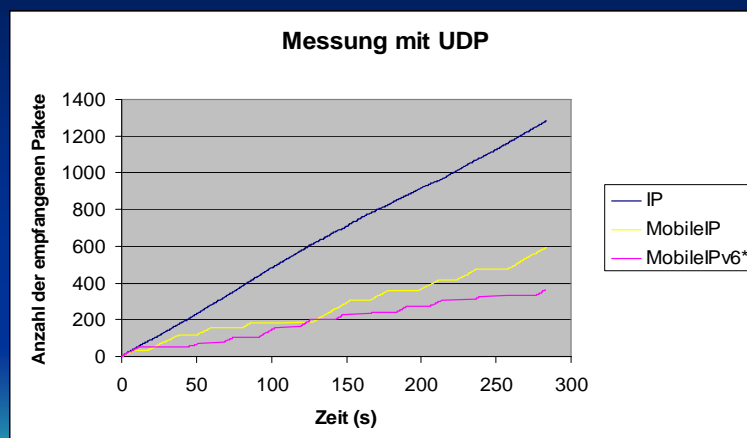


Donnerstag 21/08/2003

Optimierung von MobileIP für  
Szenarien der Verkehrstelematik

21/25

## ... Bewertung



Donnerstag 21/08/2003

Optimierung von MobileIP für  
Szenarien der Verkehrstelematik

22/25

# Inhalt

- Mobile IP
  - Mobile IPv4
  - Mobile IPv6
- Mobile IP in Ad-Hoc Networks
- Mobile IPv6\*
- Implementierung
- Bewertung
- **Zusammenfassung**

Donnerstag 21/08/2003

Optimierung von MobileIP für  
Szenarien der Verkehrstelematik

23/25

# Zusammenfassung

- Mobile IP :
  - Agentendiscovery (-)
  - Registrierung (+)
  - Tunneling (-)
- Mobile IPv6\* :
  - Drive (+)
  - Registrierung (+)
  - Reverse Tunneling (+)

Donnerstag 21/08/2003

Optimierung von MobileIP für  
Szenarien der Verkehrstelematik

24/25

# Danke für die Aufmerksamkeit

Donnerstag 21/08/2003

Optimierung von MobileIP für  
Szenarien der Verkehrstelematik

25/25