

# Mobile IP

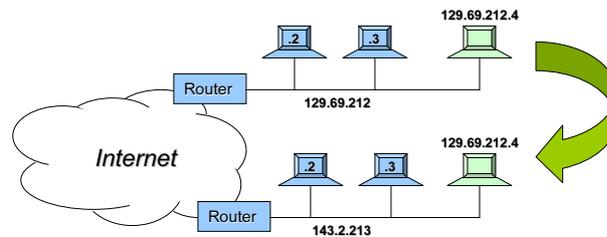
Hauptseminar im Wintersemester  
2003/2004  
Prof. Dr. Claudia Linnhoff-Popien  
Dr. Axel Küpper

## Gliederung

---

- Beschreibung von Mobile IP
- Funktionsweise
  - Wichtige Begriffe
  - Wie funktioniert Mobile IP
  - Protokolle
  - Sicherheitskonzept
- Mobile IPv6
  - IPv4 vs. IPv6
  - Vorteile von IPv6
  - Mobilität in IPv6
- Zusammenfassung

## Beschreibung von Mobile IP



**Problem: Netzwechsel eines mobile Knotens**

**Lösung: Mobile IP**

## Gliederung

- Beschreibung von Mobile IP
- Funktionsweise
  - **Wichtige Begriffe**
  - Wie funktioniert Mobile IP
  - Protokolle
  - Sicherheitskonzept
- Mobile IPv6
  - IPv4 vs. IPv6
  - Vorteile von IPv6
  - Mobilität in IPv6
- Zusammenfassung

## Wichtige Begriffe

- **Mobile Host (MH):**
  - Endgerät mit fester IP Adresse
- **Home Agent (HA):**
  - im Heimatnetzwerk installierter Rechner
  - gleicher IP wie MH
- **Foreign Agent (FA)**
  - „Ansprechpartner“ für MHs in fremden Netzwerken
- **Correspondent Node (CN)**
  - beliebiger Rechner, der mit dem MH kommuniziert



MH



HA



FA



CN

## Verwendung von zwei Adressen

- **Heimatadresse in Heimatnetz:**
  - statische, permanente
- **Care-Of-Adresse in Fremdnetz:**
  - dynamische, temporäre
- **Foreign Agent Care-of-Adresse:** IP-Adresse des Foreign Agent, der eine Schnittstelle zu jenem Netz besitzt, in dem sich der mobile Knoten gerade befindet.
- **Collocated Care-of-Adresse:** Diese IP-Adresse wird dem mobilen Knoten direkt zugewiesen und wird dann angewendet, wenn kein Foreign Agent zur Verfügung steht.

## Gliederung

- Beschreibung von Mobile IP
- Funktionsweise
  - Wichtige Begriffe
  - **Wie funktioniert Mobile IP**
  - Protokolle
  - Sicherheitskonzept
- Mobile IPv6
  - IPv4 vs. IPv6
  - Vorteile von IPv6
  - Mobilität in IPv6
- Zusammenfassung

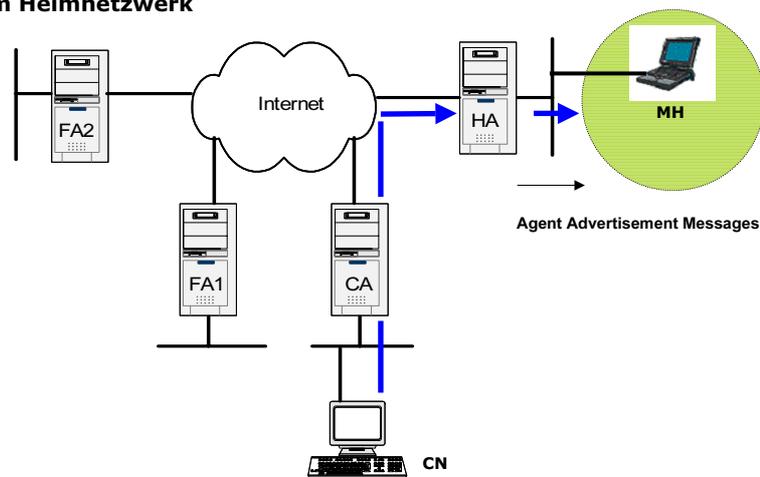
Dienstag, 20. Januar 2004

Mobile IP

7

## Szenario I

- **MH im Heimnetzwerk**



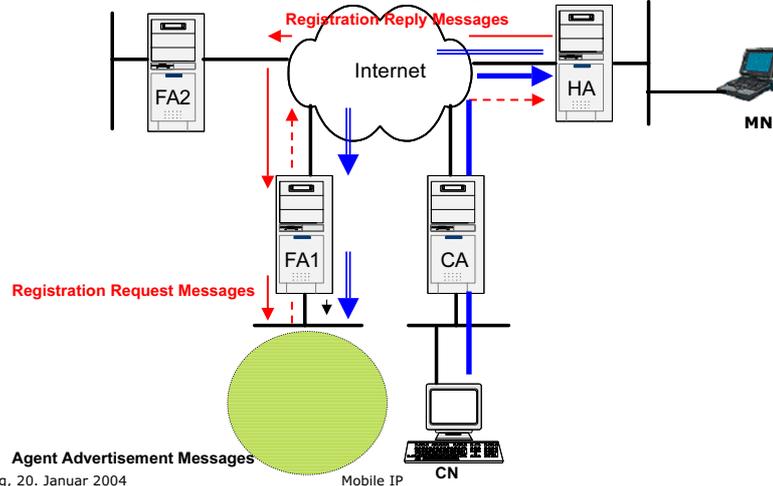
Dienstag, 20. Januar 2004

Mobile IP

8

## Szenario II

- der MH wird an ein fremdes Netzwerk angeschlossen



## Gliederung

- Beschreibung von Mobile IP
- Funktionsweise
  - Wichtige Begriffe
  - Wie funktioniert Mobile IP
  - **Protokolle**
  - Sicherheitskonzept
- Mobile IPv6
  - IPv4 vs. IPv6
  - Vorteile von IPv6
  - Mobilität in IPv6
- Zusammenfassung

## Agent Discovery

---

- *Agent Advertisement Nachricht:*
  - Informiert ständig über IP-Adresse des Agenten
- *Agent Solicitation Nachricht:*
  - Anforderungen eines sofortigem Agent Advertisements (Zeitersparnis, Erkennung des Ausfall eines Agenten oder Subnetzwechsel)
- *Fremdagent vorhanden*  
=> Verwendung der *Care-Of-Adresse* des *Fremdagenten*
- *kein Fremdagent vorhanden*  
=> Versuch eine *colocated Care-Of-Adresse* zu bekommen (z.B. DHCP)

Dienstag, 20. Januar 2004

Mobile IP

11

## Erkennung von Zugangspunkänderungen

---

### Wie bemerkt ein mobiler Knoten einen Wechsel in ein neues Subnetz ?

- *Agent advertisements* haben begrenzte Gültigkeit, *Fremdagenten* versenden dann neue *advertisements*
- *Care-Of-Adressen* im *Location Directory* besitzen eine begrenzte Gültigkeit, mobiler Knoten muß *Care-Of-Adressen* permanent erneuern
- Bei *colocated Care-Of-Adressen* ist das Problem nicht gelöst.

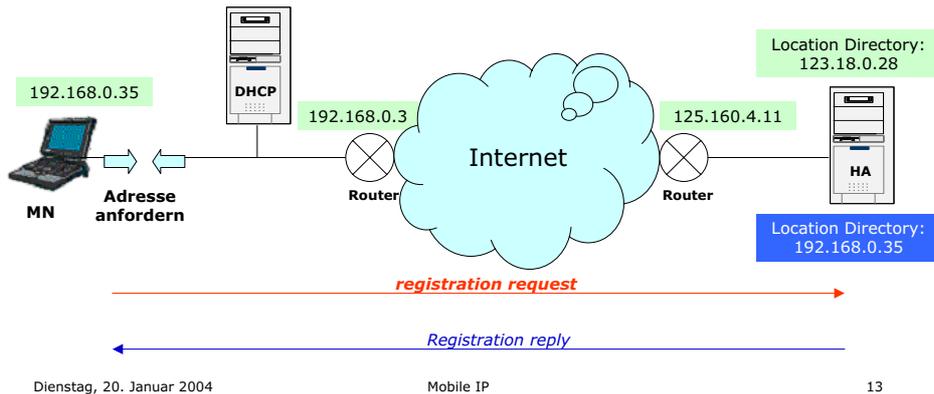
Dienstag, 20. Januar 2004

Mobile IP

12

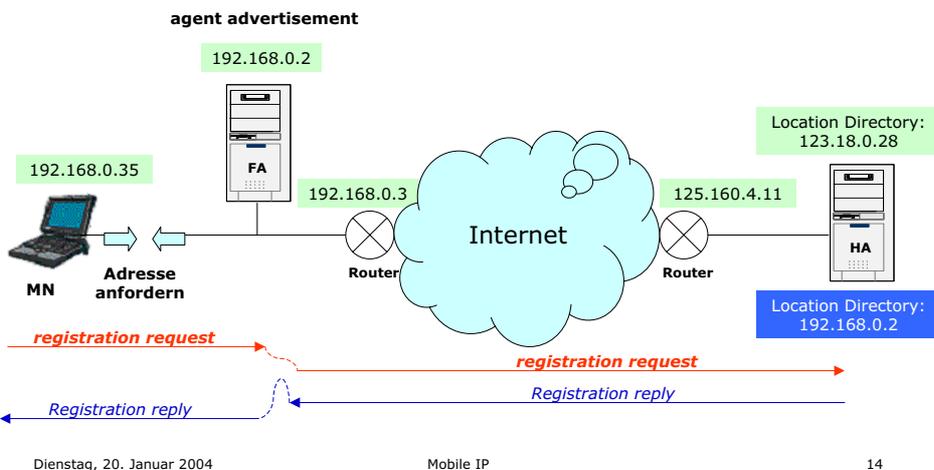
## Registrierung (1)

### □ Registrierung mit einer *colocated Care-Of-Adresse*



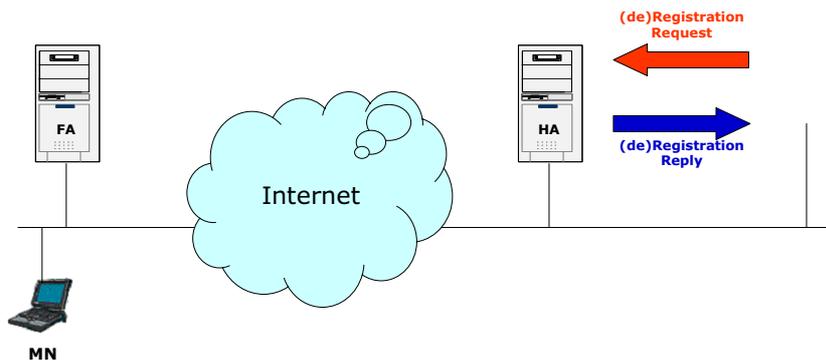
## Registrierung (2)

### □ Registrierung mit einer *Care-Of-Adresse* eines Fremdagenten



## Registrierung (3)

### □ De-Registrierung



Dienstag, 20. Januar 2004

Mobile IP

15

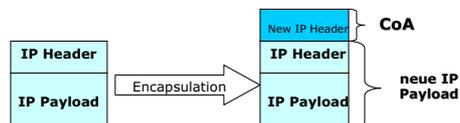
## Tunneling

### □ Tunneling - Vorgang:

- MH ist an ein Fremdnetzwerk angeschlossen
- HA fängt Pakete ab, die an MH adressiert sind
- HA tunnelt das Paket durch Kapselung an CoA (FA)
- FA empfängt das getunnelte Paket, packt es aus und leitet es an den MH weiter

### □ Tunneling - Methoden:

- IP-in-IP Encapsulation (Internet Standard): Es wird von jedem Mobile IP Protokoll unterstützt und alle Home Agent und Foreign Agent müssen dieses Verfahren implementiert haben.



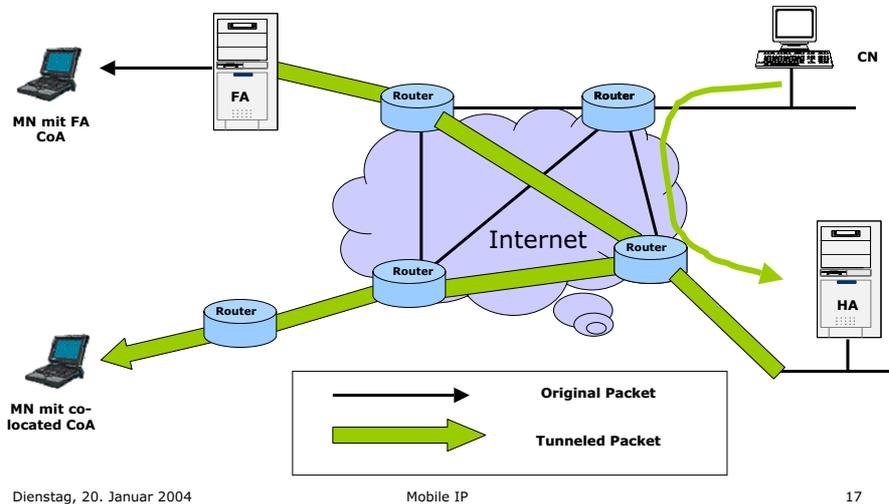
- Minimal encapsulation within IP: Verdoppelten Felder sollen durch diese Verfahren vermieden werden.
- Generic Routing Encapsulation: stehen neben IP auch andere Protokolle (XNS, Novell IPX...) zur Verfügung.

Dienstag, 20. Januar 2004

Mobile IP

16

# Tunneling



# Gliederung

- Beschreibung von Mobile IP
- Funktionsweise
  - Wichtige Begriffe
  - Wie funktioniert Mobile IP
  - Protokolle
  - Sicherheitskonzept
- Mobile IPv6
  - IPv4 vs. IPv6
  - Vorteile von IPv6
  - Mobilität in IPv6
- Zusammenfassung

## Authentisierung

---

### Wie wird vor unberechtigtem Zugriff geschützt ?

- geheimer Schlüssel zwischen *Heimatagent* und mobilem Knoten
- *registration requests* und *replies* wird eine Erweiterung angehängt
- Erweiterung ist ein MD5 - Message - Digest, bestehend aus:
  - den geheimen Schlüssel
  - den *request/reply* selbst
  - alle anderen Erweiterungen und wieder
  - den geheimen Schlüssel
- automatischer Integritätscheck

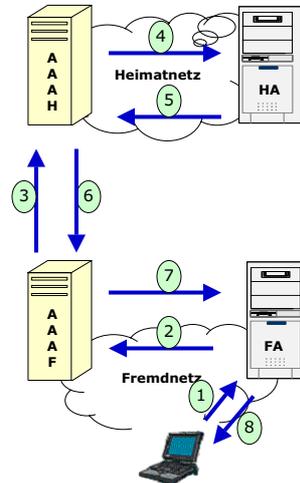
## Angriffsarten

---

- **Passives Mithören (Eavesdropping):** Lesen der Ethernet frames von einem anderen Computer des Netzwerks aus, Abfangen von Funksignalen von drahtlosen Netzwerken
- **Denial of Service:** Ein Rechner kann lahmgelegt werden
- **Replay:** Ein schon gesendetes Packet wurde abgefangen und wird nun nochmals abgeschickt (manchmal auch mit modifiziertem Inhalt)
- **Man In The Middle:** Ein Mittelman könnte sich zwischen Home Agent und Mobile Node oder auch zwischen Foreign Agent und Mobile Node setzen.
- **Sitzungsübernahme (Session Stealing):** Zugang zu Diensten und Dateien

## Zusammenarbeit von Mobile IP und AAA

1. MN schickt Registrierungsanfrage mit NAI und Authentisierungsdaten an FA
2. FA schickt Nachricht an Fremdnetz-AAA-Server (AAAF)
3. AAAF ermittelt Heimatnetz-AAA-Server (AAAH) anhand NAI und schickt Nachricht weiter
4. AAAH überprüft Authentisierungsdaten, schickt Nachricht an HA
5. HA verarbeitet Registrierung, generiert Antwort
- 6-8. Registrierungsantwort wird über AAAH, AAAF und FA an den MN zurückgeschickt



Dienstag, 20. Januar 2004

Mobile IP

21

## Gliederung

- Beschreibung von Mobile IP
- Funktionsweise
  - Wichtige Begriffe
  - Wie funktioniert Mobile IP
  - Protokolle
  - Sicherheitskonzept
- **Mobile IPv6**
  - IPv4 vs. IPv6
  - Vorteile von IPv6
  - Mobilität in IPv6
- Zusammenfassung

Dienstag, 20. Januar 2004

Mobile IP

22

## IPv4 vs. IPv6

---

- Größerer Adressraum
  - 128 Bit statt bisher 32 Bit für die Adresse
  
- Autokonfiguration der CoA
  - Verwendung der kolokale CoA (Fremdagenten unnötig)
  - Automatische „Neighbor Discovery“ im Fremdnetz, schnellere, robustere Lösung besonders bei Netzwechselln
  
- Mobile IPv6 kann für alle sicherheitsrelevanten Mechanismen nutzen, wie z.B. die Authentifizierung.

## Mobilität in IPv6

---

- Status: immer noch Internet Draft(draft-ietf-mobileip-ipv6-04.txt)
  
- Grundlegende Philosophie wie bei Mobile IPv4: Mobile node, home agent, aber kein foreign agent, dafür ein *foreign link*
  
- Mobile IPv6 hat keine foreign care-of-Adressen, sondern nur die bisherigen co-located care-of-Adressen, alloziert via DHCP (die Adressknappheit von IPv4 ist ja beseitigt!)
  
- Routing von Datagrammen zu einem mobilen Host via home agent (wie IPv4), *aber auch direkt mittels Routing Header.*

## Gliederung

---

- Beschreibung von Mobile IP
- Funktionsweise
  - Wichtige Begriffe
  - Wie funktioniert Mobile IP
  - Protokolle
  - Sicherheitskonzept
- Mobile IPv6
  - IPv4 vs. IPv6
  - Vorteile von IPv6
  - Mobilität in IPv6
- Zusammenfassung

## Zusammenfassung

---

- Mobile IP garantiert die Erreichbarkeit eines Hosts unter ein und derselben IP-Adresse unabhängig vom realen Aufenthaltsort dieses Hosts.
- Erweiterungen auf Basis von Mobile IP werden bereits realisiert(z.B. Cellular IP)
- langsame Umstellung bis 2005 auf MIPv6 auf Grund der Kosten
- Mobilität gehört die Zukunft: mobile Rechner, zukünftige IP-basierte Mobiltelefone
- Zukünftige: Unterstützung von Echtzeitanwendungen, größere Sicherheit

Thanks for All

---



Dienstag, 20. Januar 2004

Mobile IP

27