



# Mobil Internet Protokolleri

Alper E. Yegin

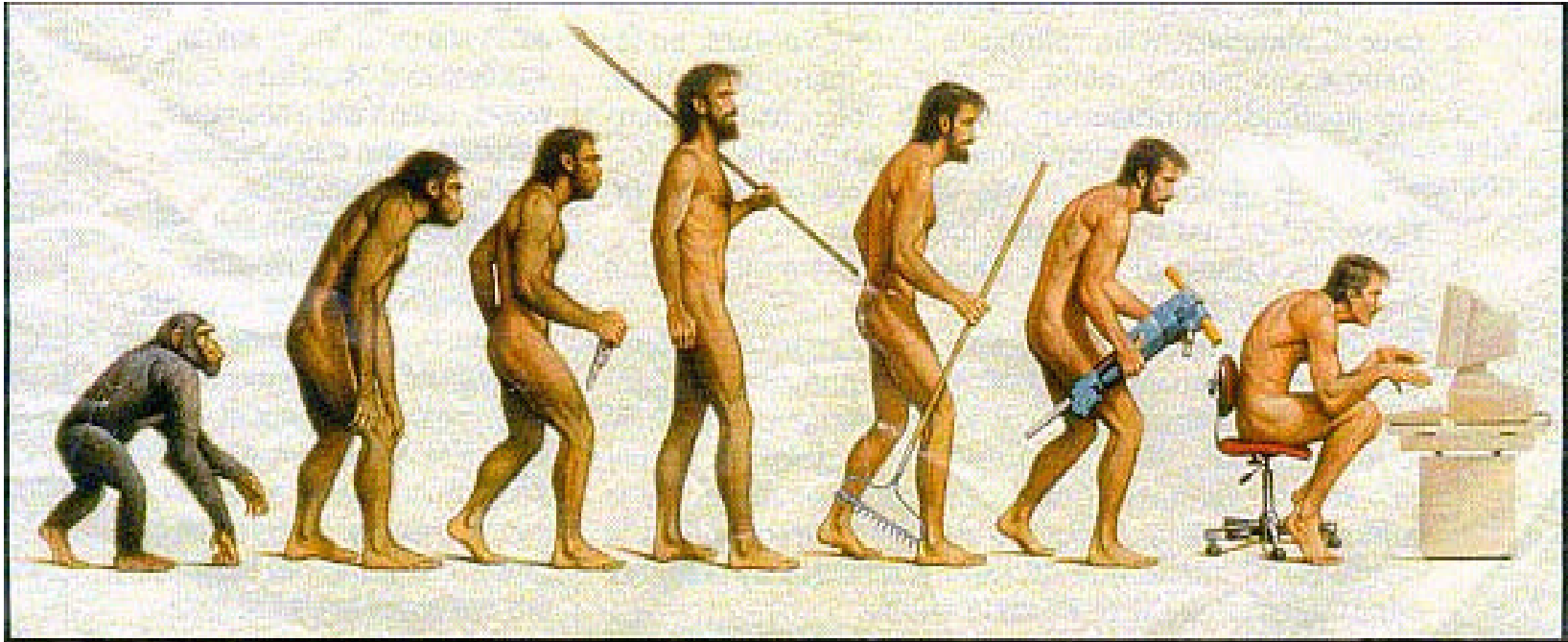
[alper@docomolabs-usa.com](mailto:alper@docomolabs-usa.com)

NTT DoCoMo USA Labs

San Jose, California

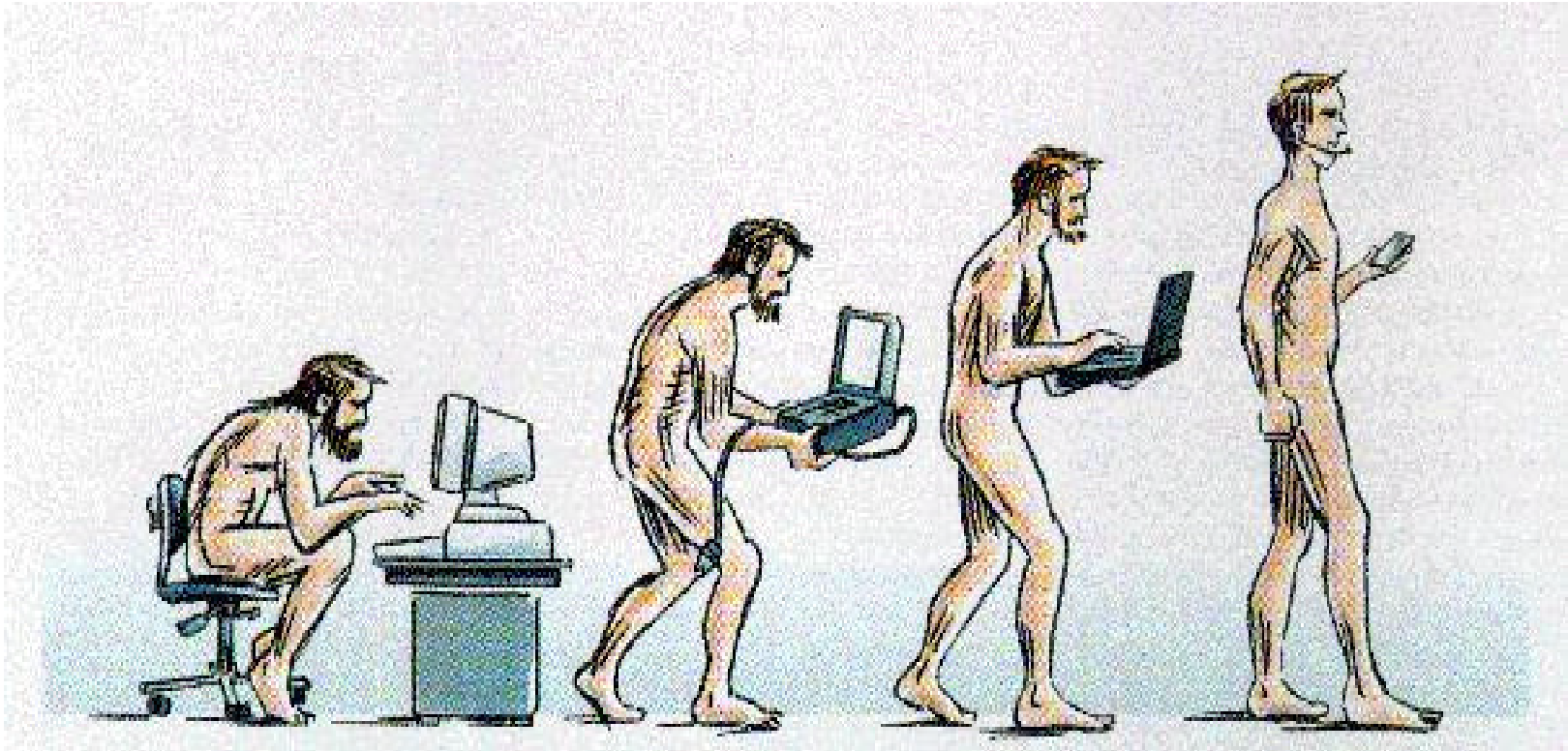
- NTT DoCoMo USA Labs, San Jose, CA
  - 4G+
- Sun Microsystems, Menlo Park, CA (1997-2001)
  - IPv6 (Solaris 8)
  - Mobile IP (Solaris 8 Update 1)
- University of Illinois, MS in CS (1997)
- Bogaziçi Üniversitesi, BS CmpE (1994)
- IETF
- IRTF
- IPv6 Forum Technical Directorate
- teknoTurk.org – “Kaynagından Bilisim”

# Evrim ve Teknoloji: Simdiye Kadar...

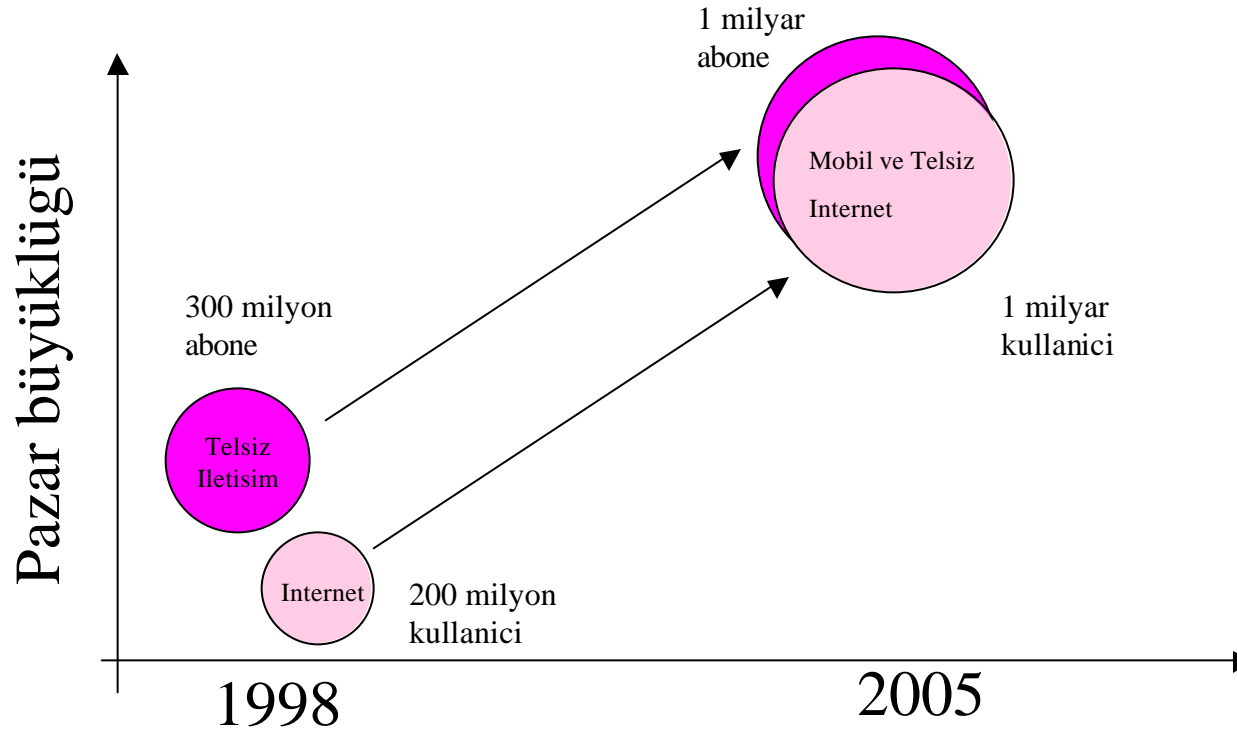


**Somewhere, something went terribly wrong**

# Bundan Sonra: Telsiz ve Mobil!



# Telsiz İletişim ve İnternet



Kaynak: Cisco Systems

# Yeni ve Eski Problemler

?  
backward  
compatibility

roaming

security

privacy

billing

performance

redundancy

? scalability

?  
user  
experience

? link  
quality

accounting

access

spectrum  
licenses

compatibility

? interoperability  
connectivity

# Problemler ve Çözümler

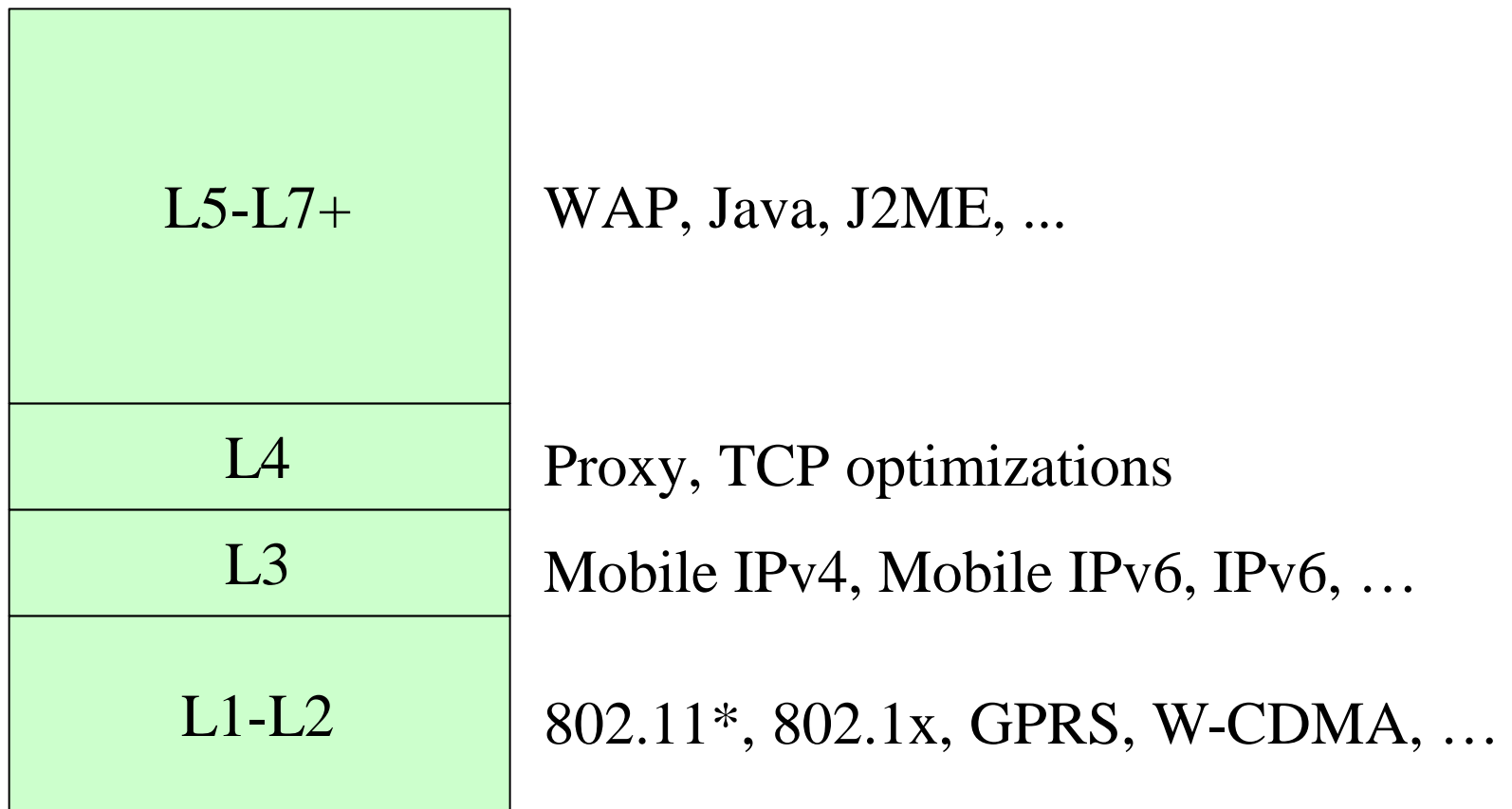
i-mode ? backward WAP roaming ? Mobile IPv6 security  
mobile compatibility SIP privacy ? J2ME  
agents ? URP redundancy Java billing ?  
performance ? HiperLAN ?  
? IPv6 user BlueTooth ? scalability  
Radius experience ? link Mobile IPv4 ? accounting  
CDMA2000 quality 802.11b 3GPP2  
? spectrum 802.1x W-CDMA DIAMETER  
? licenses ? GPRS ? interoperability  
3GPP compatibility ? connectivity

# Problemler ve Çözümler ve ...

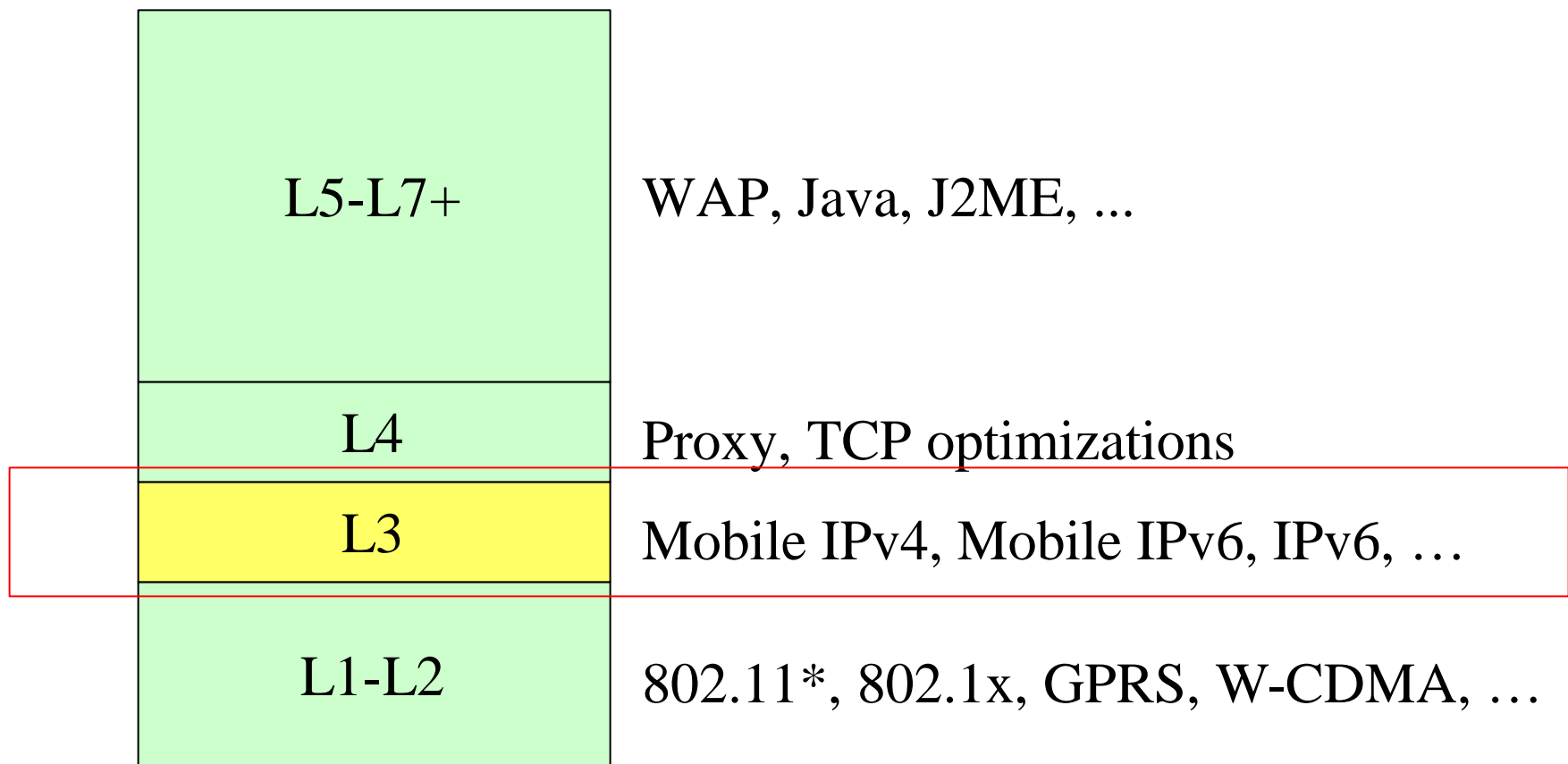
i-mode ? backward WAP roaming Mobile IPv6 security  
mobile compatibility SIP privacy Java billing J2ME  
agents ? URP redundancy HiperLAN ?  
performance ? ? scalability  
? IPv6 user BlueTooth Mobile IPv4 ? accounting  
Radius experience ? link 802.11b 3GPP2  
CDMA2000 NAT quality access  
? spectrum 802.1x W-CDMA DIAMETER  
? licenses ? GPRS ? interoperability  
3GPP compatibility connectivity



# Çözüm Yigini



# Çözüm Yigini

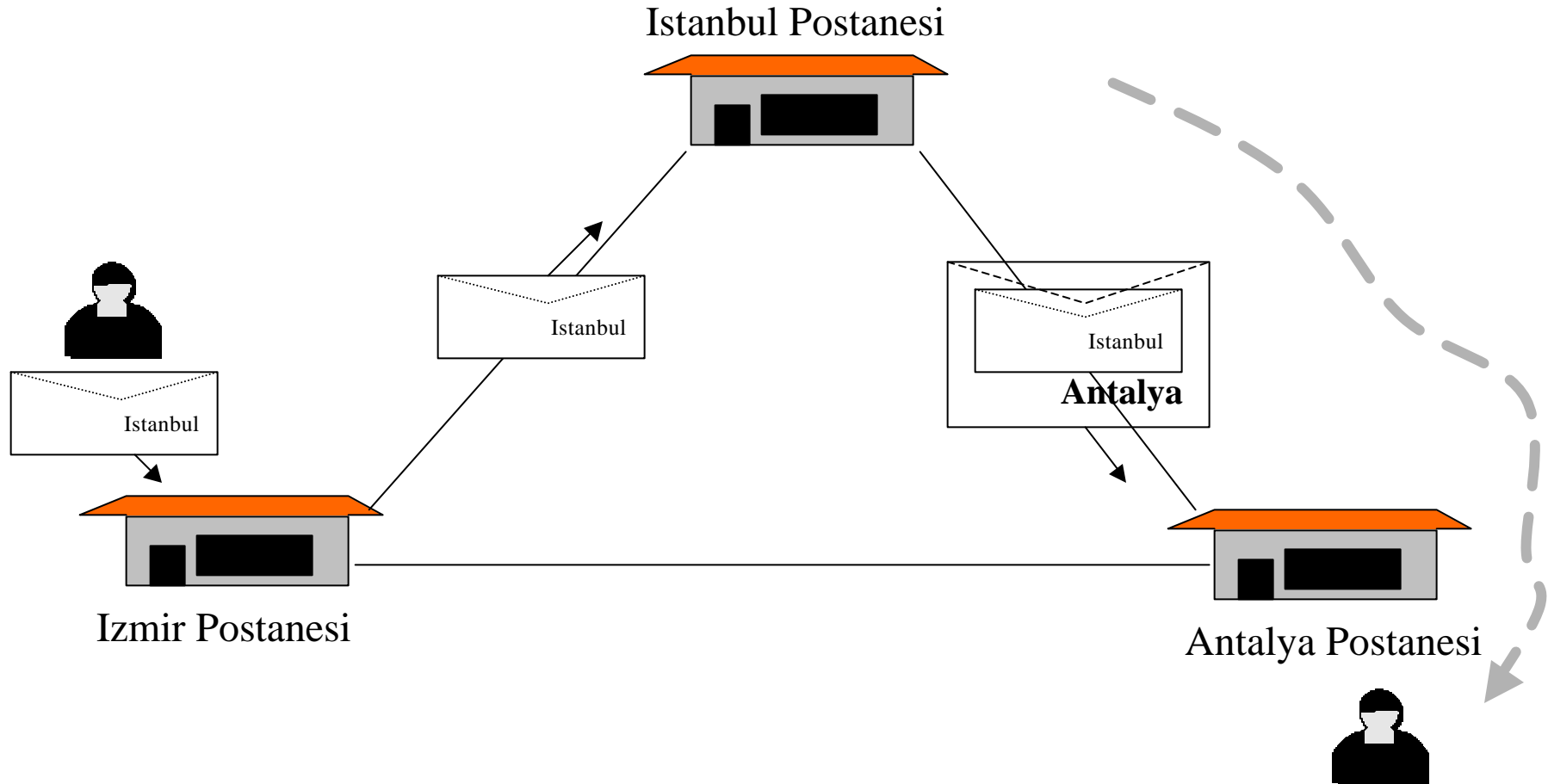


# Yönlendirme

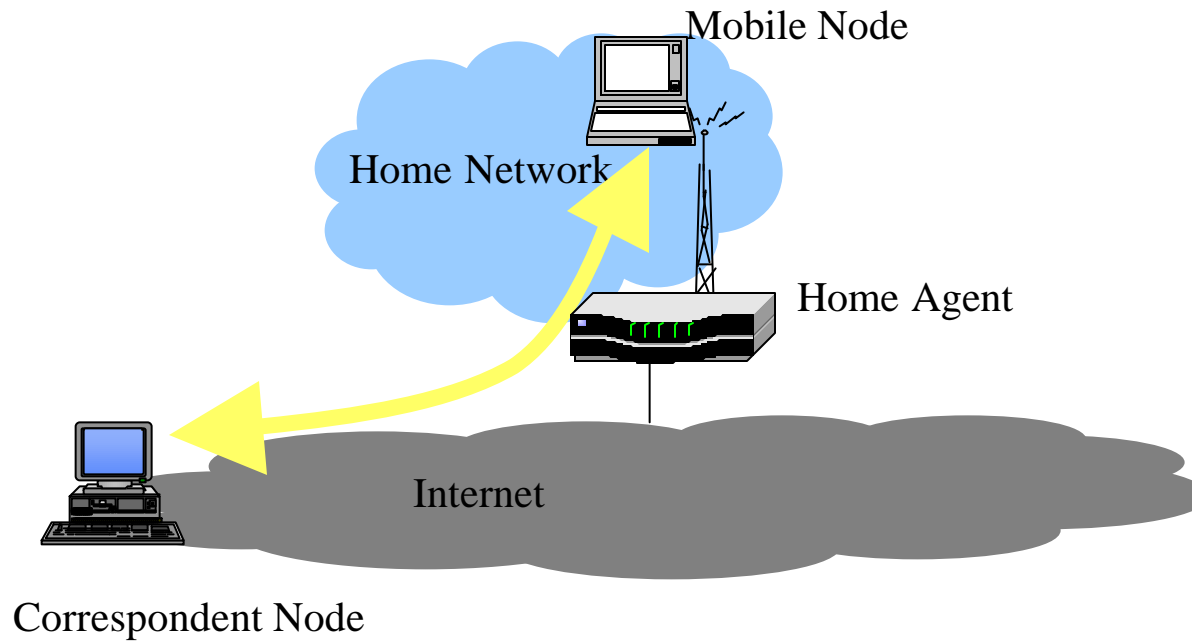
# Yönlendirme Problemi ve Çözümü

- Hareketli cihaz her gittiği yerde aynı IP adresini kullanabilmeli
  - Kesintisiz iletişim, TCP, sunucu
- Varolan yönlendirme protokolleri bunu desteklemiyor
  - Hareketsiz Internet
    - Sabit adres, sabit konum
  - RIP, OSPF, BGP
- Çözüm: Mobile IP
  - Cihaz sabit adrese sahip (home address)
  - Her ziyaret edilen ağda bir de geçici adres edinir (care-of address)
  - Her yeni geçici adresi evdeki bir sunucuya bildirir (home agent)
  - Bundan sonra paketler geçici adres üzerinden yollanır

# Posta Yönlendirmesi

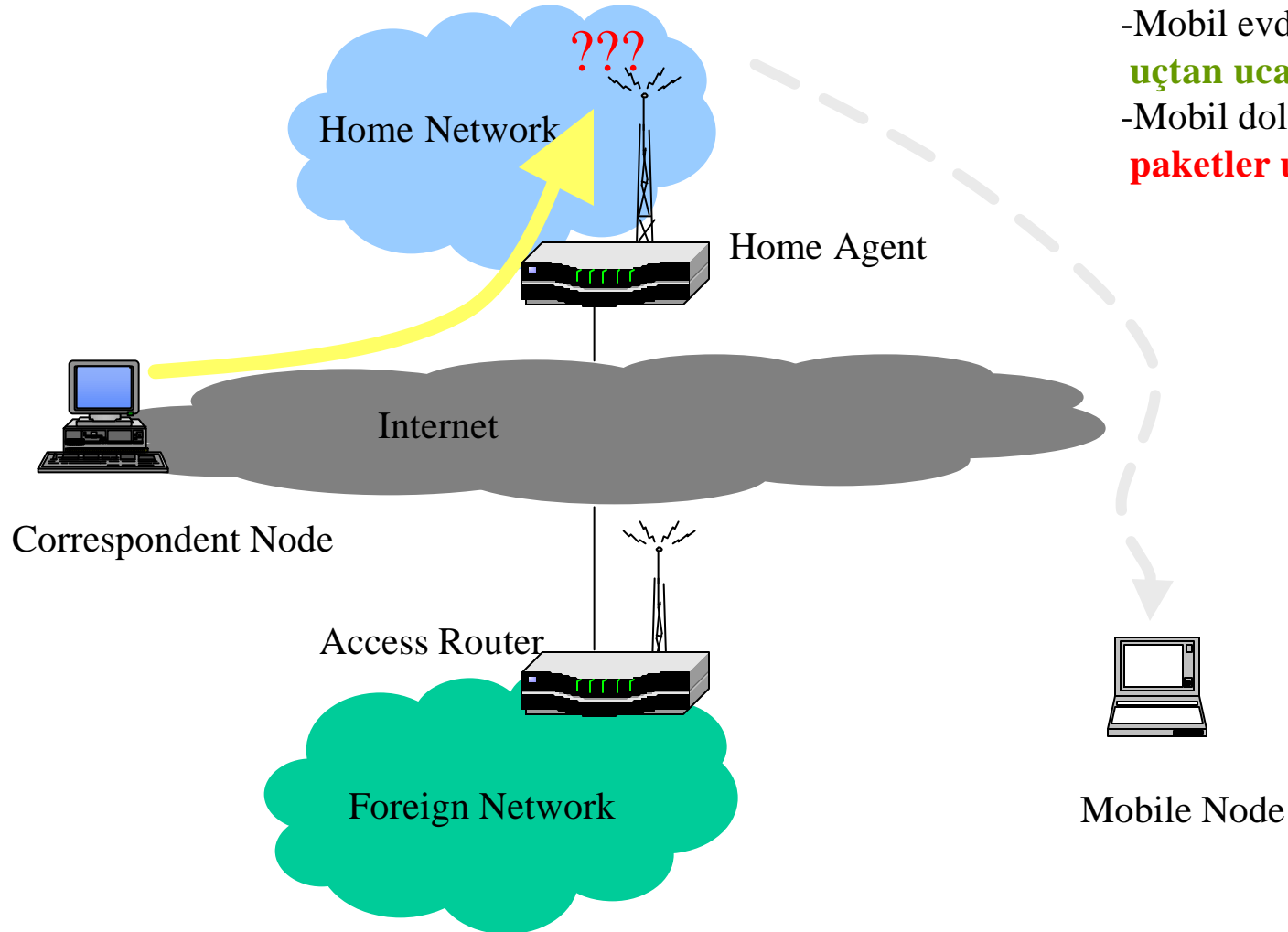


# Mobil IP



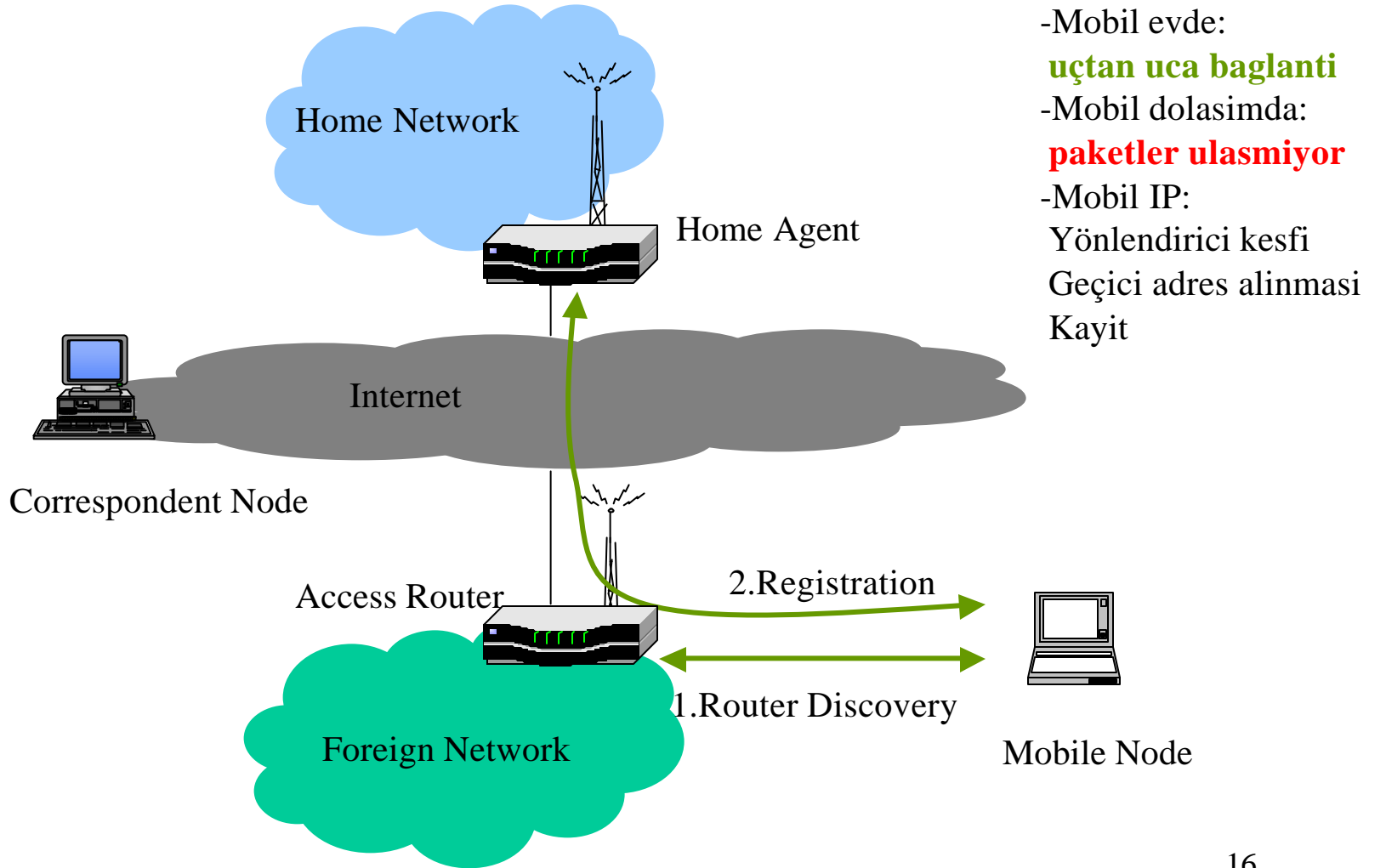
-Mobil evde:  
**uçtan uca bağlantı**

# Mobil IP



- Mobil evde:  
**uçtan uca bağlantı**
- Mobil dolasında:  
**paketler ulaşmıyor**

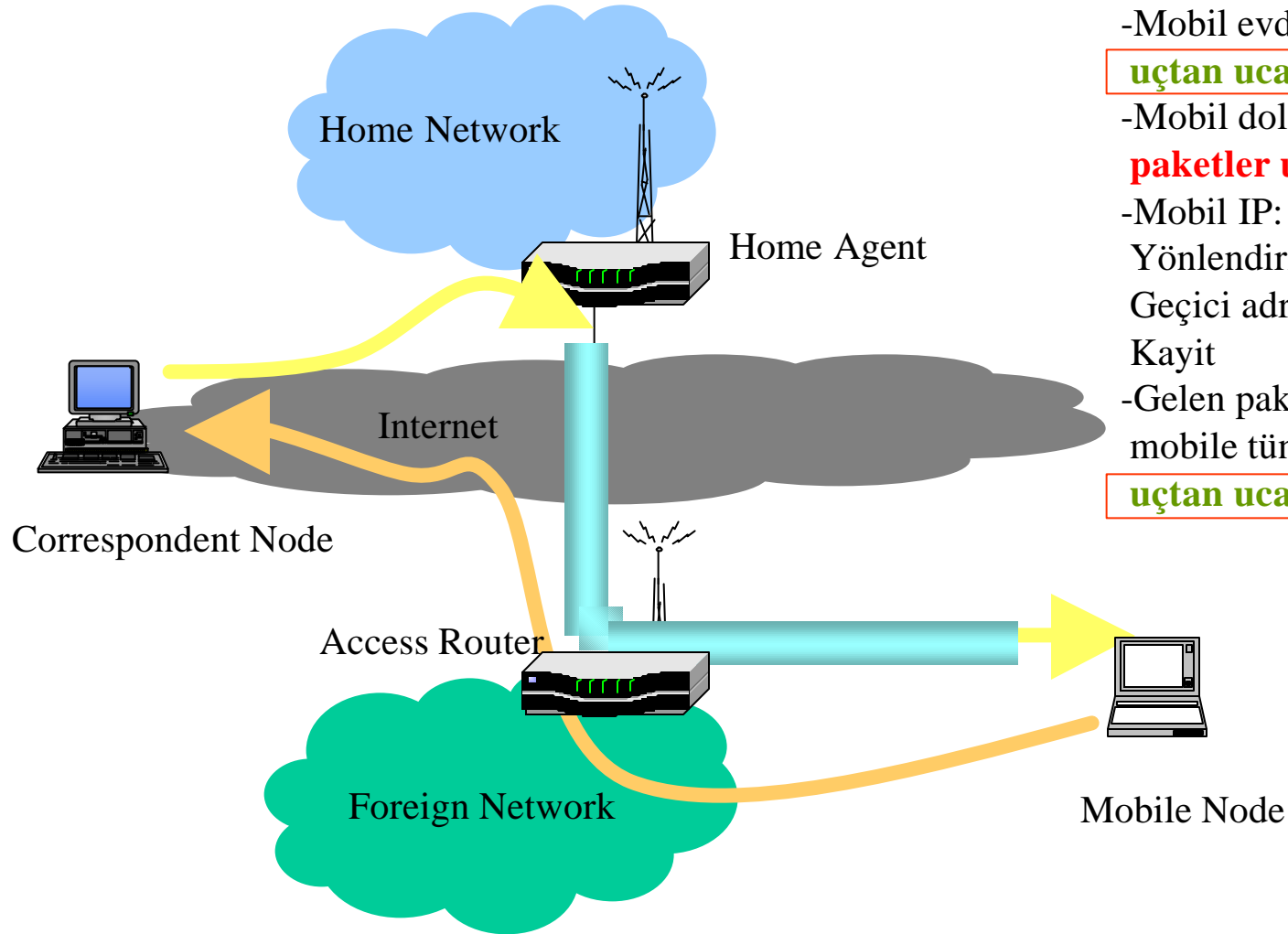
# Mobil IP



- Mobil evde:  
**uçtan uca bağlantı**
- Mobil dolasında:  
**paketler ulaşmıyor**
- Mobil IP:  
Yönlendirici kesfi  
Geçici adres alınması  
Kayıt



# Mobil IP



-Mobil evde:

**uçtan uca bağlantı**

-Mobil dolasında:

**paketler ulaşmıyor**

-Mobil IP:

Yönlendirici kesfi

Geçici adres alınması

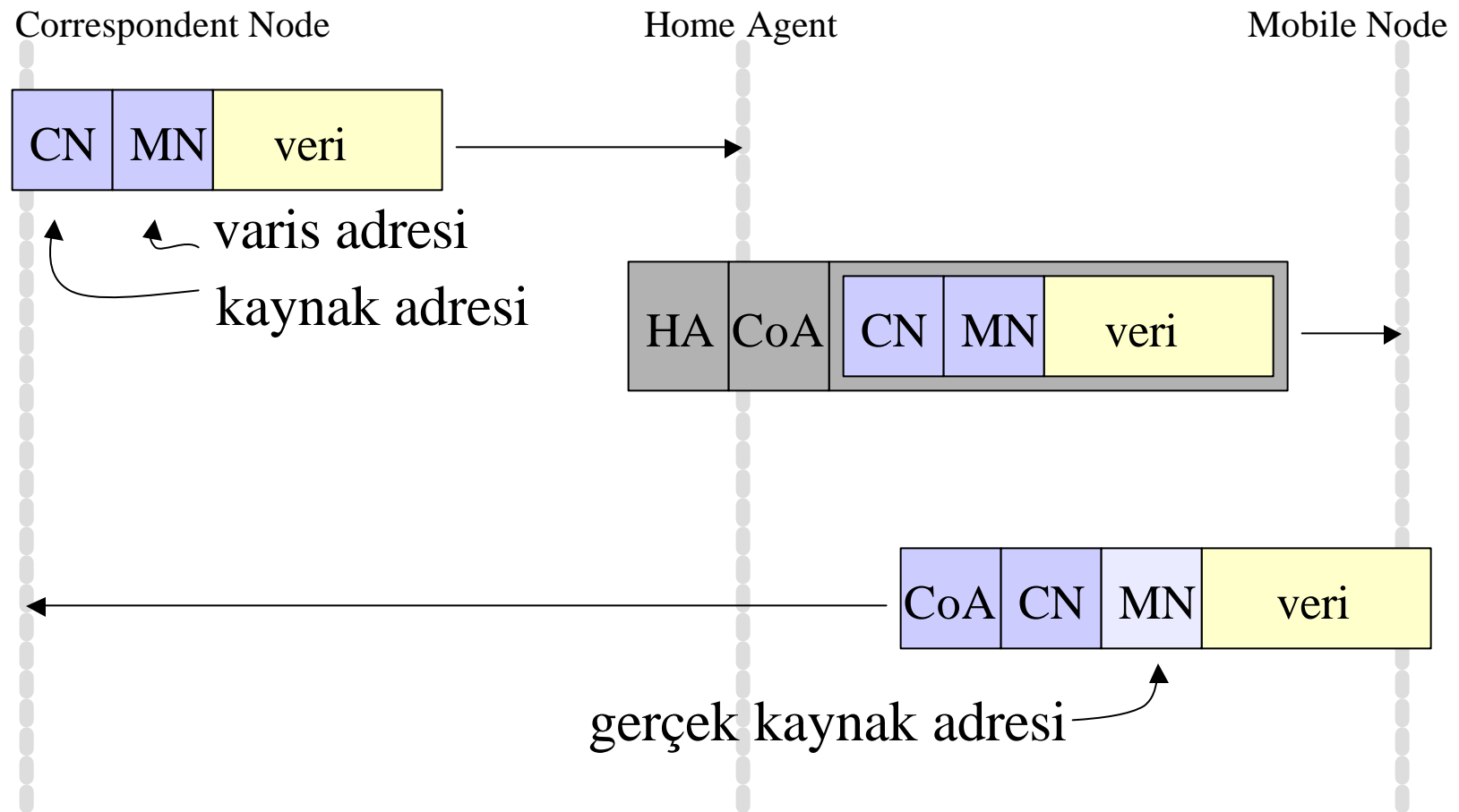
Kayıt

-Gelen paketlerin

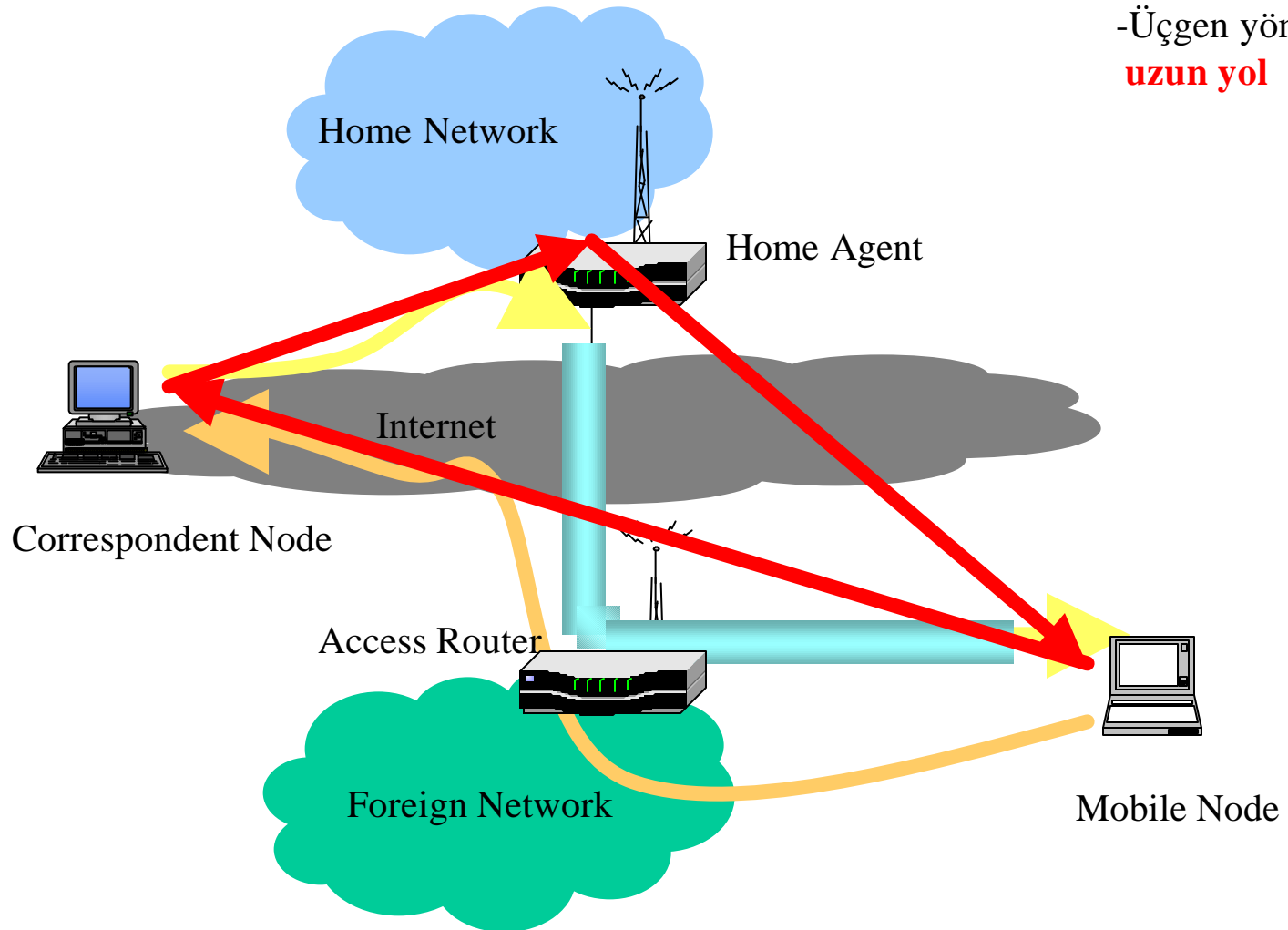
mobile tünellenmesi:

**uçtan uca bağlantı**

# Mobil IP

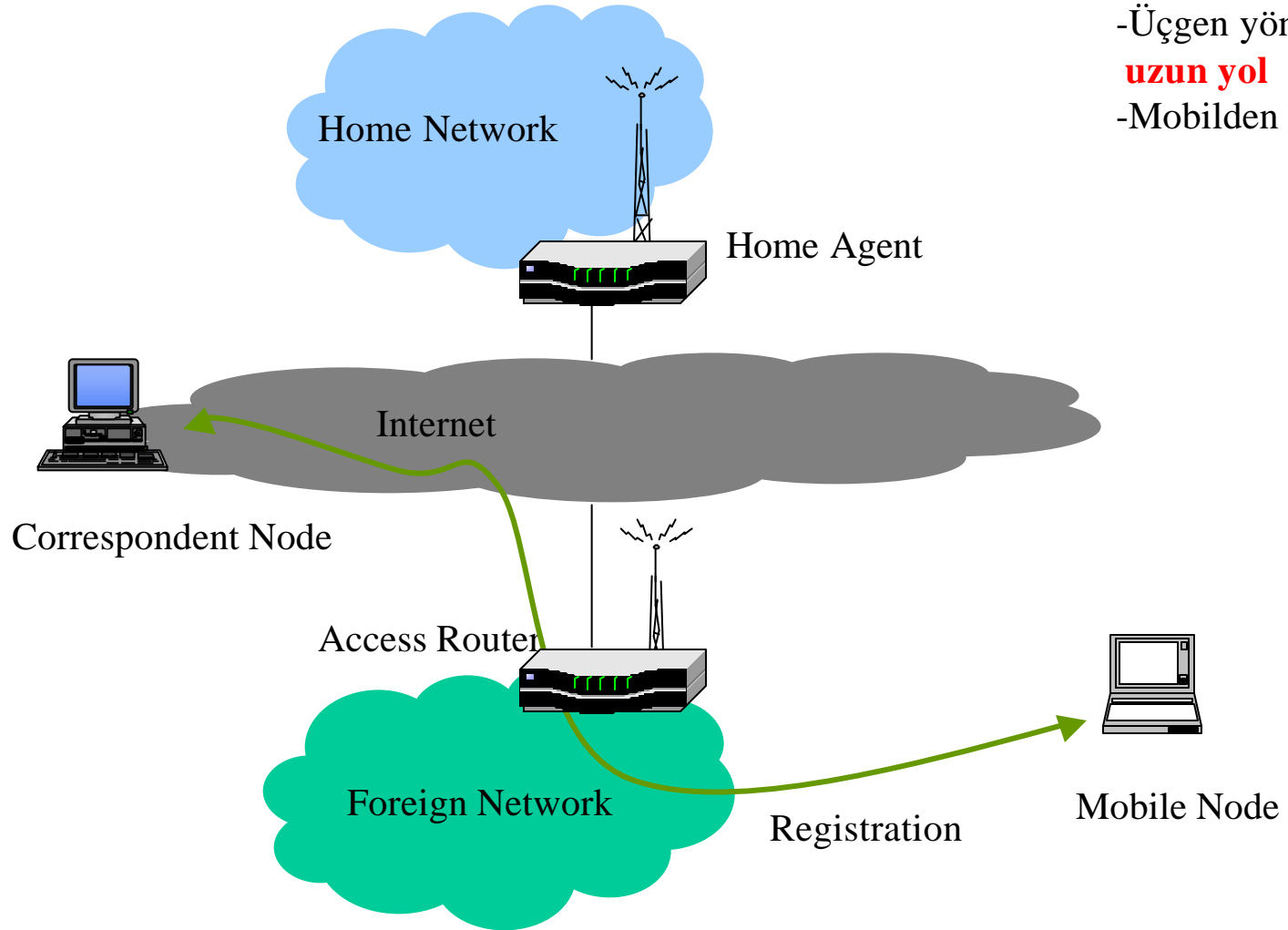


# Mobil IP



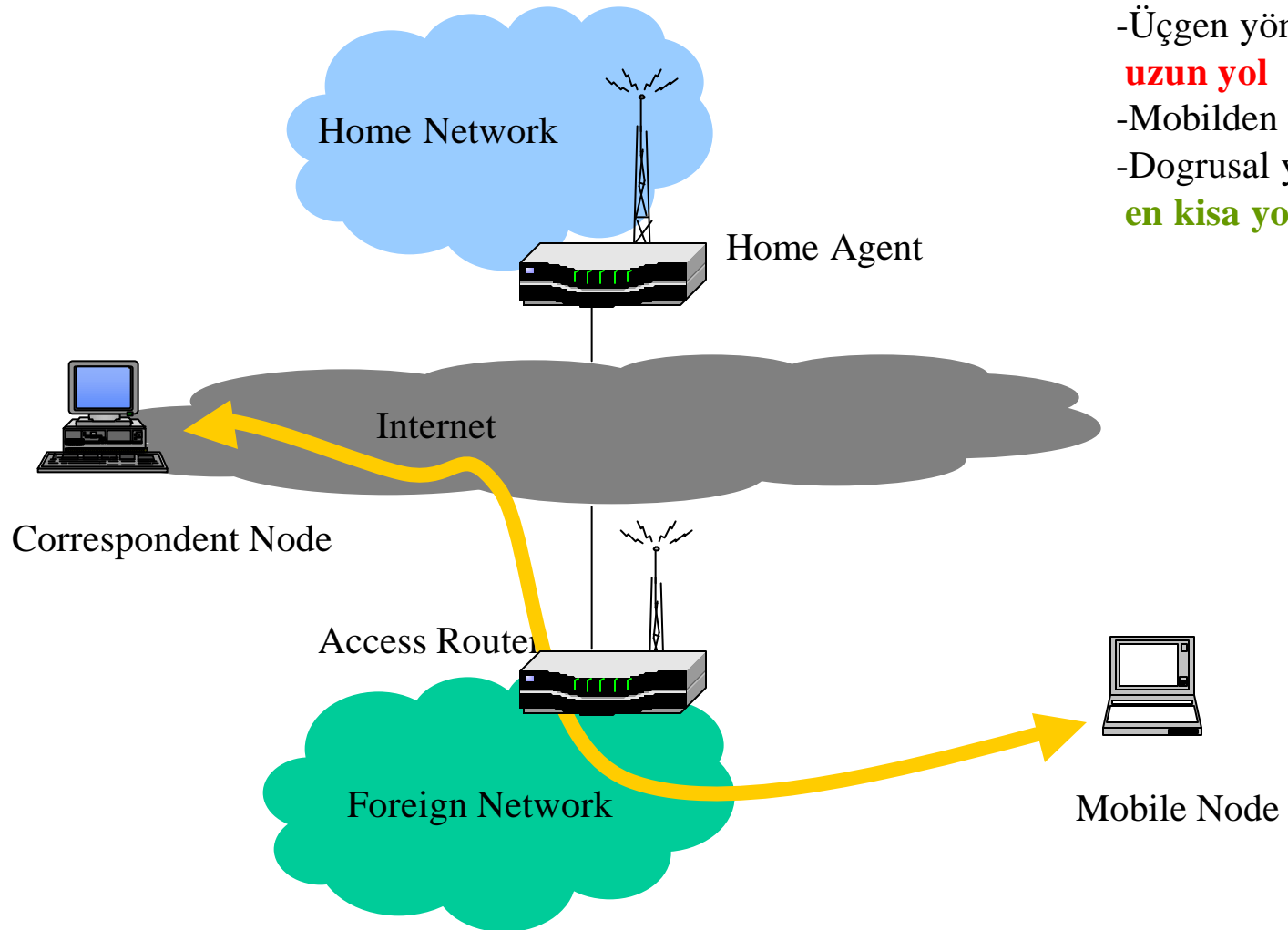
-Üçgen yönlendirme:  
**uzun yol**

# Mobil IP



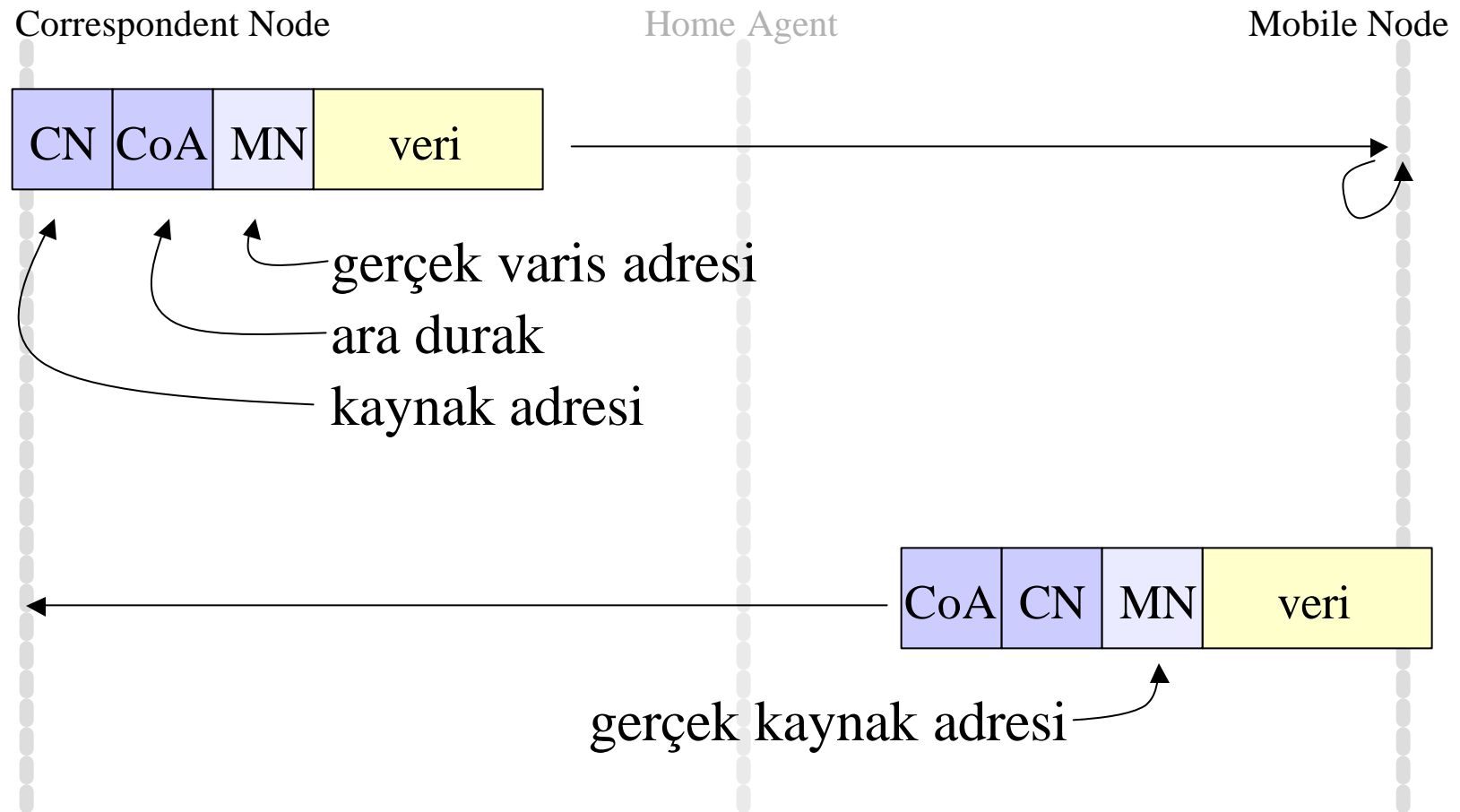
- Üçgen yönlendirme:  
**uzun yol**
- Mobilden CN'e kayıt

# Mobil IP

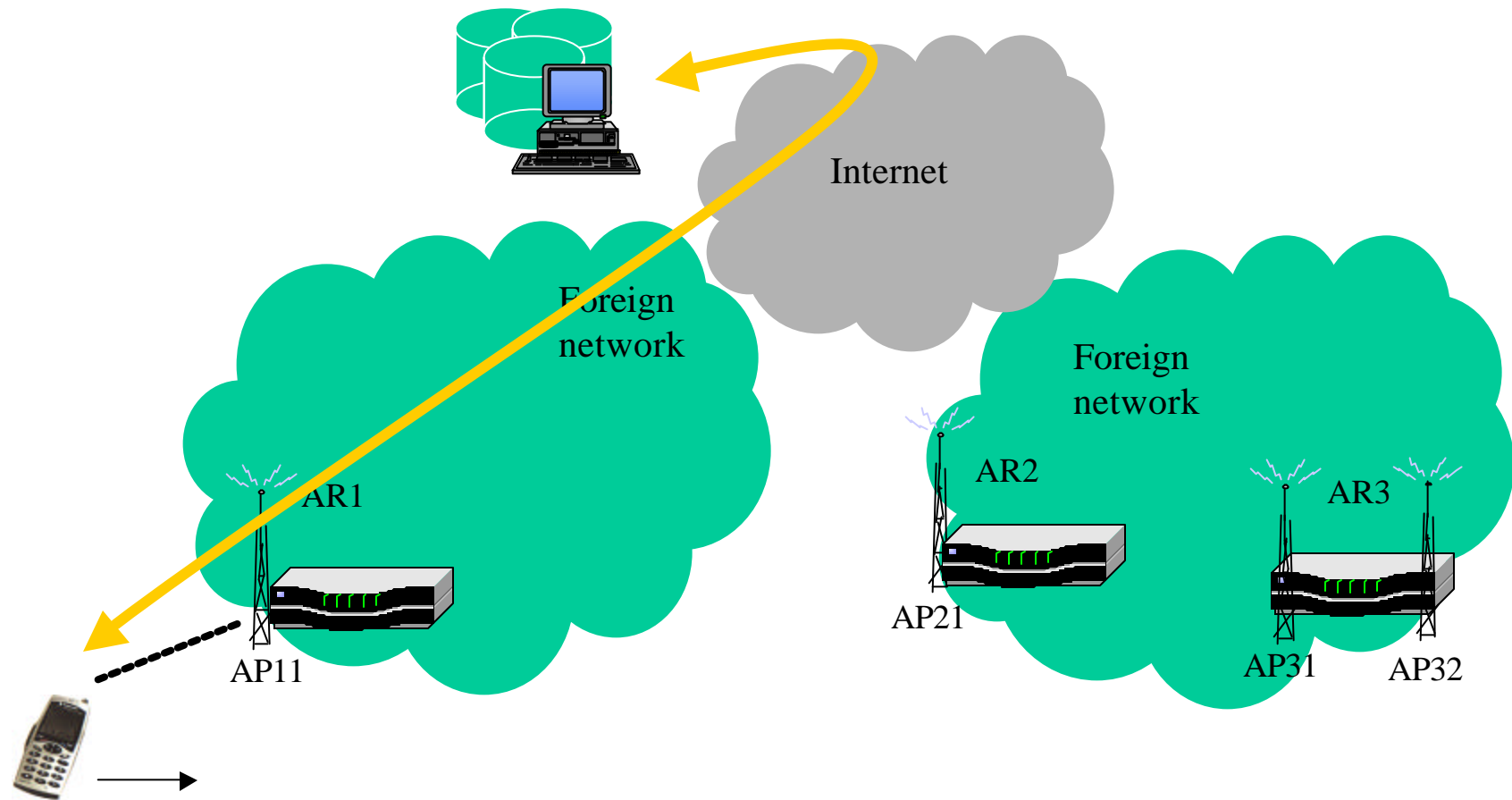


- Üçgen yönlendirme:  
**uzun yol**
- Mobilden CN'e kayıt
- Dogrusal yönlendirme:  
**en kısa yol**

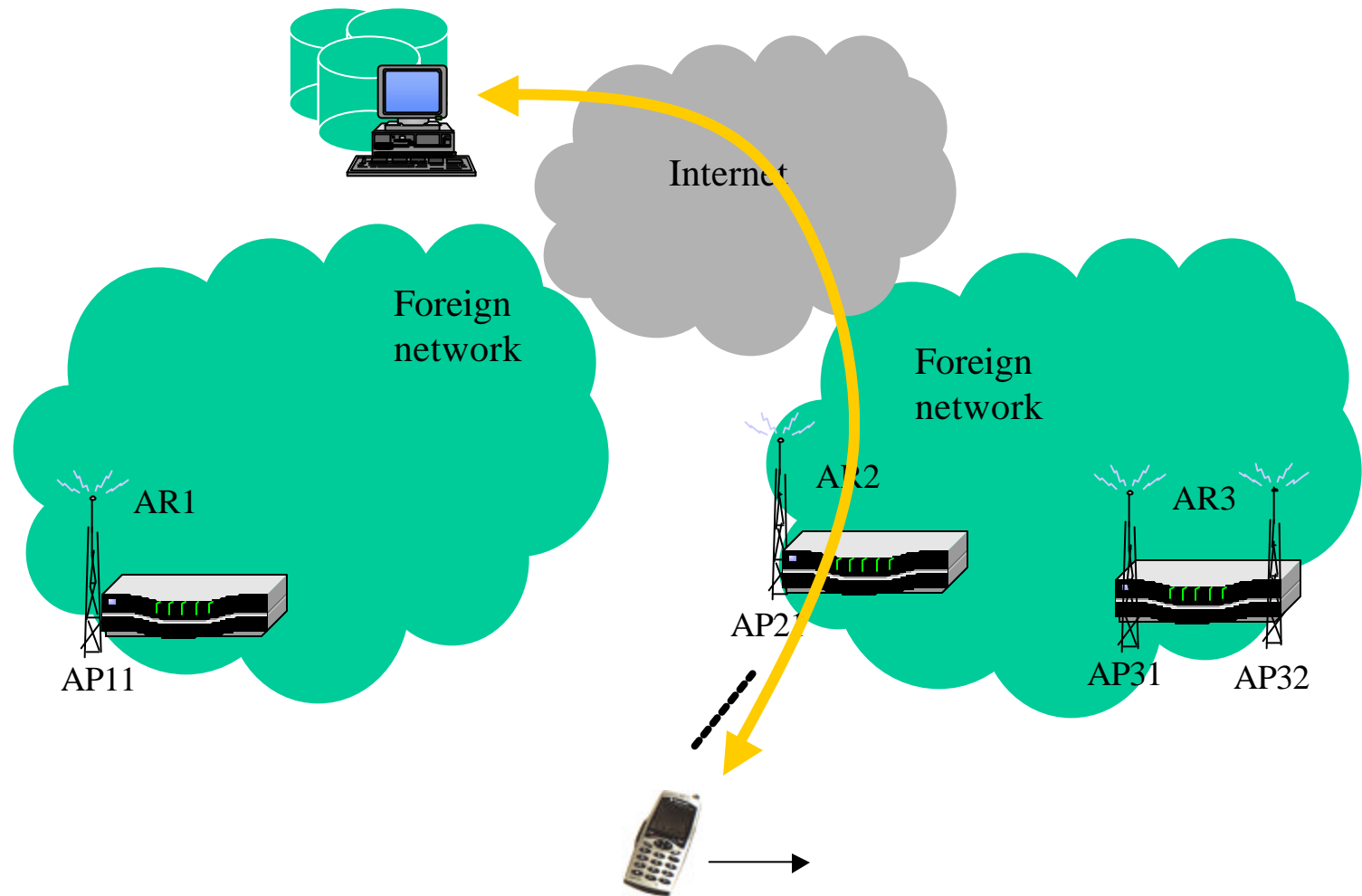
# Mobil IP



# Hareket Halindeyken...

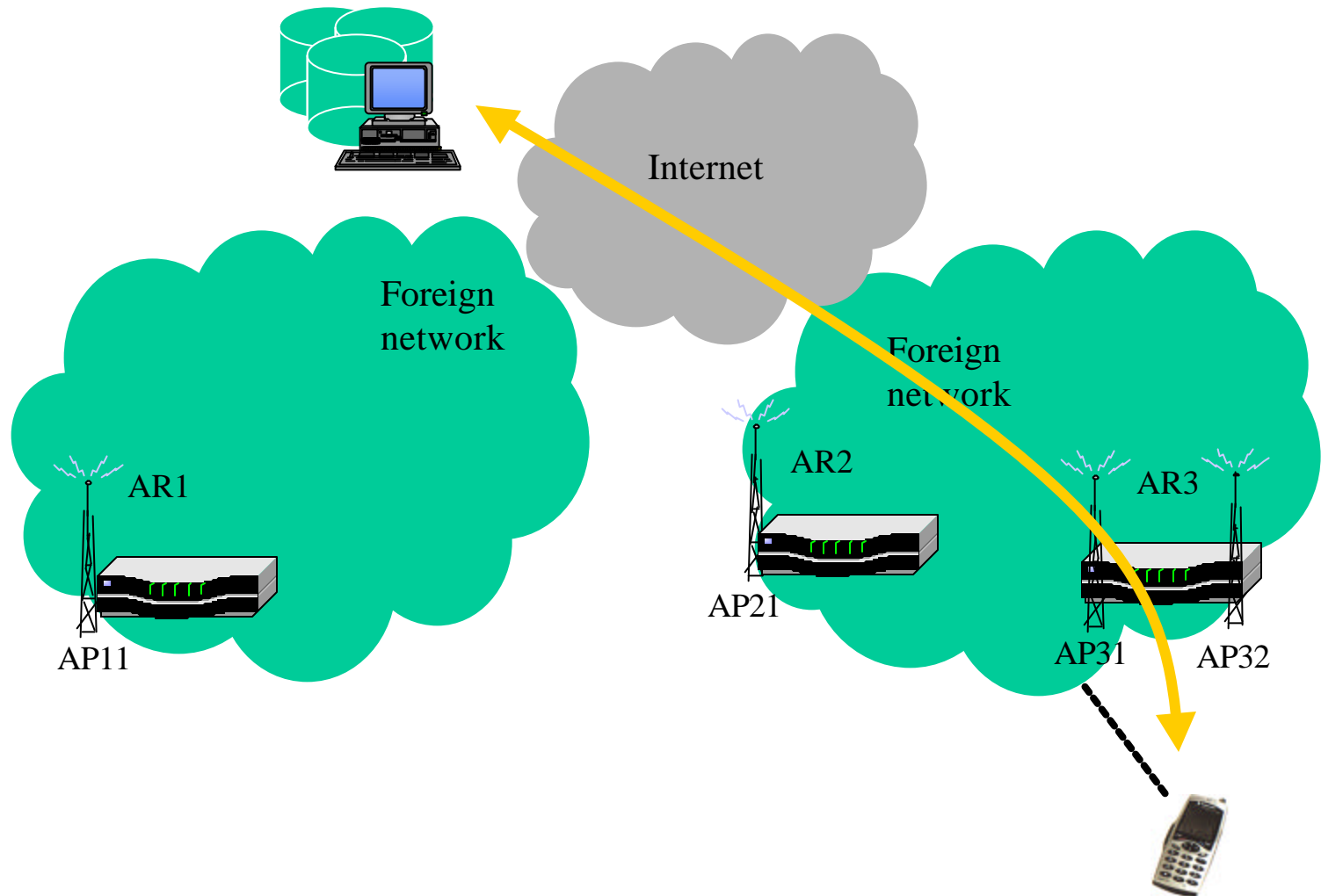


# Hareket Halindeyken...



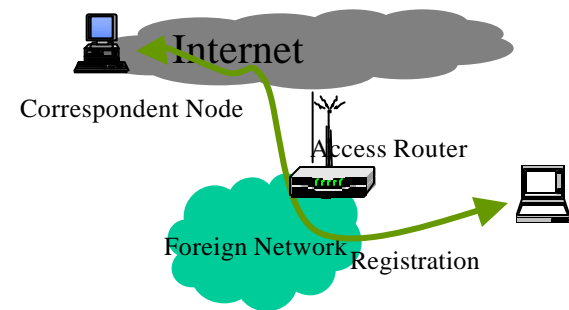


# Hareket Halindeyken...



# Standart Protokol

- IETF
- Mobile IP çalışma grubu
- Mobil IPv4: rfc2002
  - Standard
- Mobil IPv6: draft-ietf-mobileip-ipv6
  - Güvenlik problemi çözülmeli

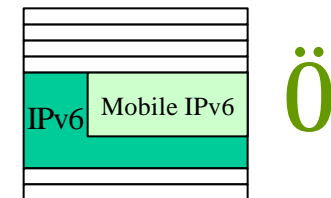
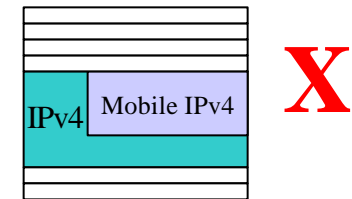
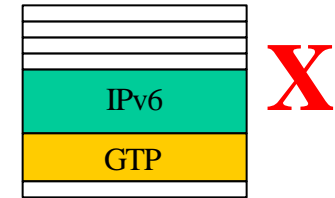


# Birlikte Islerlik Testleri

- Test aktiviteleri
  - Connectathon, Sun Microsystems, ABD
  - ETSI, Fransa
  - Ericsson, Macaristan
  - Japonya
- Test paketleri
  - University of New Hampshire (ABD)
  - Ericsson Hungary (Macaristan)
  - TAHI Project (Japonya)

# 3G Mimarileri

- 3GPP
  - Mobiliteyi L2’da çözüyor (GTP)
  - IPv6 kullanıyor
- 3GPP2
  - Mobile IPv4 kullanıyor
    - Kore
    - Verizon, ABD
  - Mobile IPv6 planları var



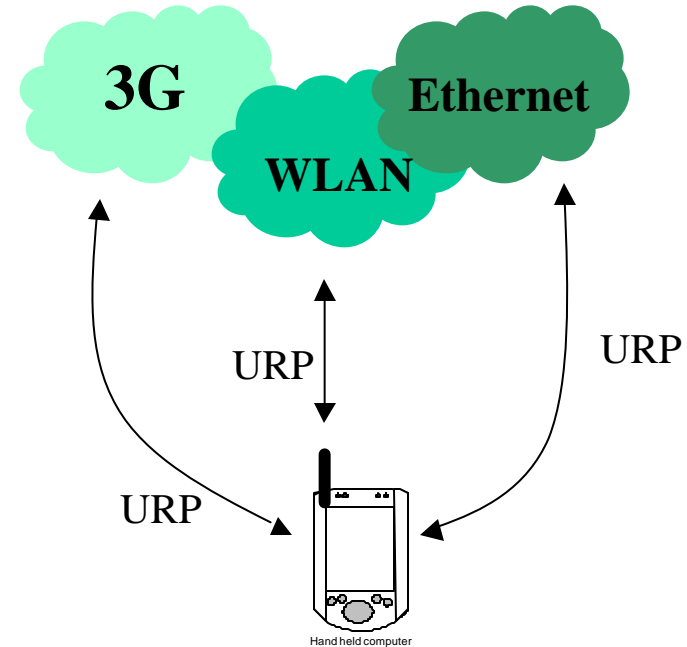
# Ürünler

- Mobile IPv4
  - CMU (BSD), HUT (Linux)
  - Cisco, Sun Microsystems, HP, Toshiba
- Mobile IPv6
  - Ticari ürün henüz yok
  - KAME (BSD), HUT (Linux), Keio U. (BSD)
  - Nokia, Ericsson, Compaq, Microsoft, Siemens, NEC

# Diger L3 Problemleri

# Güvenlik

- Güvenli erişim
  - Kimlik denetimi (authentication)
  - L2 çözümler
    - 802.11b
    - 802.1x
    - PPP
    - 3G
  - L3 çözümler
    - URP



# Dolasim

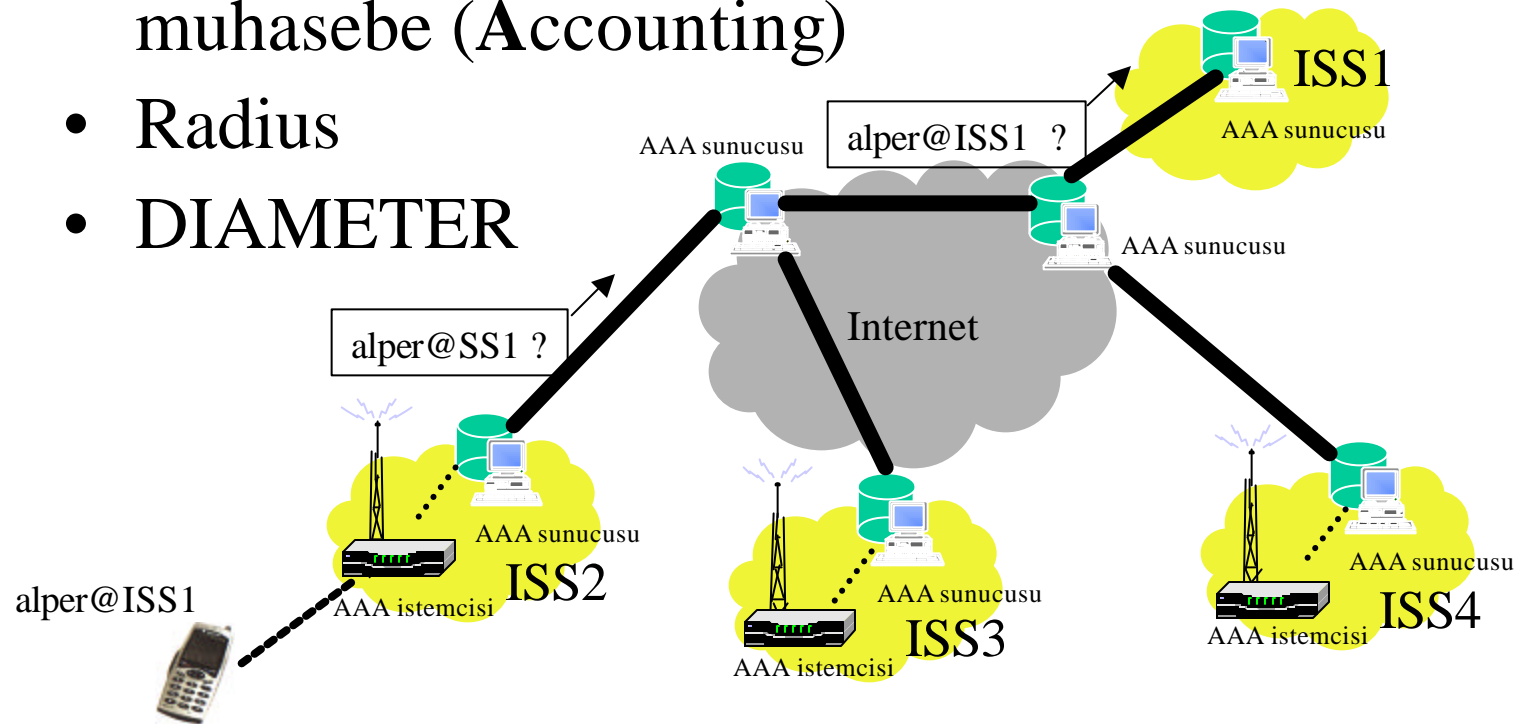
- Milyarlarca mobil araç
- Binlerce servis ve servis saglayici
- Her servis saglayicinin her bir aginda her bir olasi mobil araca göre konfigurasyon yapmasi
  - Imkansiz!!!



# AAA

- Kimlik denetimi (Authentication), yetkilendirme (Authorization), muhasebe (Accounting)
- Radius
- DIAMETER

alper@ISS1: OK





# Adres Kitligi

# Adres Kitligi



# Adres Kitligi

- PDA, cep telefonlari, diz üstü, arabalar, buzdolabiniz, köpeginizin tasmasi → Internet!
- IPv4 adres alanı 32bit → 4,294,967,296 adres
- NAT
  - Ucuz yama!
  - Internet cihazlarının bireysel adreslenebilirliği, uçtan-uca bağlanabilirlik tehlikede!!!
- Çözüm: IPv6
  - 128bit adres alanı →  $3.4 \times 10^{38}$  adres

# IPv6 Üstünlüğü

- Genis adres alanı
- Basit ve genişletilebilir paket formatı
- 64bit mimari optimizasyonu
- Dinamik adres konfigürasyonu (tak ve kullan)
- Ağların otomatik (tekrar) adreslenebilmesi
- Entegre mobil IP protokolü
- Multicast desteği

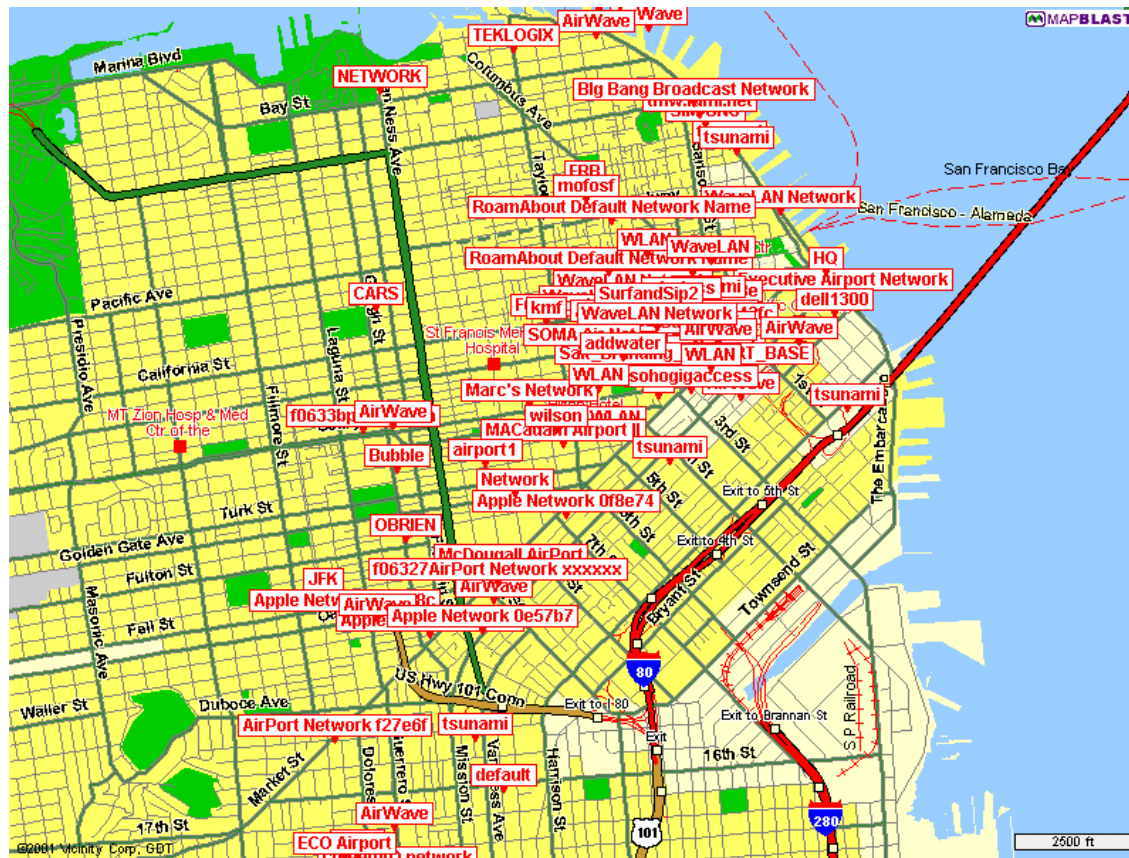
# Servis Kalitesi (QoS)

- Sabit ağlar için çözüm var
  - RSVP, DiffServ
- Hareketlilik yeni ve problemlili boyut

# Heterojen Aklar ve Mobil IP



# San Francisco



<http://www.dis.org/wl/maps/>

# 3G, WLAN

- 3G hiz kesti
  - Kore, Japonya önde
- Ama telsiz Internet istegi dinmedi
- WLAN
  - Lisanssiz frekans (bedava!)
  - Yüksek bant genisligi (11Mbps+)
  - Ucuz donanim
  - Kablolu Ethernet'in yeni kardesi (tanidik)

# WLAN Servisleri

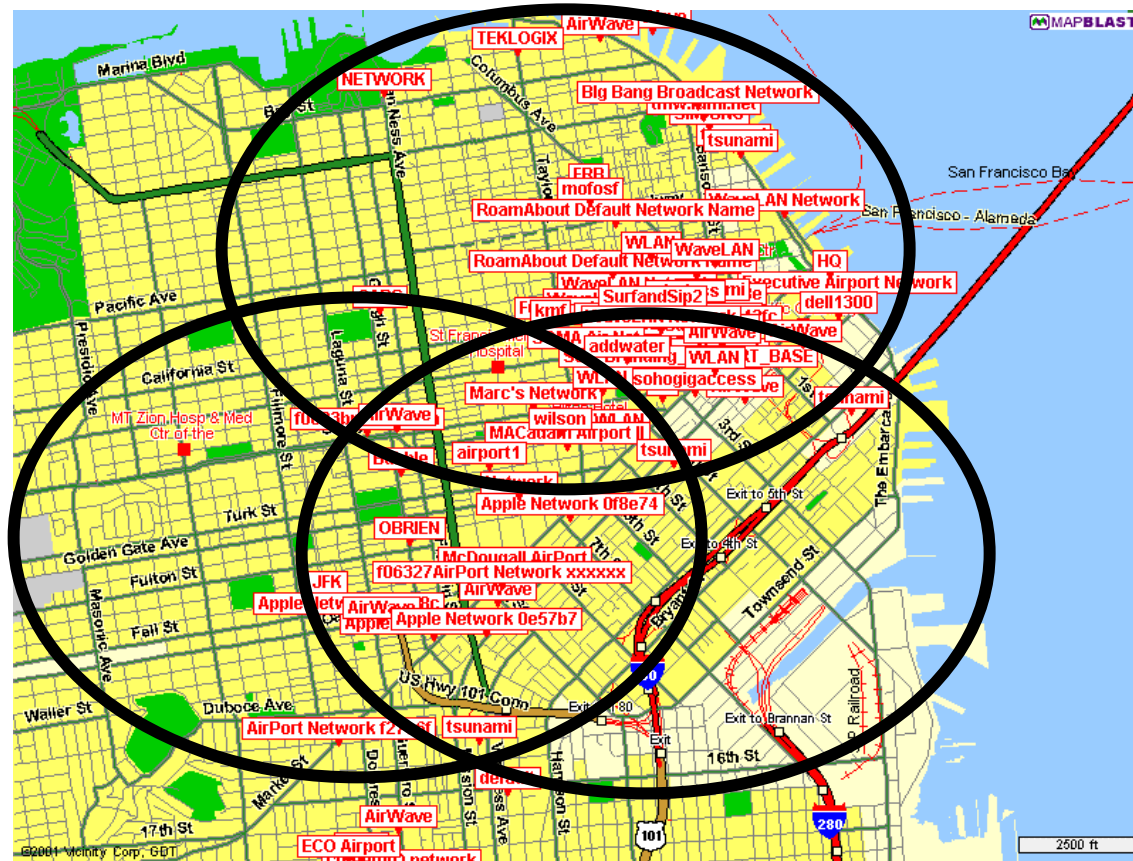
- Yeni servis sağlayıcılar: Mobilestar, Wayport, NYCWireless
- Yeni özgürlük hareketi:

## **Herkese Bedava Telsiz Internet Servisi**

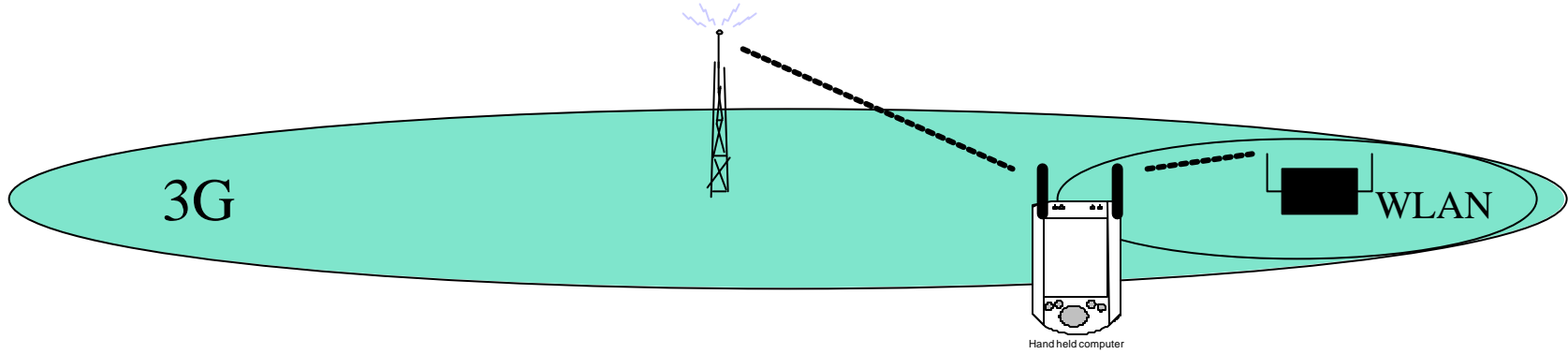
### – Alis-veris listesi:

- |  |              |
|--|--------------|
| • Evinize genis-bant erisim (DSL, kablo, T1) | \$45 (aylik) |
| • Bilgisayar                                 | \$500        |
| • Erisim noktası (access point)              | \$300        |
| • Güçlü bir anten                            | \$200        |
- Mahallenin yeni ISS!!!

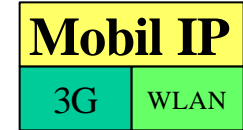
# San Francisco: 3G + WLAN



# Teknoloji Arasi Geçis



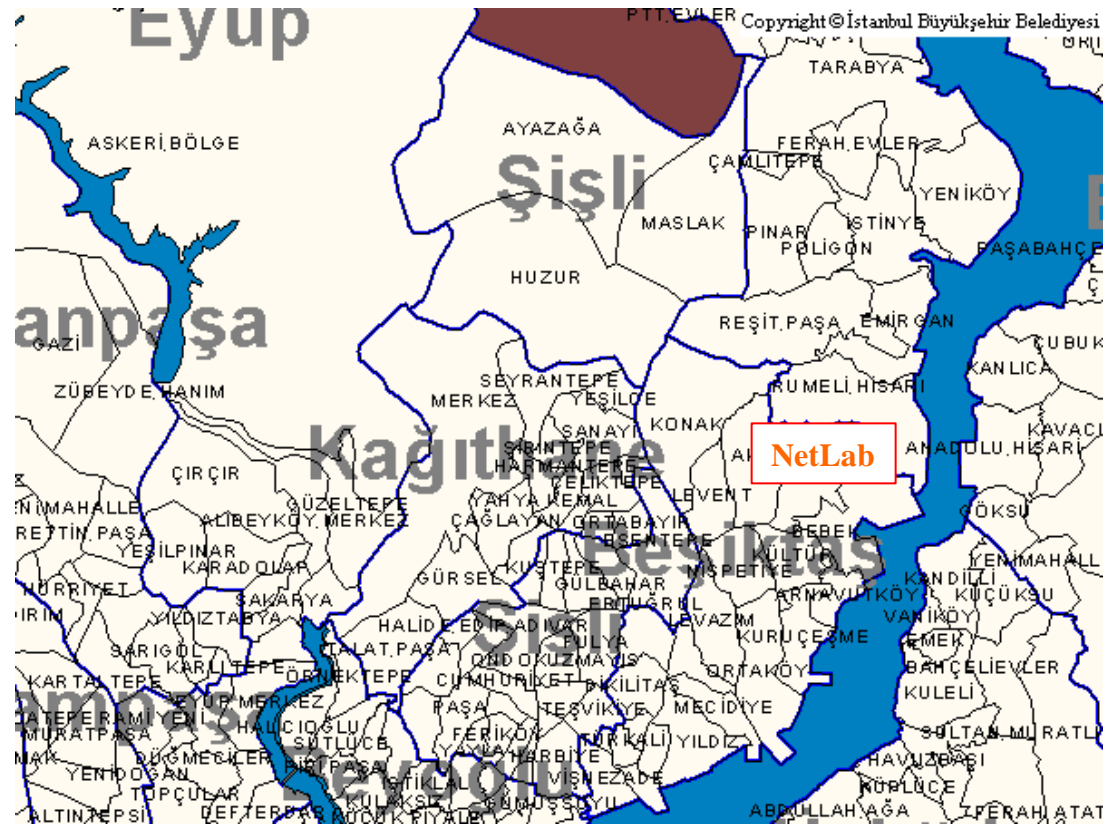
- Mobil IP L2 bagimsiz
- L2 temelli hareketlilik protokollerinin yetersiz kaldigi yerde Mobil IP gerçek çözüm
  - IP adresinizi degistirmeden, baglantilariniz kopmadan 3G – WLAN geçisleri



# Istanbul



# Istanbul



# Özetle

- Heterojen telsiz ağlar
- Çoklu arabirimli telsiz araçlar
- Ses ve veri için ortak altyapı: **IP**
- Kesintisiz hareketli iletişim için L3 çözüm: **Mobil IP**
- Uçtan-uca iletişim ve adresleme için: **IPv6**
- Yarının telsiz ve hareketli ağları için evrensel çözüm: **Mobil IPv6**





Mobile IP: giving wings to the Internet