



Mobil Internet Protokolleri

Alper E. Yegin

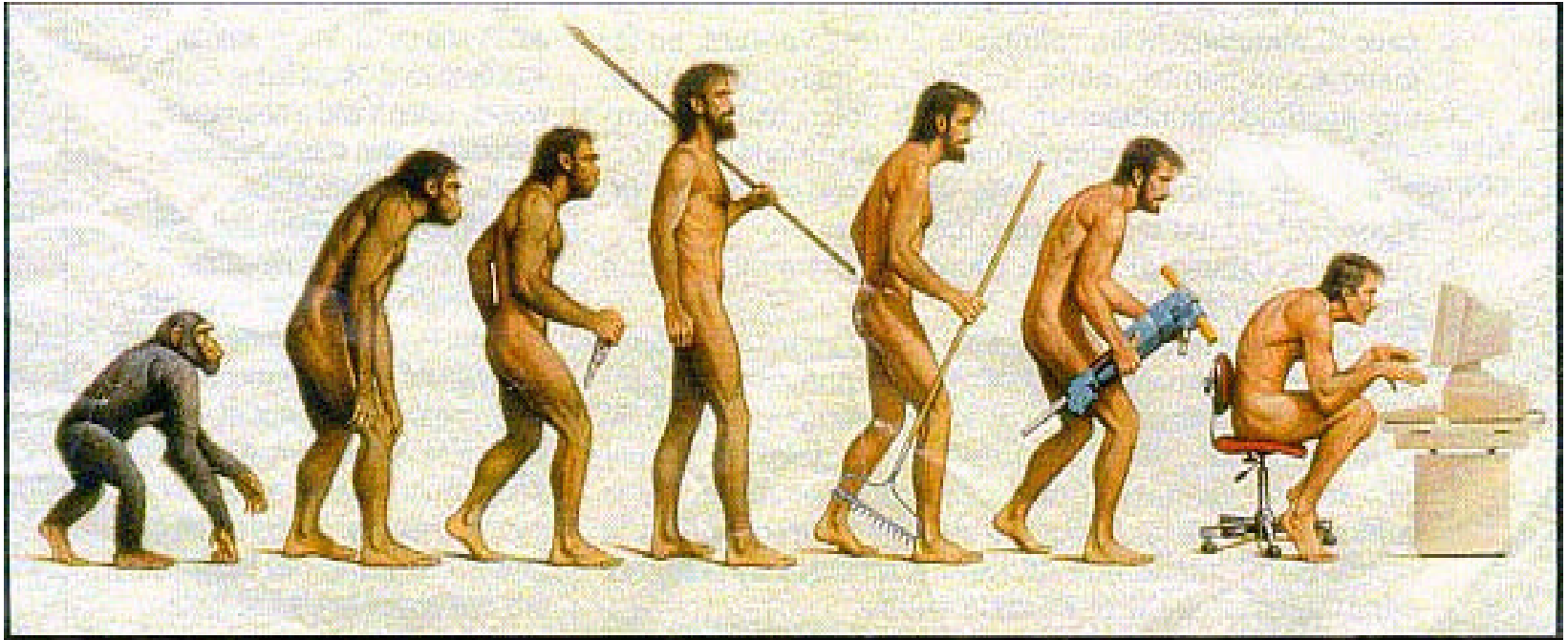
alper@docomolabs-usa.com

NTT DoCoMo USA Labs

San Jose, California

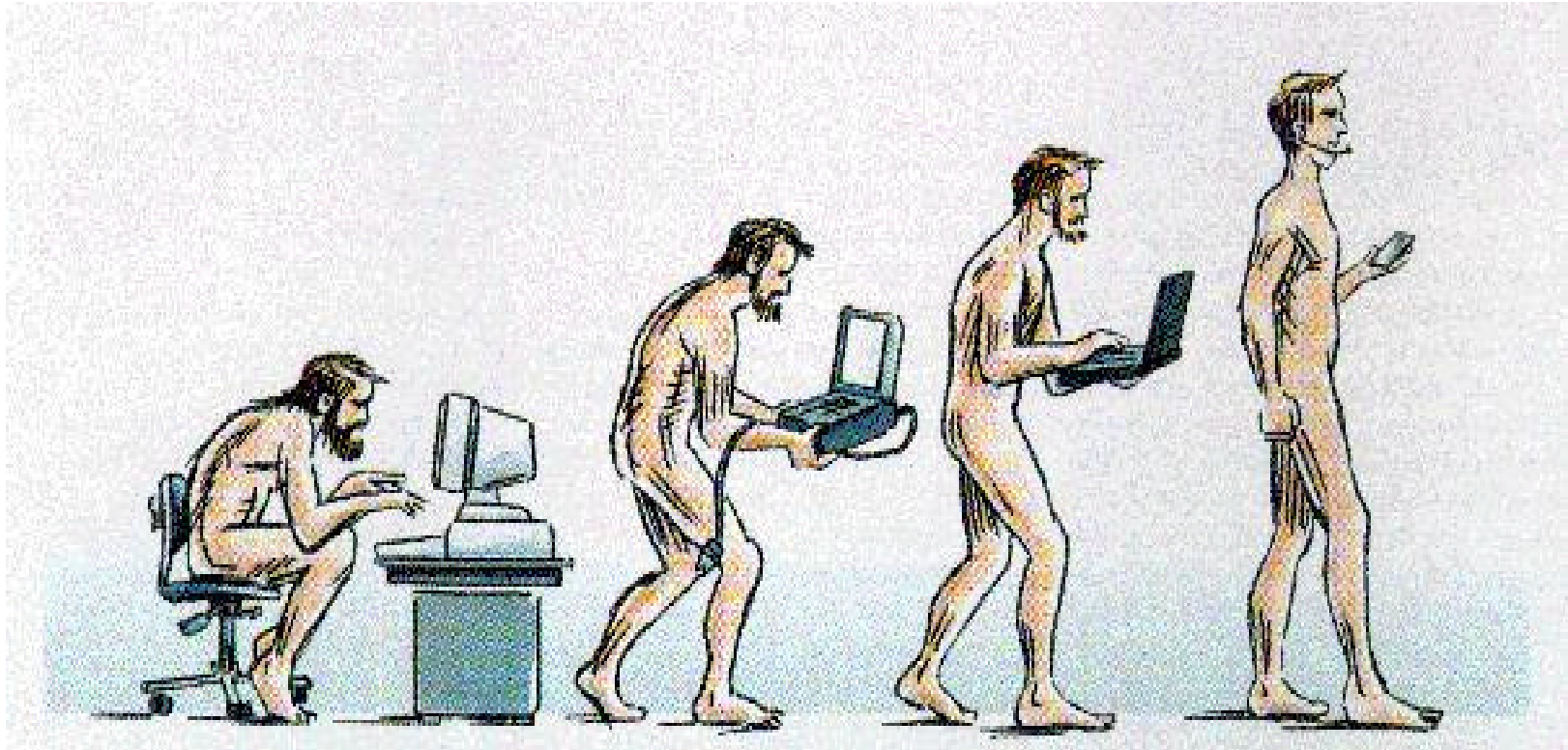
- NTT DoCoMo USA Labs, San Jose, CA
 - 4G+
- Sun Microsystems, Menlo Park, CA (1997-2001)
 - IPv6 (Solaris 8)
 - Mobile IP (Solaris 8 Update 1)
- University of Illinois, MS in CS (1997)
- Bogaziçi Üniversitesi, BS CmpE (1994)
- IETF
- IRTF
- IPv6 Forum Technical Directorate
- teknoTurk.org – “Kaynagından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

Evrim ve Teknoloji: Simdiye Kadar...

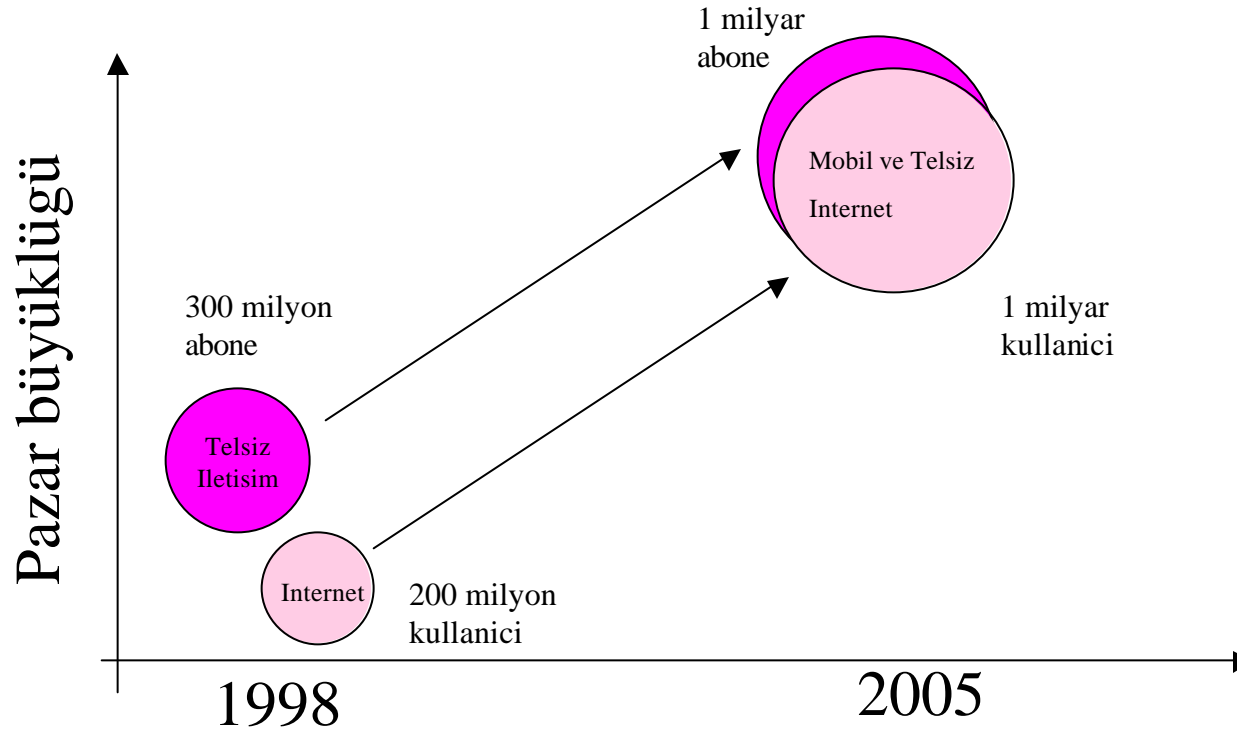


Somewhere, something went terribly wrong

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

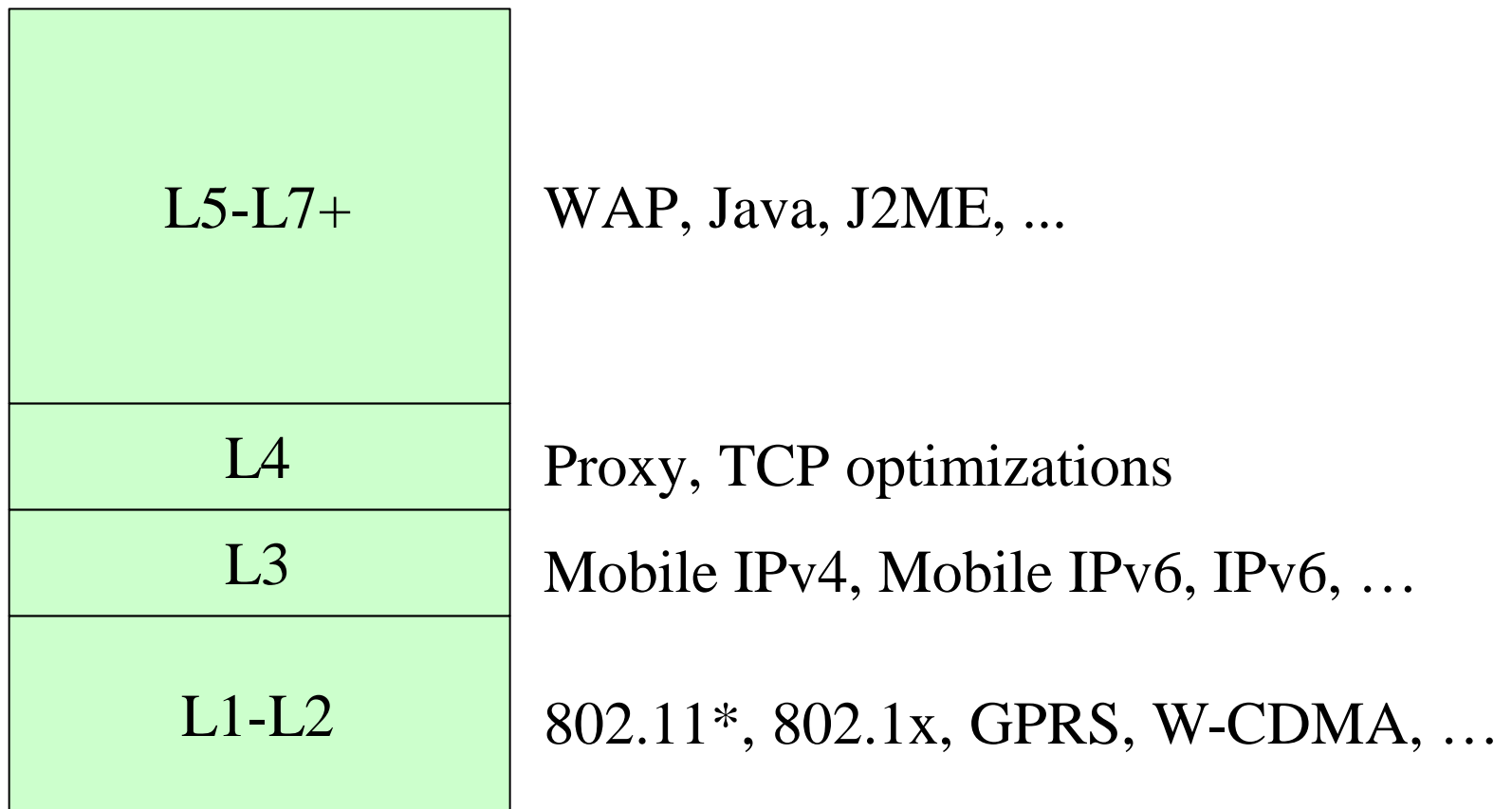
Problemler ve Çözümler

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

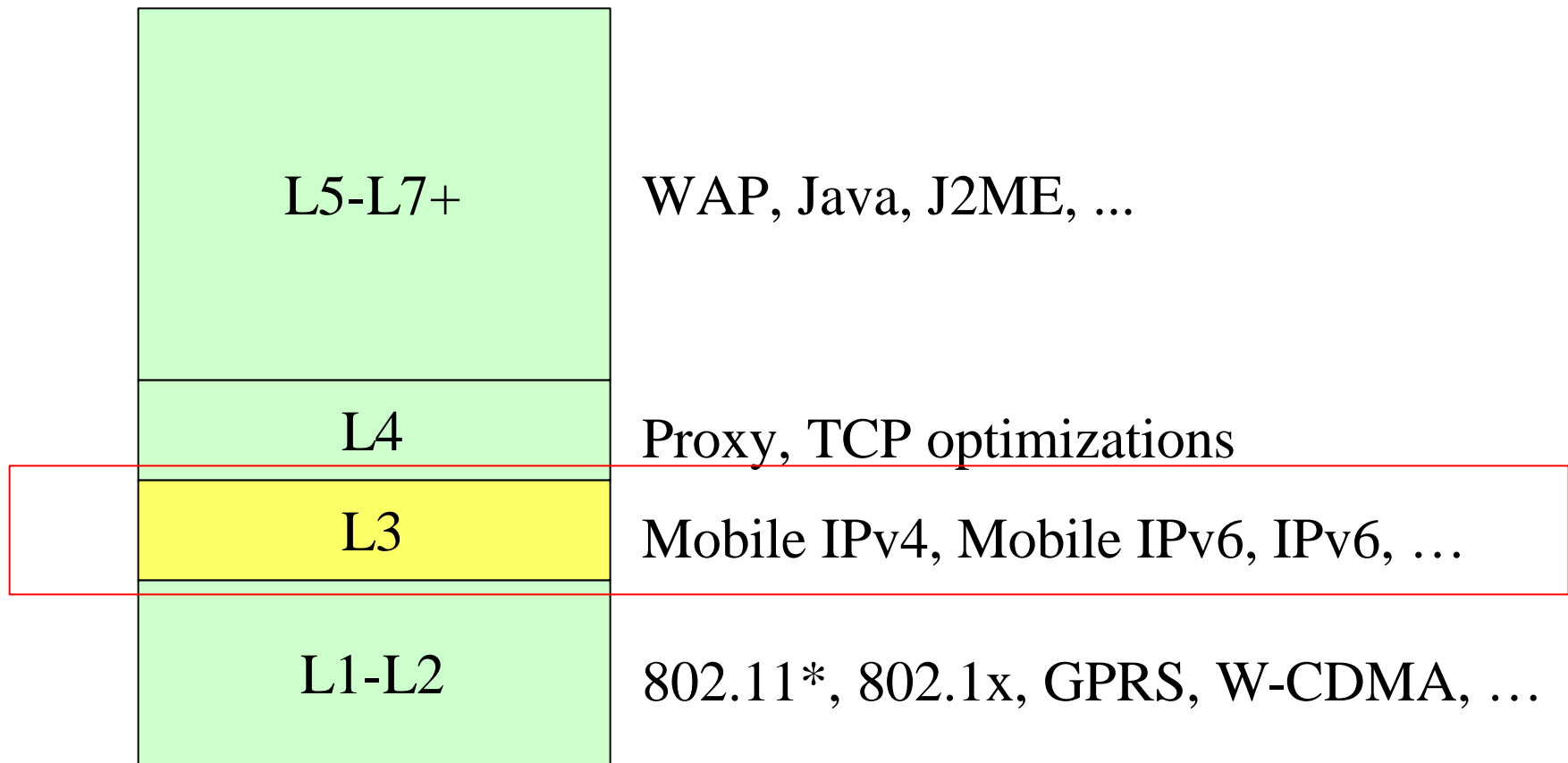
Problemler ve Çözümler ve ...

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

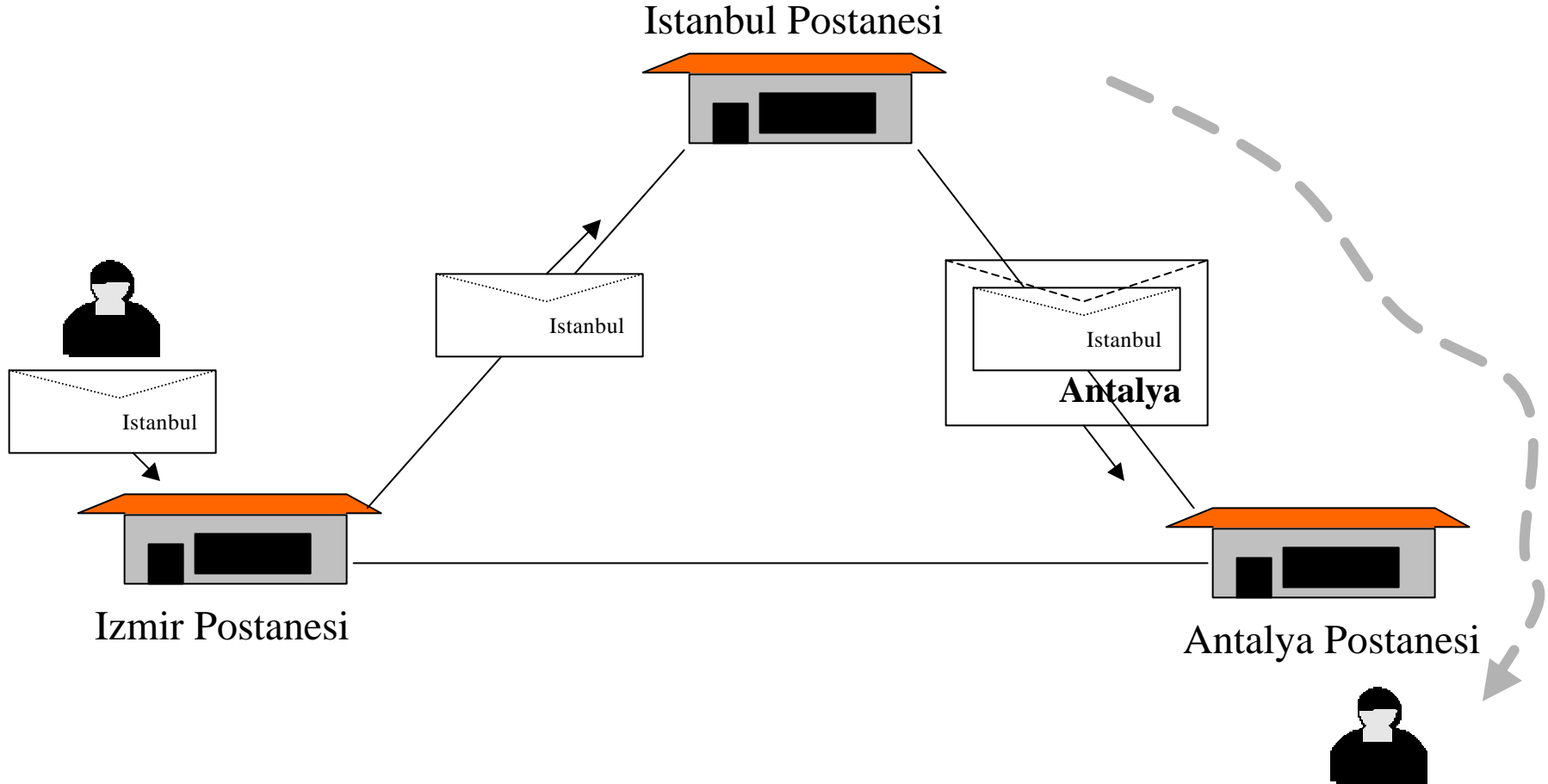


Yönlendirme

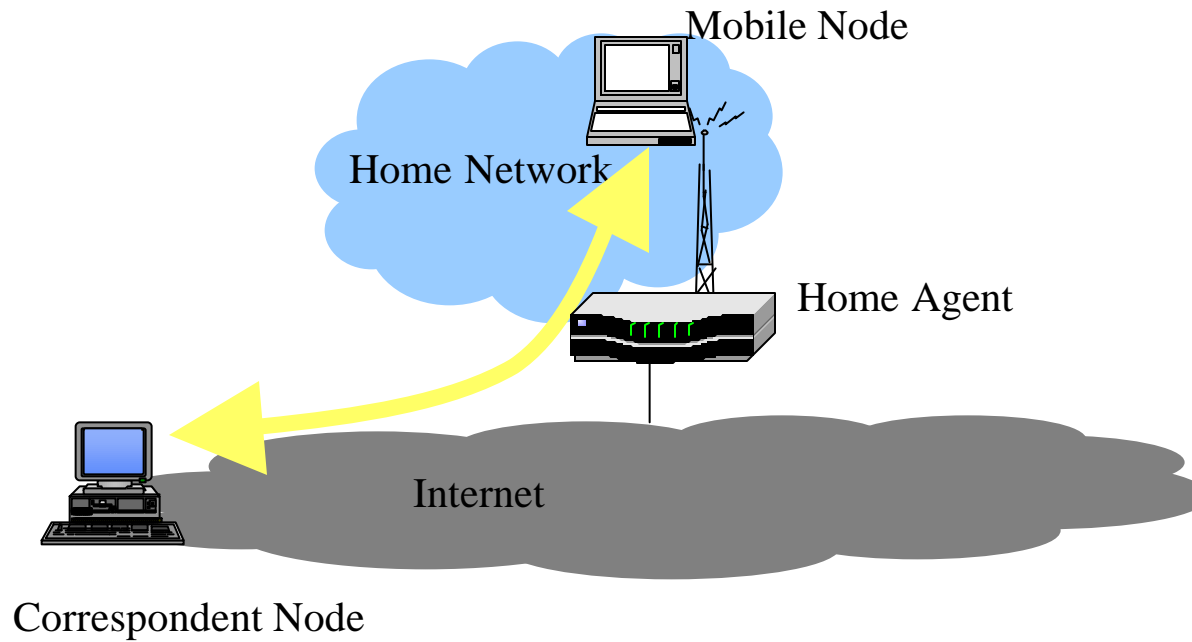
Yönlendirme Problemi ve Çözümü

- 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

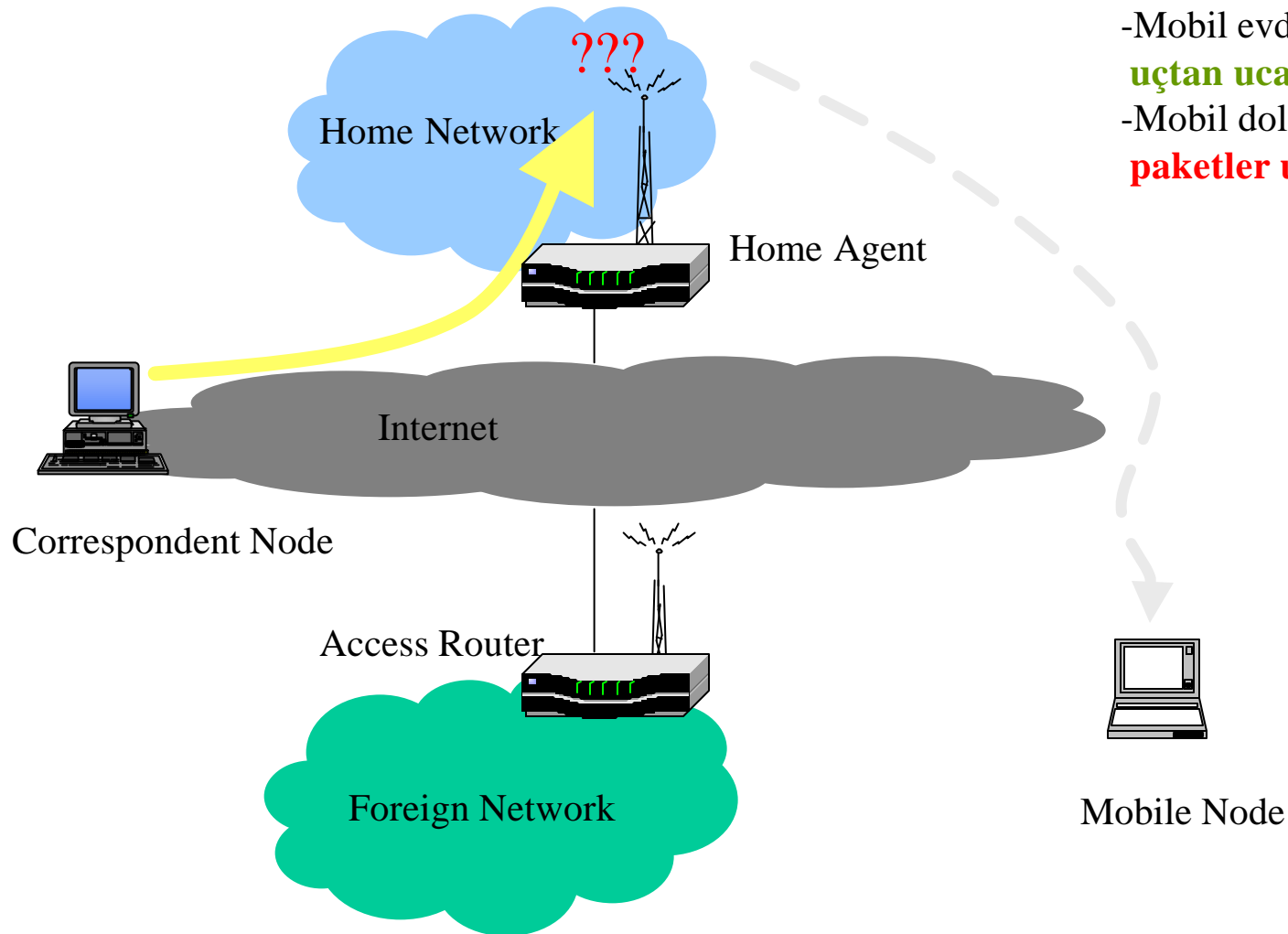


Mobil IP



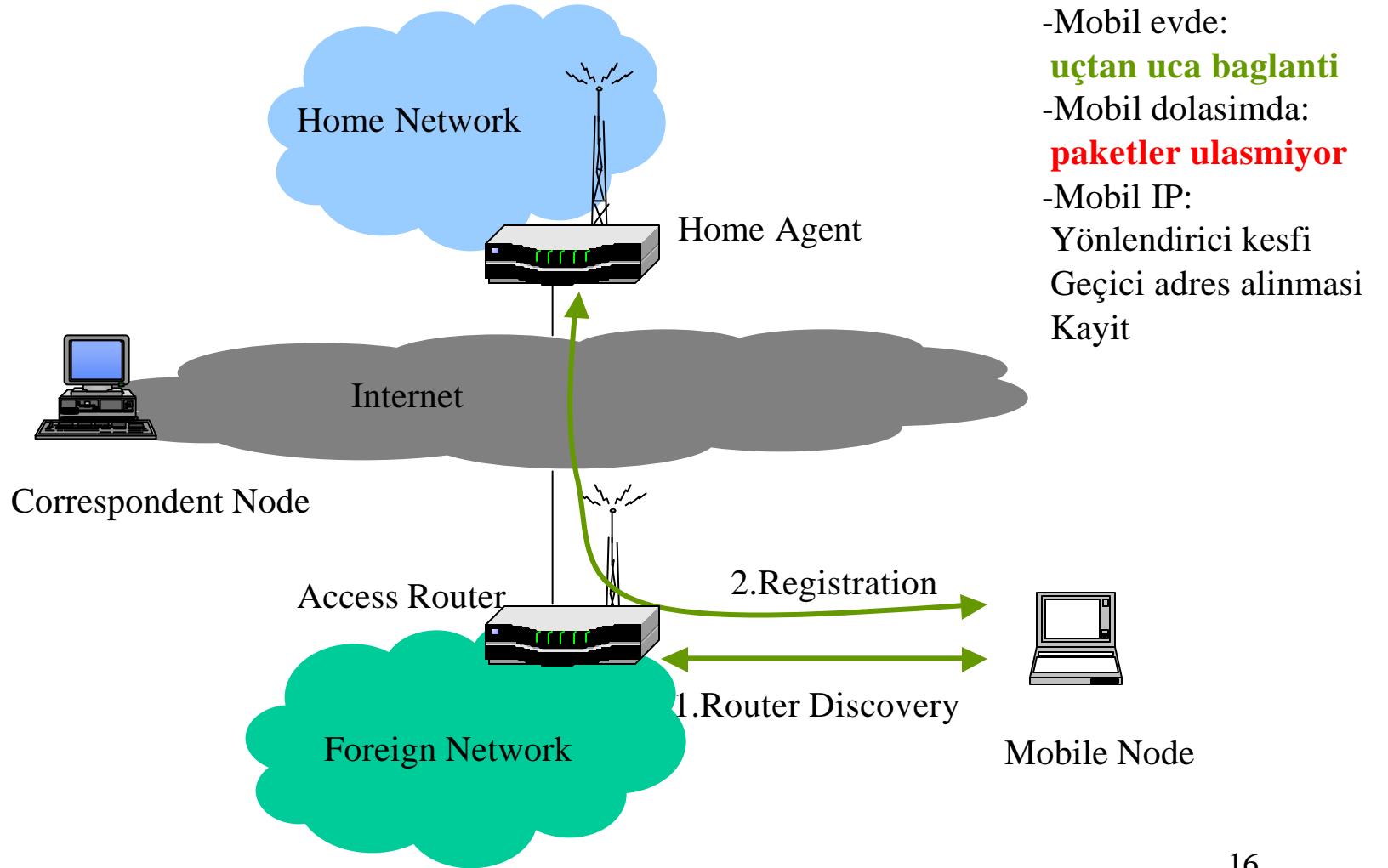
-Mobil evde:
uçtan uca bağlantı

Mobil IP



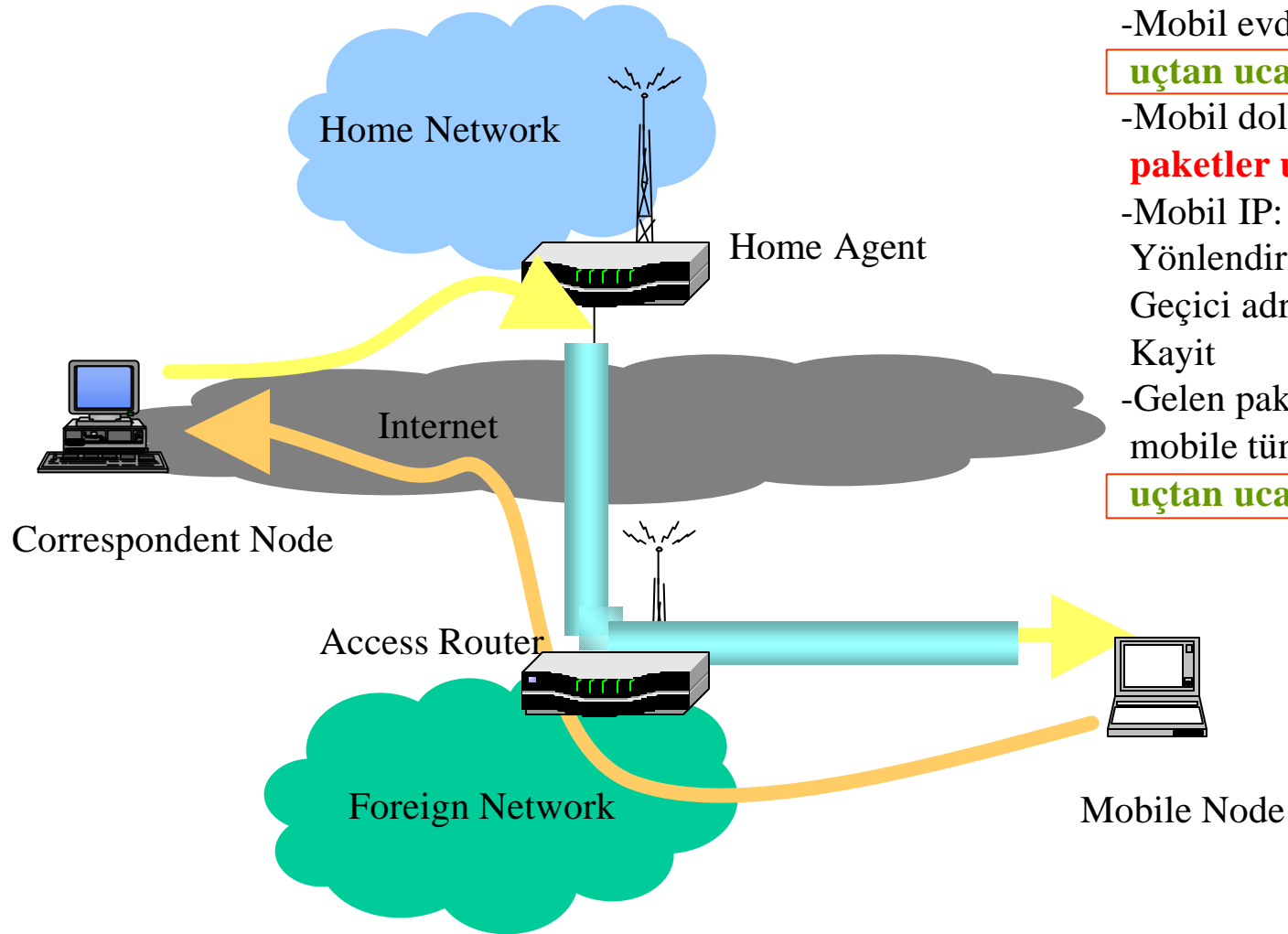
- Mobil evde:
uçtan uca bağlantı
- Mobil dolasında:
paketler ulaşmıyor

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

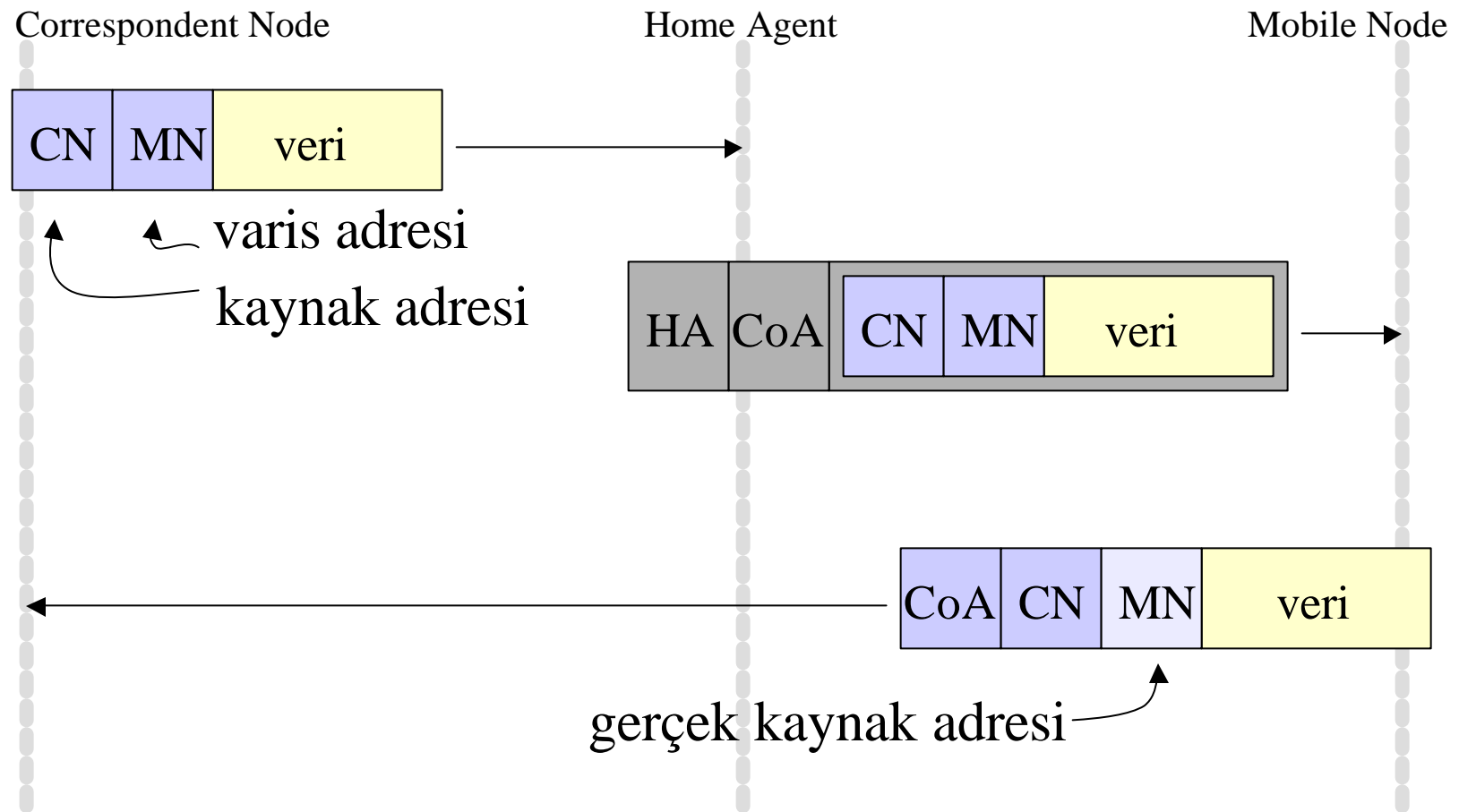
Geçici adres alınması

Kayıt

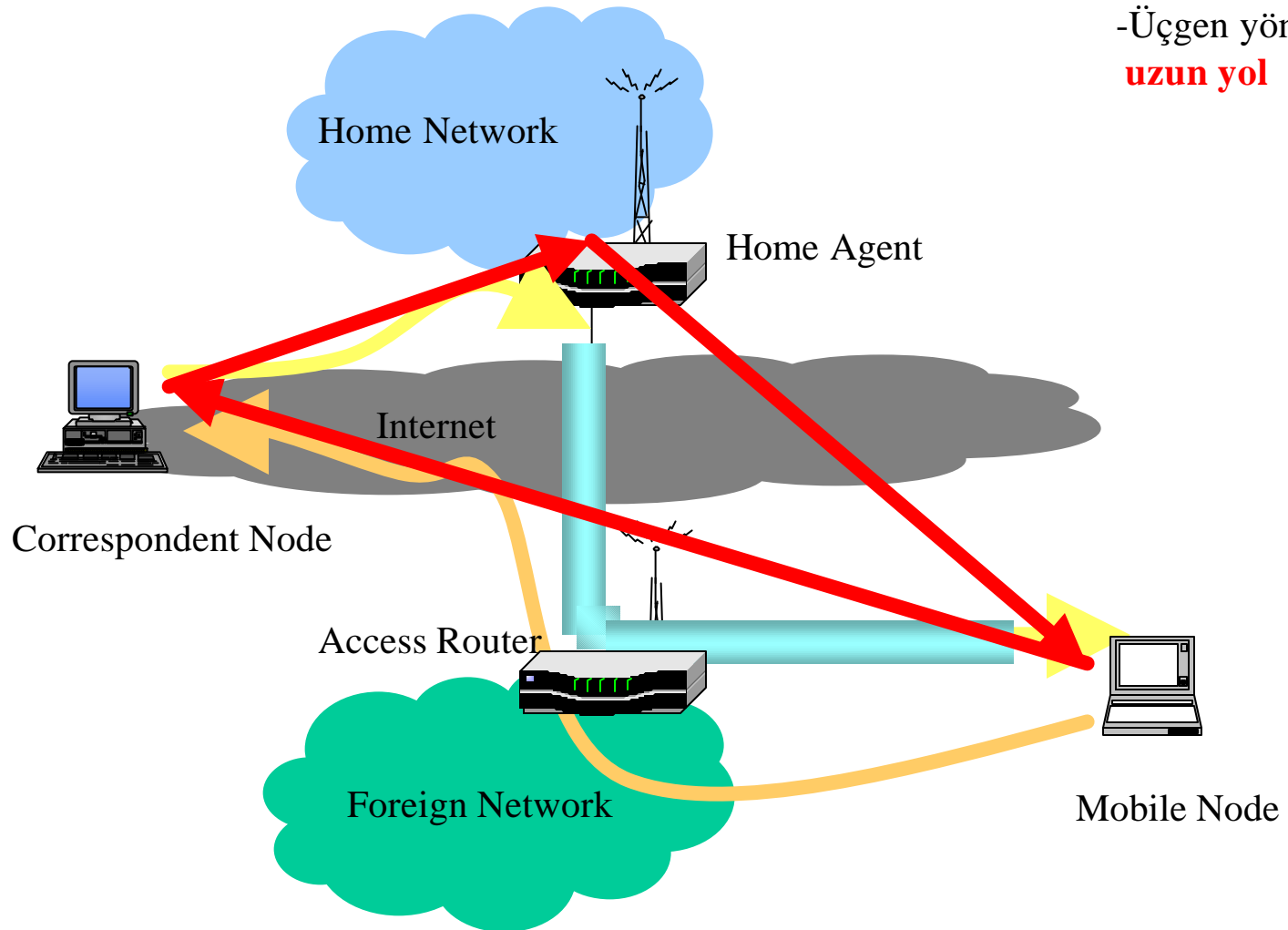
-Gelen paketlerin
mobile tünellenmesi:

uçtan uca bağlantı

Mobil IP

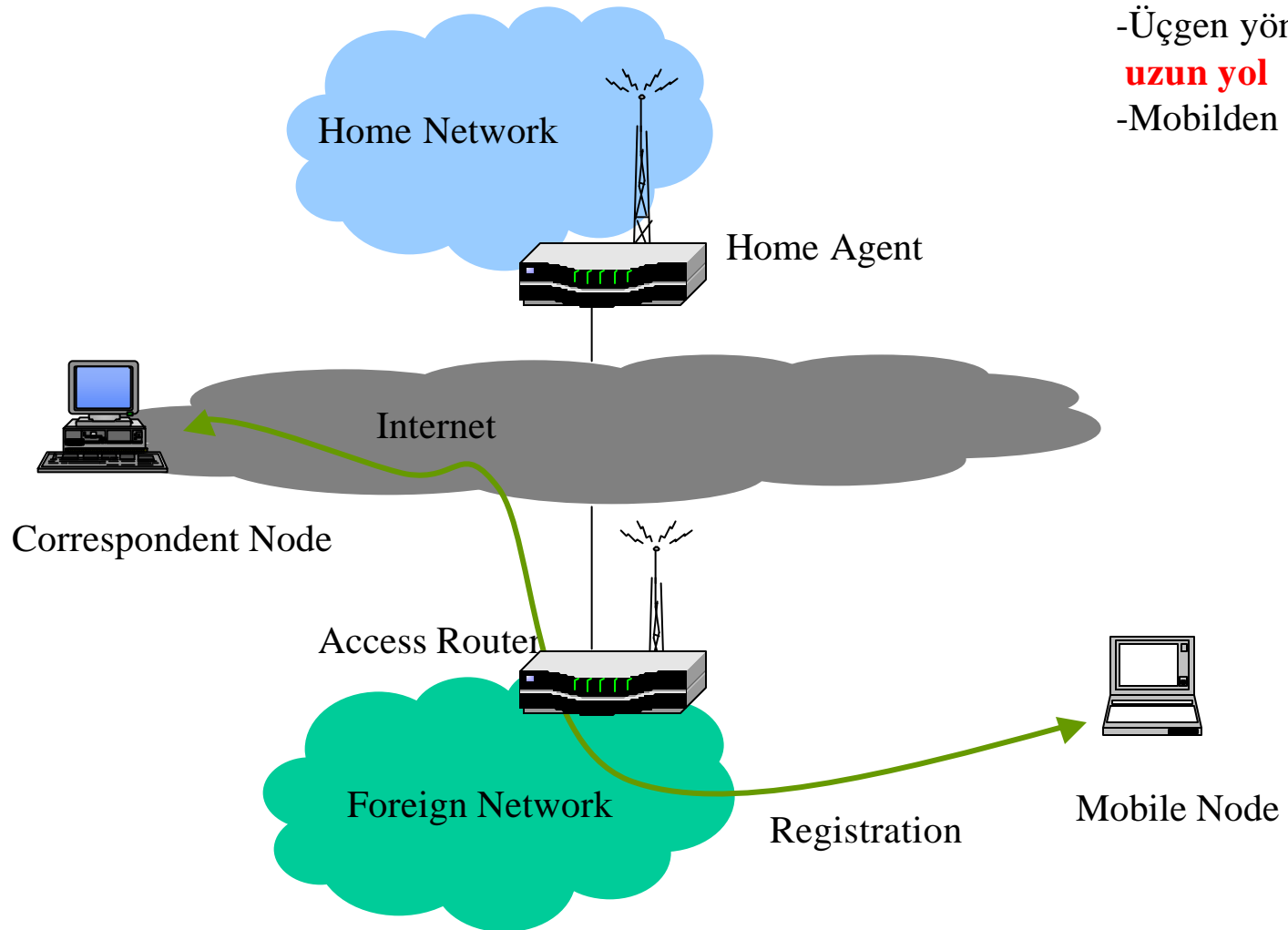


Mobil IP



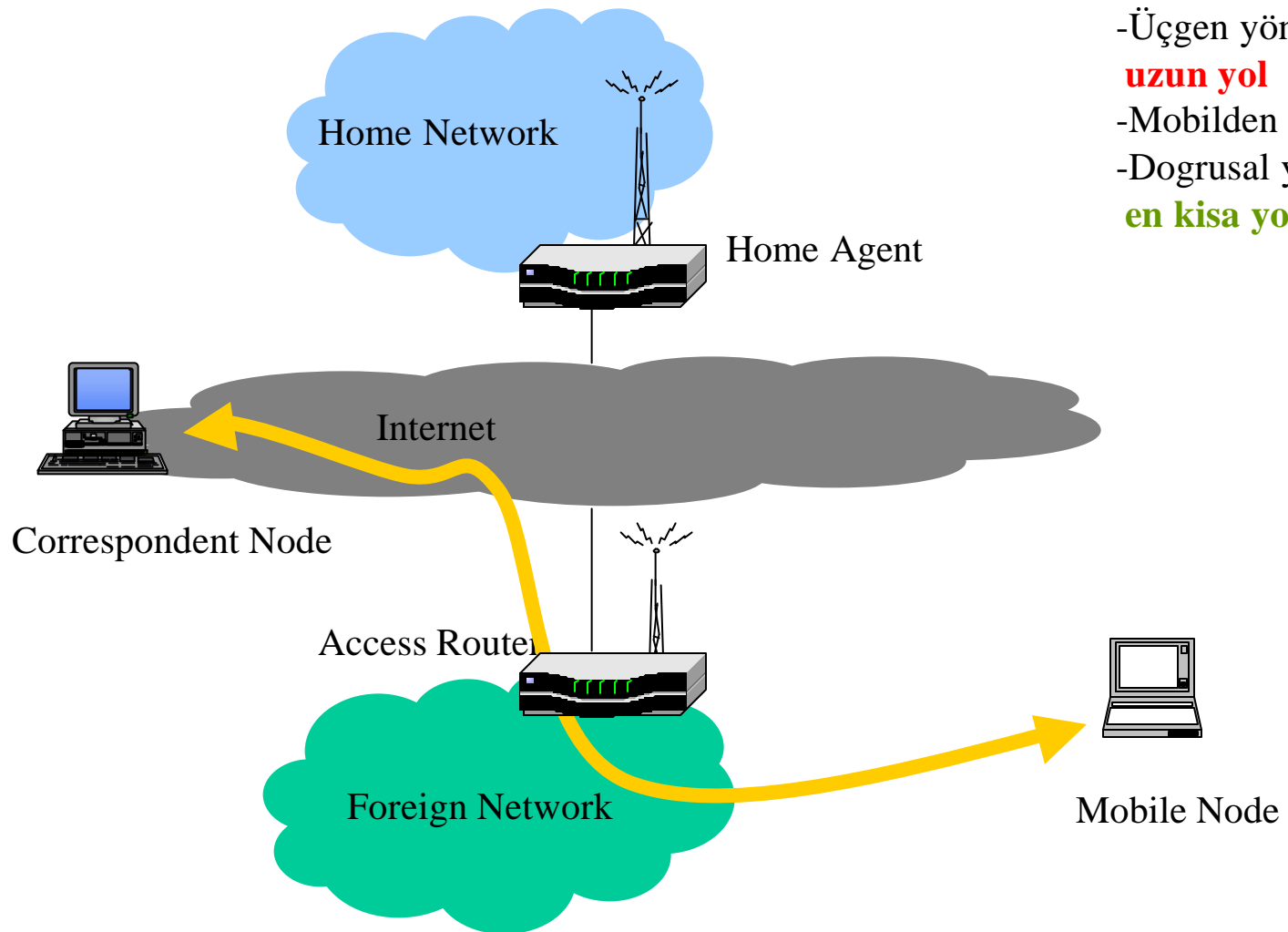
-Üçgen yönlendirme:
uzun yol

Mobil IP



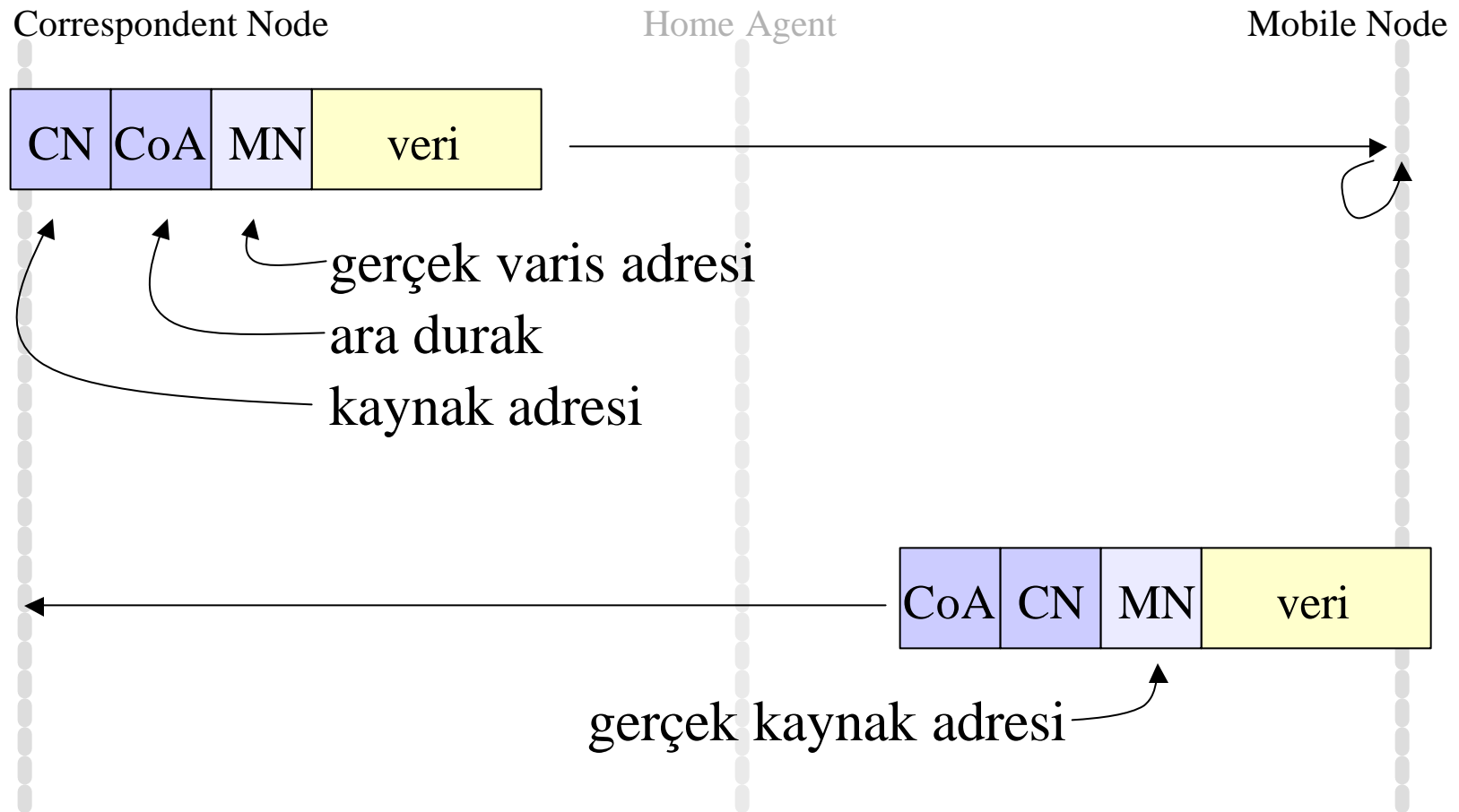
- Üçgen yönlendirme:
uzun yol
- Mobilden CN'e kayıt

Mobil IP

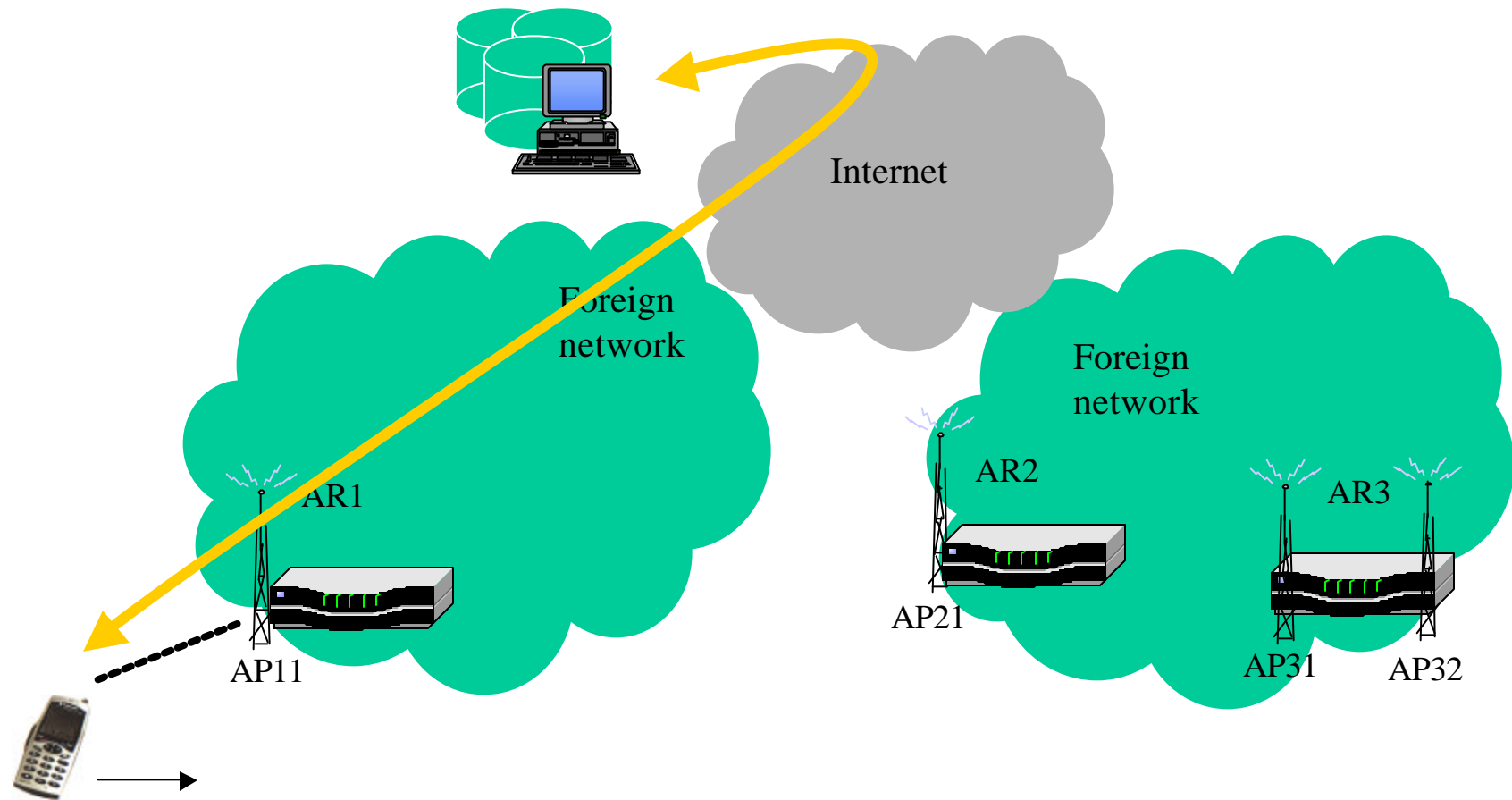


- Üçgen yönlendirme:
uzun yol
- Mobilden CN'e kayıt
- Dogrusal yönlendirme:
en kısa yol

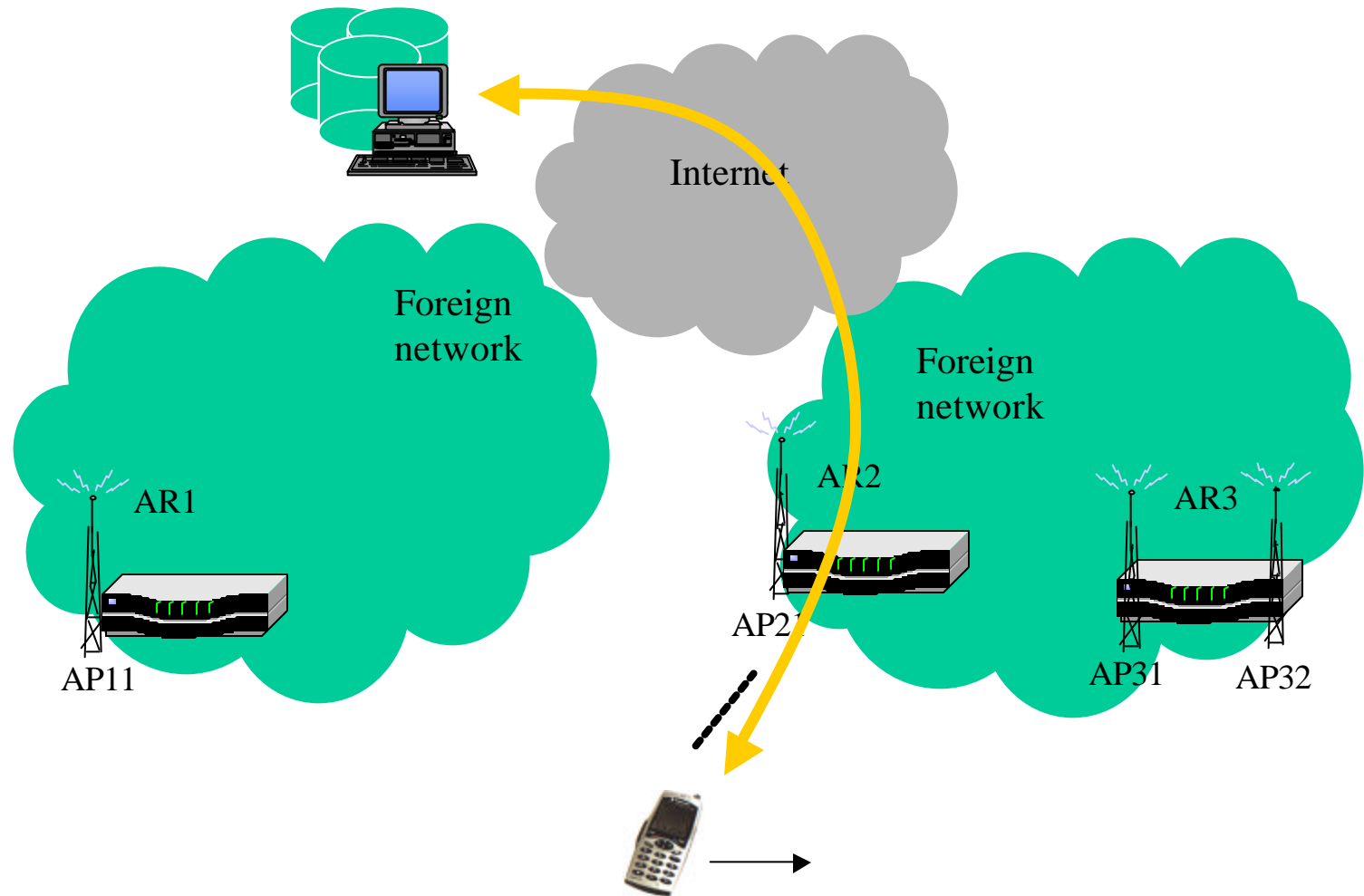
Mobil IP



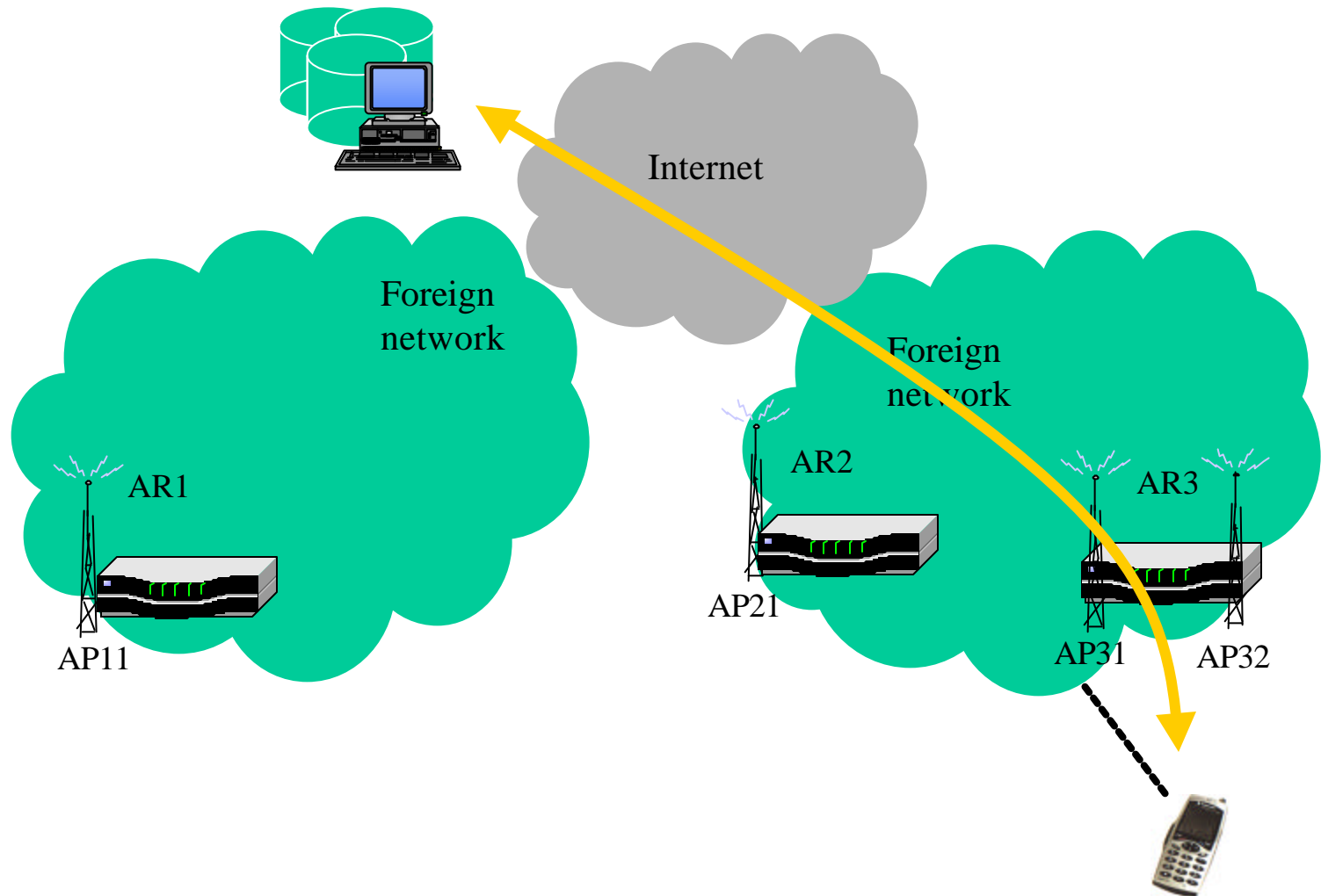
Hareket Halindeyken...



Hareket Halindeyken...

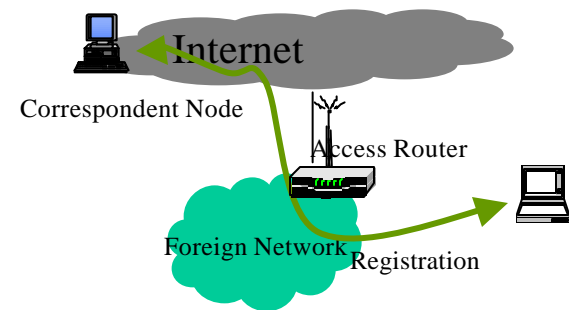


Hareket Halindeyken...



Standart Protokol

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

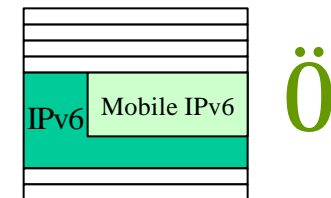
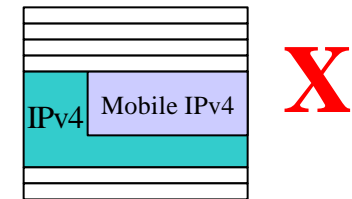
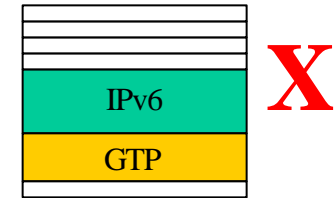


Birlikte Islerlik Testleri

- 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



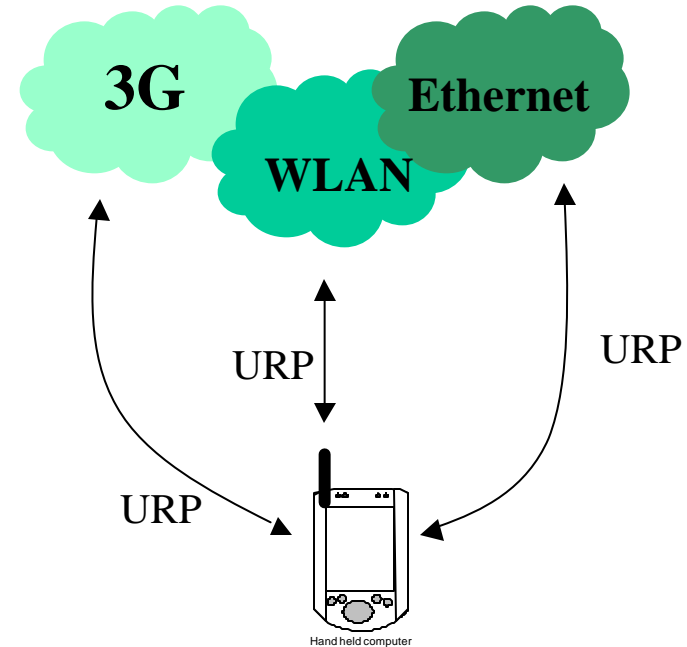
Ürünler

- 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



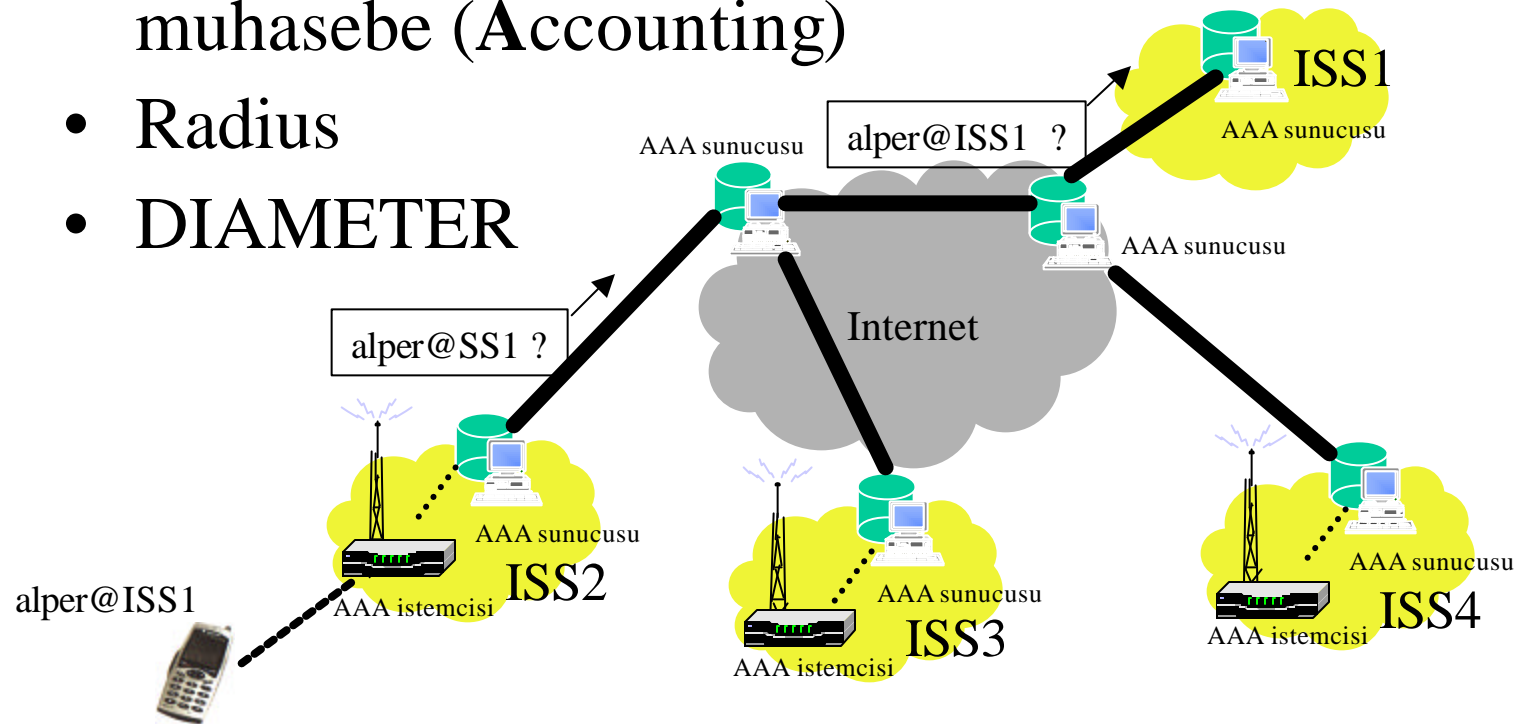
Dolasim

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

AAA

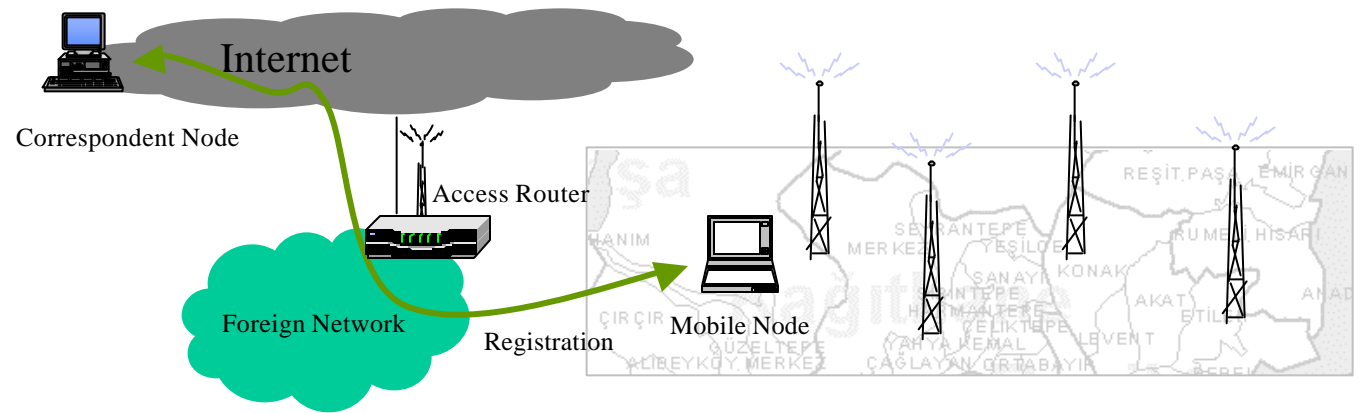
- Kimlik denetimi (Authentication), yetkilendirme (Authorization), muhasebe (Accounting)
- Radius
- DIAMETER

alper@ISS1: OK



Mahremiyet (privacy)

- Mobil cihaz, geçici adresini bildirirse:
 - Günün hangi saatinde nerede olduğu takip edilebilir



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 → 3.4×10^{38} adres

IPv6 Üstünlüğü

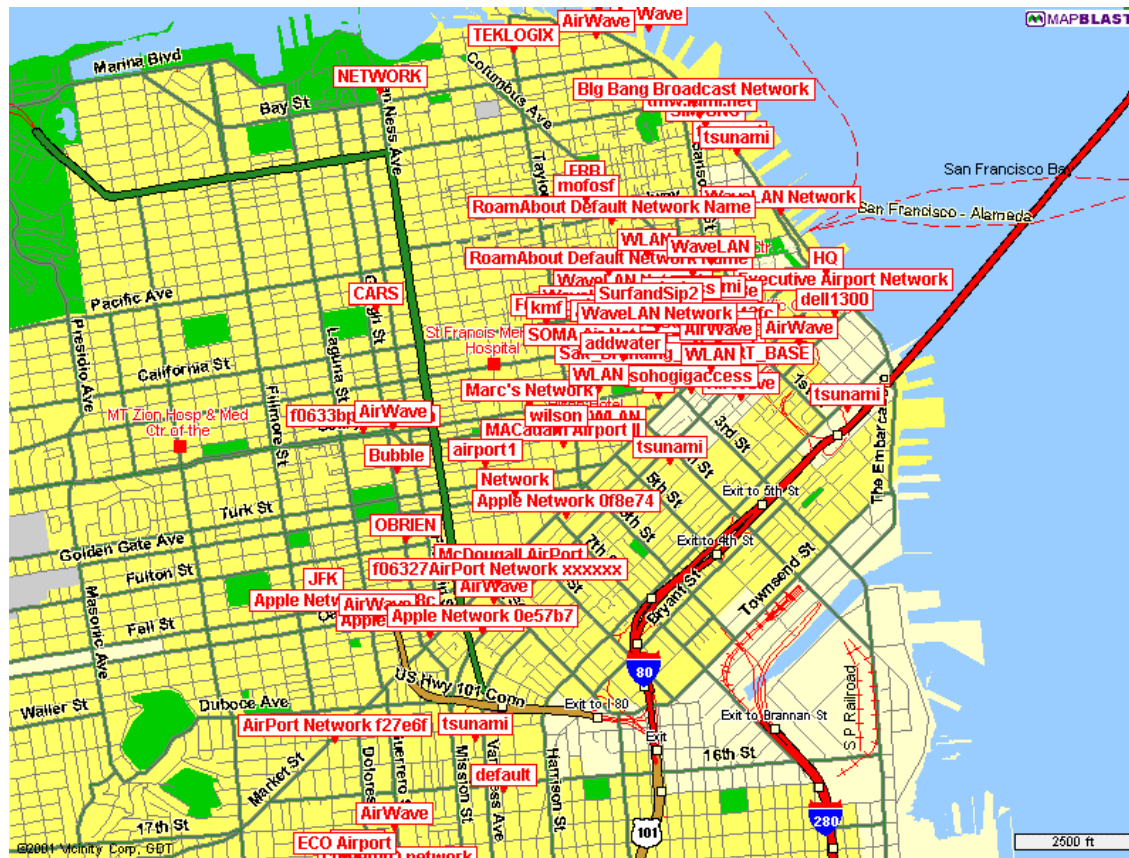
- Genis adres alanı
- Basit ve genişletilebilir paket formatı
- 64bit mimari optimizasyonu
- Dinamik adres konfigürasyonu (tak ve kullan)
- Ağların otomatik (tekrar) adreslenebilmesi
- Entegre mobil IP protokolü
- Multicast desteği

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

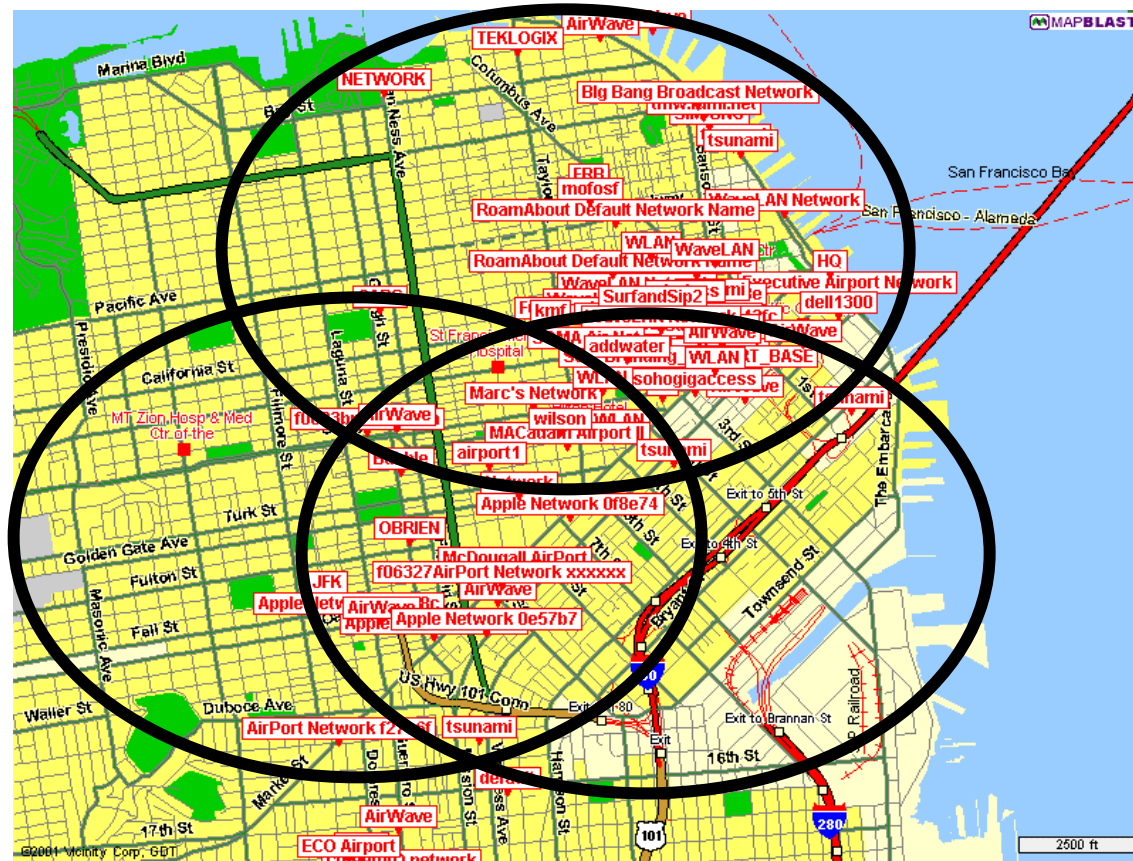
- Yeni servis sağlayıcılar: Mobilestar, Wayport, NYCWireless
- Yeni özgürlük hareketi:

Herkese Bedava Telsiz Internet Servisi

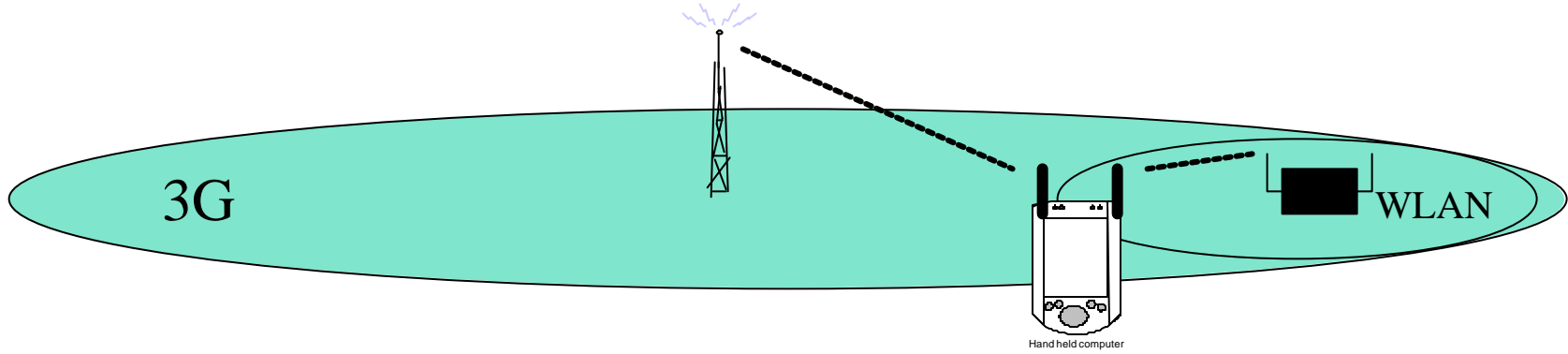
– Alis-veris listesi:

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

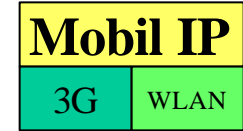
San Francisco: 3G + WLAN



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



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