

# Bilgisayar Programcılığı Uzaktan Eğitim Programı

**e-BİLG 121 AĞ TEKNOLOJİLERİNİN  
TEMELLERİ**





Öğr. Gör. Bekir Güler



E-mail: [bguler@fatih.edu.tr](mailto:bguler@fatih.edu.tr)

# 1. Hafta: Bilgisayar ağlarına giriş

- ❑ 1.1 İnternet nedir?
- ❑ 1.2 Ağ altyapısına yakın bakış
- ❑ 1.3 Ağın temeli, omurgası
- ❑ 1.4 Kayıp ve gecikme nasıl oluşur?
- ❑ 1.5 Protokol katmanları
- ❑ 1.6 Ağ güvenliği
- ❑ 1.7 İnternetin geçmişi

# 1.1 İnternet nedir?

-  PC (Kişisel Bilgisayar)
-  server (sunucu)
-  Kablosuz dizüstü
-  Cep telefonu

-  Erişim noktaları
-  Kablolu bağlantılar

-  Router (yönlendirici)

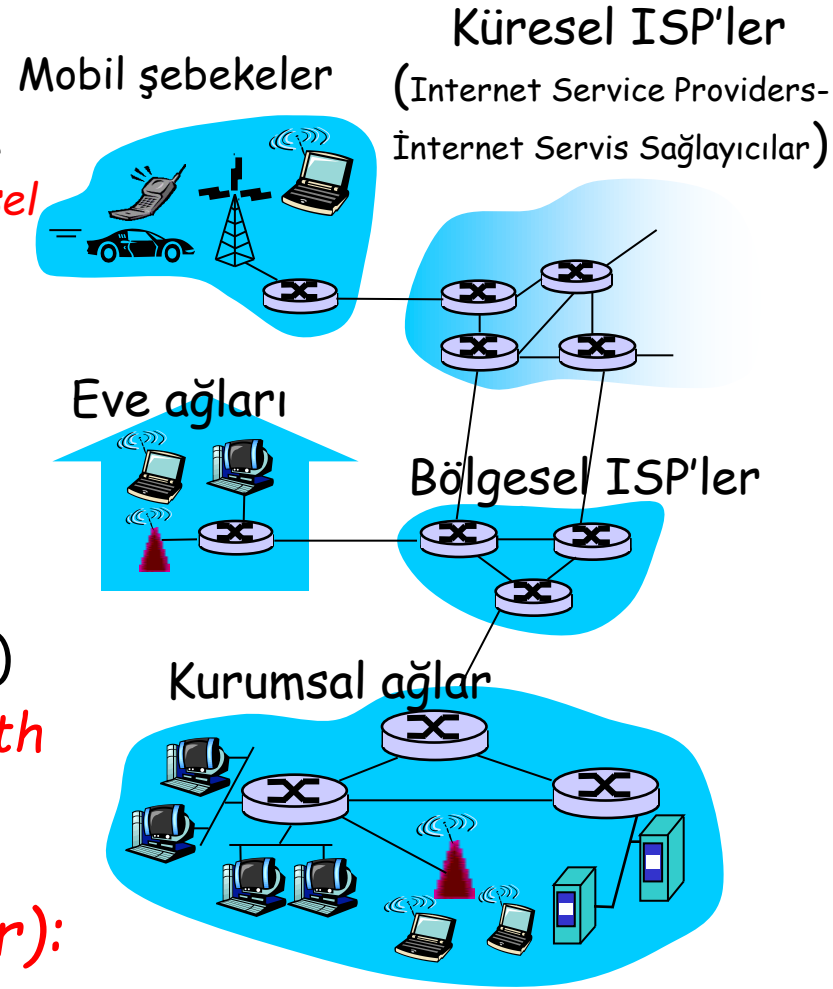
■ Milyonlarca birbirine bağlı bilgisayar aygıtları:  
*Ana bilgisayarlar (server) ve kişisel bilgisayarları*

■ Çalışan *ağ uygulamaları*

■ *İletişim bağlantıları*

- ❖ fiber, bakır, radyo sinyali, uydu(satellite)
- ❖ İletim hızı = *bandwidth (bant genişliği)*

■ *Routers (yönlendiriciler):* paketleri yönlendirir (veri parçaları)



# İnternet Uygulamaları



Resim paylaşımı



Sosyal paylaşım siteleri



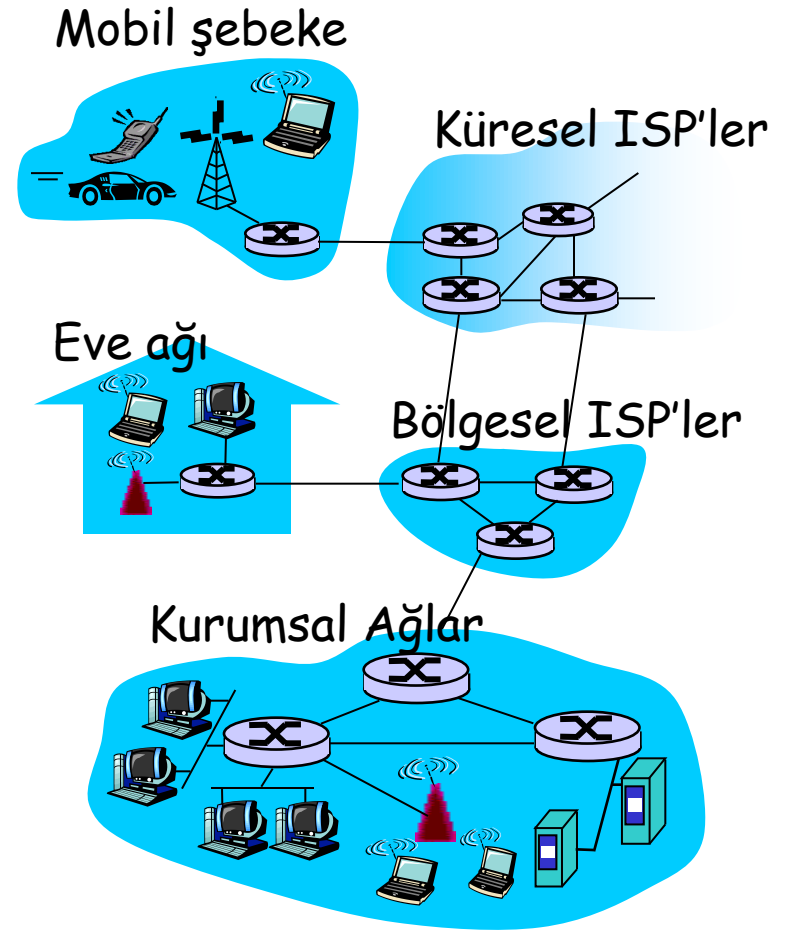
Video paylaşımı



İnternet telefonları

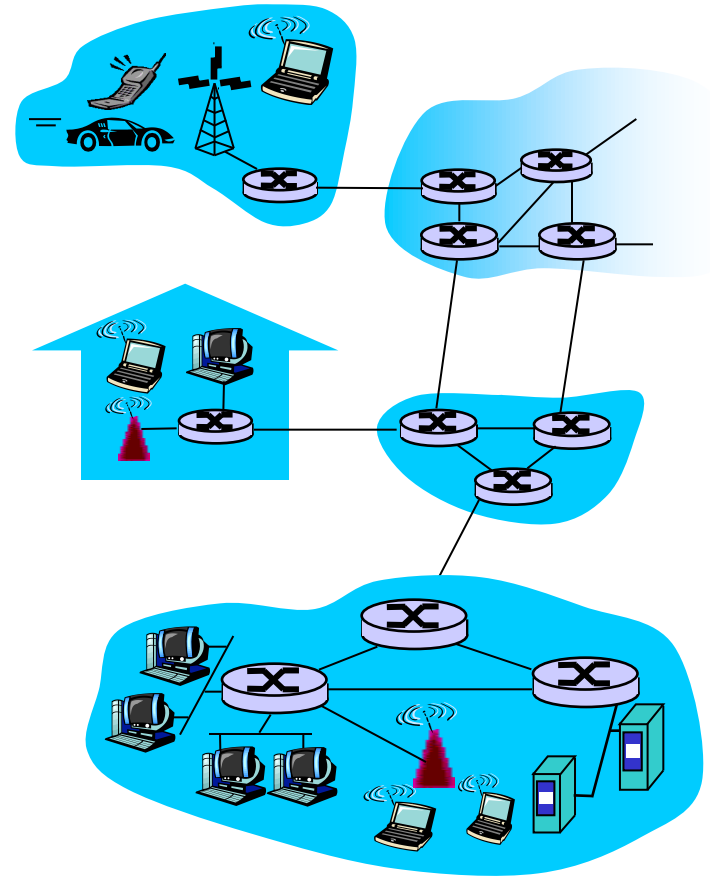
# Protokol, internet ve standartları

- ❑ *Protokoller(iletişim kuralları)*  
iletilerin gönderilmesini ve alınmasını kontrol eder
  - ❖ Örnek: TCP, IP, HTTP, Skype ve Ethernet
- ❑ *İnternet: "ağlardan oluşan büyük bir ağ"*
  - ❖ Genel olarak hiyerarşik bir yapısı var
  - ❖ Genel internet ve özel intranet'lerden oluşur
- ❑ İnternet standartları
  - ❖ RFC: Request for comments
  - ❖ IETF: Internet Engineering Task Force



# İletişim altyapısı ve taşıma hizmeti

- ❑ **İletişim altyapısı** dağıtılmış uygulamaların çalışmasını sağlar:
  - ❖ Web, VoIP, e-posta, oyunlar, e-ticaret, dosya paylaşımı
- ❑ **Uygulamalar için sağlanan taşıma hizmeti:**
  - ❖ Kaynaktan hedefe güvenilir veri teslimi
  - ❖ Hızlı fakat güvensiz veri teslimi



# Protokol nedir?

## İnsan iletişim kuralları:

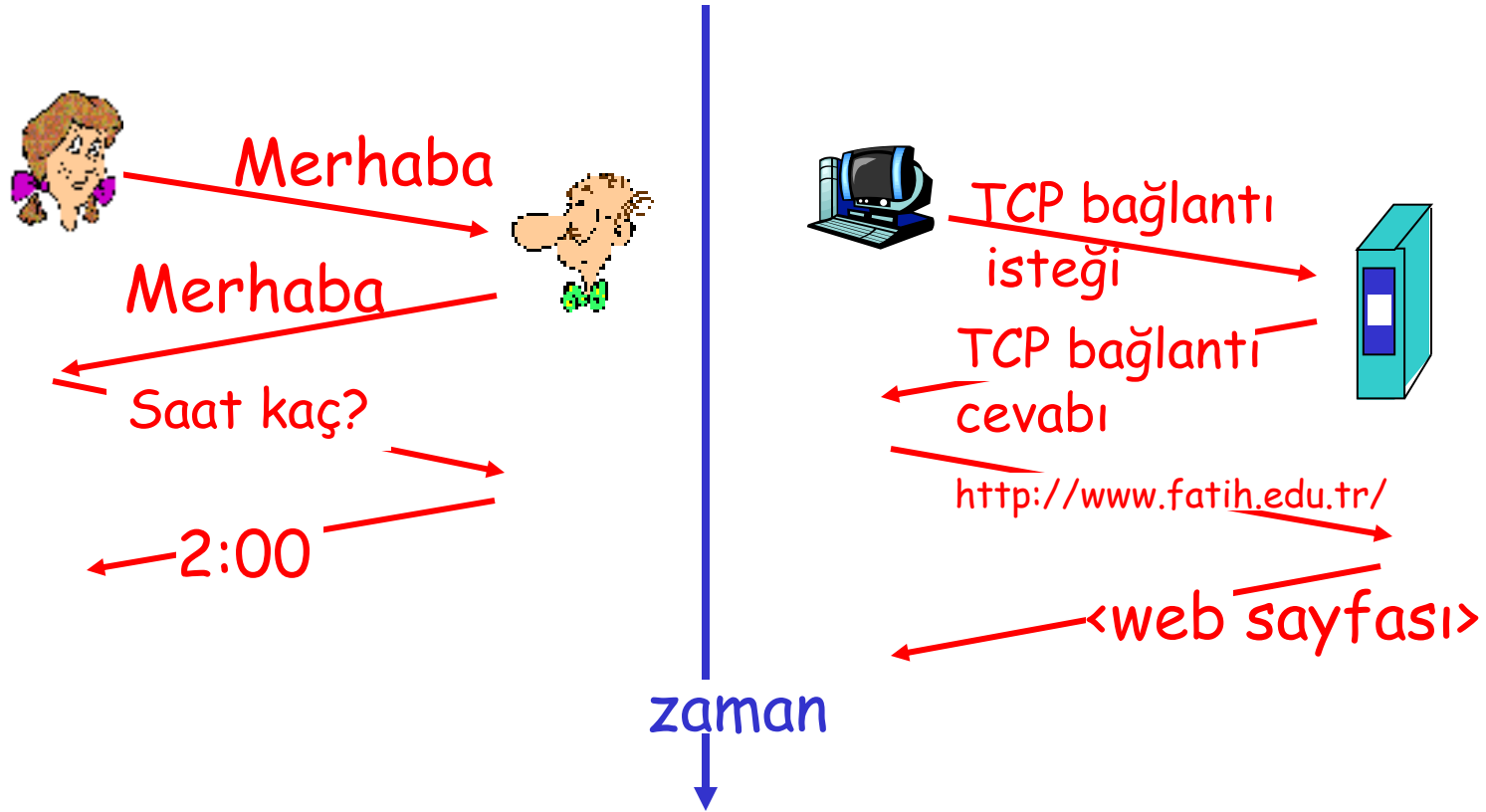
- ❑ "saat kaç?"
- ❑ "bir sorum var"
- ❑ Kişilerin tanıtımları

## Ağ iletişim kuralları:

- ❑ İnsanlar yerine makineler
- ❑ İnternette tüm iletişim protokol tarafından yönetilir

# İnsan ve bilgisayar iletişimi nasıl?

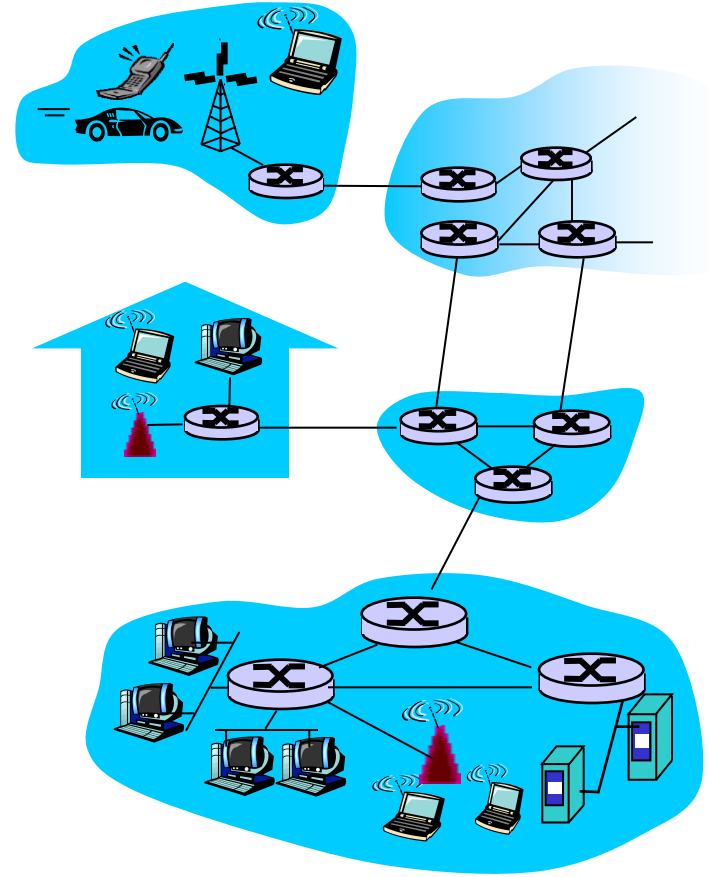
İnsan protokolü ve bilgisayar ağı protokolü





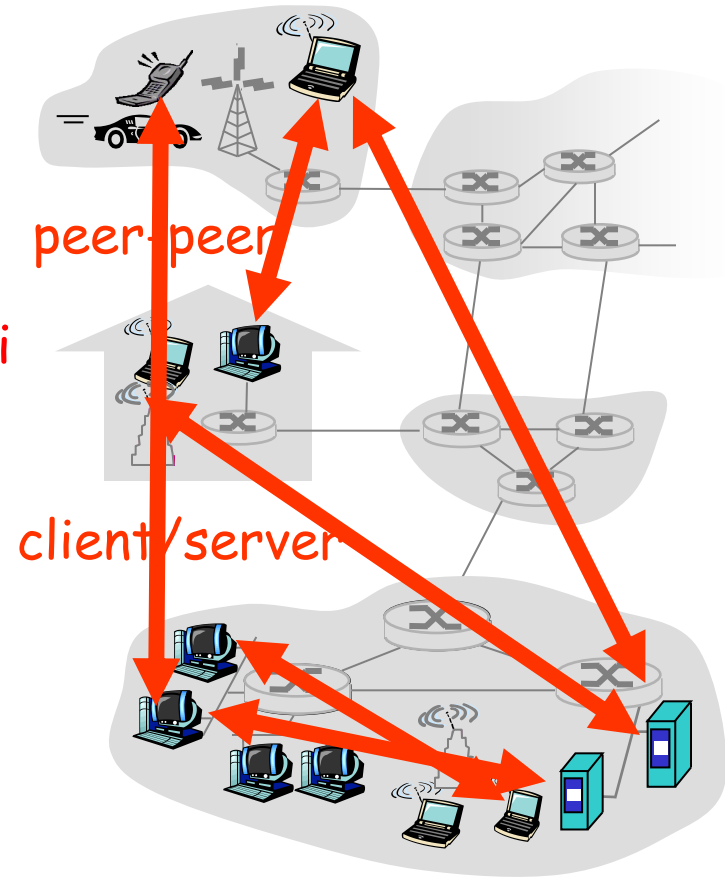
# 1.2 Ağ altyapısına yakın bakış:

- ❑ **Ağın uç noktaları:**  
uygulamalar ve bilgisayarlar
- ❑ **Ağa giriş, fiziksel ortam:** kablolu ve kablosuz iletişim bağlantıları
- ❑ **Ağın temeli omurgası (backbone):**
  - ❖ Birbirine bağlı yönlendiriciler



# Ağın uç noktaları:

- ❑ Son kullanıcı sistemleri (bilgisayarlar, hosts):
  - ❖ Uygulama programları çalıştırır
  - ❖ Örnek: Web, email
  - ❖ Ağın uç noktasıdır
- ❑ Client(istemci)/server(sunucu) modeli
  - ❖ client istekte bulunur, isteklere server cevap verir
  - ❖ Örnek: Web browser/server; email client/server
- ❑ Peer(eş)-peer modeli:
  - ❖ en az veya hiç server kullanılmaz
  - ❖ Örnek: Skype, BitTorrent



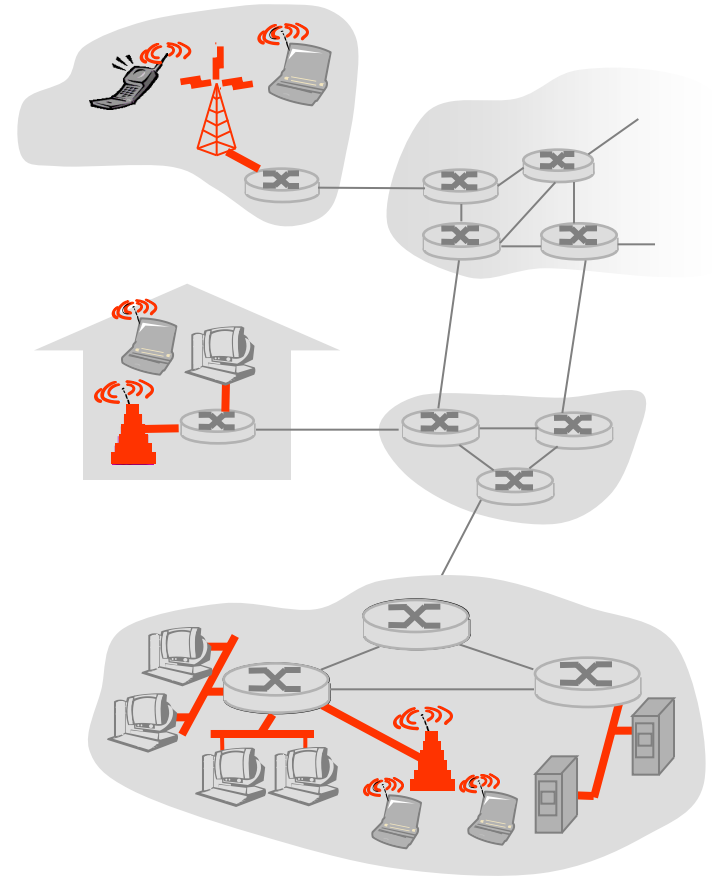
# Ağlara erişim ve fiziksel ortam (media)

*S: Son kullanıcı sistemler uç yönlendiricilere nasıl bağlanır?*

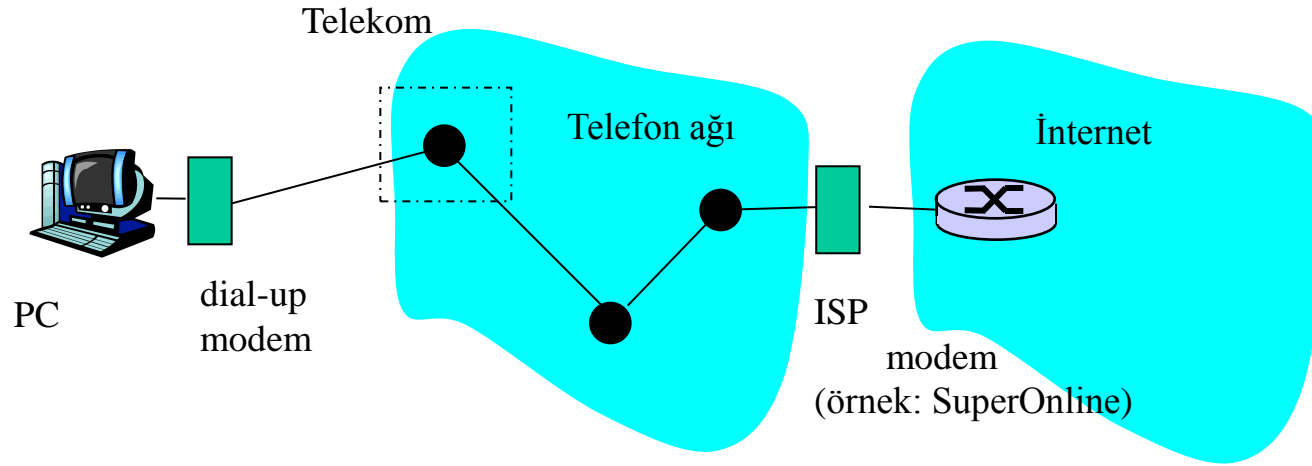
- ❑ Ağlara yerleşik erişim
- ❑ Ağlara kurumsal erişim (okul, şirket)
- ❑ Ağlara mobil erişim

*Not:*

- ❑ Bant genişliği (bits per second-bps) saniyede iletilen bit sayısı

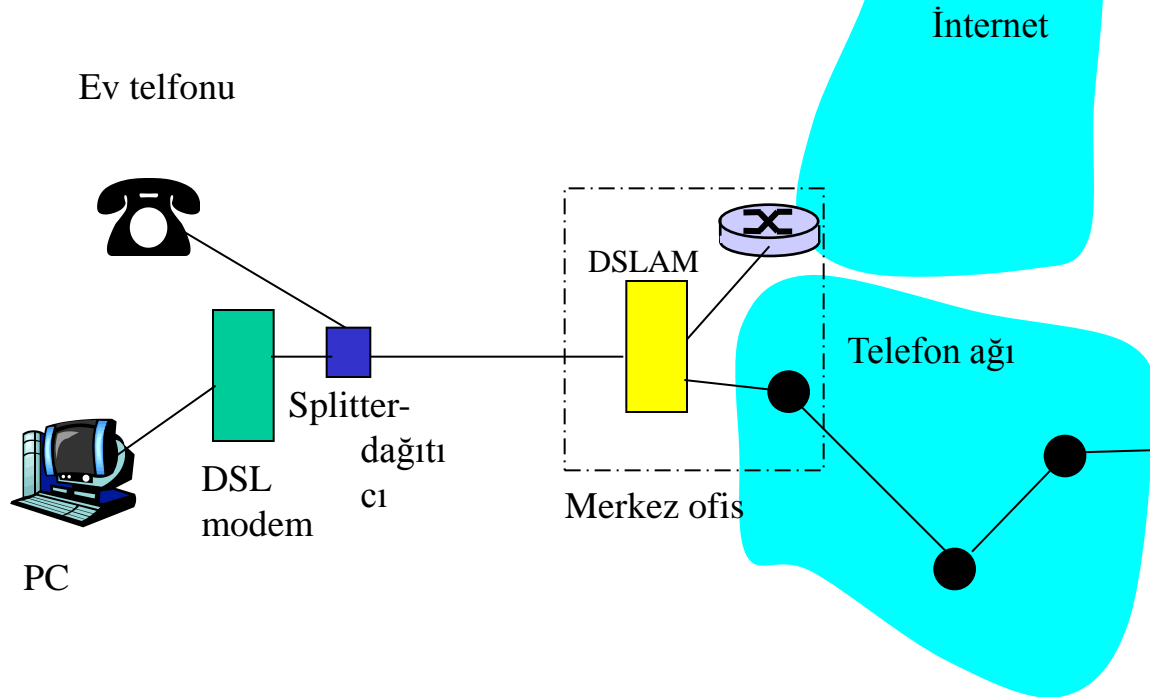


# Dial-up Modem



- ❖ Var olan telefon altyapısı kullanılırdı
  - ❖ Evdeki PC **Telekom'a** bağlanırdı
- ❖ Bağlantı en fazla 56Kbps (genellikle daha az) hızında olurdu
- ❖ İnternet ve telefon aynı anda çalışmazdı

# Dijital abone hattı (Digital Subscriber Line-DSL)

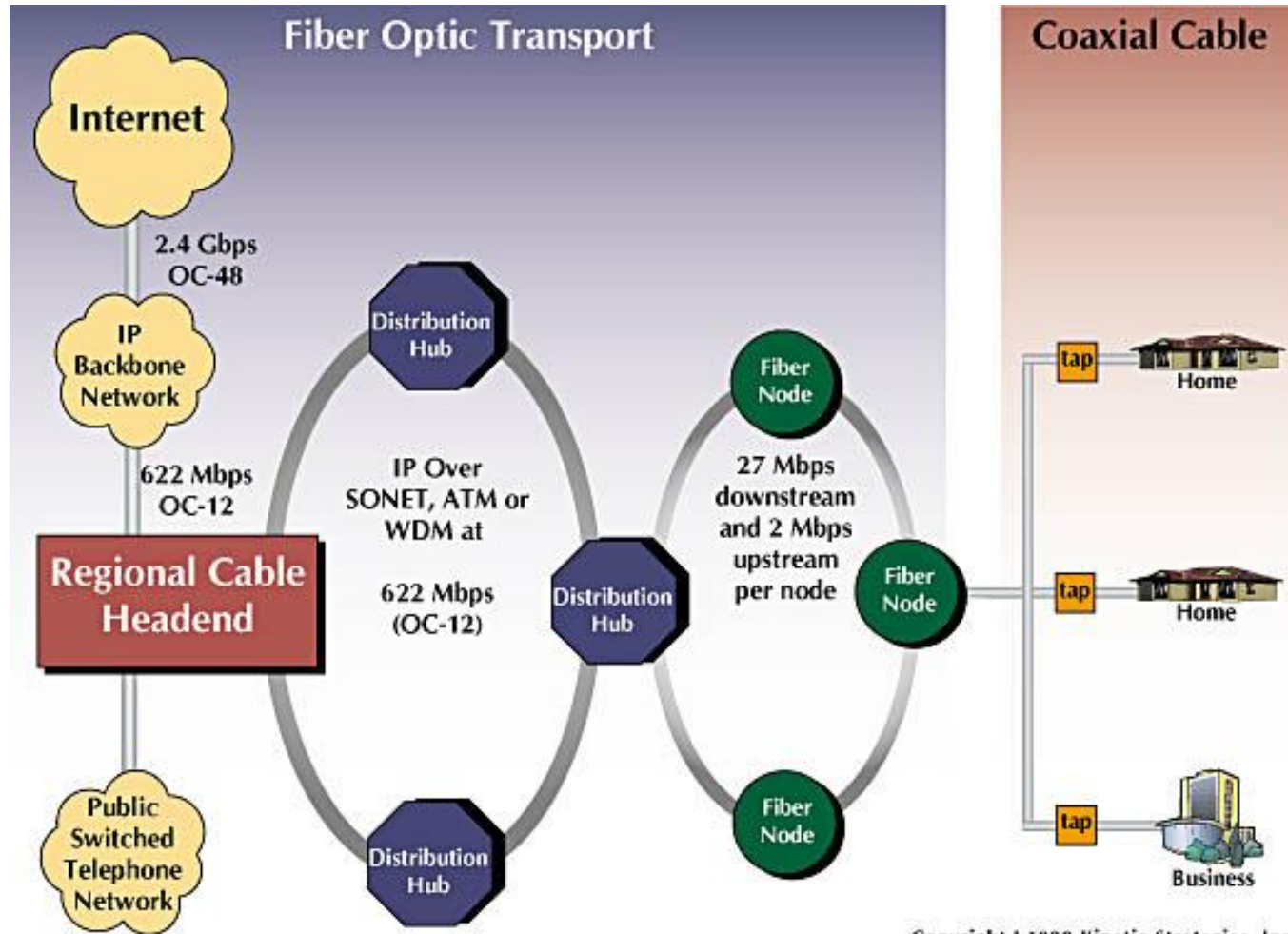


- ❖ Var olan telefon alt yapısını kullanır
- ❖ 1 Mbps'a kadar yükleme
- ❖ 8 Mbps'a kadar indirme
- ❖ Telefon ağı merkezine yerleşik bağlantı

# Kesintisiz erişim: kablolu modemler(ADSL)

- ❑ Telefon altyapısını kullanmaz
  - ❖ Kablolu TV altyapısını kullanır
- ❑ **Kablo ve fiber karışımı ağ**
  - ❖ Asimetrik: 30Mbps'a kadar indirme, 2 Mbps'a kadar yükleme
- ❑ Kablo ve fiberden oluşan ağ, evi ISP'ye bağlar
  - ❖ Evler router'a erişim paylaşırlar
  - ❖ DSL aksine kesintisiz erişimleri vardır

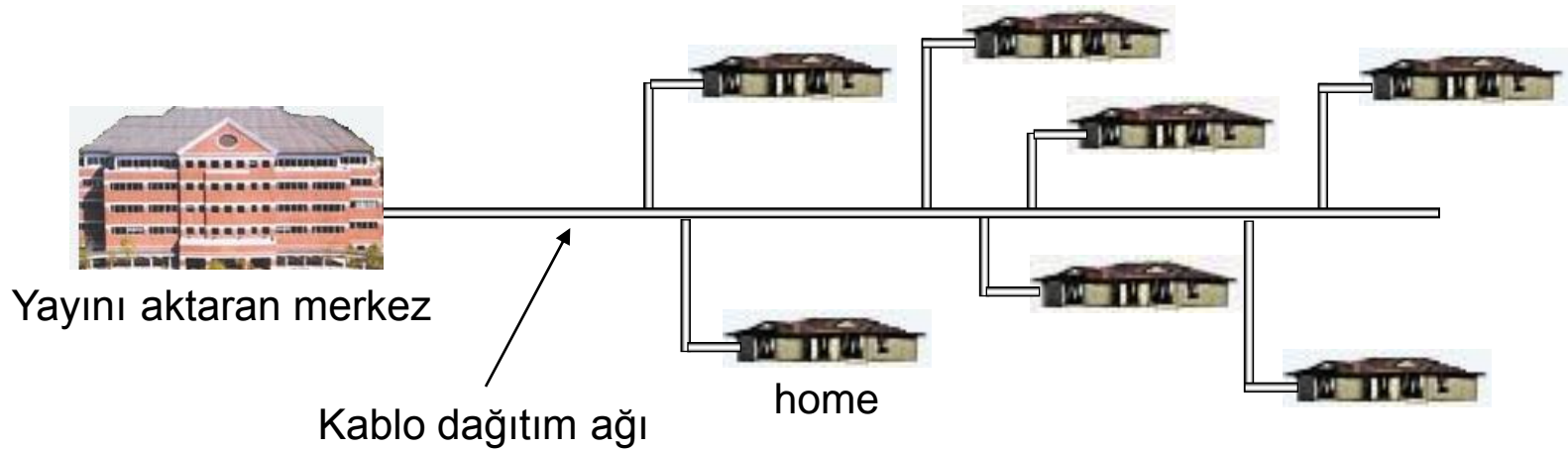
# Kesintisiz erişim: kablolu modemler



Copyright © 1999 Kinetic Strategies, Inc.

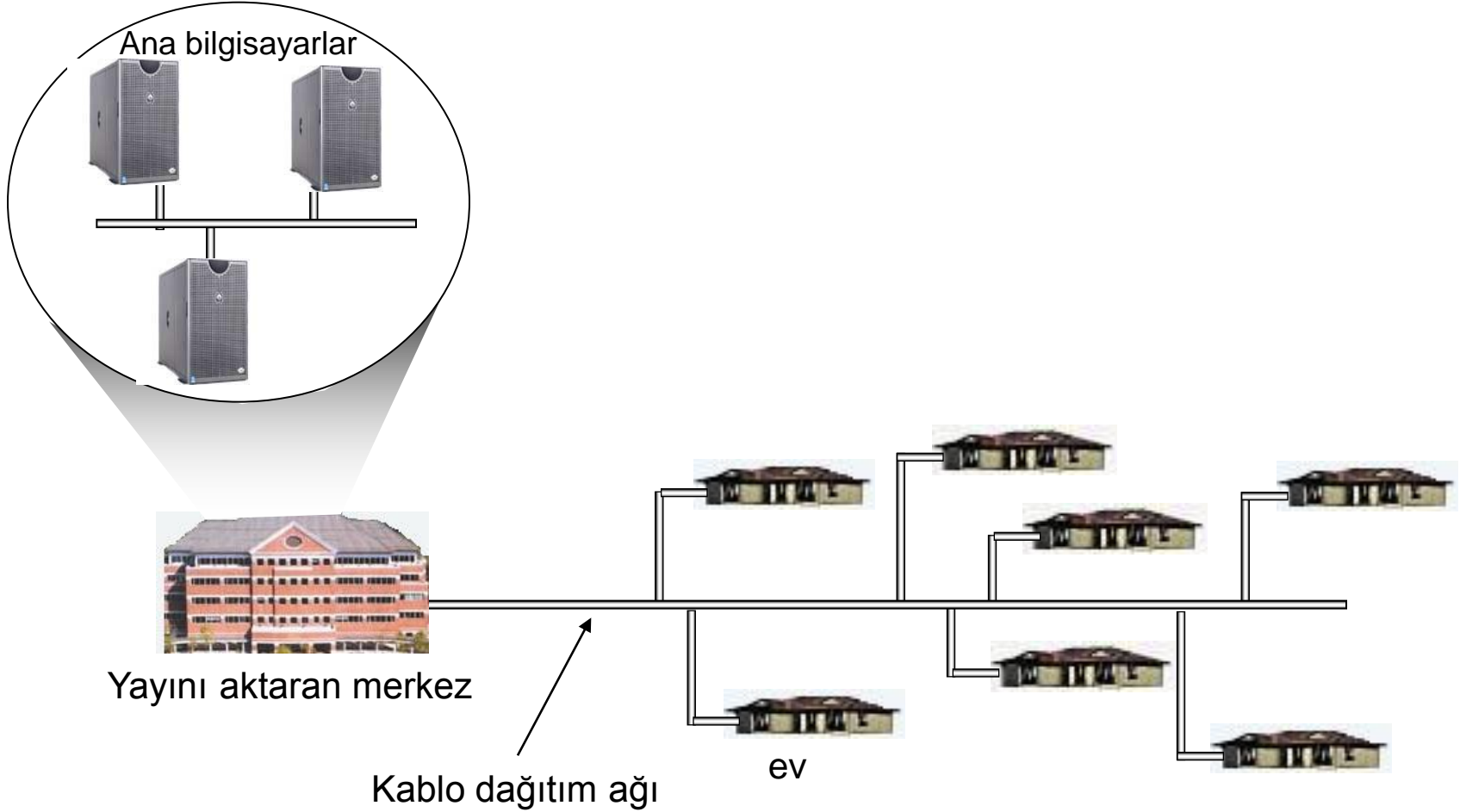
# Kablolu ađ altyapısına genel bakış

Genellikle 500-5000 arası ev

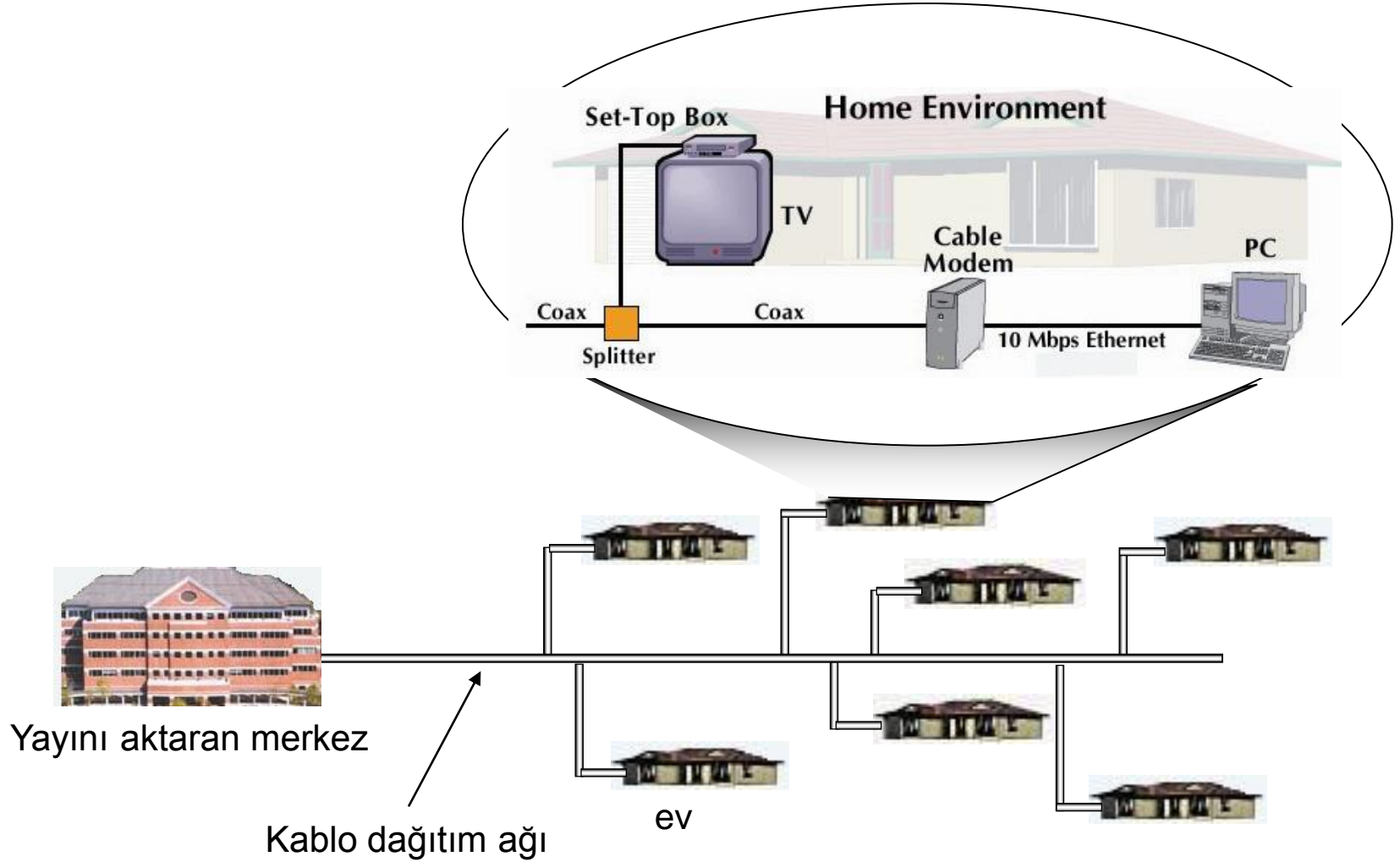




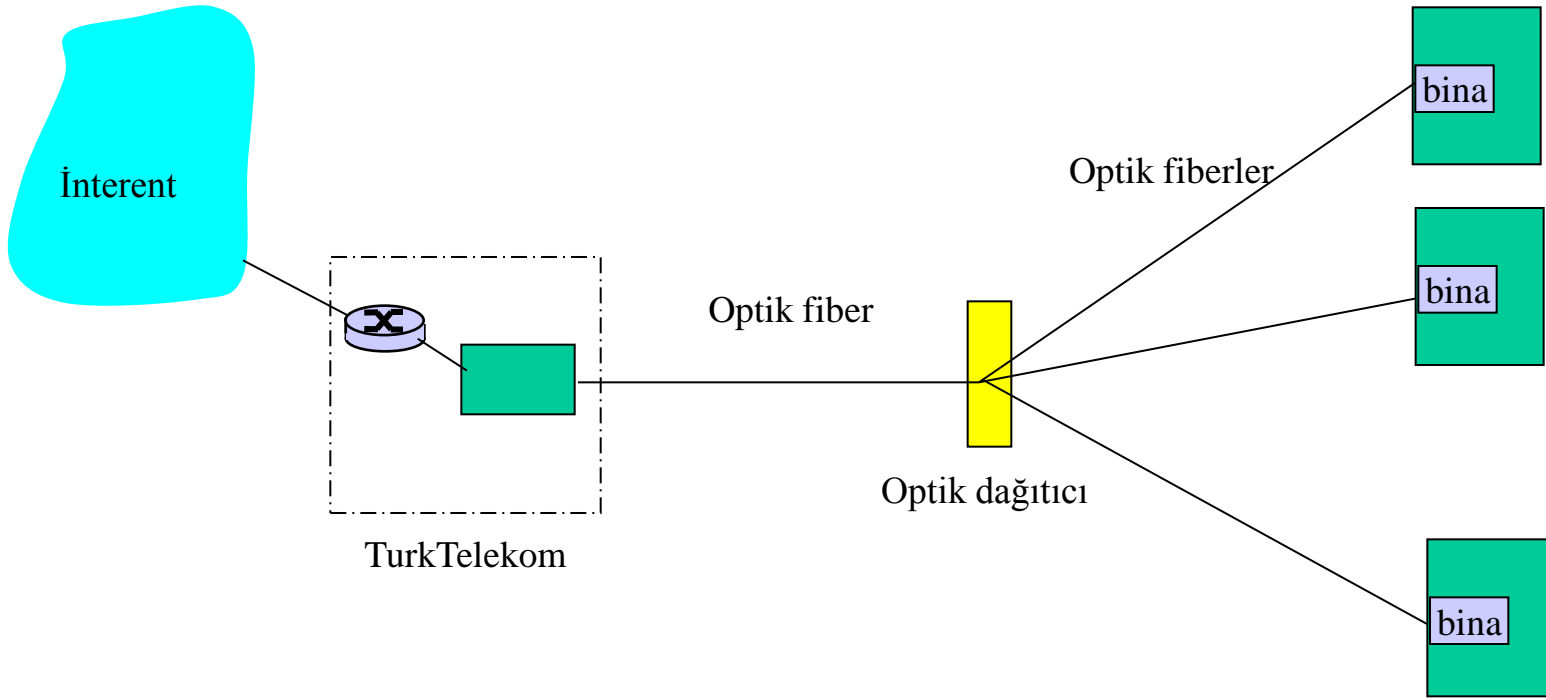
# Kablolu ađ altyapısına genel bakış: ISP tarafı



# Kablolu ađ altyapısına genel bakış: ev tarafı

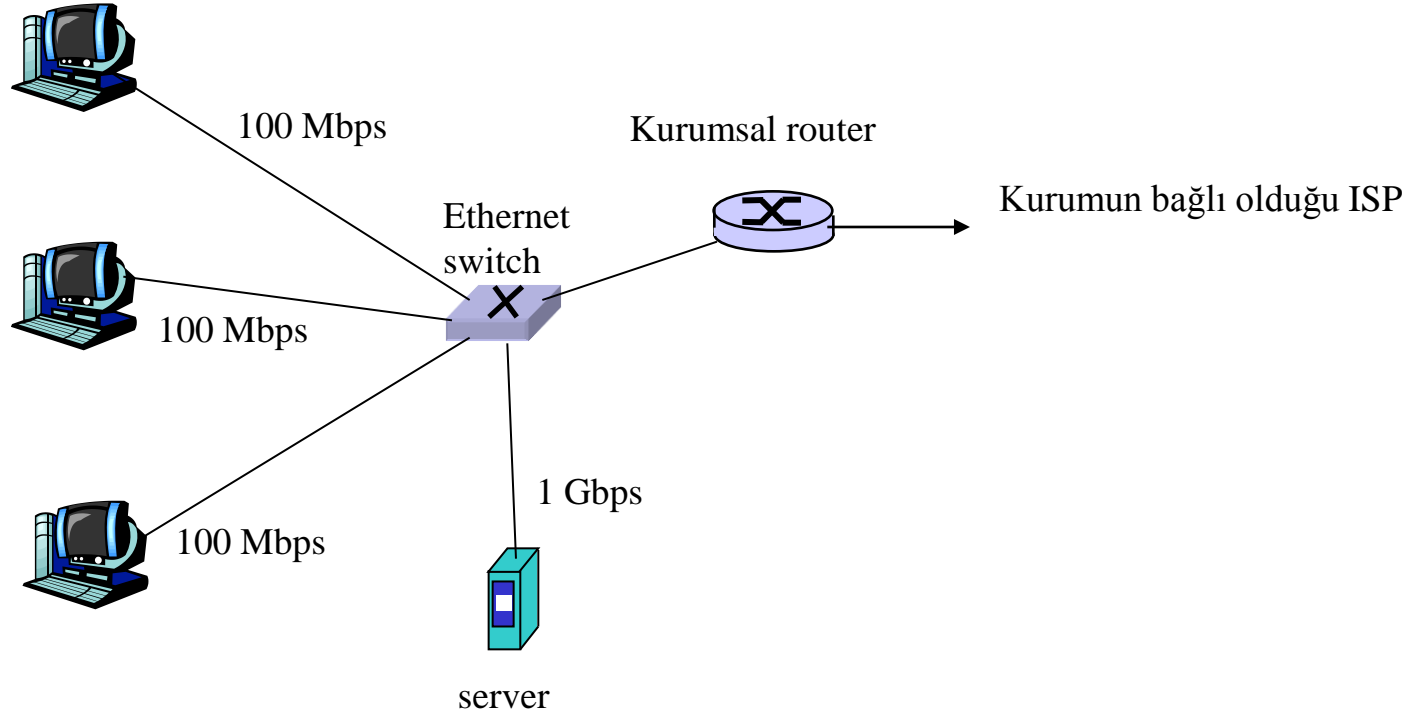


# Evlere optik fiber bağlantı



- ❑ Merkez ofisten binalara optik bağlantılar vardır. Dairelere bakır kablolarla (Cat 6) bağlantı yapılır
- ❑ İnternet hızı ve fiyatları yüksek; fiber aynı zamanda tv görüntü ve telefon hizmetini de sağlar

# Kurumsal internet erişimi (Ethernet)



- ❑ Genellikle şirketler, üniversiteler, vb. yerlerde kullanılır
- ❑ 10 Mbs, 100 Mbps, 1 Gbps, 10 Gbps Ethernet
- ❑ Günümüzde son kullanıcı sistemleri ağ kartı ile Ethernet switch'e bağlanır

# Ağlara kablosuz erişim

## □ Paylaşılan kablosuz erişim

- ❖ Uç sistemler baz istasyonu vasıtasıyla yönlendiriciye bağlanırlar

## □ Kablosuz LAN'ler:

- ❖ 802.11b/g (WiFi): 11 veya 54 Mbps

## □ Geniş alanlı kablosuz erişim

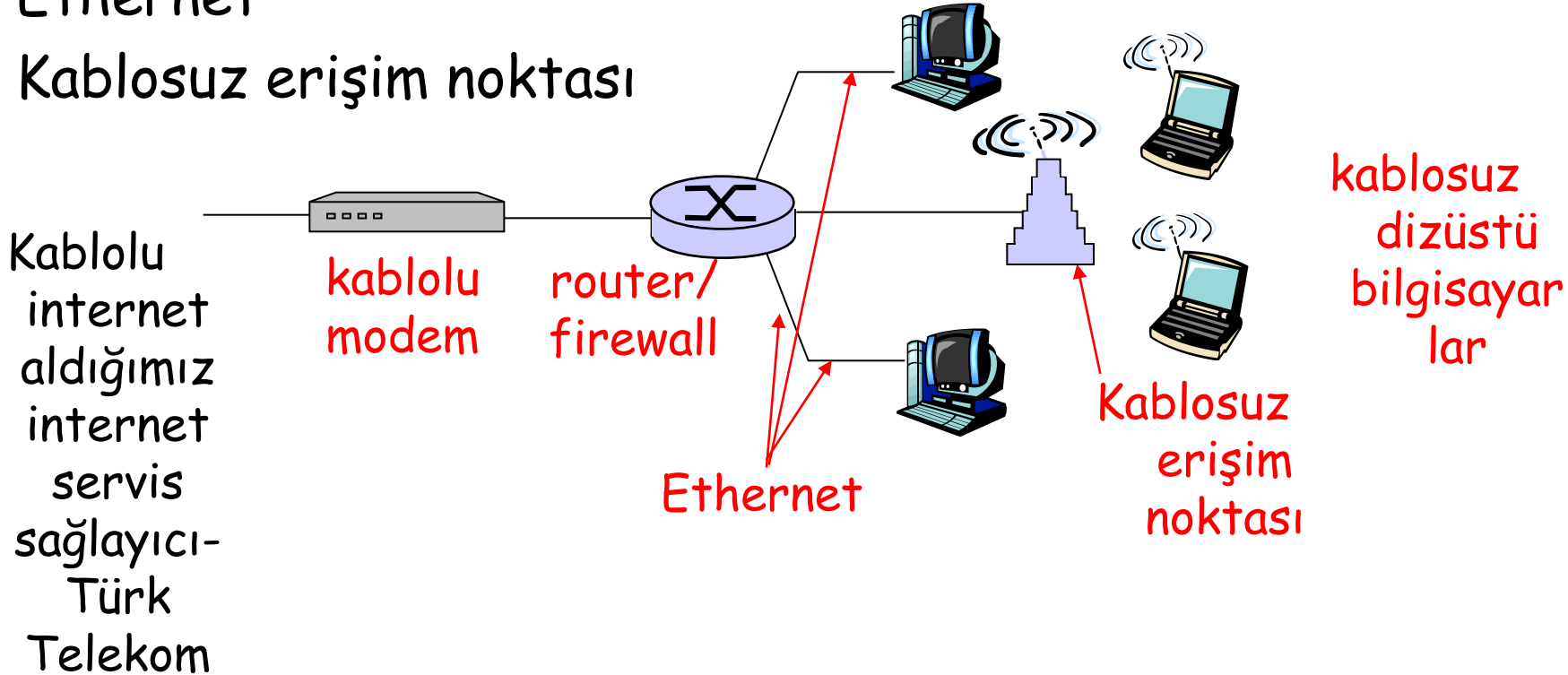
- ❖ Şu anda cep telefonlarında yaklaşık 1 Mbps üzerinde (EVDO, HSDPA)
- ❖ Gelecekte (?)  
WiMAX (10's Mbps)



# Ev ağıları

## Normal ev ağı bileşenleri:

- ❑ DSL veya kablolu modem
- ❑ Router(yönlendirici) / firewall(güvenlik duvarı) / NAT
- ❑ Ethernet
- ❑ Kablosuz erişim noktası



# Fiziksel ortam

- ❑ **Bit:** verici ve alıcı arasında iletilirler. 0 ve 1'ler
- ❑ **Fiziksel bağlantı :** verici ve alıcı arasındaki bağlantı
  - ❖ **Kılavuzlu ortam:**
    - Sinyaller fiziksel bir ortamda iletilir: bakır (copper), fiber, koaksiyel (coax)
  - ❖ **Kılavuzsuz ortam:**
    - Sinyaller serbestçe iletilir, örnek: radyo sinyali

## Bakır kablolar

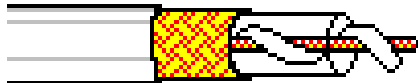
- ❑ Bükülü tel çiftleri şeklindedir. Yalıtımlı bakır tellerden Category 5 içinde 4 çift vardır.
  - ❖ Category 3: geleneksel telefon telleri, 10 Mbps Ethernet
  - ❖ Category 5: 100Mbps Ethernet
  - ❖ Category 6: 1 Gbps Ethernet
  - ❖ Category 7: 10 Gbps Ethernet



# Fiziksel ortam: koaksiyel (coax), fiber

## Koaksiyel kablo:

- ❑ İki tane eş merkezli bakır iletkenlerden oluşur
- ❑ Çift yönlüdür
- ❑ Ana bant (baseband):
  - ❖ Kabloda tek kanal
- ❑ Geniş bant (broadband):
  - ❖ kabloda birden çok kanal



## Fiber optik kablo:

- ❑ Cam fiber ışık sinyallerini (pulse) taşır, her sinyal bir bit taşır
- ❑ Yüksek hızda iletim:
  - ❖ Noktadan noktaya yüksek hızda iletim (örnek: 10's-100's Gbps)
- ❑ Düşük hata oranı: tekrarlayıcılar (repeaters) seyrek; elektromanyetik parazitlere dayanıklıdır





# Fiziksel ortam: radyo (radio)

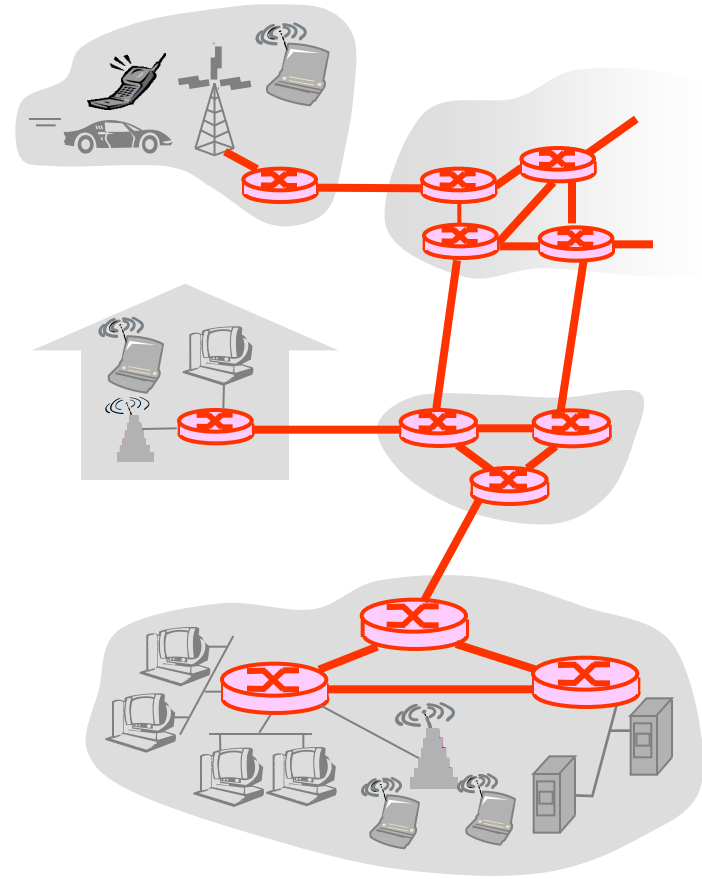
- ❑ Sinyal elektromanyetik spektrumda taşınır
- ❑ Fiziksel kablo yoktur
- ❑ Çift yönlü taşınabilir
- ❑ Yayınının çevreye etkileri:
  - ❖ Yansıma
  - ❖ Nesneler tıkanıklığa sebep olabilir
  - ❖ Girişim (interference) olabilir

## Radyo bağlantı türleri:

- ❑ Karasal mikrodalga
  - ❖ Hızı 45 Mbps'a kadar kanallar
- ❑ LAN (örneğin, Wifi)
  - ❖ 11Mbps, 54 Mbps
- ❑ Geniş alan (wide-area) (örneğin, cep telefonu)
  - ❖ 3G cep: ~ 1 Mbps
- ❑ Uydu (satellite)
  - ❖ 1 Kbps- 45Mbps'a kadar kanal (veya birden çok küçük kanallar)
  - ❖ 270 mili saniye gecikme

# 1.3 Ağın temeli, omurgası

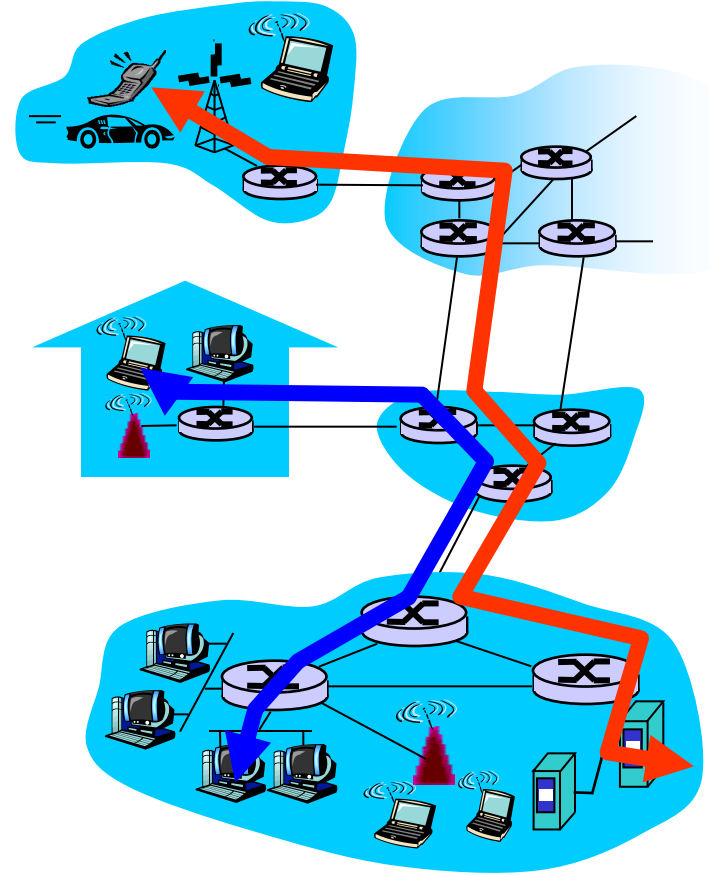
- ❑ Birbirine bağlı router'lerden oluşan ağ
- ❑ **Temel soru:** veriler ağda nasıl aktarılır?
  - ❖ **circuit switching (devre anahtarlama):** her arama için özel devre kullanılır: telefon ağı
  - ❖ **packet-switching (paket anahtarlama):** veri ağına ayırık parçalar halinde gönderilir



# Ağın temeli: Devre Anahtarlama

İki uç noktadaki kaynaklar aramalar için tahsis edilir

- ❑ Bant genişliği, switch kapasitesi
- ❑ Ayrılmış kaynaklar: paylaşım yok
- ❑ Garantili performans
- ❑ Aramanın kurulması gerekir



# Ağın temeli: Devre anahtarlama

Ağ kaynakları (öreğin,  
bant genişliği)

**parçalara bölünür**

- ❑ Her bir parça aramaya tahsis edilir
- ❑ Arama sahibi kendi parçasını kullanmazsa parça **boşta** kalır (paylaşım yok)

❑ Bant genişliği parçalara bölünür

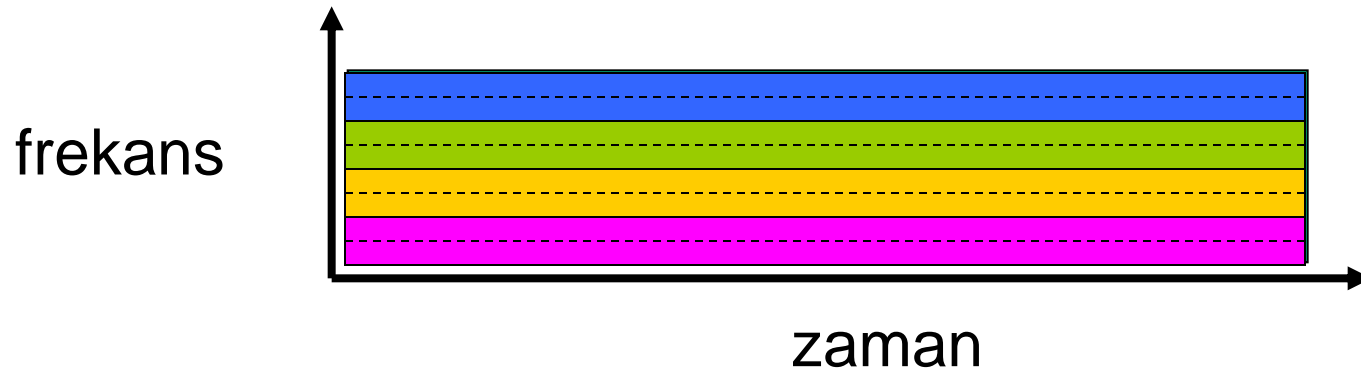
- ❖ Frekans bölme
- ❖ Zaman bölme

# Devre anahtarlama: FDM ve TDM

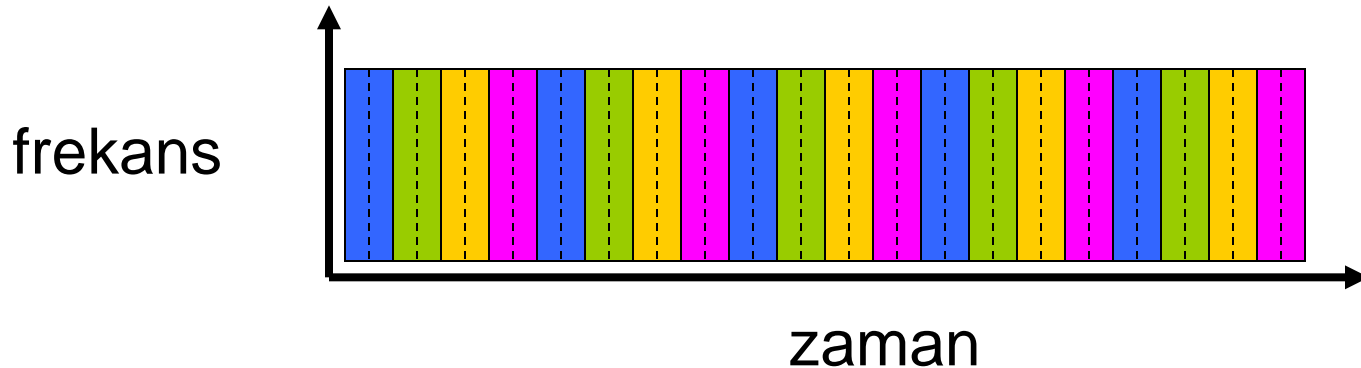
Örnek:

4 kullanıcı ■ ■ ■ ■

FDM



TDM

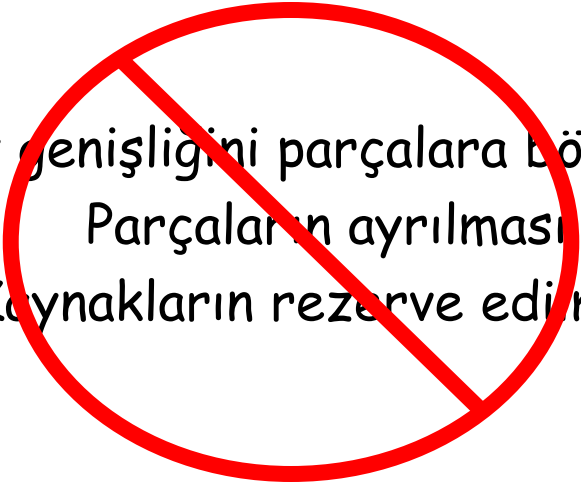


# Ağ temeli: Paket anahtarlama

Uç noktalar arasındaki veri akışı paketlere bölünür

- ❑ Kullanıcı A, B paketleri ağ kaynaklarını paylaşır
- ❑ Her bir paket bant genişliğini tam kullanır
- ❑ Kaynaklar boşta kalmaz

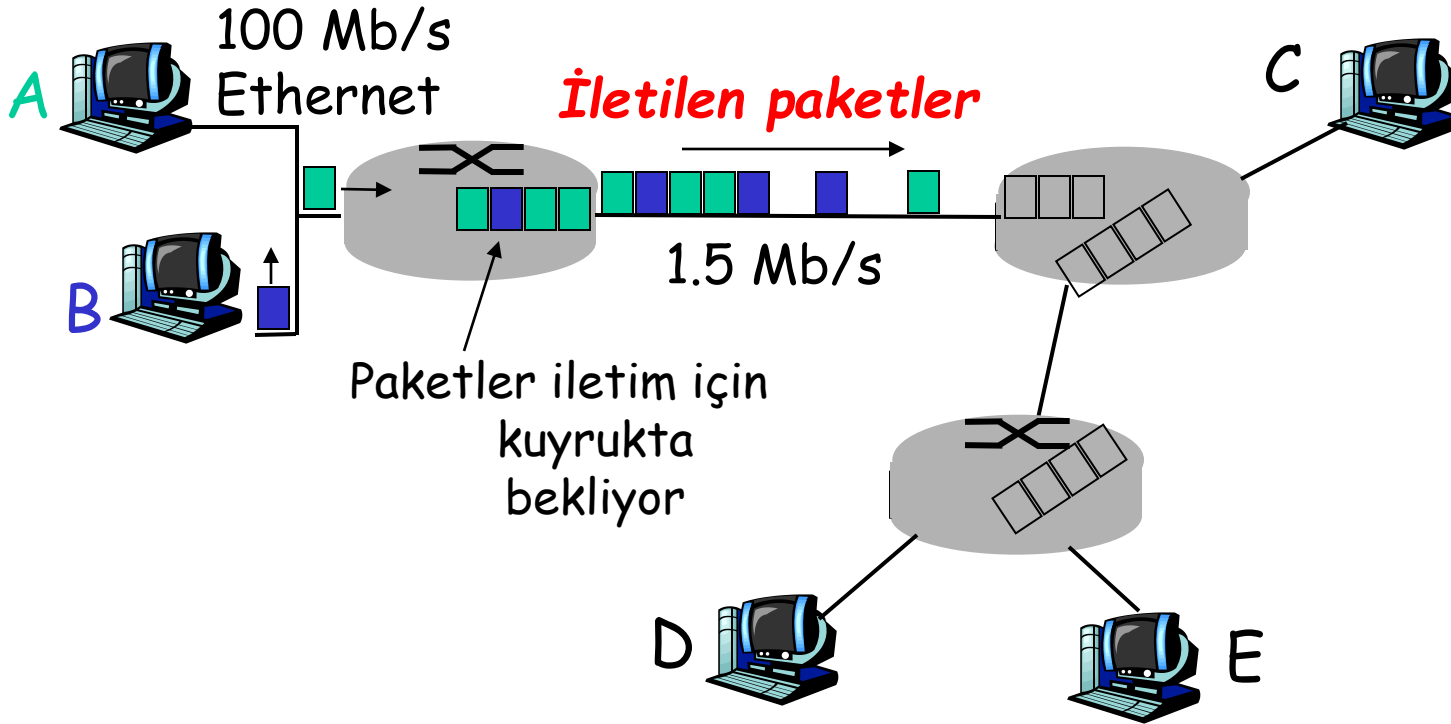
Bant genişliğini parçalara bölünmesi  
Parçaların ayrılması  
Kaynakların rezerve edilmesi



Kaynak çekişmesi:

- ❑ Toplam kaynak talebi kullanılanı aşabilir
- ❑ Trafik sıkışıklığı: paket kuyruğu, bağlantıyı kullanmak için bekler
- ❑ Depola ve ilet: paketler aynı anda bir yönlendiriciye iletilir
  - ❖ Bir yönlendirici bir paketi iletmeden önce tamamını alır

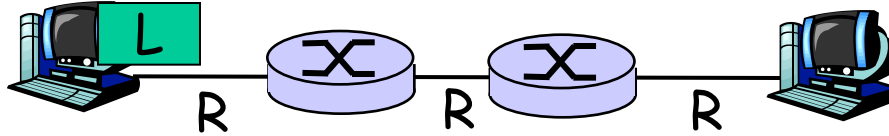
# Paket anahtarlama



A ve B paketlerinin sabit bir sırası yoktur, bant genişliği isteğe bağlı olarak paylaşılır

Her bilgisayar paketleri iletmek için aynı yolu kullanır.

# Paket anahtarlama: depola ve ilet



- $L$  bitin  $R$  bps router üzerinden iletilmesi  $L/R$  saniye zaman alır
- **Depola ve ilet:** paket bir sonraki router'a iletilmeden önce tamamen alınması gerekir
- gecikme =  $3L/R$  (iletim sırasında sıfır gecikme varsayılıyor)

## Örnek:

- $L = 7.5$  Mbits
- $R = 1.5$  Mbps
- Aktarım gecikmesi = 15 saniye

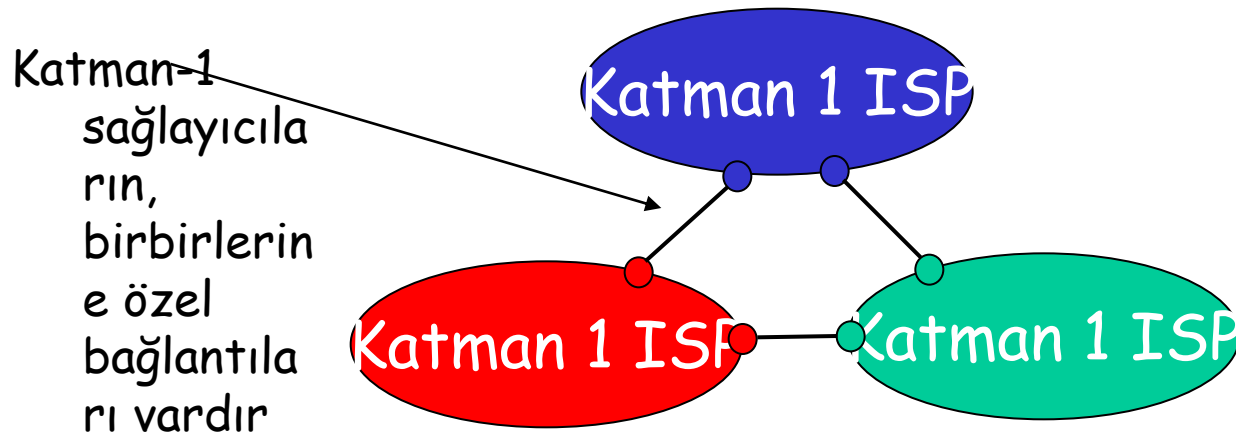


# Paket anahtarlama ve devre anahtarlama

- ❑ Basit, aramanın kurulmasına gerek yok
- ❑ Kaynakların paylaşımı
- ❑ Paket anahtarlama ağı daha fazla kullanıcının kullanmasına izin verir
- ❑ Güvenilir veri transferi ve sıkışıklık için protokollere ihtiyaç var

# İnternet altyapısı: Katman 1

- Genel hatlarıyla hiyerarşik bir yapısı var
- **Merkezinde: "tier (katman)-1" ISP** (örneğin, Superonline, TTNNet) ulusal/uluslararası kapsama alanı
  - ❖ Birbirlerine eşit davranırlar

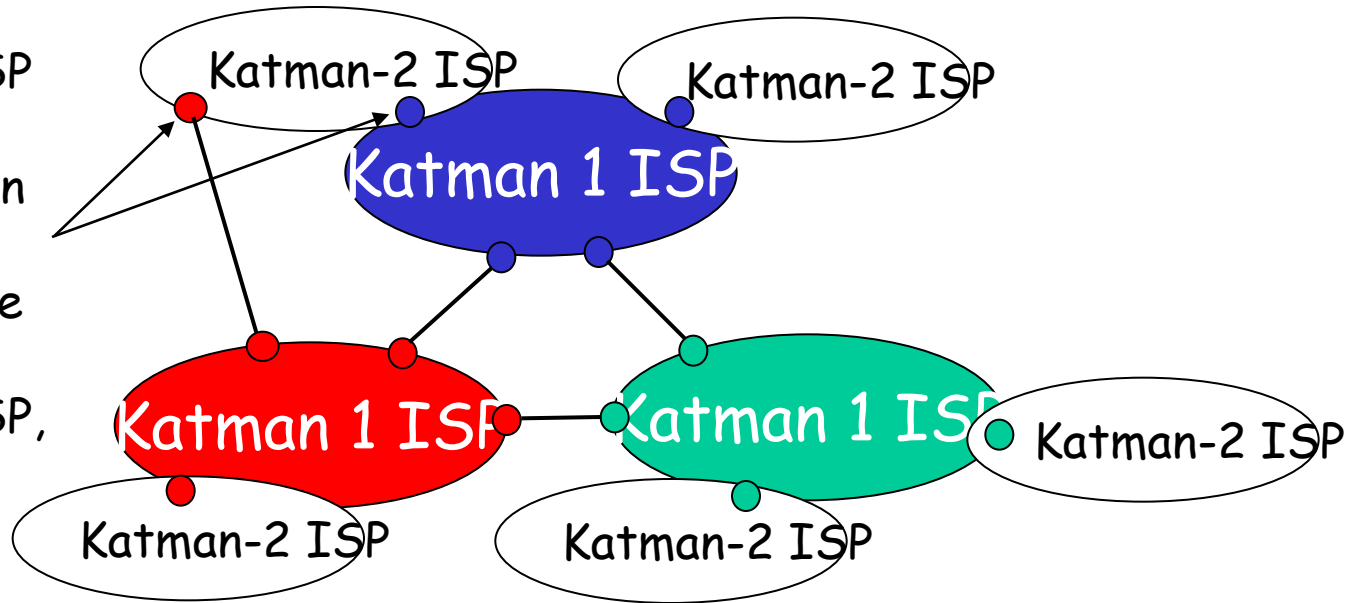


# İnternet altyapısı: Katman 1, 2

## □ "Katman-2" ISPs: daha küçük (çoğunlukla bölgesel) ISPs

- ❖ Katman-2'ye bağlanma yerine daha çok bir veya daha fazla Katman-1 ISP'ye bağlanır

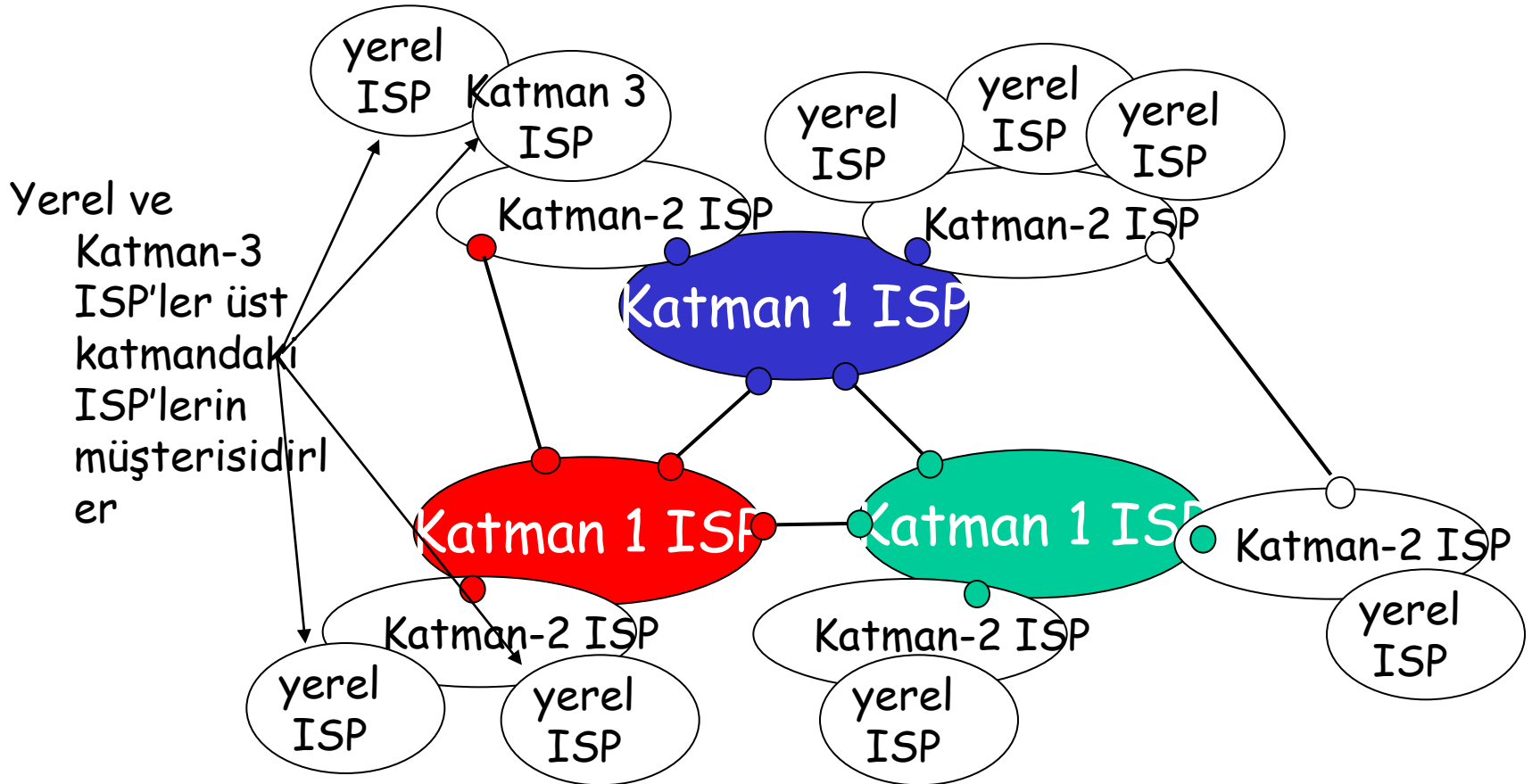
- Katman-2 ISP internet bağlantısı için Katman-1 ISP'ye ödeme yapar
- Katman-2 ISP, Katman-1 sağlayıcının müşterisidir



# İnternet altyapısı: Katman 1, 2 ve 3

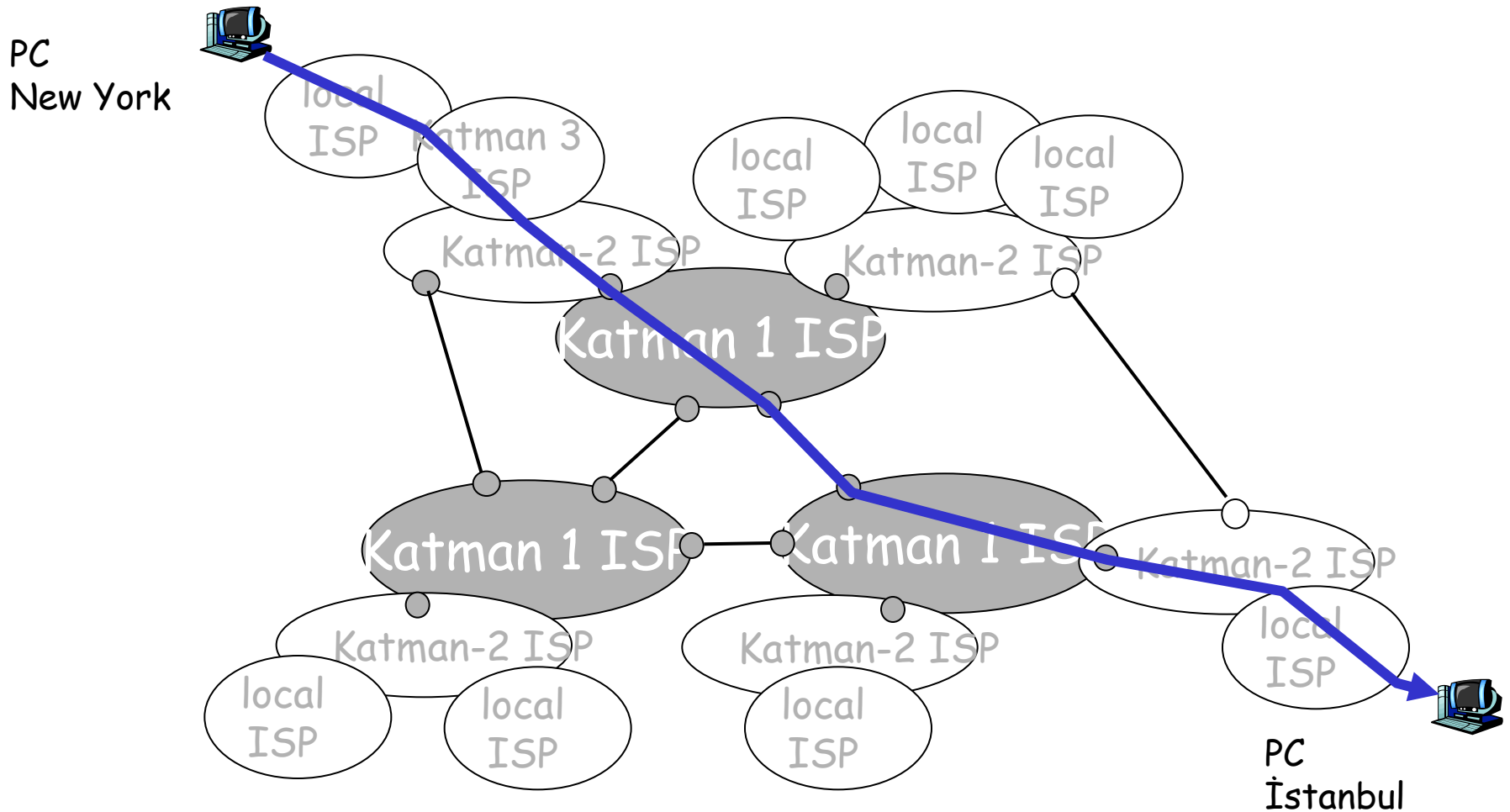
## □ "Katman-3" ISPs ve yerel ISPs

- ❖ Son kullanıcı sistemlerine en yakın noktalardır



# Bir paketin iletimi

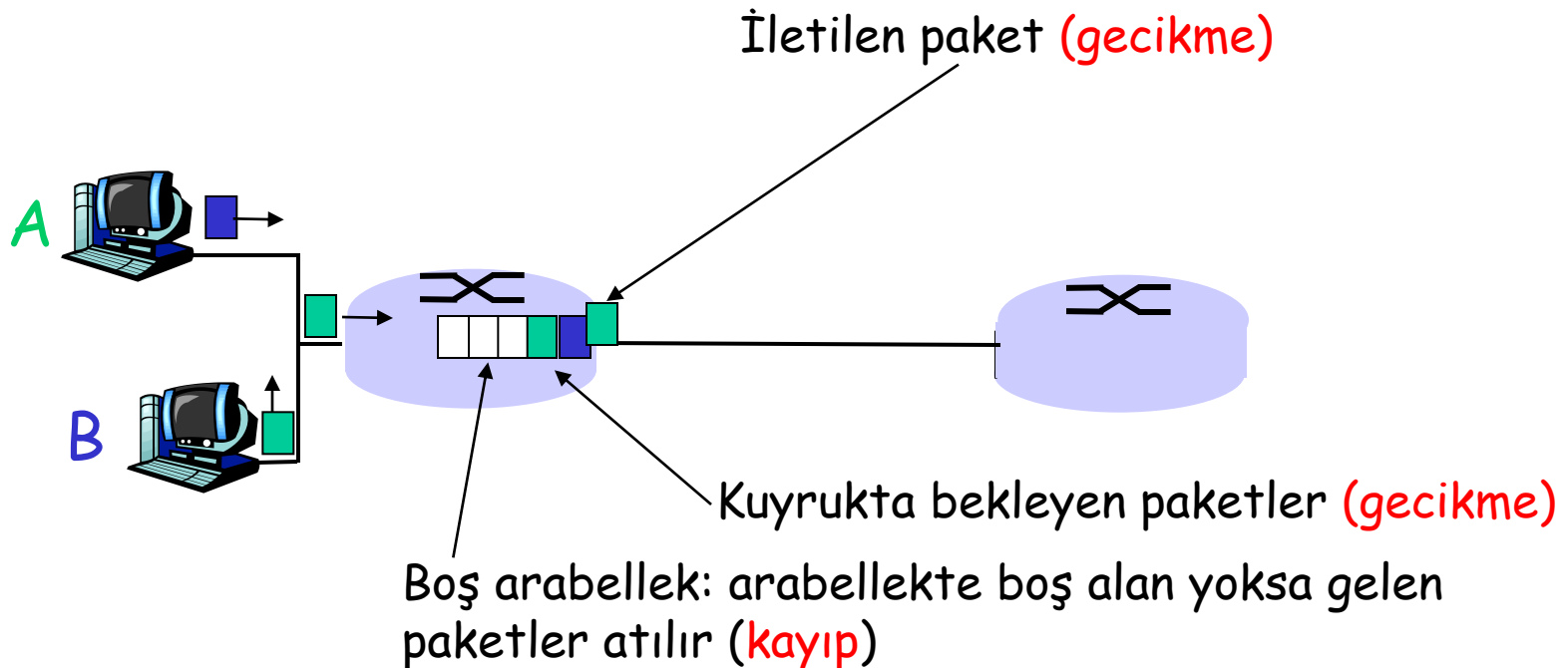
- Bir paket iletimi sırasında bir çok ağdan geçer!



# 1.4 Kayıp ve gecikme nasıl oluşur?

Paketler router'ın arabelleğinde (buffer) kuyrukta bekler

- Gelen paketlerin oranı çıkış kapasitesini aşarsa
- Paketler kuyrukta sırasını beklerler



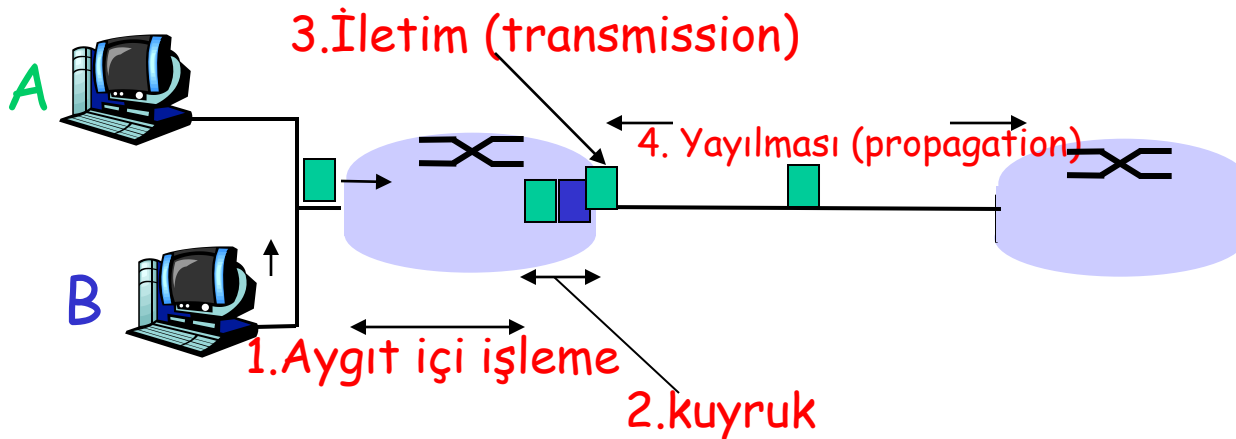
# Paket gecikmesinin 4 kaynağı

## ❑ 1. Aygıt içi işleme:

- ❖ Bit kontrol hataları

## ❑ 2. Kuyruk

- ❖ İletim için çıkış bağlantısında bekler
- ❖ Yönlendiricinin trafik sıkışıklığına bağlıdır



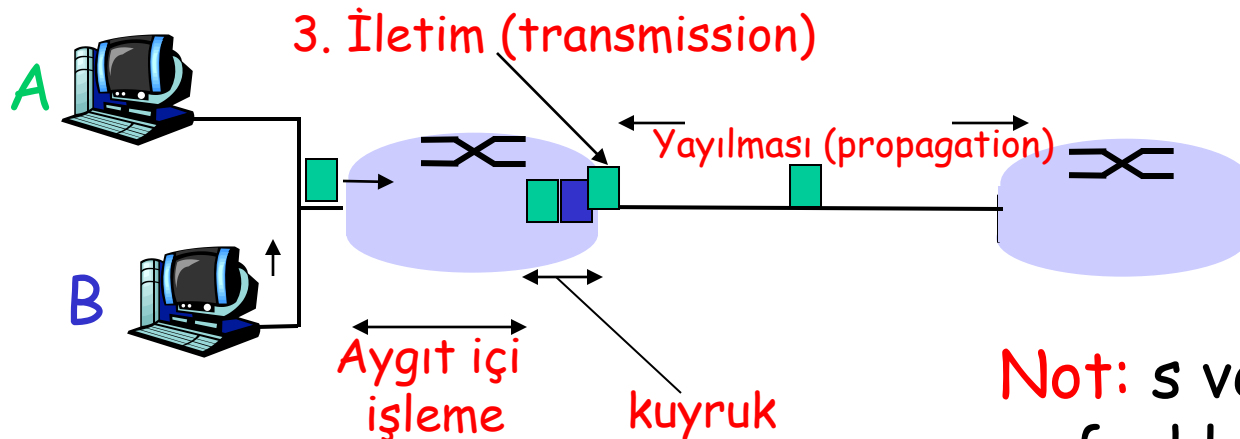
# Paket anahtarlama ağda gecikme

## 3. İletim (Transmission) gecikmesi:

- ❑  $R$  = bağlantının bant genişliği (bps)
- ❑  $L$  = paketin uzunluğu (bits)
- ❑ Bir bağlantıdan paketi iletilmesi için geçen zaman =  $L/R$

## 4. Yayılması (Propagation) gecikmesi:

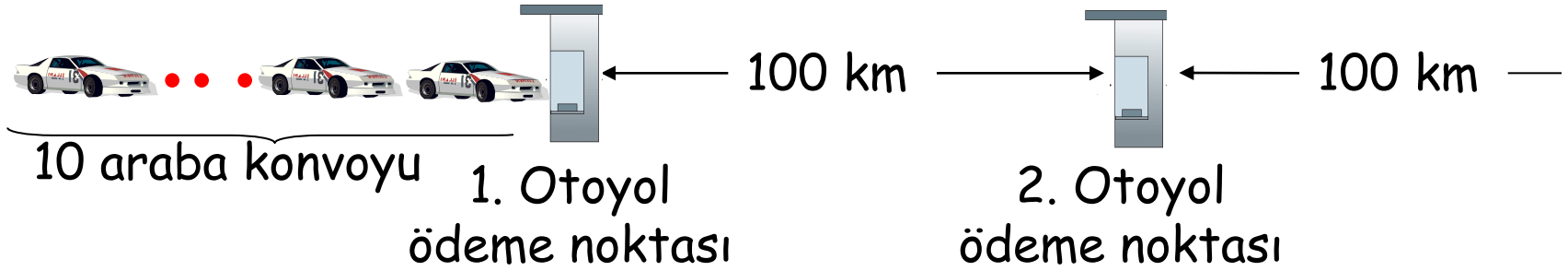
- ❑  $d$  = fiziksel bağlantının uzunluğu
- ❑  $s$  = ortamdaki yayma hızı ( $\sim 2 \times 10^8$  m/sec)
- ❑ Yayma gecikmesi =  $d/s$



**Not:**  $s$  ve  $R$  birbirinden farklıdır!

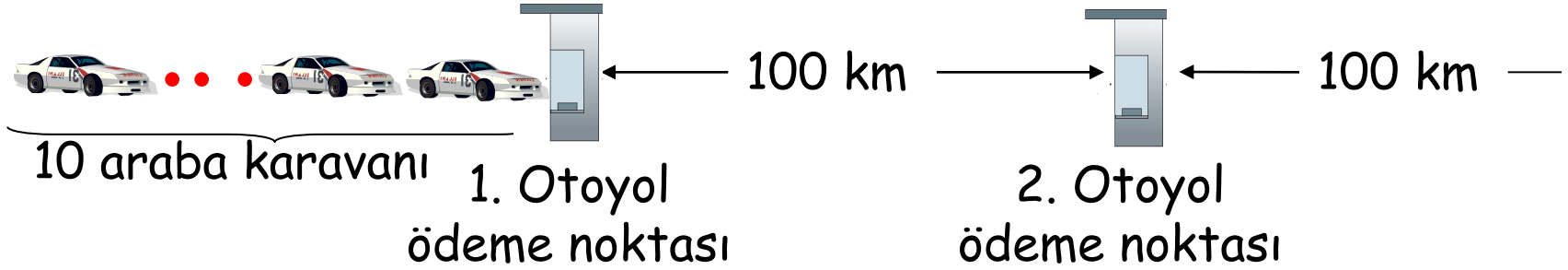


# Konvoy benzetmesi



- ❑ Arabaların hızı 100 km/saat
  - ❑ Bir arabanın geçişi 12 saniye alıyor (iletim zamanı)
  - ❑ araba~bit; konvoy~ paket
  - ❑ **S: konvoyun 2. otoyol ödeme noktası önüne dizilmesi ne kadar zaman alır?**
- ❑ Tüm konvoyun 1. otoyol ödeme noktasından geçmesi toplam =  $12 \times 10 = 120$  saniye alır
  - ❑ Son arabanın 2. otoyol ödeme noktasına varması:  $100\text{km} / (100\text{km/saat}) = 1$  saat
  - ❑ **C: 62 dakika**

# Konvoy benzetmesi (devamı)



- ❑ Şimdi arabalar 1000 km/saat hızla gidiyorlar
- ❑ Ödeme noktasında bir araba için 1 dakika zaman harcanıyor
- ❑ **Q: bütün arabaların ödemeleri bitmeden 2. ödeme noktasına araba ulaşır mı?**

- ❑ **Evet!** 7 dakika sonra, 1. araba 2. ödeme noktasında ve 3 araba hala 1. ödeme noktasındadır.
- ❑ **Paket 1. router'dan tam iletilmeden paketin 1. biti 2. router'a ulaşabilir!**

# İnternet gecikmeleri

- ❑ İnternet gecikme ve kaybı nasıl tespit edilir?
- ❑ Traceroute programı: kaynaktan hedefe yol üzerinde bulunan router'lardaki gecikmenin ölçümünü sağlar:
  - ❖ Hedef yolunda bulunan router *i* ulaşacak 3 paket gönderir
  - ❖ router *i* paketleri gönderene döndürür
- ❑ Windows komutu **tracert**

# İnternet gecikmeleri

```
C:\Documents and Settings\btilki>tracert www.fatih.edu.tr www.istanbul.edu.tr

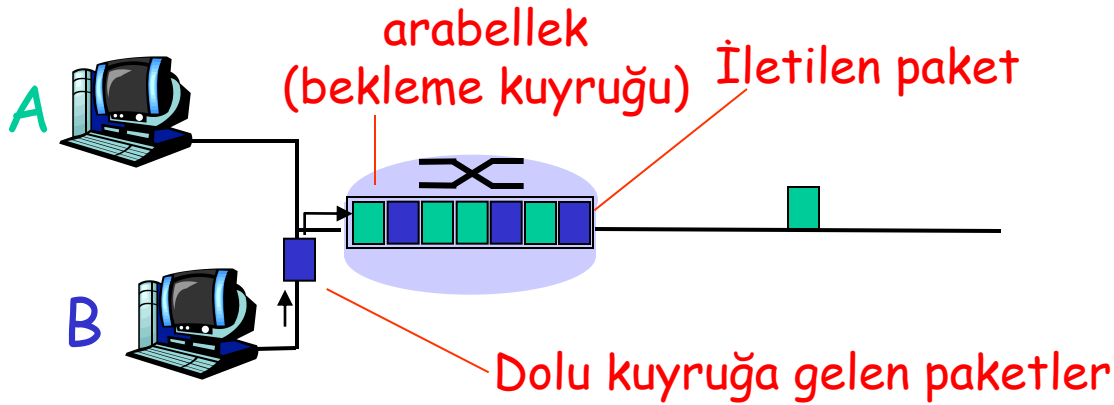
Tracing route to www.istanbul.edu.tr [194.27.128.98]
over a maximum of 30 hops:

  1    <1 ms    <1 ms    <1 ms    10.0.1.252
  2    <1 ms    <1 ms    <1 ms    10.0.1.2
  3    <1 ms    <1 ms    <1 ms    kamelya.fatih.edu.tr [193.255.106.1]
  4     6 ms     1 ms     <1 ms    212.175.18.225
  5     2 ms     2 ms     3 ms    gayrettepe-t2-1-gayrettepe-t3-3.turktelekom.com.
tr [81.212.28.117]
  6    12 ms    12 ms    12 ms    buyukcekmece-t3-1-avcilar-t3-x.turktelekom.com.t
r [212.156.107.58]
  7    54 ms    54 ms    59 ms    81.212.214.113
  8    15 ms    15 ms    15 ms    212.174.232.198
  9    15 ms    15 ms    15 ms    82.222.35.73
 10    16 ms    24 ms    16 ms    asy10.asy25.tellcom.com.tr [85.29.25.10]
 11    22 ms    22 ms    22 ms    193.140.0.150
 12    23 ms    23 ms    23 ms    193.255.0.246
 13    23 ms    23 ms    23 ms    www.istanbul.edu.tr [194.27.128.98]

Trace complete.
```

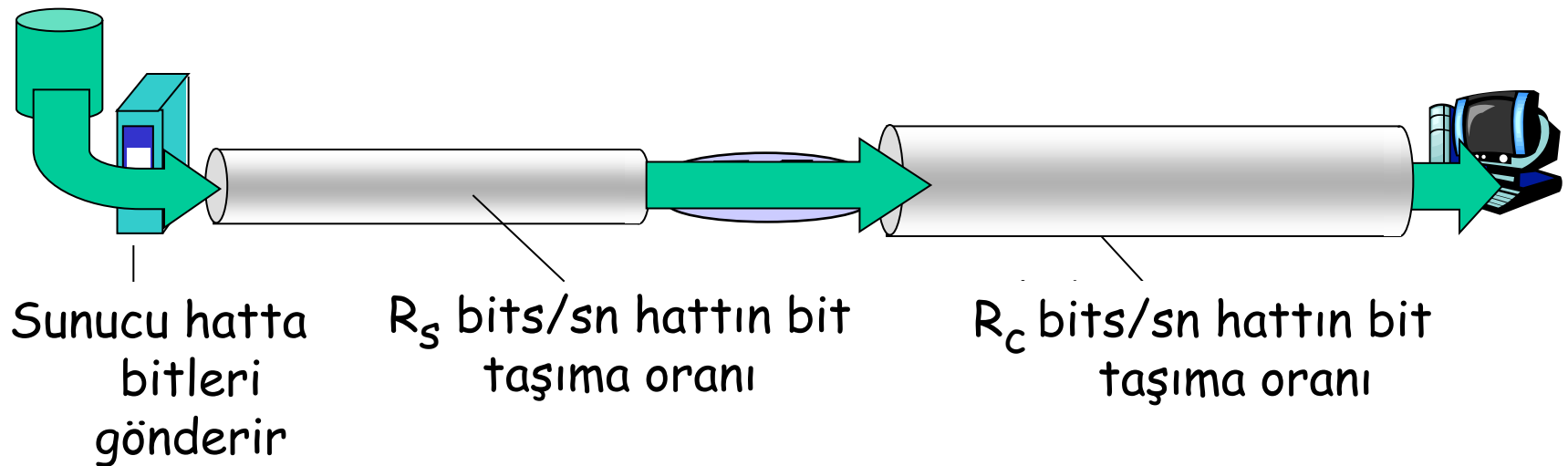
# Paket kaybı

- ❑ Kuyrukta bekleyen paketleri depolayan arabelleğin belli bir kapasitesi vardır
- ❑ Dolu bir kuyruğa gelen paketler atılır
- ❑ Kayıp paketler önceki düğümden tekrar istenir



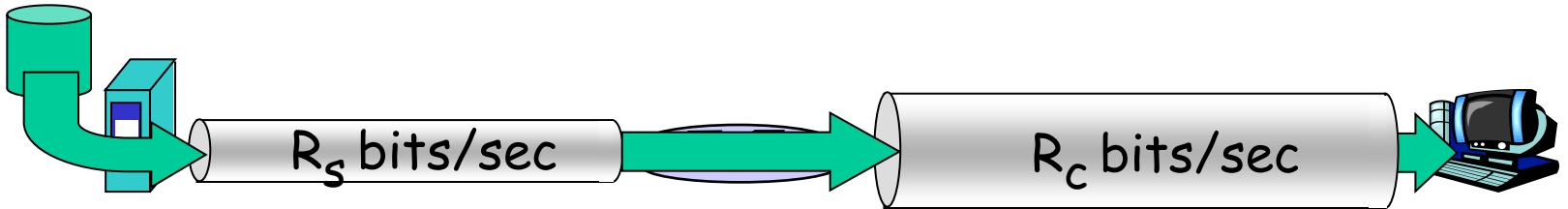
# Aktarılan veri miktarı

- ❑ **Aktarılan veri miktarı:** gönderici/alıcı arasındaki bit aktarım miktarı (bits/zaman)
  - ❖ **anlık:** belli bir zamandaki oran
  - ❖ **ortalama:** belli bir zaman aralığındaki oran

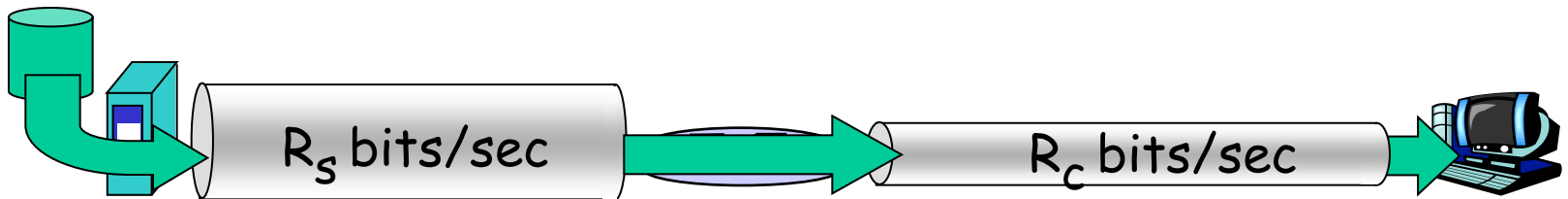


# Aktarılan veri miktarı(devamı)

□  $R_s < R_c$  ortalama aktarılan veri miktarı nedir?



□  $R_s > R_c$  ortalama aktarılan veri miktarı nedir?

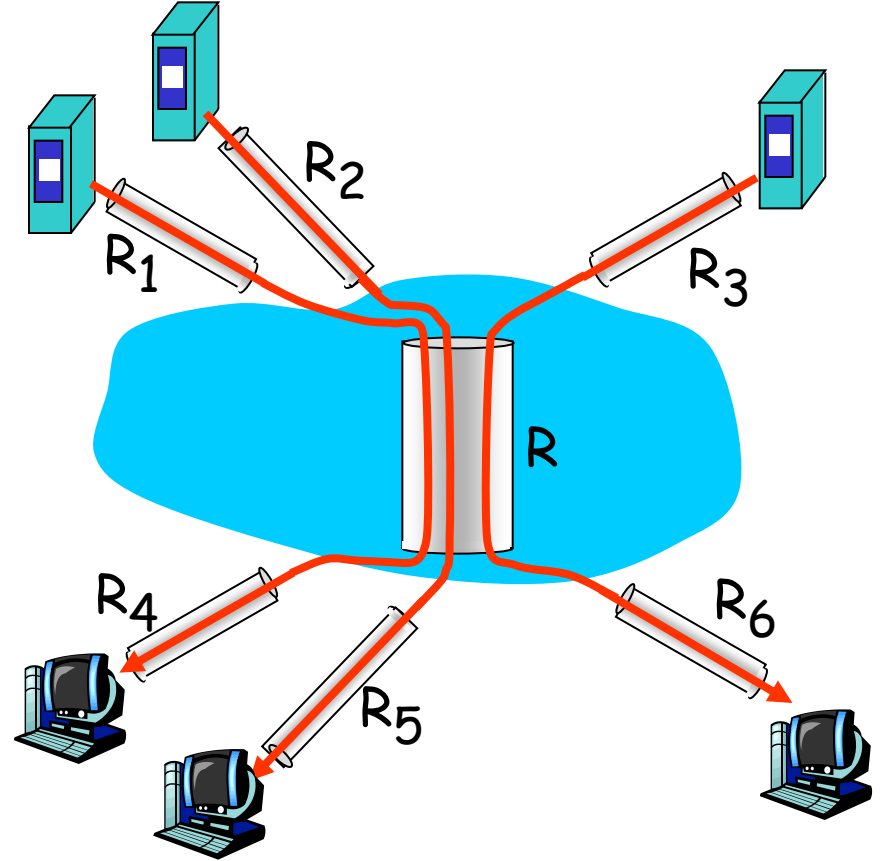


*Dar boğaz bağlantı(bottleneck link)*

Yol üzerindeki dar boğazlar aktarılan veri miktarını kısıtlar

# İnternet hattında aktarılan veri miktarı

Bağlantı başına aktarılan veri miktarı:  $R/6$



6 bağlantı, omurga (backbone) dar boğazını ( $R$  bits/sn) paylaşır



# 1.5 Protokol katmanları

## Ağlar karmaşıktır!

### ❑ Çeşitli bileşenleri:

- ❖ bilgisayarlar
- ❖ routers  
(yönlendiriciler)
- ❖ çeşitli bağlantı ortamları
- ❖ uygulamalar
- ❖ protokoller
- ❖ donanım, yazılım

## Soru:

Ağları karmaşık yapısını  
düzenleyen bir yapı var  
mı?

# Katman yapısı

Katman yapısında, her katman bir hizmet verir

- ❖ katman içi işlemleri
- ❖ Bir katman, aşağıdaki katman tarafından sağlanan hizmete güvenir

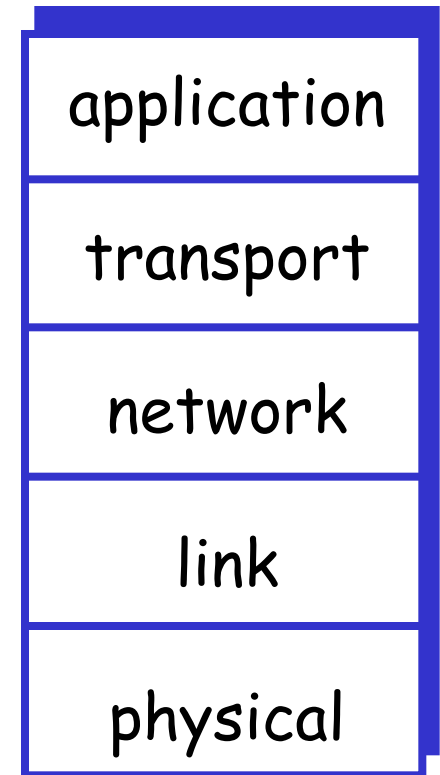
# Neden katman?

Karmaşık ağ sistemlerini yönetmek için:

- ❑ Açık yapısı, karmaşık sistem parçalarının ilişkilerini tanımlamaya olanak sağlar
- ❑ Modüler olması sistemin bakımını ve güncelleştirilmesini kolaylaştırır
  - ❖ Bir katmandaki servis uygulamasını değiştirmek sistemi etkilemez.

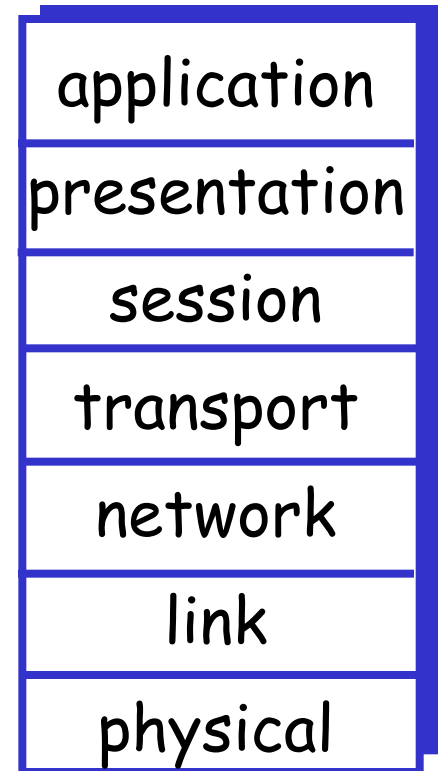
# İnternet protokol yığını (TCP/IP)

- ❑ **Uygulama (application):**  
ağ uygulamalarını destekler
  - ❖ FTP, SMTP, HTTP
- ❑ **Ulaşım (transport):** veri aktarımı
  - ❖ TCP, UDP
- ❑ **Ağ (network):** kaynaktan hedefe datagram'ları yönlendirir
  - ❖ IP, yönlendirme protokolleri
- ❑ **Bağlantı (link):** komşu ağ elemanları arasında veri transferi
  - ❖ PPP, Ethernet
- ❑ **Fiziksel (physical):** hattaki bitler

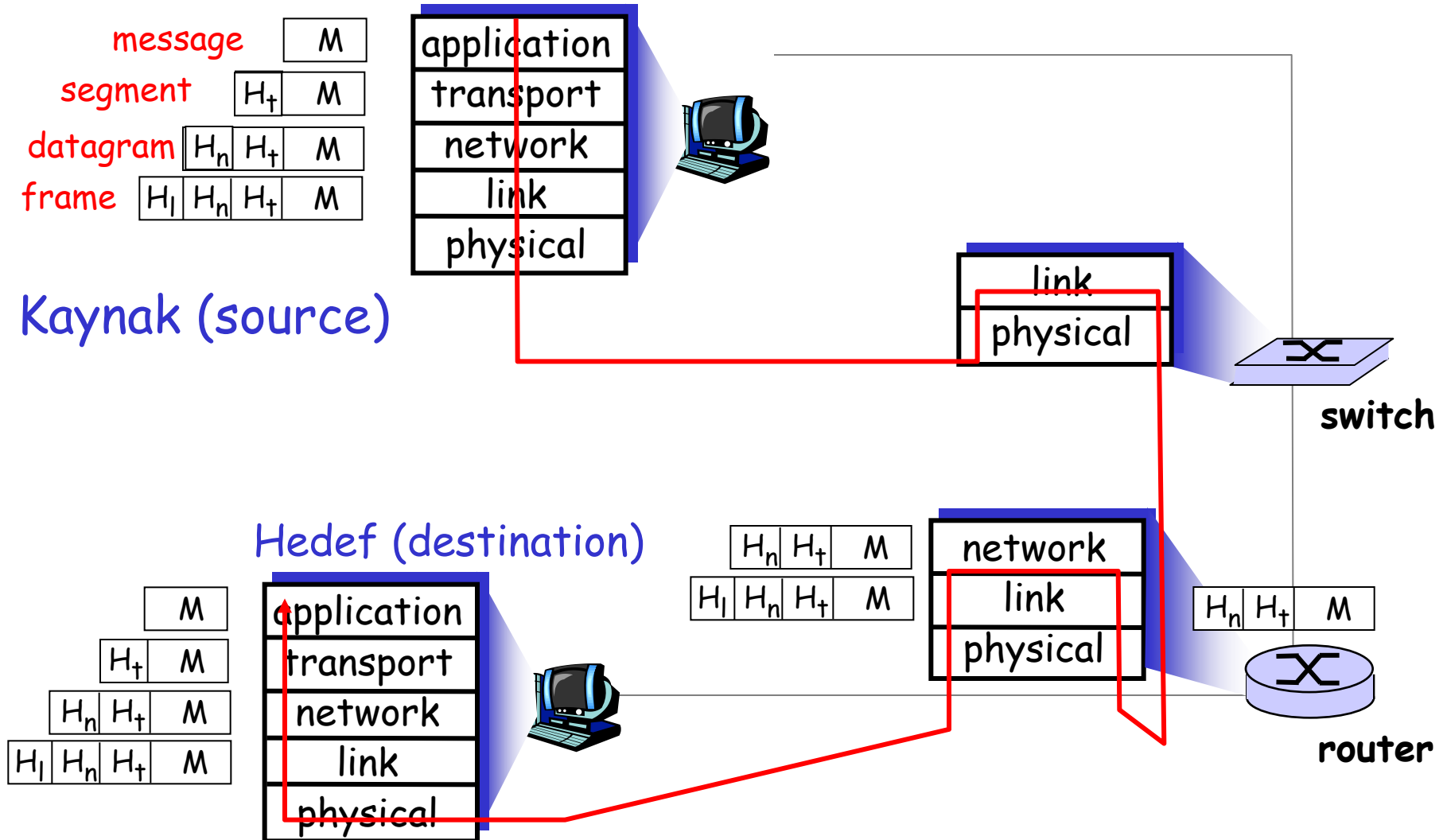


# ISO/OSI başvuru modeli

- ❑ **Sunum (presentation):** uygulamaların verilerin anlamlarını yorumlamasını sağlar, örneğin, şifreleme (encryption), sıkıştırma (compression)
- ❑ **Oturum (session):** senkronizasyon (synchronization), denetim, veri değişimi
- ❑ Internet yığınınında bu katmanlar yoktur!
  - ❖ Bu servisler gerekirse program ile uygulanır



# Katman bilgilerinin pakete eklenmesi



# 1.6 Ağ güvenliği

## ❑ Ağ güvenliği konuları:

- ❖ Kötü niyetli kişiler bilgisayar ağlarına nasıl saldırır?
- ❖ Biz saldırılara karşı nasıl savunma yapabiliriz?
- ❖ Saldırılara karşı nasıl bir sistem kurabiliriz?

## ❑ İnternet güvenlik düşünülerek tasarlanmamıştır

- ❖ Birbirine güvenen kullanıcı grubu sanal bir ağa bağlanıyor
- ❖ Güvenlik bütün katmanlarda dikkat edilmelidir!

# İnternet ile kötü amaçlı yazılımlar bilgisayarınıza bulaşır

- ❑ Kötü amaçlı yazılımlar virus (virüs), worm (solucan) veya trojan horse (truva atı) ile bilgisayarınıza bulaşır.
- ❑ Spyware malware (Casus yazılım) klavye tuş vuruşlarını ve ziyaret edilen web siteleri kayıt eder
- ❑ Etkilenen bilgisayar istenmeyen posta (spam) ve DDoS atakları için kullanılabilir.
- ❑ Kötü amaçlı yazılım (malware) çoğu zaman kendini çoğaltır: etkilenen bilgisayardan diğerlerine giriş arar



# İnternet ile kötü amaçlı yazılımlar bilgisayarınıza bulaşır

## ❑ Truva atı (Trojan horse )

- ❖ Faydalı yazılımların gizli bir parçasıdır
- ❖ Genellikle bir web sayfasında bulunur (Active-X, plugin)

## ❑ Solucan (Worm):

- ❖ Pasif olarak alınan bir nesnenin kendini çalıştırması ile bulaşır
- ❖ Kendini çoğaltır: kendini diğer bilgisayar ve kullanıcılara yayar

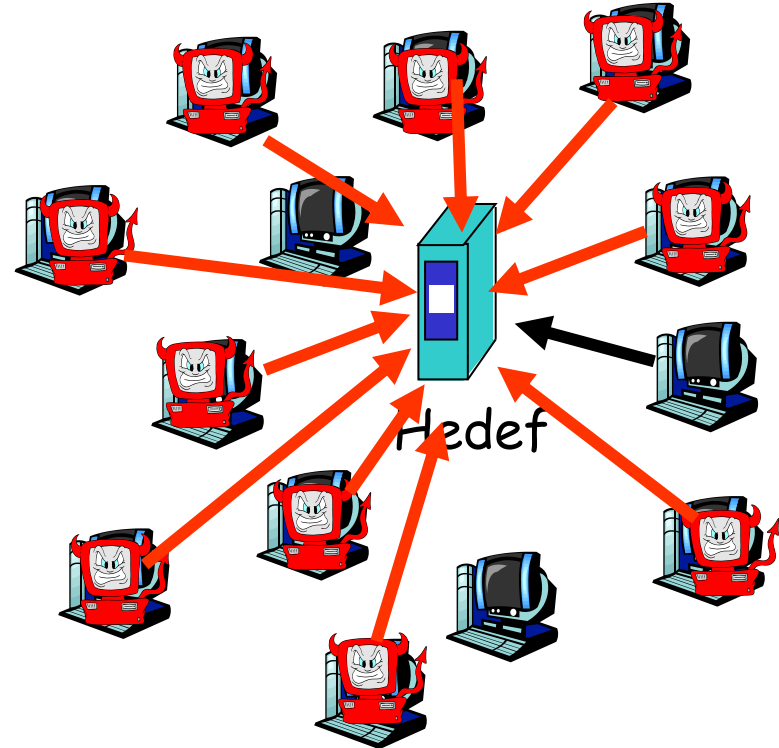
## ❑ Virüs (Virus)

- ❖ Alınan nesne ile bulaşır (örneğin, e-posta eklentisi)  
Eklenti açıldığında virüs bulaşır
- ❖ Kendini çoğaltır: kendini diğer bilgisayar ve kullanıcılara yayar

# Kötü niyetli kişiler sunucu ve ağ altyapısına saldırırlar

- Denial of service (DoS): saldırganlar, kaynaklara (sunucu, bant genişliği) sahte trafik oluşturarak normal kullanıcıların kullanmasını engeller

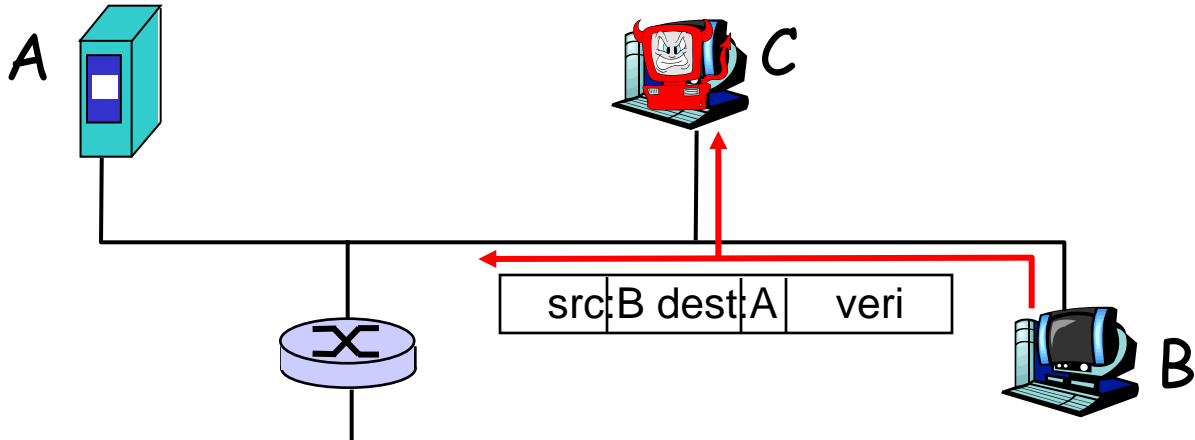
1. Hedefi seç
2. Çevredeki bilgisayarlardan sunucuya çok fazla sayıda paket gönderilir. Dolayısıyla sunucu gelen diğer isteklere cevap veremez



# Kötü niyetli kişiler, ağda paketleri yakalar

## *Paket yakalama (Packet sniffing):*

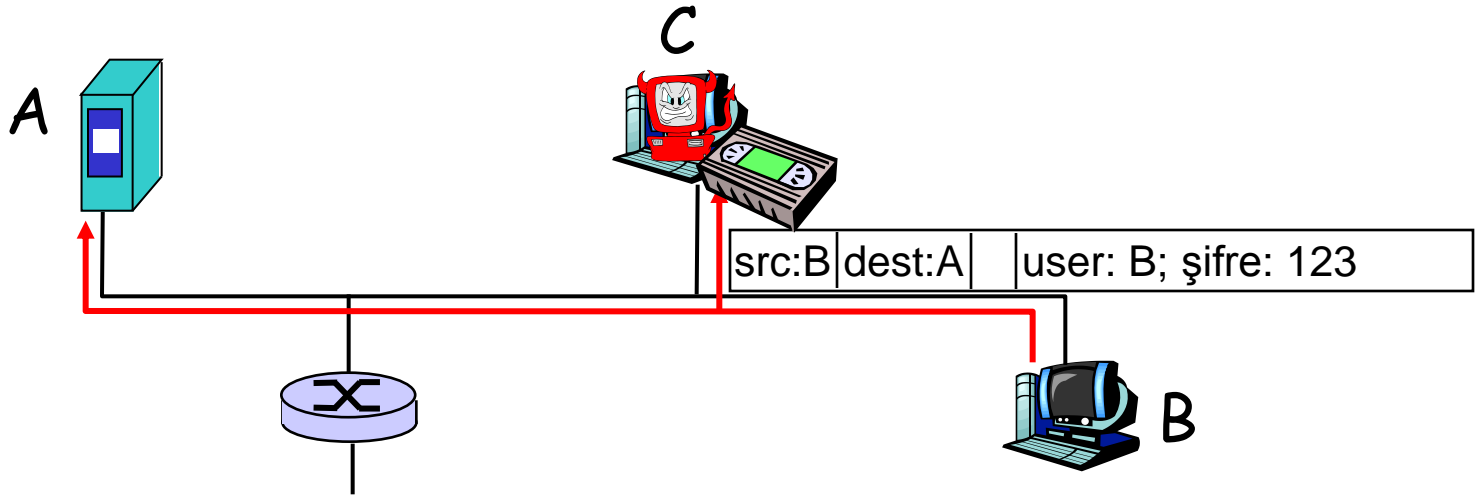
- ❖ Paketlerin iletildiği ortam (Ethernet, wireless)
- ❖ Yerel ağa bağlı bir ağ kartından iletilen paketler okunur



- ❖ Wireshark programı paket yakalamak için kullanılan bir programdır

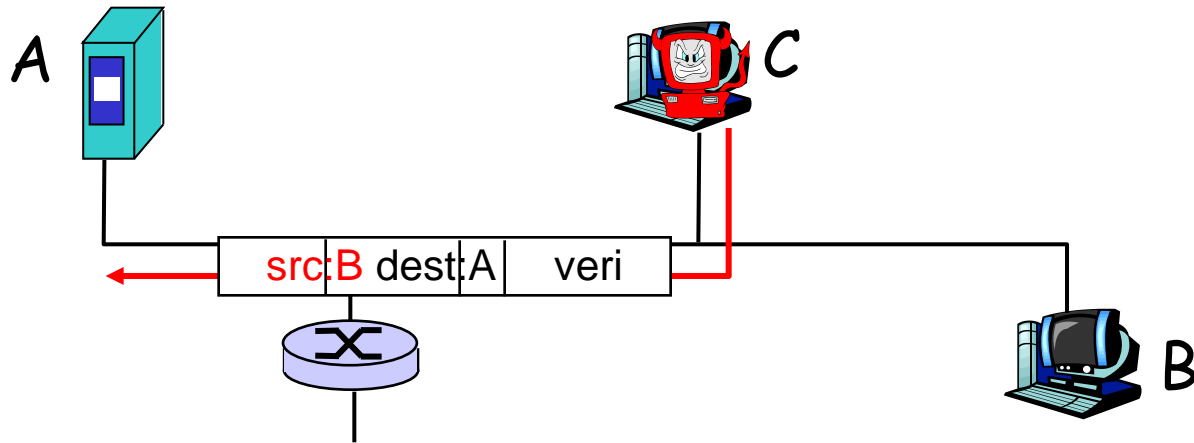
# Kötü niyetli kişiler, önemli bilgiyi daha sonra kullanmak için kayıt eder

- **Kayıt ve sonra kullanma:** yakalanan önemli bilgiler (örneğin, şifre) kayıt edilir ve daha sonra kullanılır



# Kötü niyetli kişi, yanlış kaynak adresi kullanabilir

- ❑ *IP aldatmacası*: paketleri yanlış IP adresi ile gönderir



# 1.7 İnternetin geçmişi

## *1961-1972: paket anahtarlama ilkeleri*

- ❑ 1961: Kleinrock - kuyruk teorisi paket anahtarlamanın etkinliğini gösterdi
- ❑ 1964: Baran - paket anahtarlama askeri ağda kullanıldır
- ❑ 1967: ARPAnet, Advanced Research Projects Agency tarafından tasarlandı
- ❑ 1969: ilk ARPAnet node (düğüm) çalıştırıldı
- ❑ 1972:
  - ❖ ARPAnet'in genel tanıtımı
  - ❖ NCP (Network Control Protocol) ilk protokol
  - ❖ İlk e-mail programı
  - ❖ ARPAnet 15 düğümü vardır

# İnternetin geçmişi

## *1972-1980: ağlar arası iletişim, yeni ve özel ağlar*

- ❑ 1970: ALOHAnet uydu ağı (Hawaii)
- ❑ 1974: Ağlar arası iletişim için Cerf ve Kahn - mimarisi
- ❑ 1976: Ethernet, Xerox PARC
- ❑ ate70's: Özel mimariler: DECnet, SNA, XNA
- ❑ late 70's: sabit uzaklıkta paket anahtarlama (ATM habercisi)
- ❑ 1979: ARPAnet 200 node' ulaştı

### *Cerf ve Kahn ağlar arası iletişim ilkeleri :*

- ❖ özerklik- ağlar arası bağlantı kurmak için iç değişikliğe gerek yok
- ❖ En iyi servis modeli
- ❖ Durum bilgisi olmayan yönlendiriciler
- ❖ Merkezi olmayan kontrol

*Bugün kullanılan internet mimarisini tanımlar*

# İnternetin geçmişi

*1980-1990: yeni protokoller, ağların yayılması*

- ❑ 1983: TCP/IP'nin dağıtımı
- ❑ 1982: smtp e-mail protokolü tanımlandı
- ❑ 1983: isim-IP çözümü yapan DNS tanımlandı
- ❑ 1985: ftp protokolü tanımlandır
- ❑ 1988: TCP tıkanıklık denetimi
- ❑ Yeni ulusal ağlar: Csnet, BITnet, NSFnet, Minitel
- ❑ 100,000 bilgisayar ağlara bağlandı



# İnternetin geçmişi

## *1990-2000: Web ve programların ticari kullanımı*

- ❑ 1990: ARPAnet decommissioned
- ❑ 1991: NSF lifts restrictions on commercial use of NSFnet (decommissioned, 1995)
- ❑ 1990: Web
  - ❖ hypertext [Bush 1945, Nelson 1960's]
  - ❖ HTML, HTTP: Berners-Lee
  - ❖ 1994: Mosaic, sonra Netscape
  - ❖ 1990 sonları: Web'in ticari kullanımı

## 1990 - 2000:

- ❑ Daha fazla uygulama: anlık mesajlaşma, P2P dosya paylaşımı
- ❑ Ağ güvenliği ön plana çıktı
- ❑ tahmini 50 milyon bilgisayar, 100 milyon kullanıcı
- ❑ Omurga (backbone) bağlantıları Gbps hızında çalışıyordu

# İnternetin geçmişi

2007:

- ❑ Yaklaşık 500 milyon bilgisayar
- ❑ ses, IP üzerinden video
- ❑ P2P uygulamalar: BitTorrent (dosya paylaşımı) Skype (VoIP), PPLive (video)
- ❑ Daha fazla uygulamalar: YouTube, oyunlar
- ❑ Kablosuz ve taşınabilirlik