

# Bilgisayar Ağları (Network)

## Giriş

### (SD0140)

Murat KARA

2017

1. Hafta

# **TANIŞMA, GİRİŞ, NETWORK(AĞ) NEDİR?**

# Merhaba

- |                           |                             |
|---------------------------|-----------------------------|
| Kimim?                    | • Murat KARA                |
| Neden bu ders?            | • Ağ yapısını anlamak için, |
| Ne işe yarar?             | • İletişimi tanıtmak,       |
| Farkındalık gerekliliği?  | • Bilgi ve Eğitim şart..    |
| ‘Uzman mı olucuz’?        | • Öğreneceğiz.. Belki..     |
| Uygulama yapacak mıyız?   | • Sadece Lab. Ortamında.    |
| Teknoloji ve Terminoloji? | • Pek çok..                 |

<http://193.140.54.45/network>

<http://tik.la/zG8>

<http://www.muratkara.com/network>

# İçerik (Hafta/Konu)

1. Tanışma, bilgilendirme ve derse giriş, ağ nedir? Kullanım yerleri, sinyal, iletim.
2. Veri iletimi, temel özellikler ve temel terim ve kavramlar.
3. Referans modelleri (OSI, TCP/IP) ve katmanları..
4. Ağ Bileşenleri ve Ağların Sınıflandırılması (LAN, MAN, WAN..), Topolojiler..
5. Ağ Donanımları (Cihazları), Kablolama Sınıflamaları ve yapıları..
6. Protokoller, Protokol kümeleri ve Internet İletişimi (http, IP, dhcp, smtp, arp..)
7. Yerel Alan Ağ Teknolojileri (LAN, 802.x..)
8. Vize
9. Geniş Alan Ağ Teknolojileri (WAN, Anahtarlama, Yönlendirme..)
10. IP ve sınıflandırması IPv4-IPv6, alt ağlar(subnet),
11. Anahtar(Switch) Cihazı ve Anahtarlama yöntemleri..
12. Yönlendirici(Router) ve Yönlendirme çeşitleri..
13. Kablosuz Ağlar..
14. Ağ Güvenliği Saldırı ve Savunma Yöntemleri
15. Genel Tekrar ve Finale Hazırlık..

# Network (Ağ)

- Ne?
- Neden?
- Nerede?
- Kullanım Yerleri?
- Neler?
- Nasıl?





Aynı Ağda Bulunan Bilgisayarlar  
Kaynakları Ortak Kullanır



Dosyalar Uygulamalar Modemler Tarayıcılar Yazıcılar

# Ağ Kullanım Yerleri

- İletişim,
- Veri paylaşımı,
- Haberleşme,
- İnternet,
- Ticaret,
- Bankacılık,
- Eğitim
- ...

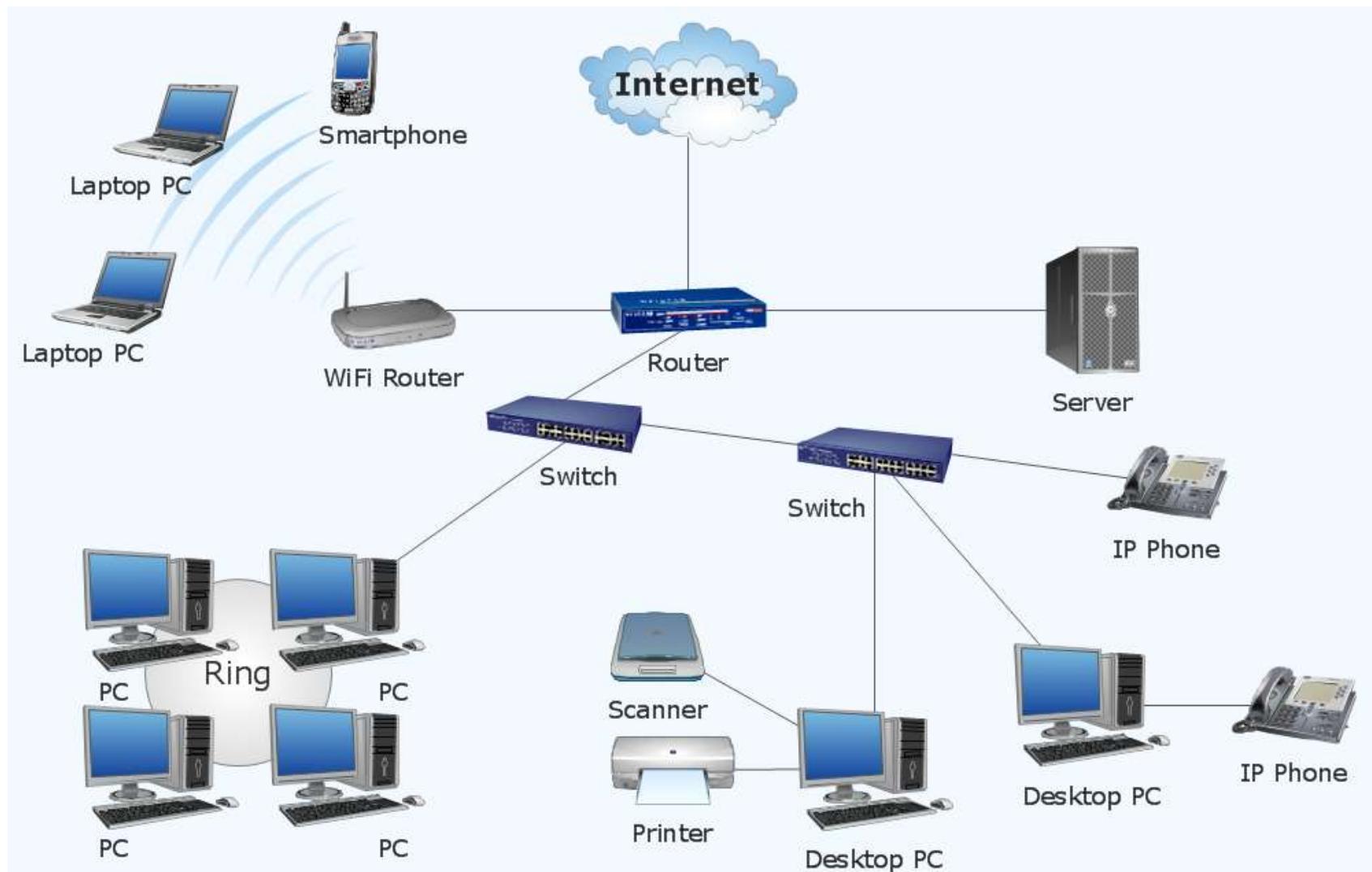


# Bilgisayar Ağı (Network) Nedir?

- İki veya daha fazla bilgisayarın kablolu ya da kablosuz iletişim araçları üzerinden yazılım ve donanım bileşenleri ile birlikte bağlanması ile meydana getirilen sistem bütündür.

# Bilgisayar Ağı (Network) Nedir?

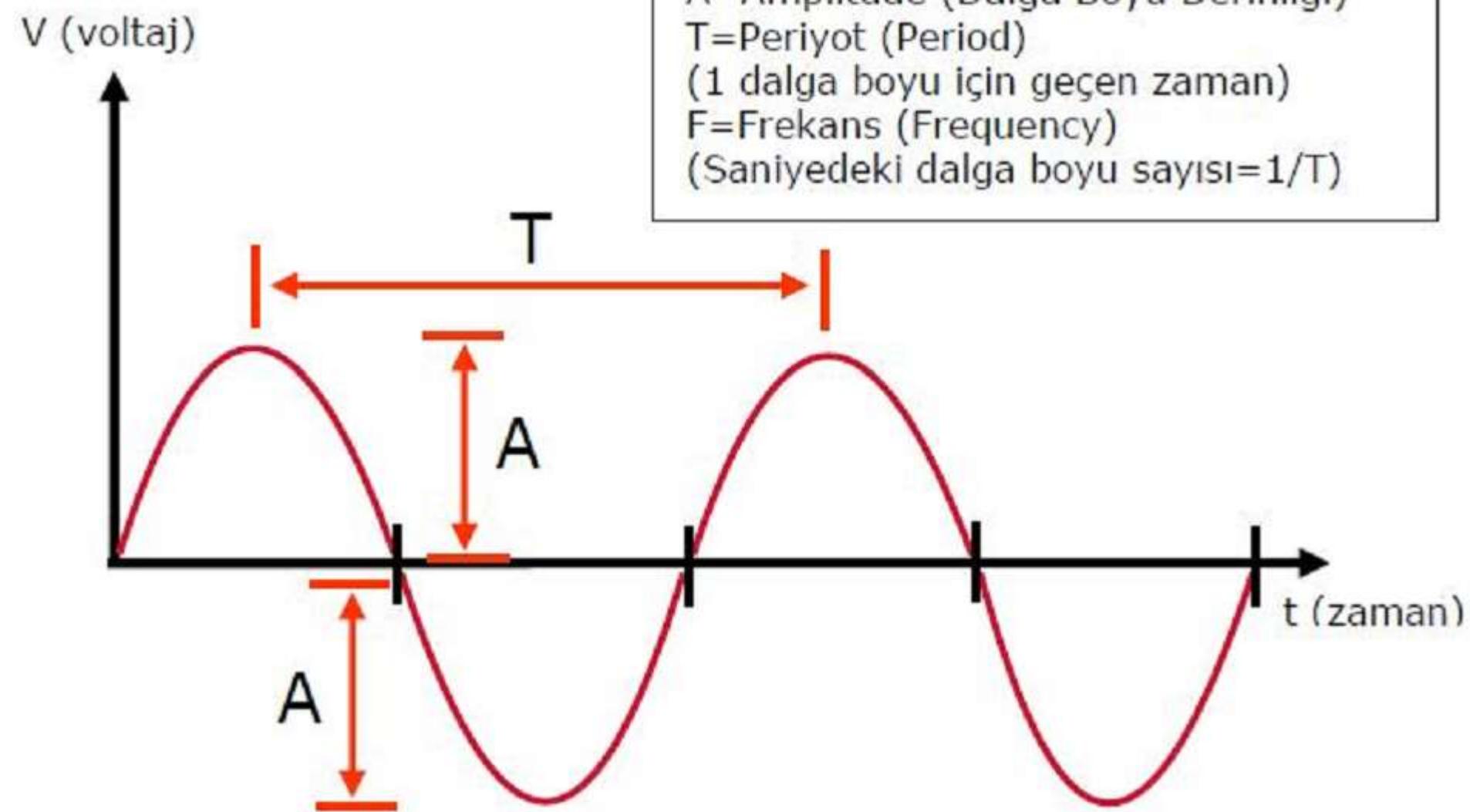
- Kaynakların ve bilginin (veri, ses, görüntü veya video) paylaşılması ve kişiler arasında iletişimimin sağlanmasıdır.
- Çeşitli yöntem ve teknolojiler ile bağlanarak bilgisayar ağını oluştururlar.
- Kaynakların etkin paylaşımını sağlayıp bilgi akışını hızlandırarak verimli bir iletişim ortamı sunar.



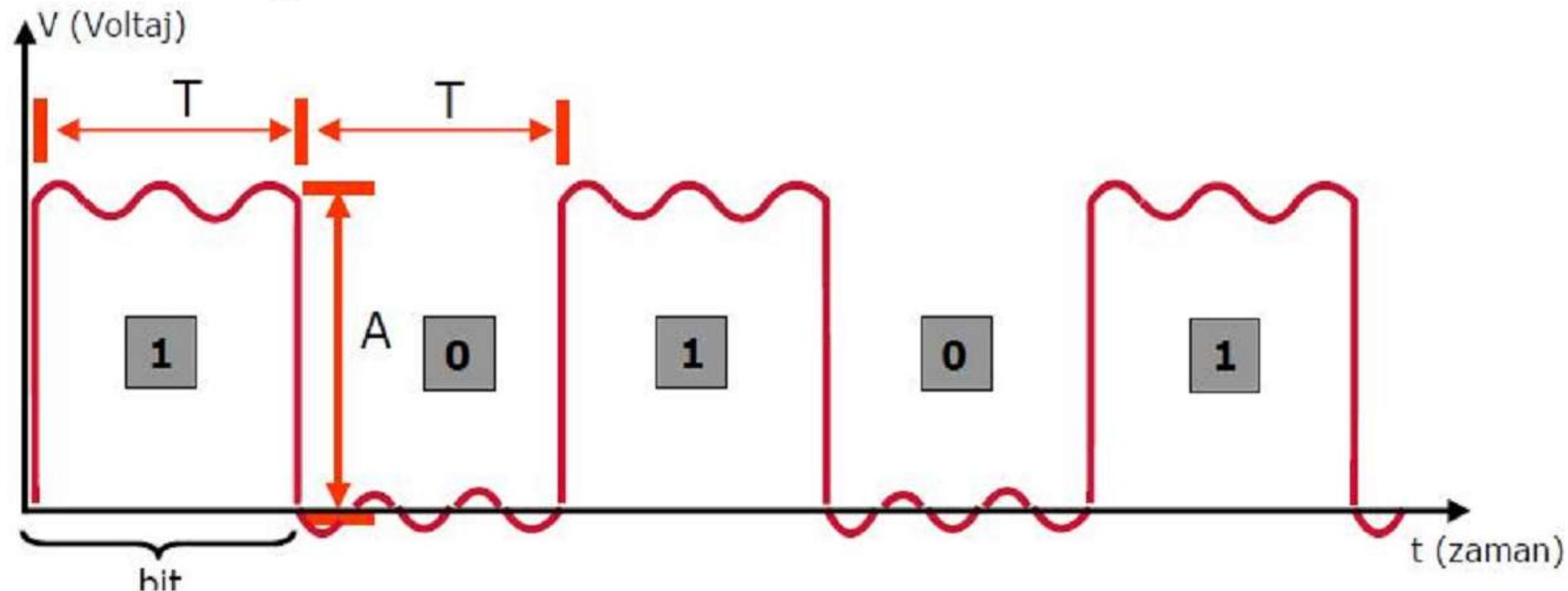
# İletim, Sinyal..

- Sayısal iletişim ikili tabanda kodlanmış bilgi veya verinin sistemler arasında aktarılmasını kapsar.
- İletim
  - Paralel
  - Seri
    - Asenkron
    - Senkron
- Sinyal (İşaret), fiziksel değişkenlerin durumu hakkında bilgi taşıyan ve matematiksel olarak fonksiyon (İşlev) biçiminde gösterilen kavrama denir.

# Analog Sinyal



# Sayısal(Digital) Sinyal



2. Hafta

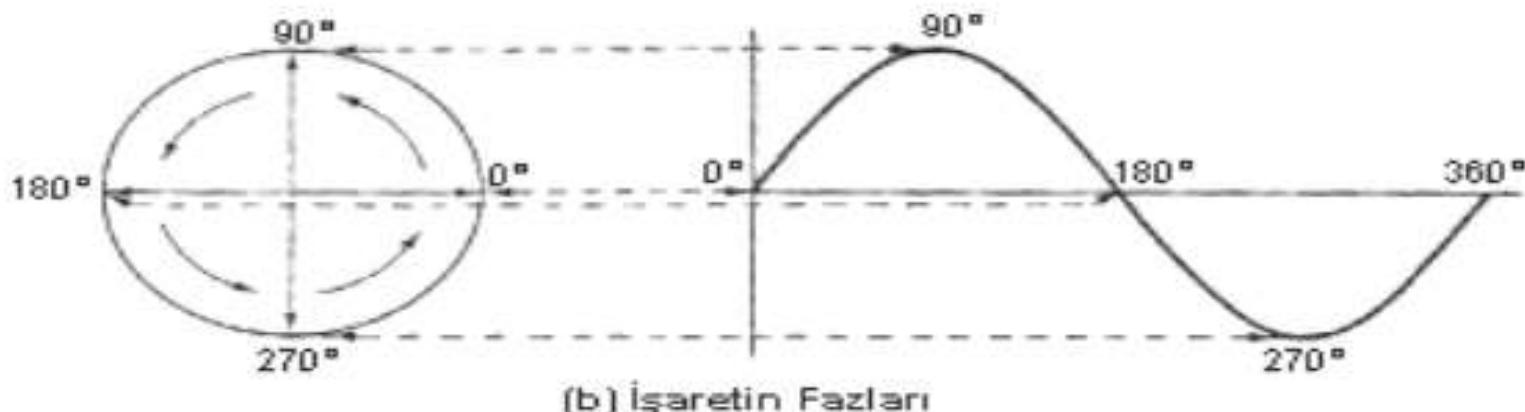
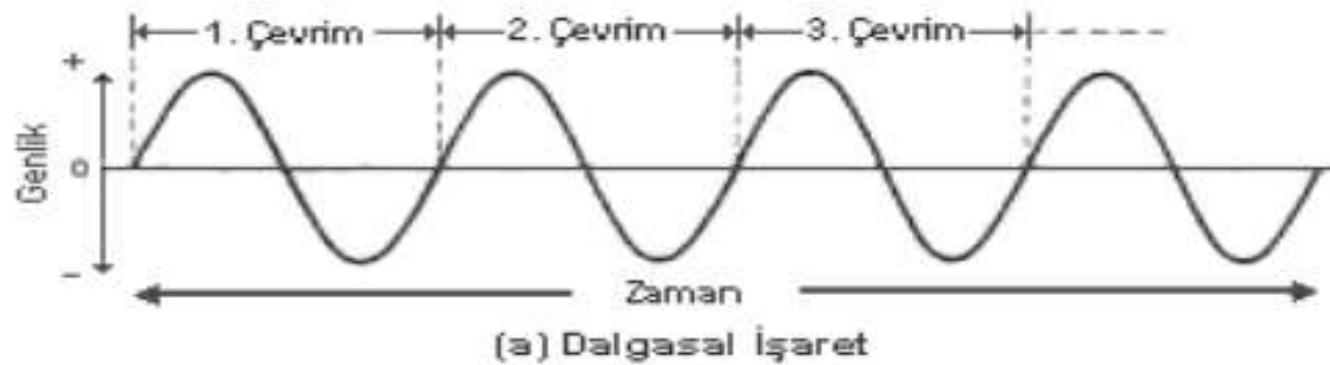
# **VERİ İLETİMİ, TEMEL TERİM VE KAVRAMLAR**

Bilgisayarda verilerin taşınmasını sağlamak için salınım yapan işaretlerin üç parametresi değişebilir .

Genlik : kablo üzerine düşen elektrik yükü miktarı

Frekans: birim saniyedeki çevrim sayısıdır

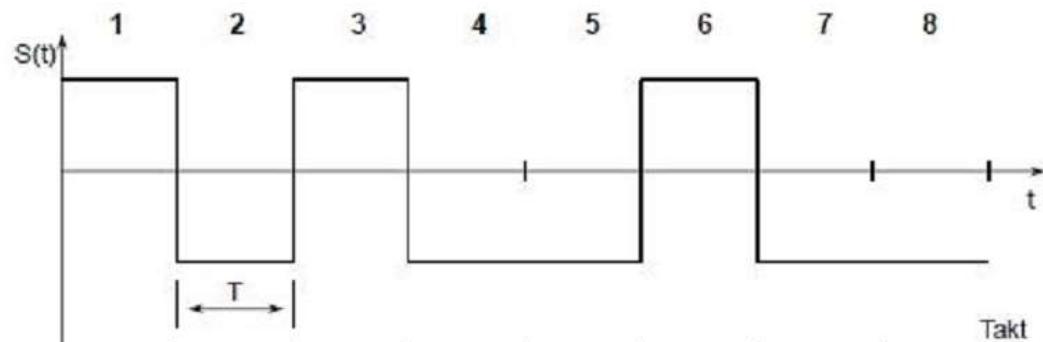
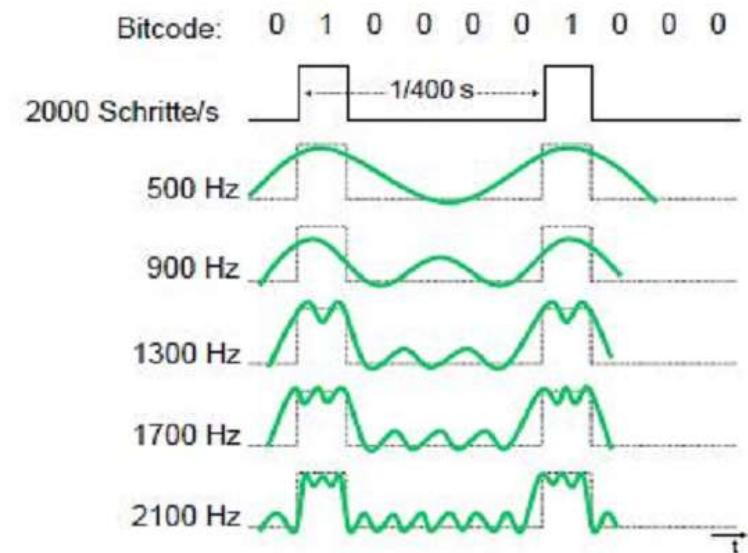
Faz: İşaretin çevrimine ne kadar ilerden başlayacağı



Şekil 1-3 Salınım Yapan İşaret

# Frekans ve salınım

- Frekans arttıkça salınım artmakta ve daha fazla bilgi taşıyabiliriz.



# Terimler

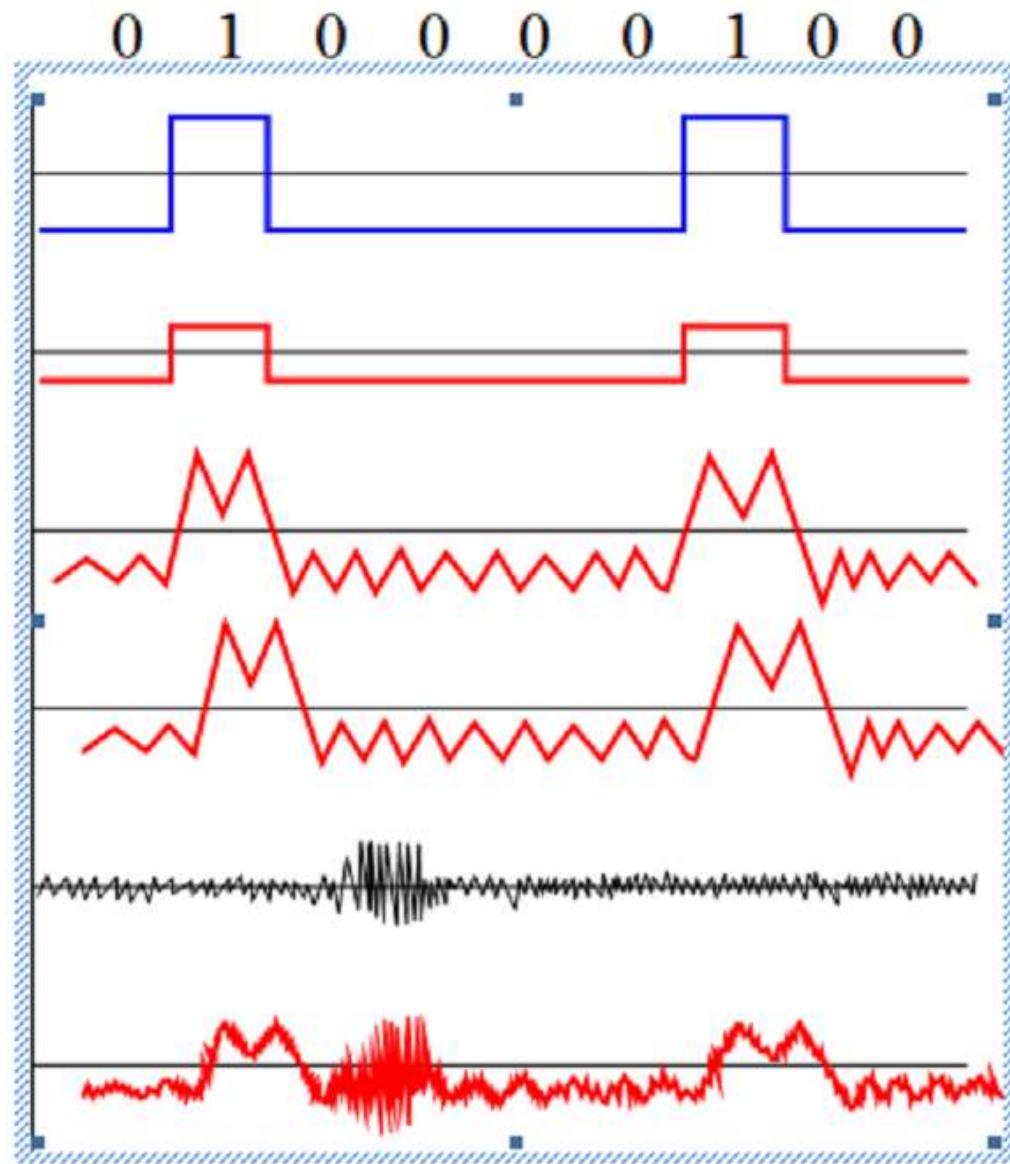
- **Yayın (Propagation):** Bir bilgisayarın gönderdiği bir bitlik datanın ağ ortamına bırakılıp hedef bilgisayara ulaşmasıdır.
- **Gidiş-geliş zamanı (Round Trip Time-RTT):** Bir bilgisayarın gönderdiği bir bitlik datanın ağ ortamına bırakılıp hedef bilgisayara ulaşıp kaynak bilgisayara geri gelme süresine denir.
- **Yayın gecikmesi (Propagation Delay):** Gönderilen datanın hedefe ulaşana kadar geçen süreye denir.
- **Zayıflama (Attenuation):** Dijital data bırakıldığı ağ ortamı ne olursa olsun kullanılan ortamın özelliğine göre belli bir mesafeden sonra zayıflayacaktır.
- **Yansıma (Reflection):** Elektrik sinyalleri devamlı olarak sinyalleşme sürdüğü müddetçe bir problem olmamakta ama sinyalleşme esnasında olan kopukluklarda geri bir sinyal alınmaktadır.

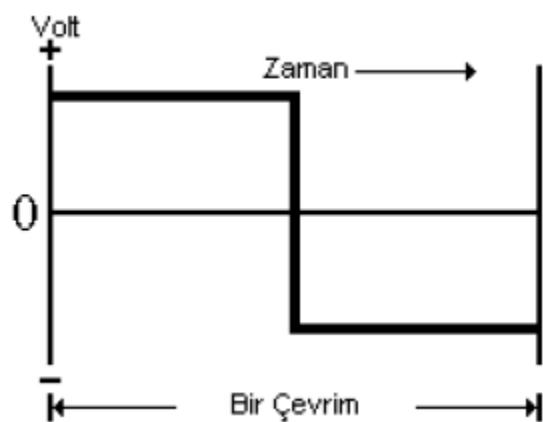
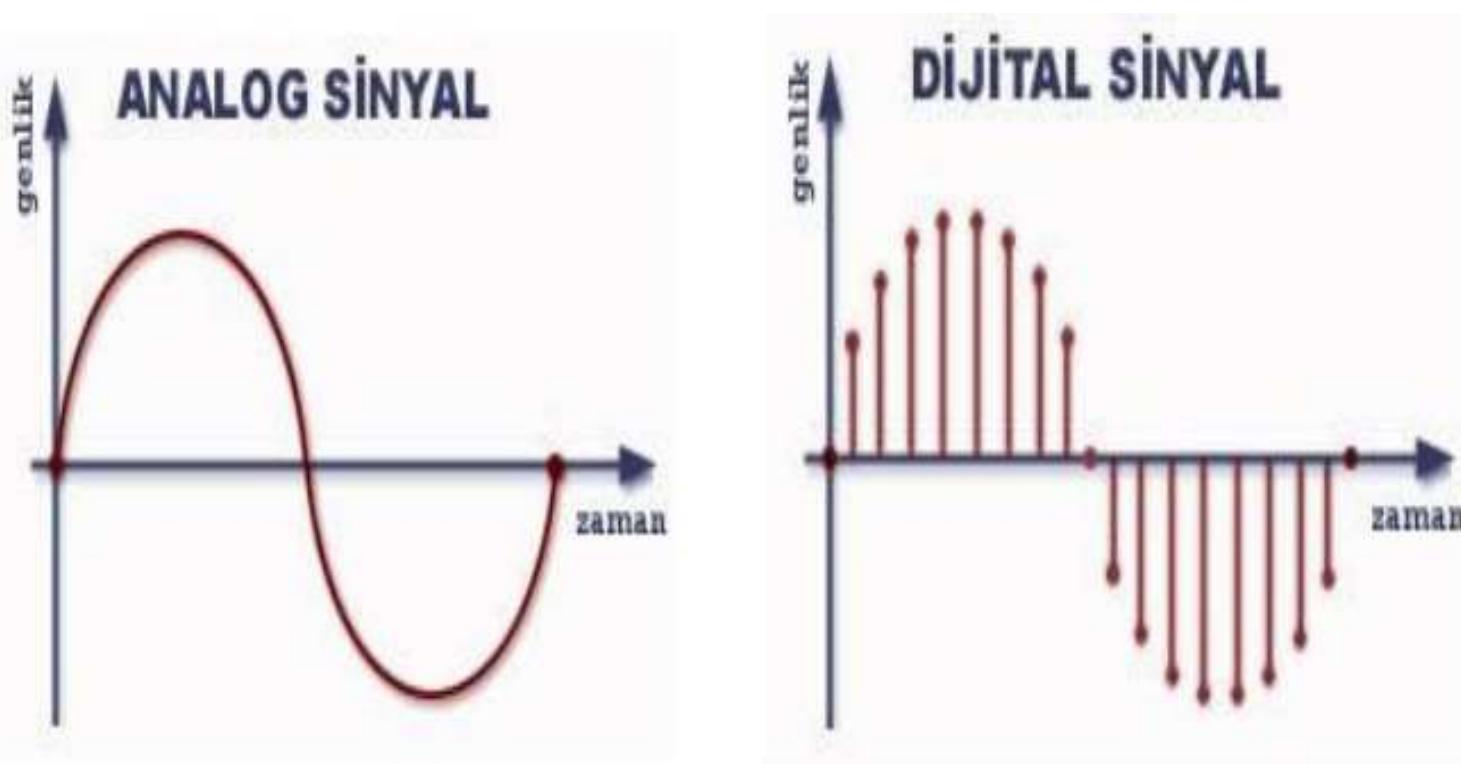
# Terimler

- Gürültü (Noise): Elektrik, optik ve elektromanyetik sinyallerin yakınında bulunan ve gönderilen datayı bozma riski olan diğer sinyallerin tümüne denir.
- Crosstalk: Bir kablonun başka bir kablonun elektrik sinyalinden veya elektriksel gürültüsünden etkilenmesine denir.
- Yayılma (Dispersion): Sinyalin zamana bağlı olarak yayılmasına denir.
- Jitter: Kaynak ve hedef bilgisayarların zamanlandırmalarındaki farklılığı denir. (Paketlerin gecikme sürelerindeki varyasyondur-farklılığıdır.)
- Gecikme (Latency): Gönderilen datanın kaynak bilgisayardan hedef bilgisayara ulaşırken geçirdiği süreye denir.
- Çarpışma (Collision): İki bilgisayardan gönderilen bitlerin ağ ortamında çarpışmalarına denir.

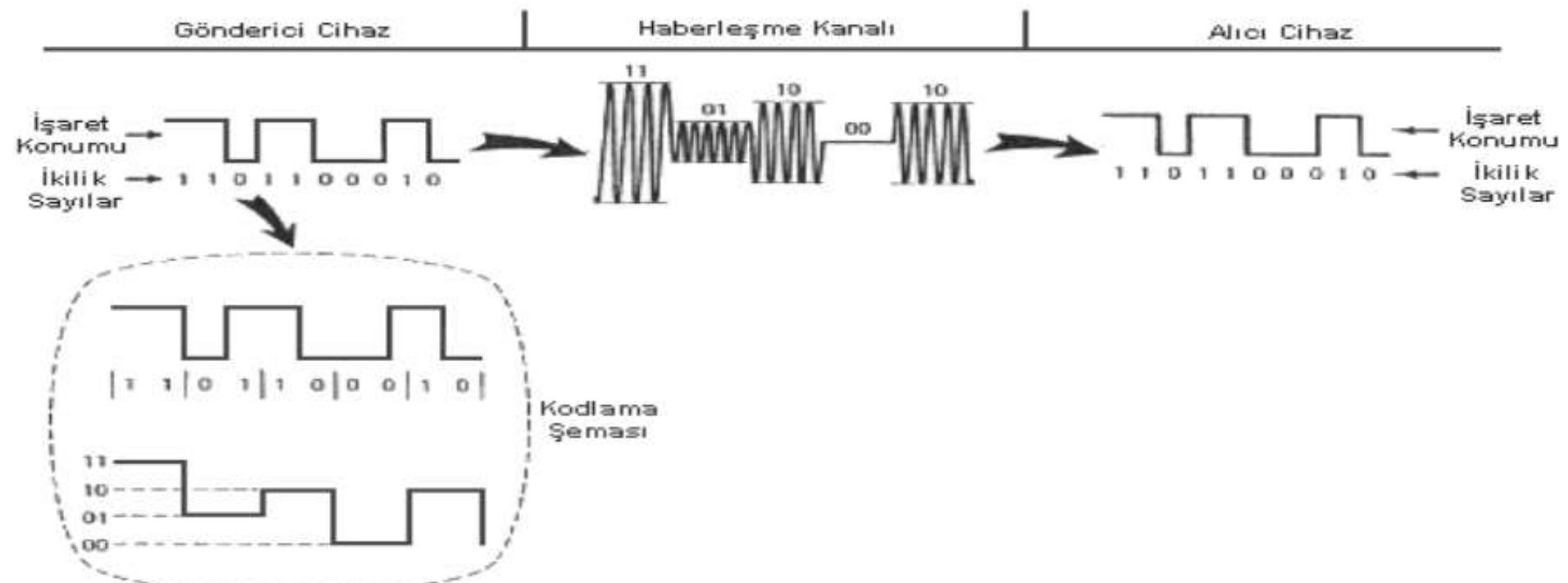
# Sinyal Görünümü

- Orijinal Sinyal
- Zayıflama
- Kanal Kapasitesi
- Gecikme
- Gürültü
- Hatalı Sinyal



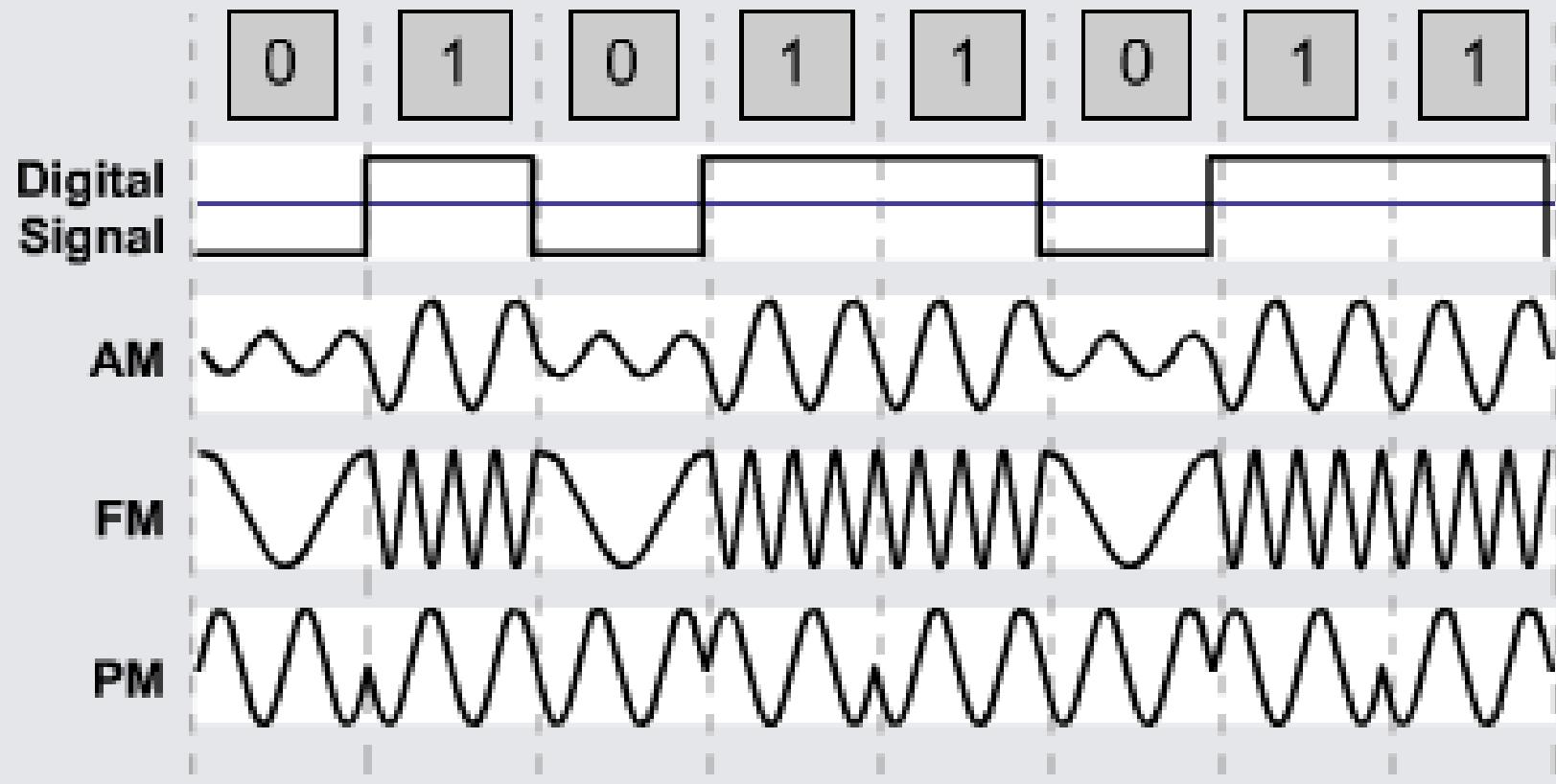


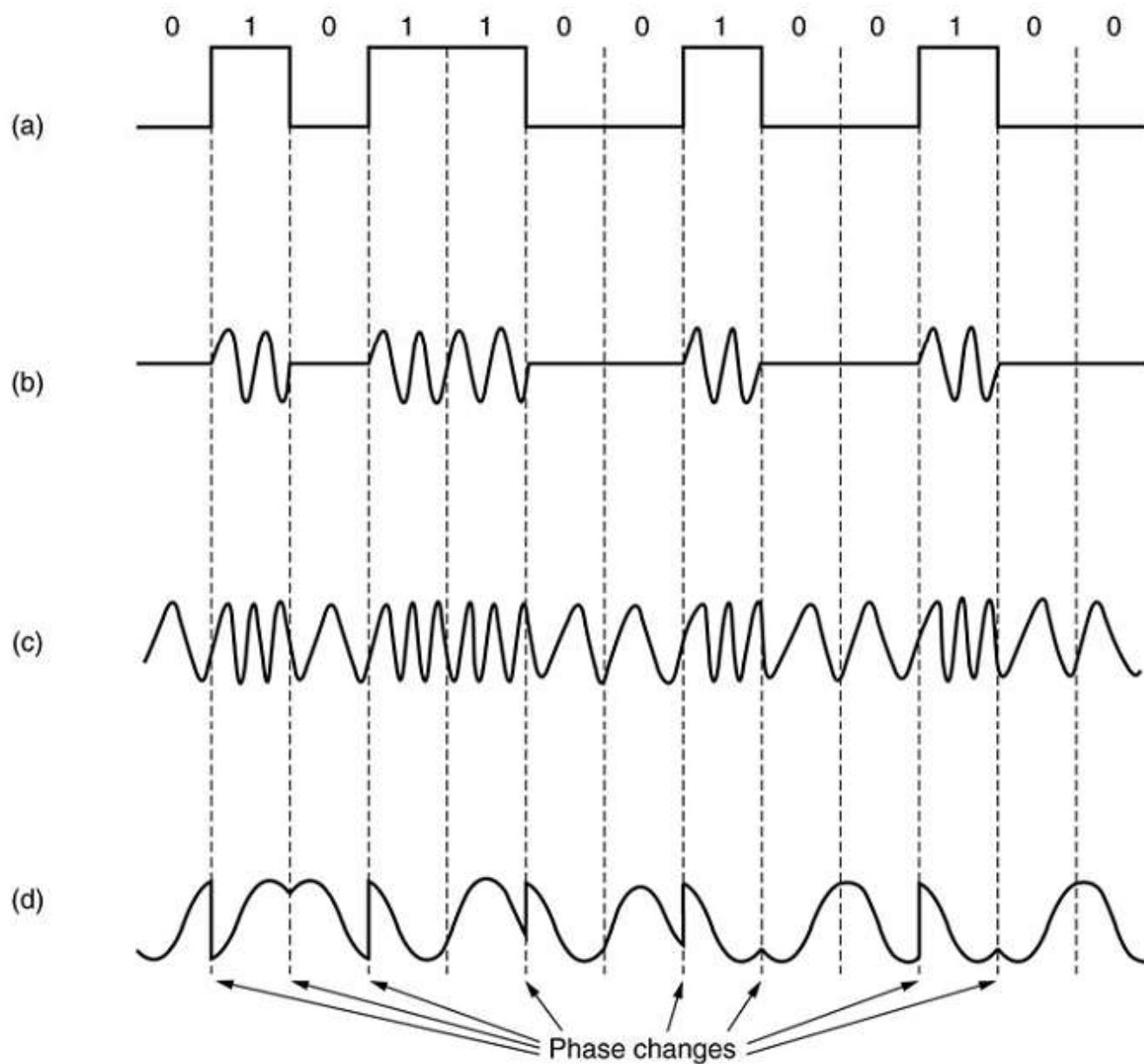
Şekil 1-5 : Kare Dalga



Şekil 1-2 : Verinin İletilmesi

# Modülasyon(Kipleme)





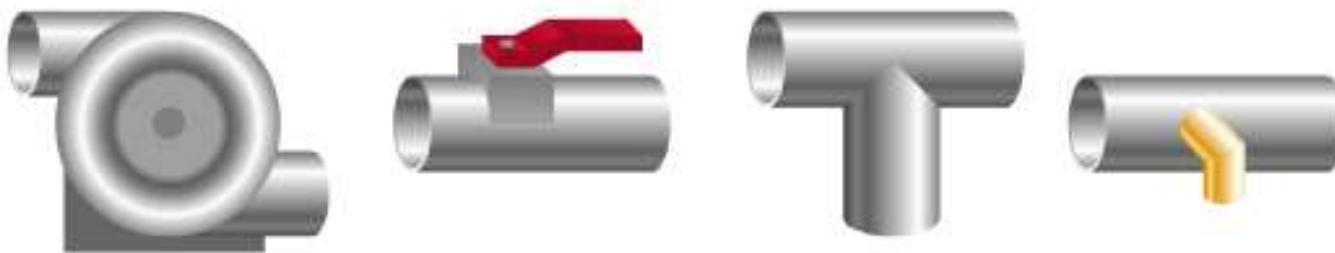
Şekil 1.6 Genlik (b), frekans (c) ve faz (d) modülasyonu ile sayısal verinin(a) ifade edilmesi. [1]'den alınmıştır.

# Bant Genişliği

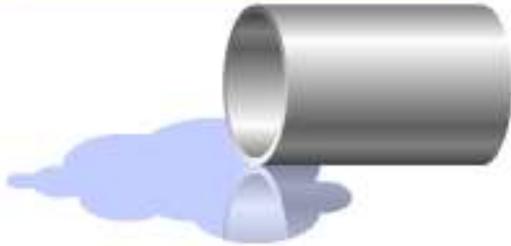
Bandwidth is like pipewidth.



Network devices are like pumps, valves, fittings, and taps.

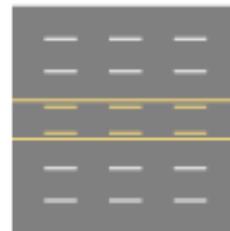


Packets are like water.

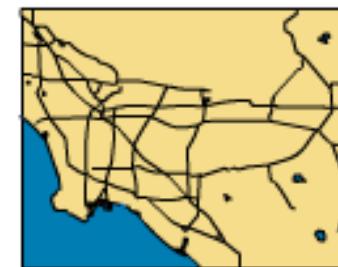


# Otoban Benzetmesi

Bandwidth is like the number of lanes.



Network devices are like on-ramps, traffic signals, signs, and maps.



Packets are like vehicles.



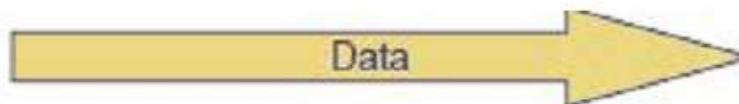
3. Hafta

# **REFERANS MODELLERİ VE KATMANLAR (OSI, TCP)**

# Veri Aktarımı

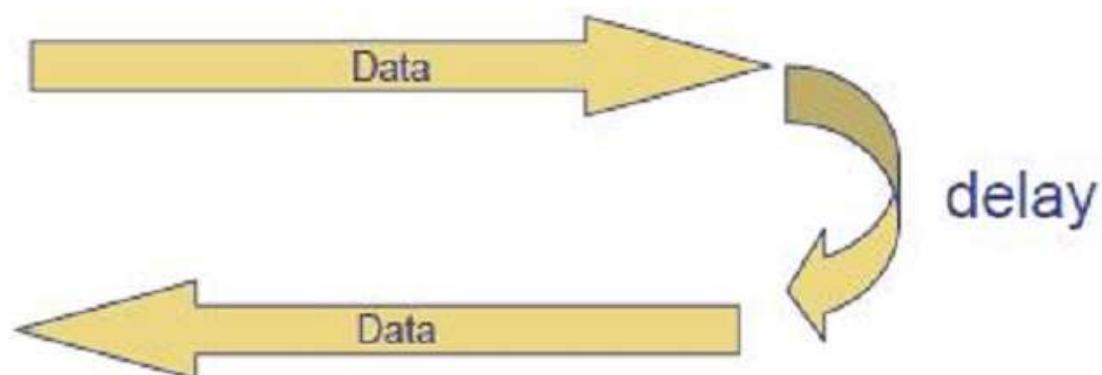
## Simplex data flow

One direction, e.g. Television



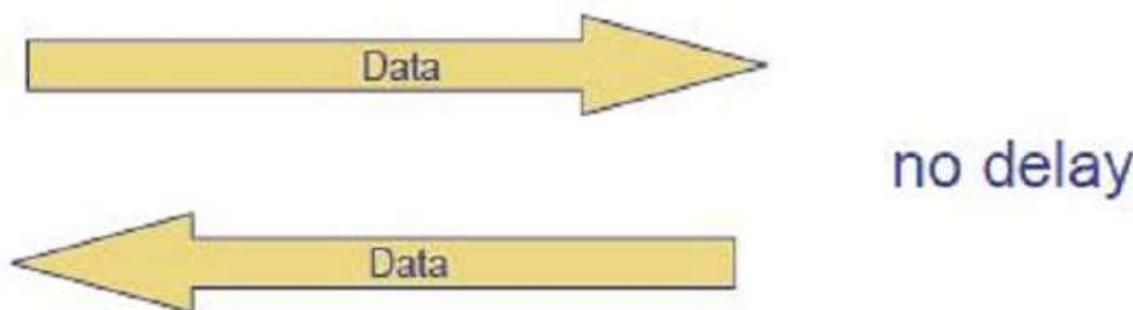
## Half-Duplex data flow

Either direction, but only one way at a time, e.g. police radio

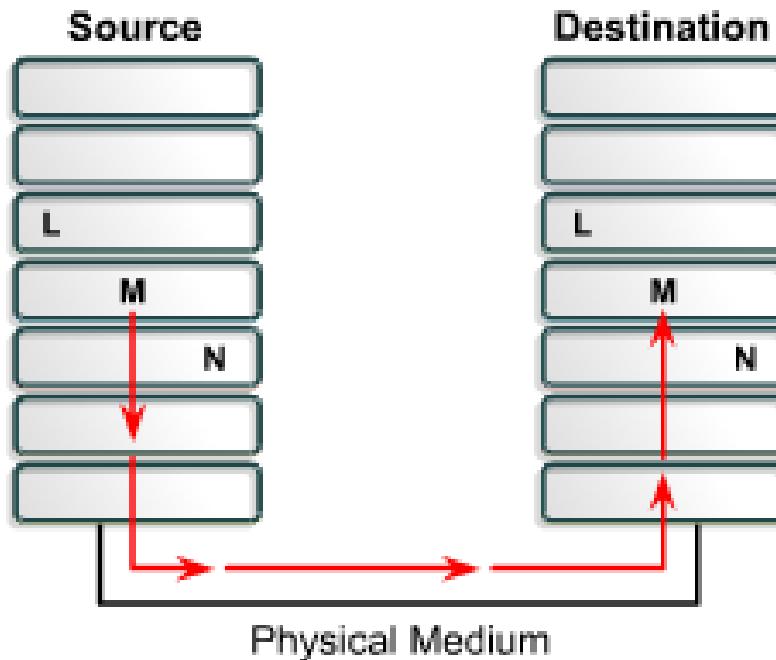


## Full-Duplex data flow

Both directions at the same time e.g. telephone



# Katmanlı Çalışma



L, M, N	Layers in our model of computer communications
M <sub>source</sub> , M <sub>destination</sub>	Peer layers
	Peer to peer communications
M layer Protocol	The rules by which M <sub>source</sub> communicates with M <sub>destination</sub>

# OSI Model

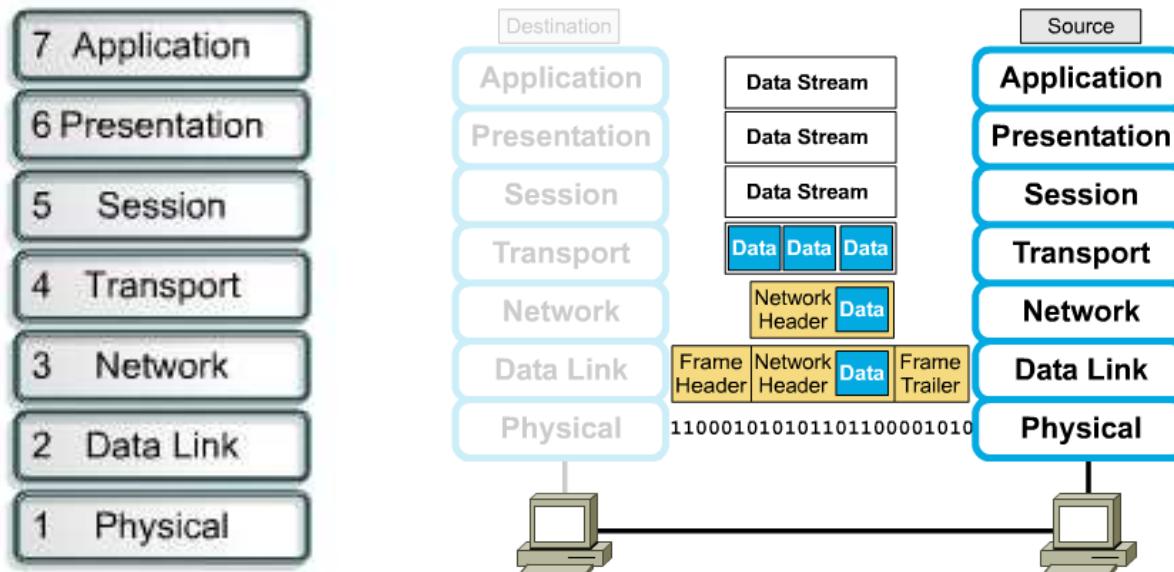
## Open Systems Interconnection

(Açık Sistem Arabağlantısı Modeli)

- ISO (International Organization for Standardization) (Uluslararası arası Standartlar Kuruluşu) tarafından geliştirilmiştir.

### OSI Modeli

7	Uygulama Katmanı(Application Layer)	Uygulama katmanıdırular, Genellikle Yazılım ile gerçekleşirler, En üst katman kullanıcıya en yakındır.
6	Sunum Katmanı(Presentation Layer)	
5	Oturum Katmanı (Session Layer)	
4	İletim Katmanı (Transport Layer)	Veri iletim işlemlerini gerçekler.
3	Ağ Katmanı(Network Layer)	Fiziksel ve Veri iletim katmanları yazılım veya donanım ile gerçekleşir.
2	Veri Bağlantı Katmanı(Data Link Layer)	
1	Fiziksel Katman(Physical Layer)	



# OSI Modeli

## PROTOKOLLER

### KATMANLAR



## Uygulama Katmanı

- Uygulama yazılımı ile ağ iletişim işlevleri arasındaki arayüzleri tanımlar.
- Sistemler arasında dosya aktarımı gibi standart hizmetler sunar.

## Sunum Katmanı

- Farklı türdeki sistemler arasında kullanılacak kullanıcı veri biçimlerini standart hale getirir.
- Kullanıcı verilerini kodlar ve bu verilen kodlarını çözer; verileri şifreler ve verilerin şifrelerini çözer; verileri sıkıştırır ve açar.

## Oturum Katmanı

- Kullanıcı oturumlarını ve iletişim kutularını yönetir.
- Sistemler arasındaki mantıksal bağlantıları korur.

## Taşıma Katmanı

- Ağ üzerinde uçtan uca ileti dağıtımını yönetir.
- Hata düzeltme ve akış denetimi mekanizmaları aracılığıyla güvenilir ve sıralı paket dağıtımını sunabilir.

## Ağ Katmanı

- Benzersiz ağ cihazı adreslerine göre paketleri yönlendirir.

## Veri Bağı Katmanı

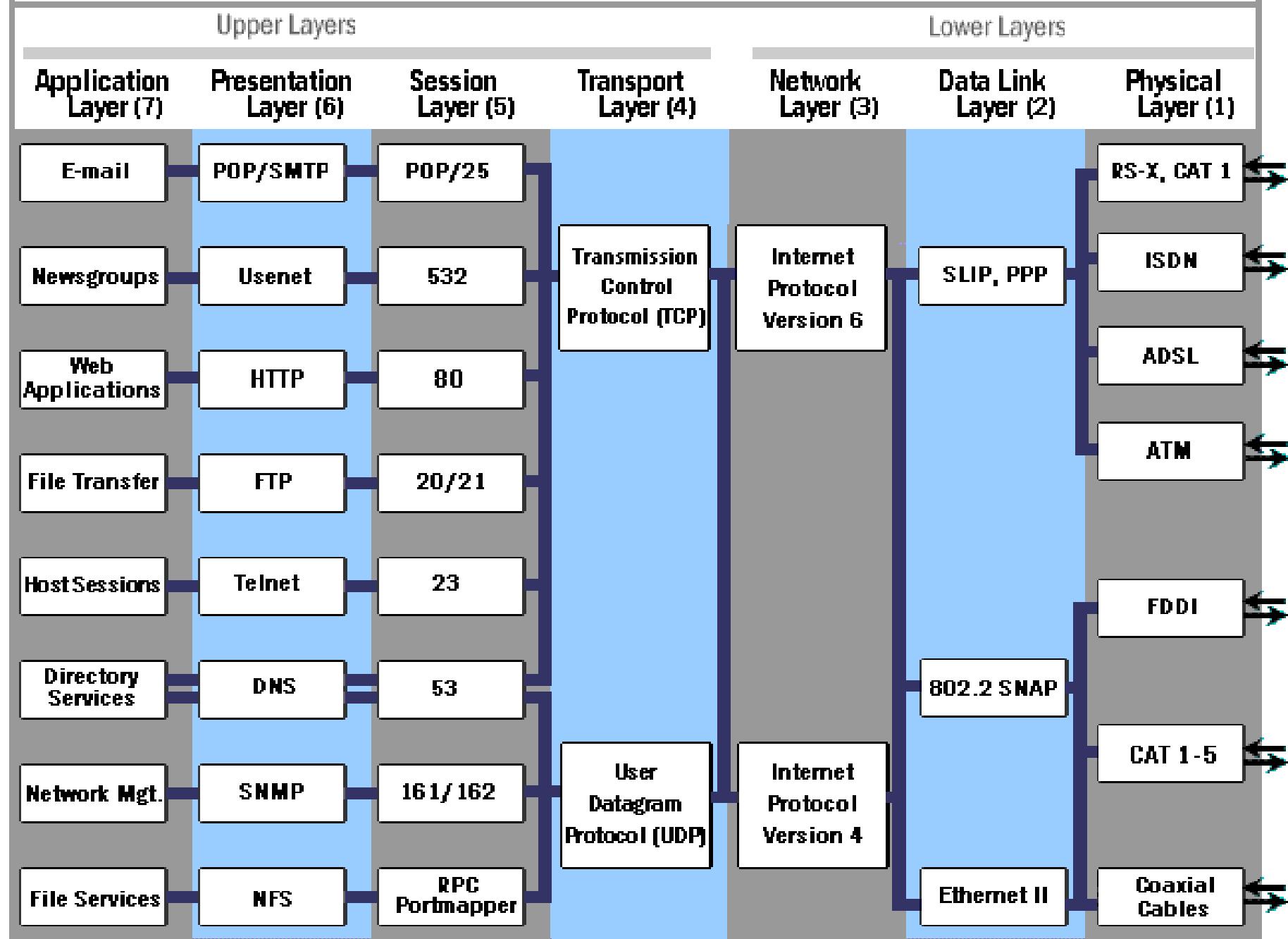
- İletişim bağlarını çalışma yordamlarını tanımlar.
- Çerçeve iletişim hatalarını saptayıp düzeltir.

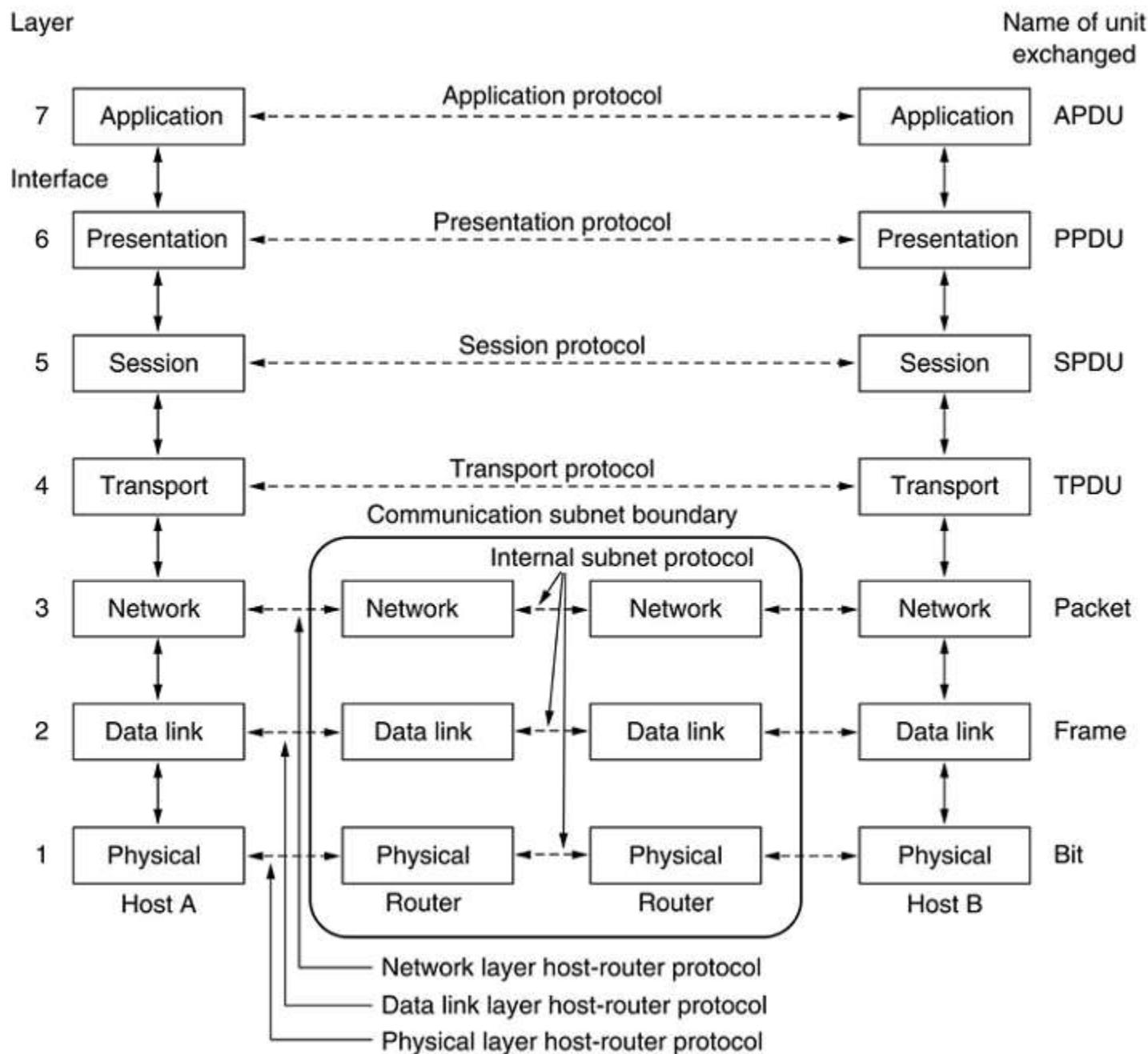
## Fiziksel Katman

- Ağ cihazları üzerinden veri göndermek için kullanılan fiziksel araçları tanımlar.
- Ağ ortamı ve cihazları arasında arayüz oluşturur.
- Optik, elektriksel ve mekanik özellikleri tanımlar.

<b>OSI Modeli</b>	<b>Katman</b>	<b>Açıklama</b>
<b>Uygulama</b>	<b>7</b>	<b>Uygulamalara ağ hizmetleri sağlamakla yükümlüdür</b>
<b>Sunum</b>	<b>6</b>	<b>Uygulama katmanı için standart bir arayüz sağlamak üzere veri biçimlerini dönüştürür</b>
<b>Oturum</b>	<b>5</b>	<b>Yerel ve uzak uygulama arasındaki bağlantıları oluşturur, yönetir ve sonlandırır.</b>
<b>Taşıma</b>	<b>4</b>	<b>Ağ üzerinde güvenilir taşıma ve akış denetimi sağlar</b>
<b>Ağ</b>	<b>3</b>	<b>Mantıksal adreslemeden ve yönlendirme etki alanından sorumludur</b>
<b>Veri Bağı</b>	<b>2</b>	<b>Fiziksel adresleme ve ortam erişim yordamları sağlar</b>
<b>Fiziksel</b>	<b>1</b>	<b>Aygıtlar için tüm elektriksel ve fiziksel özellikleri tanımlar</b>

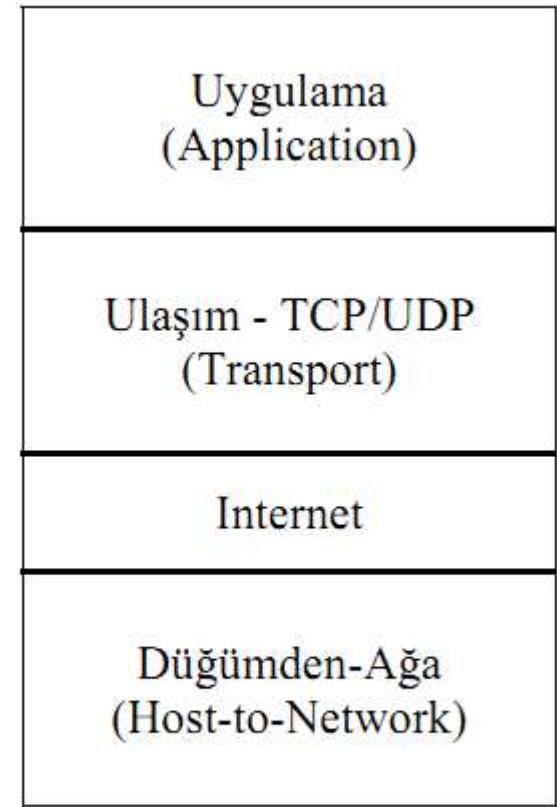
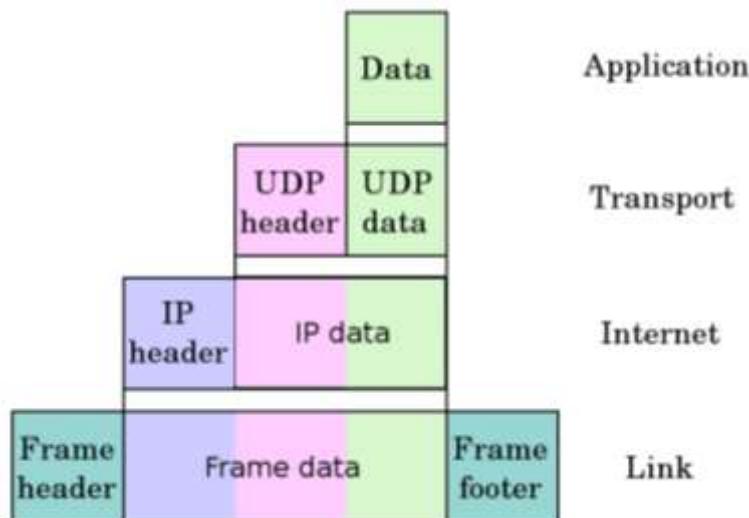
# Open Systems Interconnection (OSI) Reference Model





# TCP/IP Model

- TCP/IP Modeli Amerikan Savunma Bakanlığı tarafından heterojen ağlarda kesintisiz bağlantılı iletişim için geliştirilmiştir.
- 4 katmandan oluşur.



Şekil 8.4 TCP/IP Referans modeli

4

#### Uygulama Katmanı

Ağı kullanan uygulamalardan ve işlemlerden oluşur

3

#### Taşıma Katmanı

Uçtan uca veri dağıtım hizmetleri sunar

2

#### İnternet Katmanı

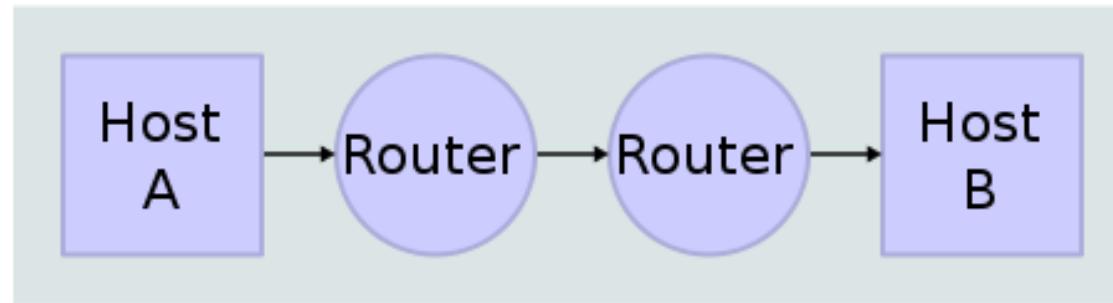
Datagramı tanımlar ve verilerin yönlendirilmesini sağlar

1

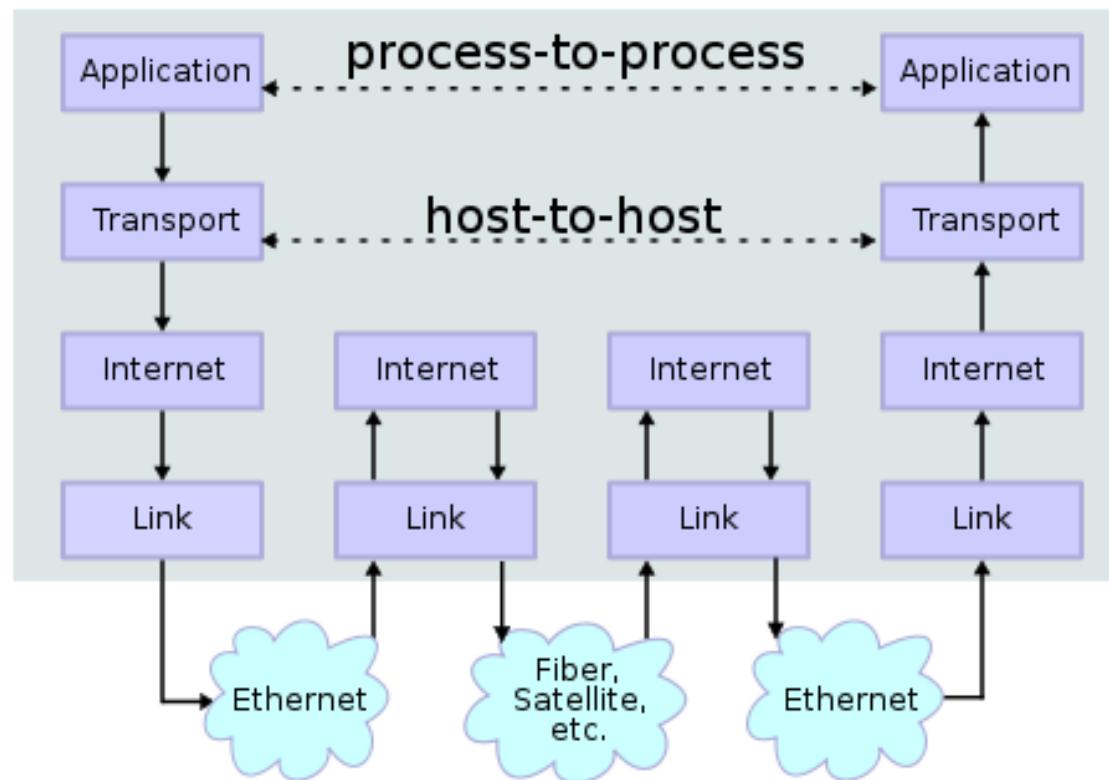
#### Ağ Erişim Katmanı

Fiziksel ortama erişme rutinlerini işler

# Network Topology



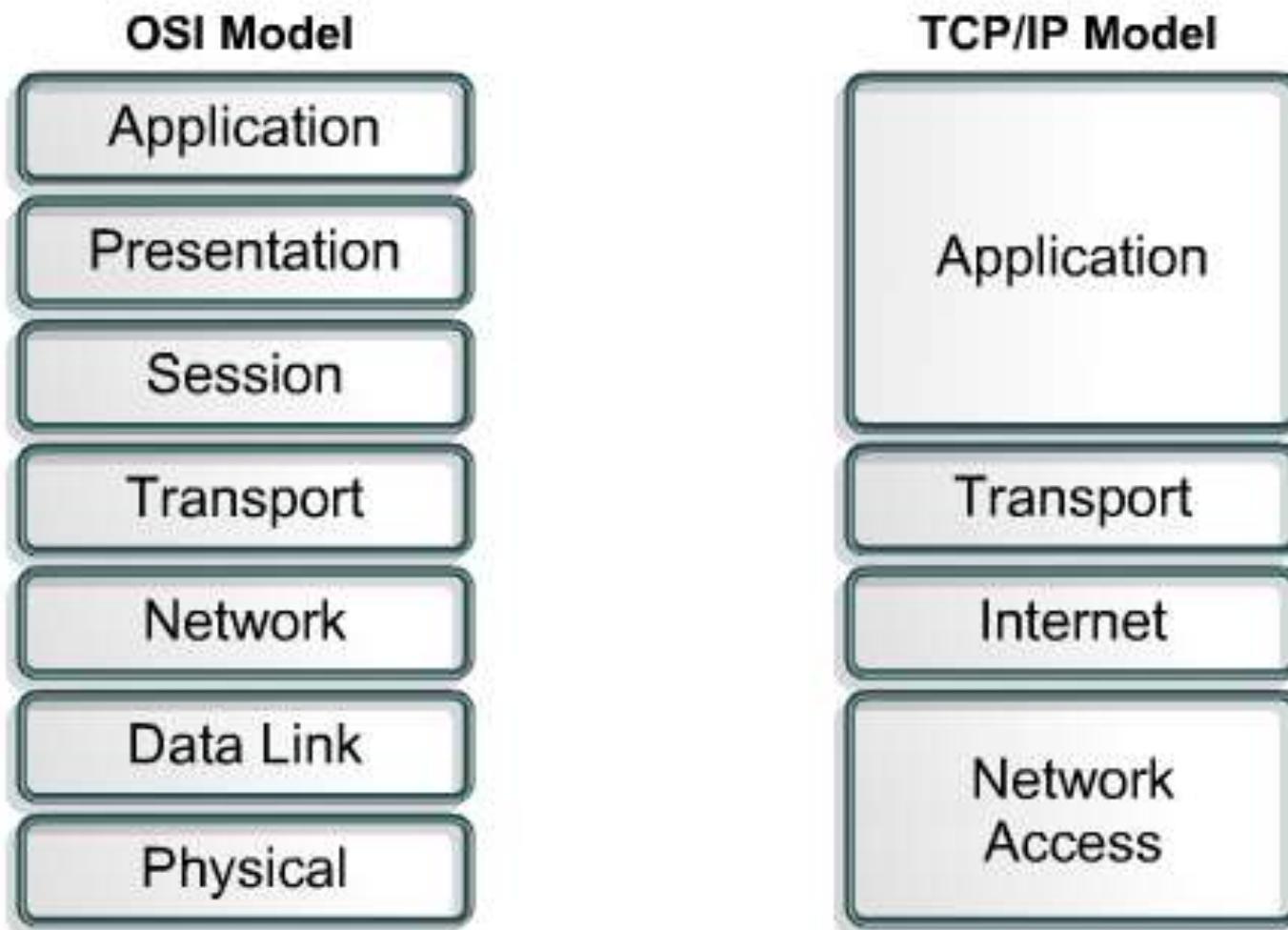
## Data Flow



# TCP/IP

Katman	Açıklama	Protokoller
Uygulama	TCP/IP uygulama protokollerini ve ana bilgisayar programlarının ağı kullanmak için taşıma katmanı hizmetleriyle nasıl bir arabirim oluşturacağını tanımlar.	HTTP, Telnet, FTP, TFTP, SNMP, DNS, SMTP, X Windows, diğer uygulama protokoller
Taşıma	Ana bilgisayarlar arasında iletişim oturumu yönetimi sağlar. Veri taşınırken kullanılan bağlantının hizmet düzeyini ve durumunu tanımlar.	TCP, UDP, RTP
Internet	Verileri IP veri birimleri olarak paketler. Bu paketler, veri birimlerini ana bilgisayarlar ve ağlar arasında iletmek için kullanılan kaynak ve hedef bilgilerini içerir. IP veri birimlerinin yönlendirilmesini gerçekleştirir.	IP, ICMP, ARP, RARP
Ağ arabirim	Koaksiyel kablo, optik fiber veya çift bükümlü bakır kablo gibi bir ağ ortamıyla doğrudan arabirim oluşturan donanım aygıtları tarafından bitlerin elektriksel olarak nasıl işaret haline getirileceği de dahil olmak üzere verilerin fiziksel olarak ağ içinden nasıl gönderileceğini belirtir.	Ethernet, Token Ring, FDDI, X.25, Frame Relay, RS-232, v.35

# OSI ve TCP/IP



## TCP/IP Modeli

## OSI Modeli

Uygulama

Uygulama

Sunum

Oturum

Taşıma

Taşıma

Internet

Ağ

Ağ Erişimi

Veri Bağı

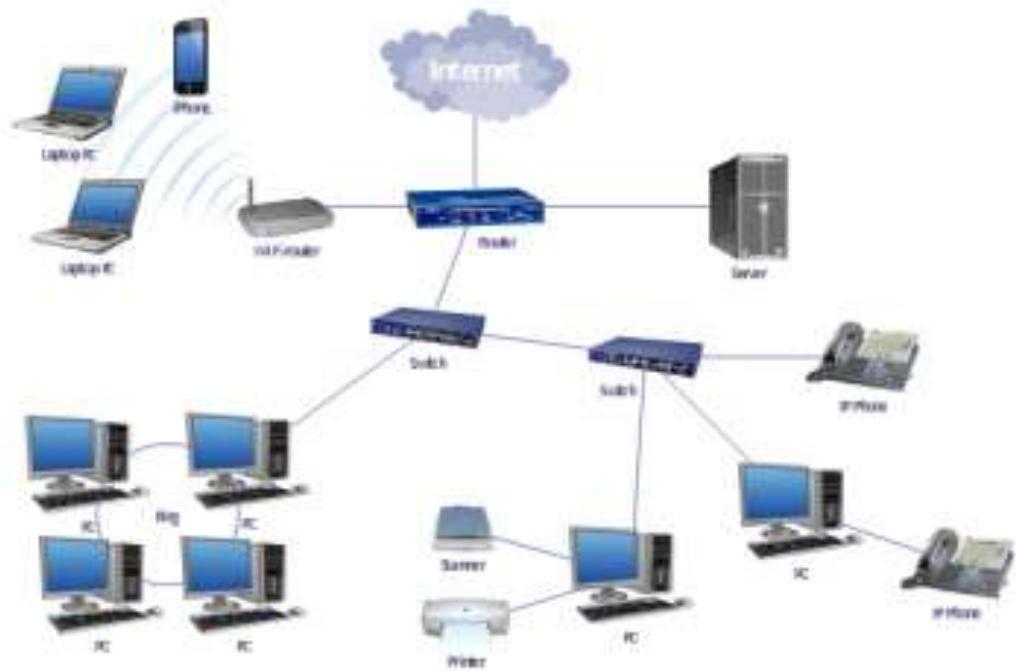
Fiziksel

4. Hafta

# **AĞ BİLEŞENLERİ, AĞ SINIFLANDIRMASI, TOPOLOJİLER**

# Ağ Bileşenleri

- Ağ Sınıflandırılması
  - Lan
  - Man
  - Wan
- Ağ Cihazları
  - Aktif
  - Pasif
- Topoloji



# Ağın Sınıflandırılması

- Coğrafi koşullara göre;
  - LAN, MAN, WAN
- Topolojilerine göre;
  - Bus, Ring, Star, Tree, Mesh
- Ortamlarına göre;
  - OSI, TCP/IP
  - Ethernet, Token Ring, FDDI, ATM
- İletim Yöntemleri;
  - Aktif (Ağ Cihazları);
    - Modem, NIC, Repeater, Hub, Switch, Router
  - Pasif (Kablolar);
    - Coaxial, UTP, STP, Fiber

# LAN, MAN, WAN

- LAN - Yerel alan ağları  
(Local Area Networks, LANs)
- MAN - Metropol alan ağları  
(Metropolitan Area Networks, MAN)
- WAN - Geniş alan ağları  
(Wide Area Networks, WAN)

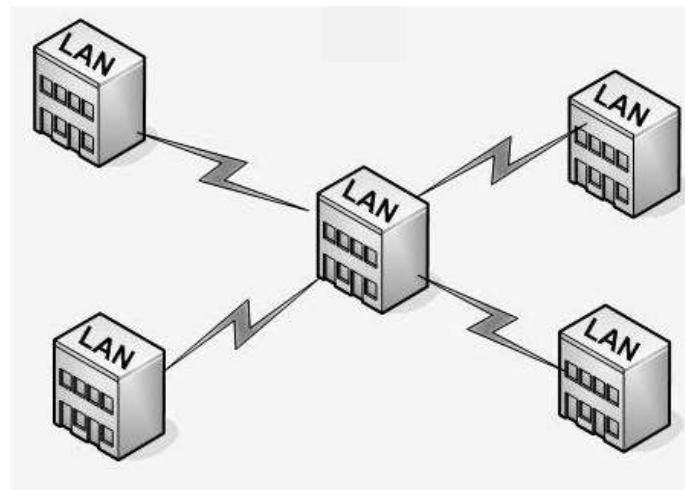
# LAN

- Ev, okul, laboratuvar, iş binaları vb. gibi sınırlı coğrafi alanda bilgisayarları ve araçları birbirine bağlayan bir bilgisayar ağıdır.



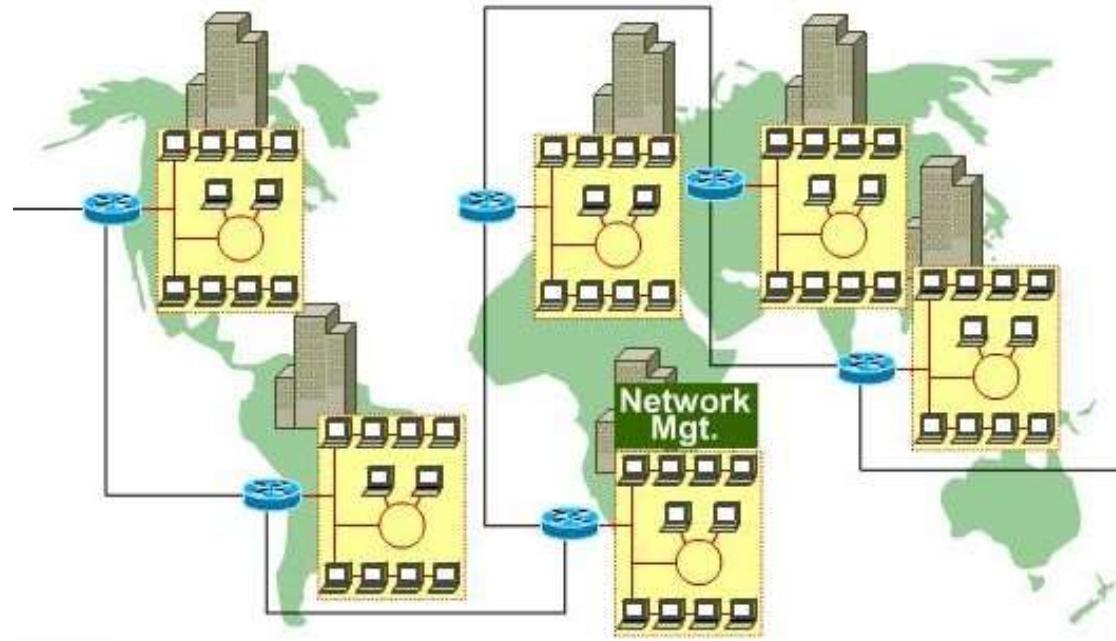
# MAN

- LAN ağlarından daha büyük bir ağ yapısıdır.
- Metropol olarak adlandırılmasının sebebi genellikle şehrin bir kısmını ya da tamamını kapsamasındandır.
- Kampüs ağları adıyla da anılan bu ağlar, üniversite kampüslerinde ve büyük işyerlerinde kullanılır.
- Değişik donanım ve aktarım ortamları kullanılır.



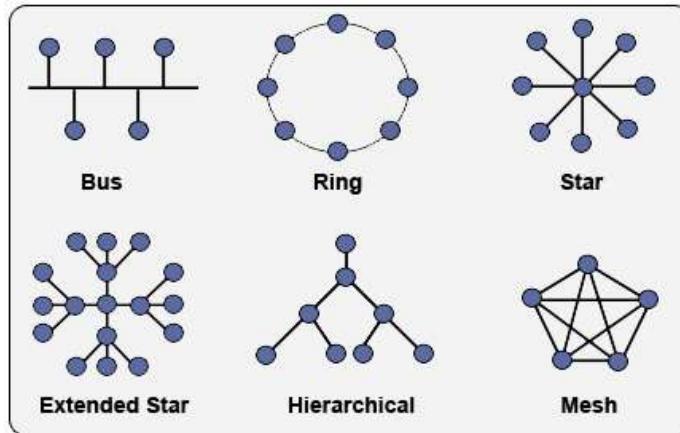
# WAN

- Birden fazla cihazın birbiri ile iletişim kurmasını sağlayan fiziksel veya mantıksal büyük ağdır.
- Yerel alan ağlarının birbirine bağlanmasıını sağlayan çok geniş ağlardır. En geniş alan ağı Internettir.

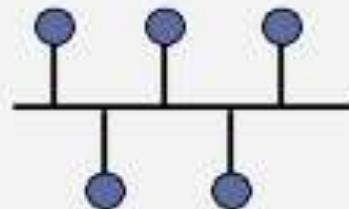


# Ağ Topolojileri

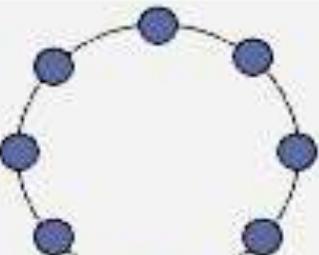
- Bir ağdaki bilgisayarların nasıl yerleşeceğini, nasıl bağlanacağını, veri iletiminin nasıl olacağını belirleyen genel yapıdır.
  - Fiziksel topoloji: Ağın fiziksel olarak nasıl görüneceğini belirler (Fiziksel katman)
  - Mantıksal topoloji: Bir ağdaki veri akışının nasıl olacağını belirler (Veri iletim katmanı)



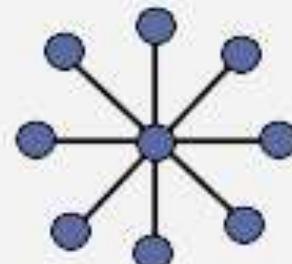
# Topolojiler



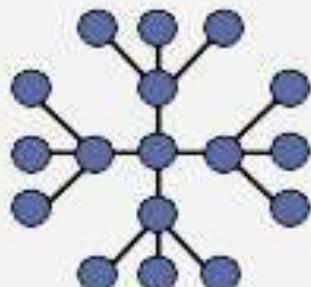
**Bus**



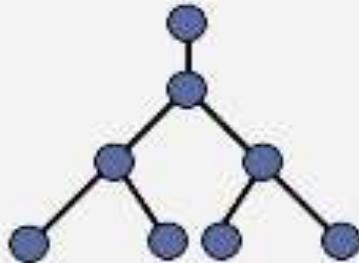
**Ring**



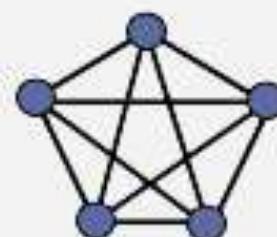
**Star**



**Extended Star**



**Hierarchical**



**Mesh**

# Topolojiler ve Kablolar

Topoloji	Bus	Ring	Yıldız		Mesh
Kullanım	-	Kısmen	Birincil		Kablosuz
Hub & Switch	-	-	Kullanır		-
Yöntem	Linear Bus	Token Ring	Ethernet	Fiber Optik	Ad-Hoc
Kablolar					
Coaxial	Kullanır	İlk Evrelerinde...			-
STP / FSTP	-	Kullanır			-
UTP	-	Kısmen	Kullanır	-	-
Fiber Optik	-	-	-	Kullanır	-
Bağlayıcılar					
BNC	Coaxial (Thinnet: RG58 / Thicknet: RG8)			-	-
RJ45	-	Sarmal Çiftli (STP/UTP/FSTP)			-
SC/ST	-	-	-	Fiber Optik	-
Limitler	RG58	RG8	STP	UTP	
PC (adet)	30	100	260	72	1.024 / Switch & Hub Başına...
Uzunluk (m)	185	500	100 / 2 Birim Arasında...		2.000 / 2 Birim...

5. Hafta

# **AĞ DONANIMLARI, KABLOLAMA**

# Ağ Donanımları(Cihazları)

- NIC – Network Interface Card(Ağ Arabirim Kartı)
- Repeater (Tekrarlayıcı-Yenileyici)
- Hub (Dağıtıcı)
- Switch (Anahtar)
- Bridge (Köprü)
  - Brouter (Köprü-Yönlendirici)
- Router (Yönlendirici)
- Gateway (Ağ Geçidi - Geçityolu)
- Firewall (Ateş Duvarı)

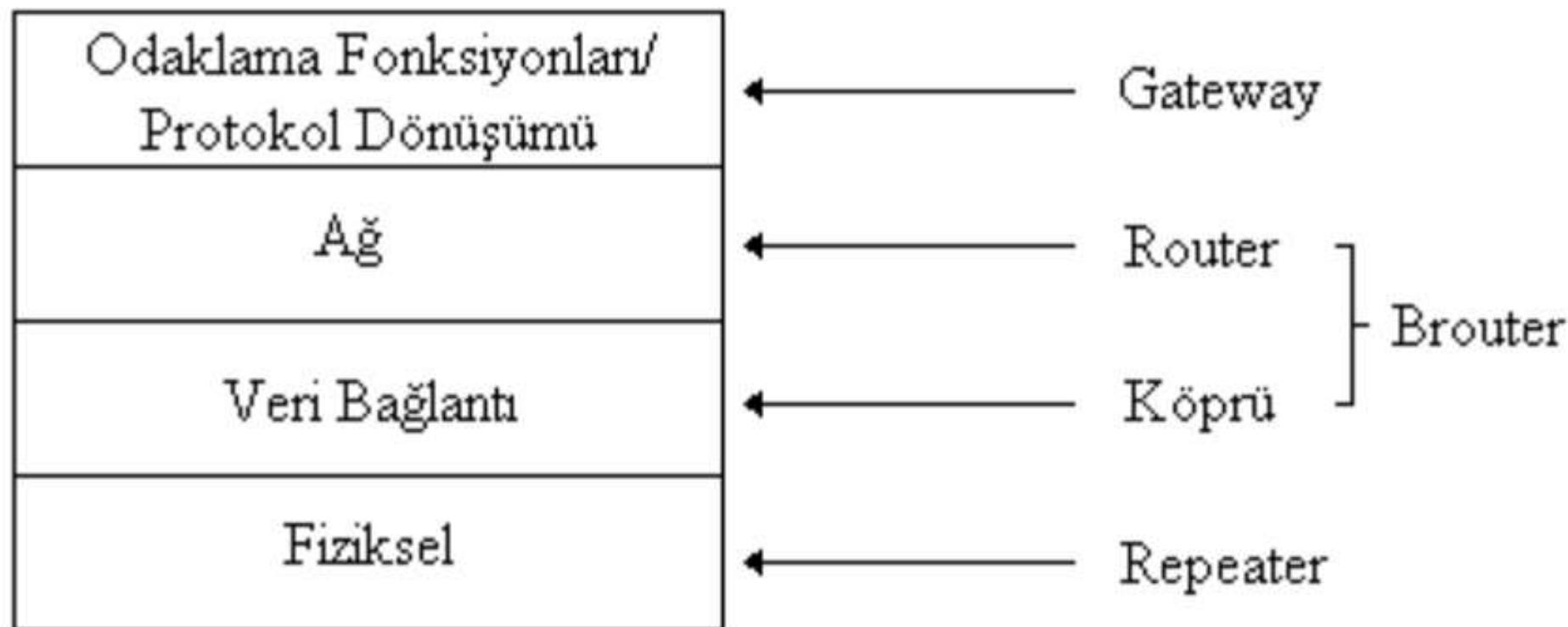
# Ağ Cihazları ve Simgeleri

Network Devices	
Repeater	
Bridge	
Small Hub (10BASE-T)	
Workgroup Switch	
100BASE-T Hub	
Router	
Hub	
Network Cloud	

# Ağ Cihazları ve Simgeleri

End User Devices	
PC	
MAC	
Laptop	
Printer	
File Server	
IBM Mainframe	

# Katmanlara göre cihazlar



# OSI ve Ağ Cihazları

<b>OSI Katmanı</b>	<b>Cihaz</b>
Uygulama	Ağ geçidi (Gateway)
Sunum	Ağ geçidi (Gateway)
Oturum	Ağ geçidi (Gateway)
Taşıma	Ağ geçidi (Gateway)
Ağ	Yönlendirici (Router) Katman 3 Switch
Veri İletim	Köprü (Bridge) Katman 2 Switch
Fiziksel	NIC, Yineleyici (Repeater) Hub Kablo, Alıcı ve verici

# NIC – Network Interface Card (Ağ Arabirim Kartı)

- Ağ adaptörü veya ağ kartı (ethernet) kartı olarak adlandırılır.
- Sinyalleri alma gönderme işlemlerini yapar.
- Veri paketlerini parçalara ayırma birleştirme işlemlerini yapar.
- Fiziksel adrese sahiptir (MAC Adresi) 48 bittir. (16 lık)
- OSI de Fiziksel(1) ve Veri iletim(2) katmanlarında yer alır.
- Ethernet, ATM, FDDI, TokenRing, ISDN kullanılan teknolojilerdir.
- PCI, USB, PCMCIA bağlantı yuvalarına takılırlar.

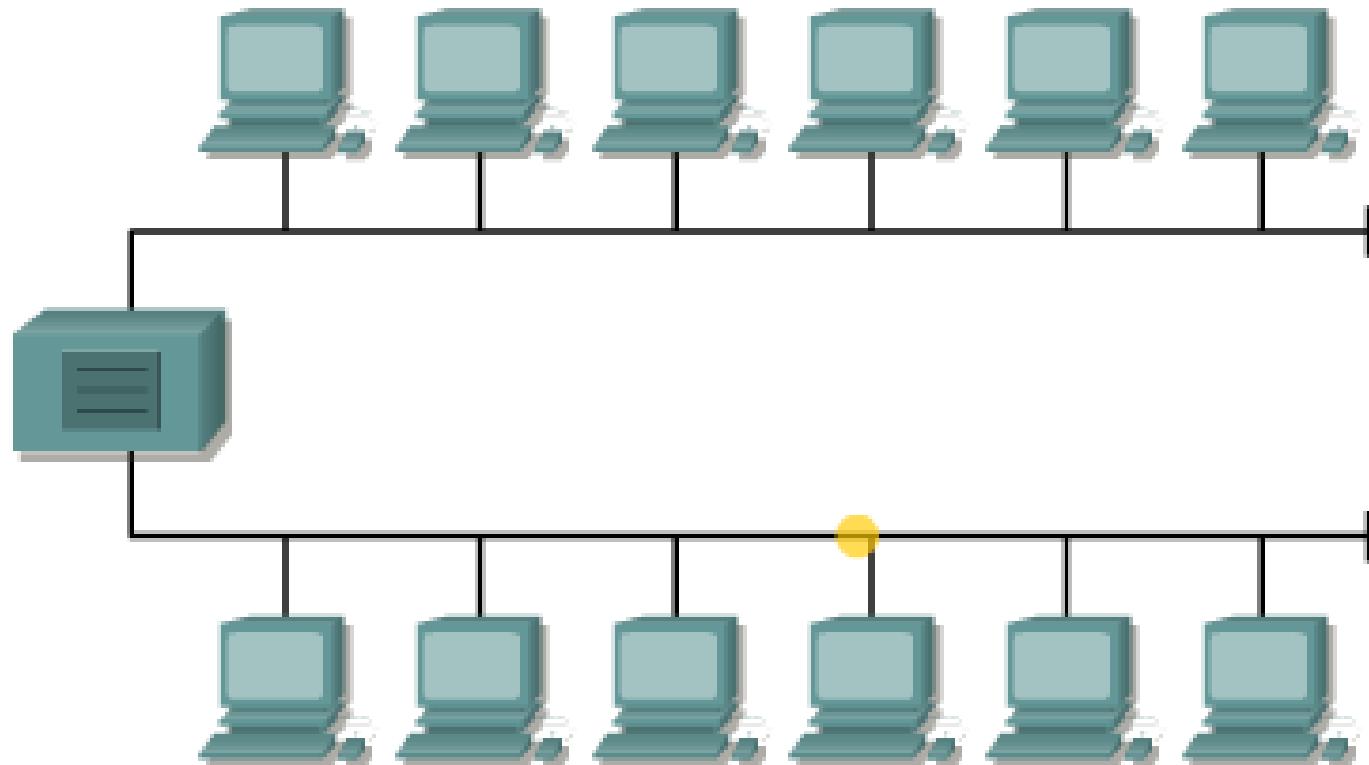
# NIC



# Repeater(Tekrarlayıcı-Yineleyici)

- Ağın genişletilmesinde kullanılır.
- Sinyallerin daha uzun mesafelere ulaştırılmasını sağlar.
- Farklı kablo türlerinde farklı mesafelerde kullanılır.
- Verileri sadece aktarır
- OSI de fiziksel katmanda yer alır.

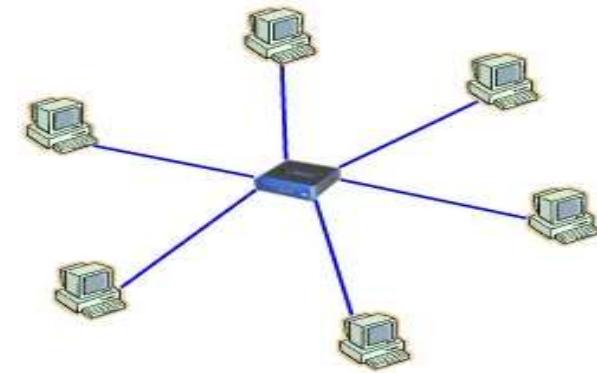
# Repeater



The purpose of a repeater is to regenerate and retime network signals at the bit level. This allows them to travel a longer distance on the media.

# Hub (Dağıtıcı)

- Kablolar ile ağ birimlerinin (bilgisayar vb.) birbirlerine bağlanmasını sağlar.
- Paylaşılan bir yol sunar.
- OSI de Fiziksel katmanda yer alır.
- Port sayısına göre,
- 10/100/1000 Mbps,
- LAN da kullanılır.
- BNC/RJ45.
- Star topoloji.



# Switch (Anahtar)



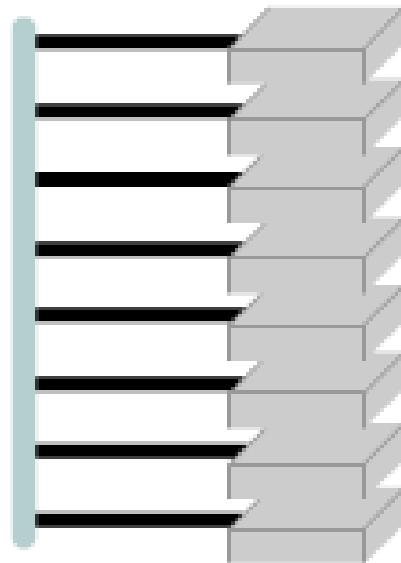
- Kendisine bağlı cihazlara anahtarlamalı bir yol sunar. 8, 12, 16, 24, 36 portlu olabilirler.
- Paket aktarımında MAC adreslerini kullanır.
- Adreslerine göre sadece iki cihazın birbirleri ile haberleşmesine olanak sağlar diğer cihazlar paket trafiğinden etkilenmez.
- Diğer cihazlar kendi aralarında trafiğe devam edebilirler.
- OSI de genelde ikinci katmanda çalışırlar (bazen 3)
- Ethernet, ATM teknolojilerini kullanırlar.

# Switch



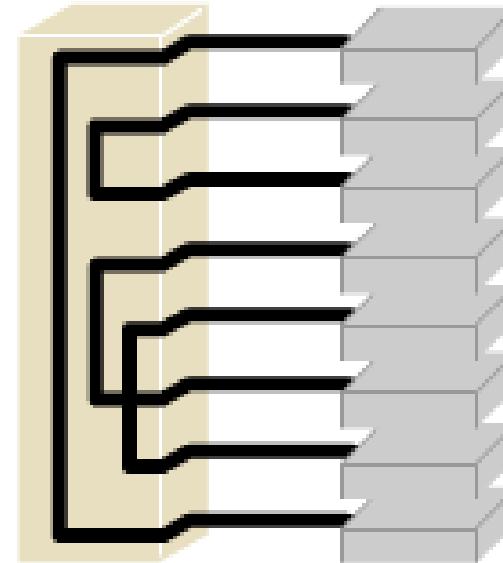
# Switch

Shared Segment



Before

LAN Switch



After

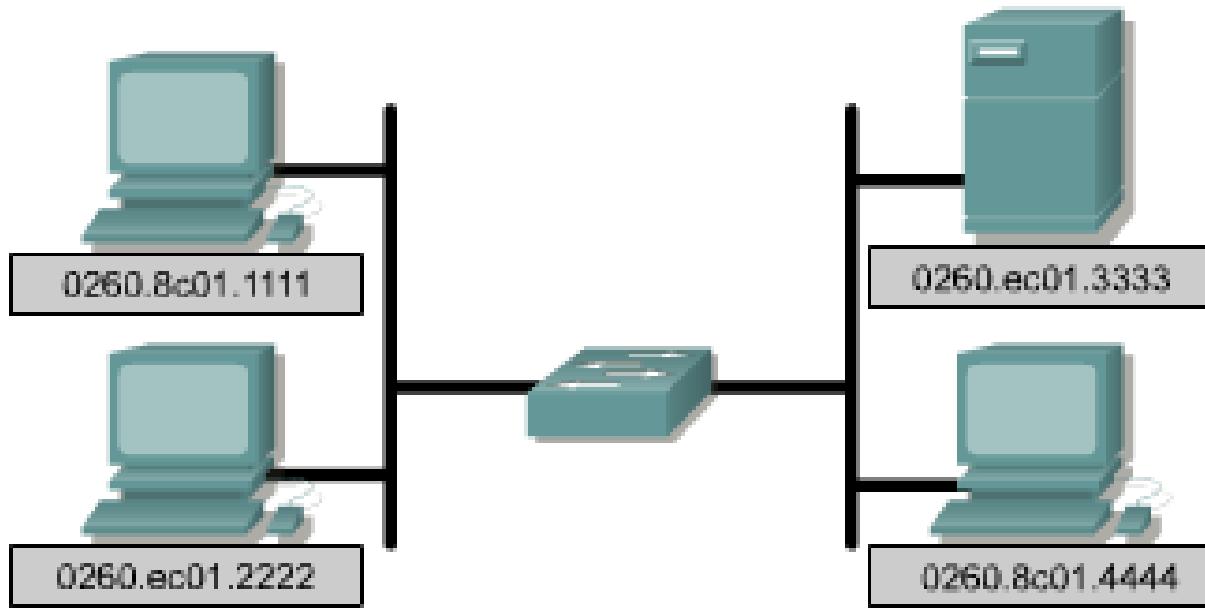
All Trafic Visible on  
Network Segment

Multiple Traffic Paths  
within Switch

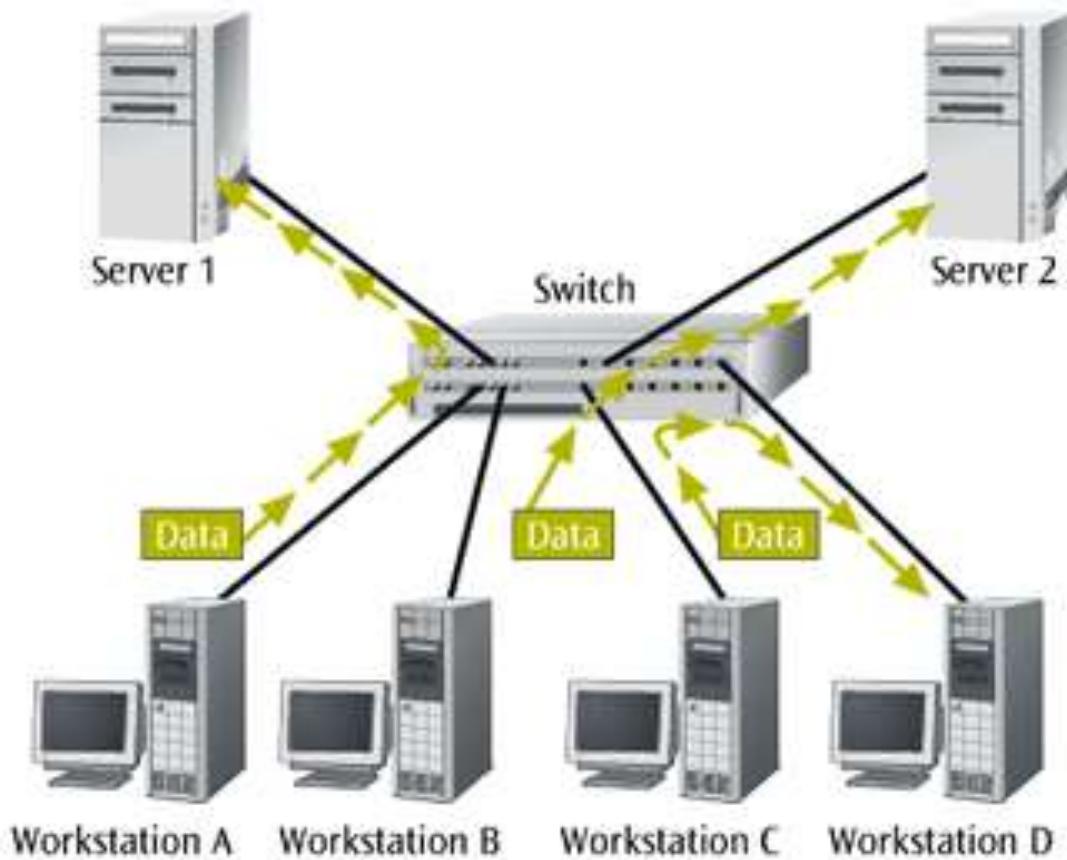
Dedicated paths between sender and receiver hosts.

# Switch

Interface	MAC Address
E0	0260.8c01.1111
E0	0260.ec01.2222
E1	0260.ec01.3333
E1	0260.8c01.4444

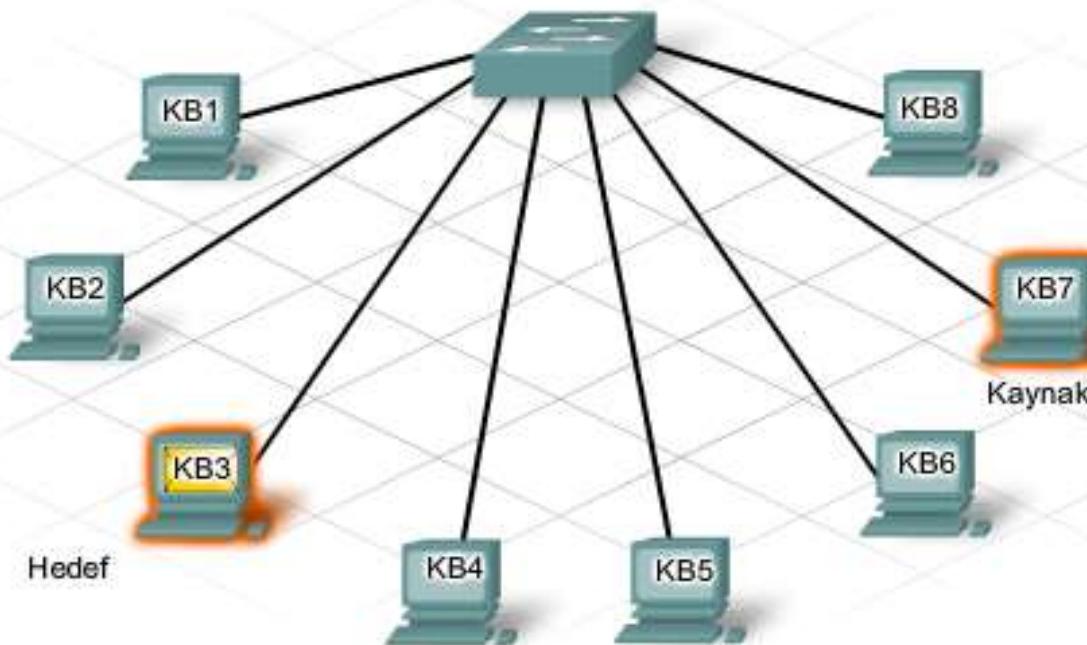


# Switch veri akışı



# Switch MAC Tablosu

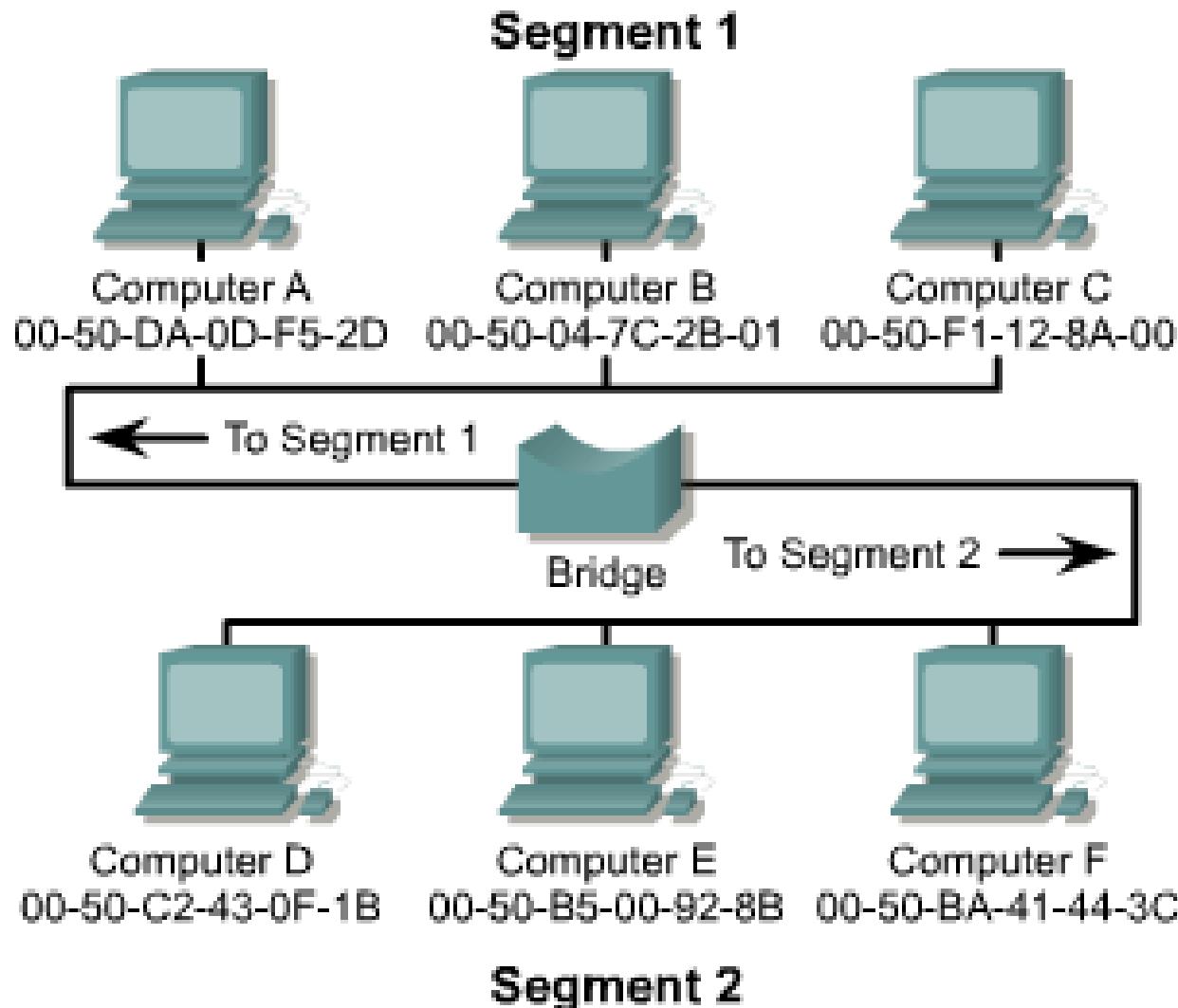
MAC Tablosu			
fa0/1	fa0/2	fa0/3	fa0/4
260d.8c01.0000	260d.8c01.1111	260d.8c01.2222	260d.8c01.3333
fa0/5	fa0/6	fa0/7	fa0/8
260d.8c01.4444	260d.8c01.5555	260d.8c01.6666	260d.8c01.7777



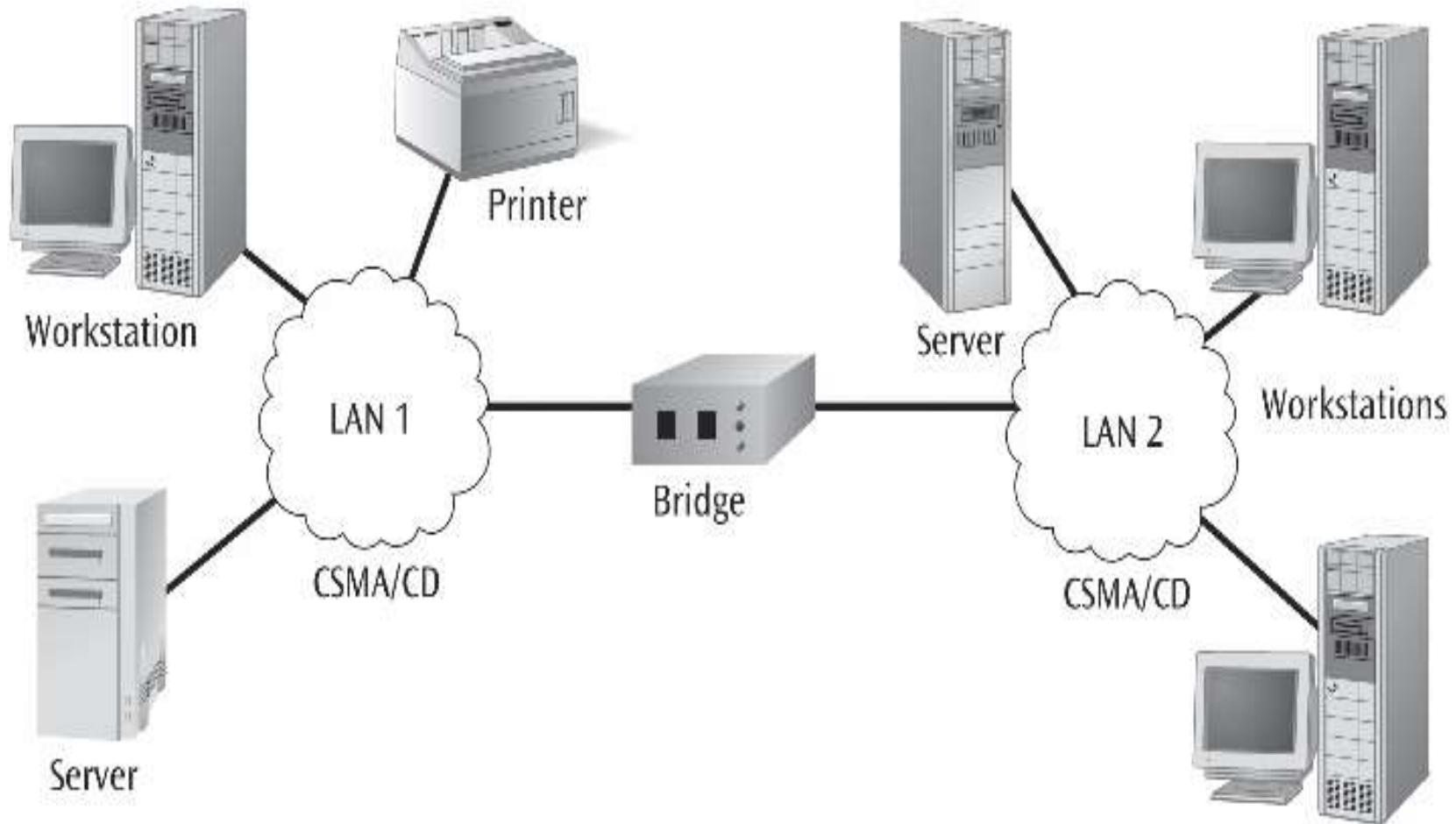
# Bridge (Köprü)

- Ağları böülümlere ayırma veya birleştirmede kullanılır. (farklı topolojide olsa)
- MAC adreslerini kullanır.
- OSI de veri iletim katmanında yer alır.
- Trafik yoğunluğunu azaltmayı sağlar.
- Kaynak, Saydam ve çevrimli yöntemleri vardır.
- 10 / 100 Mbps.

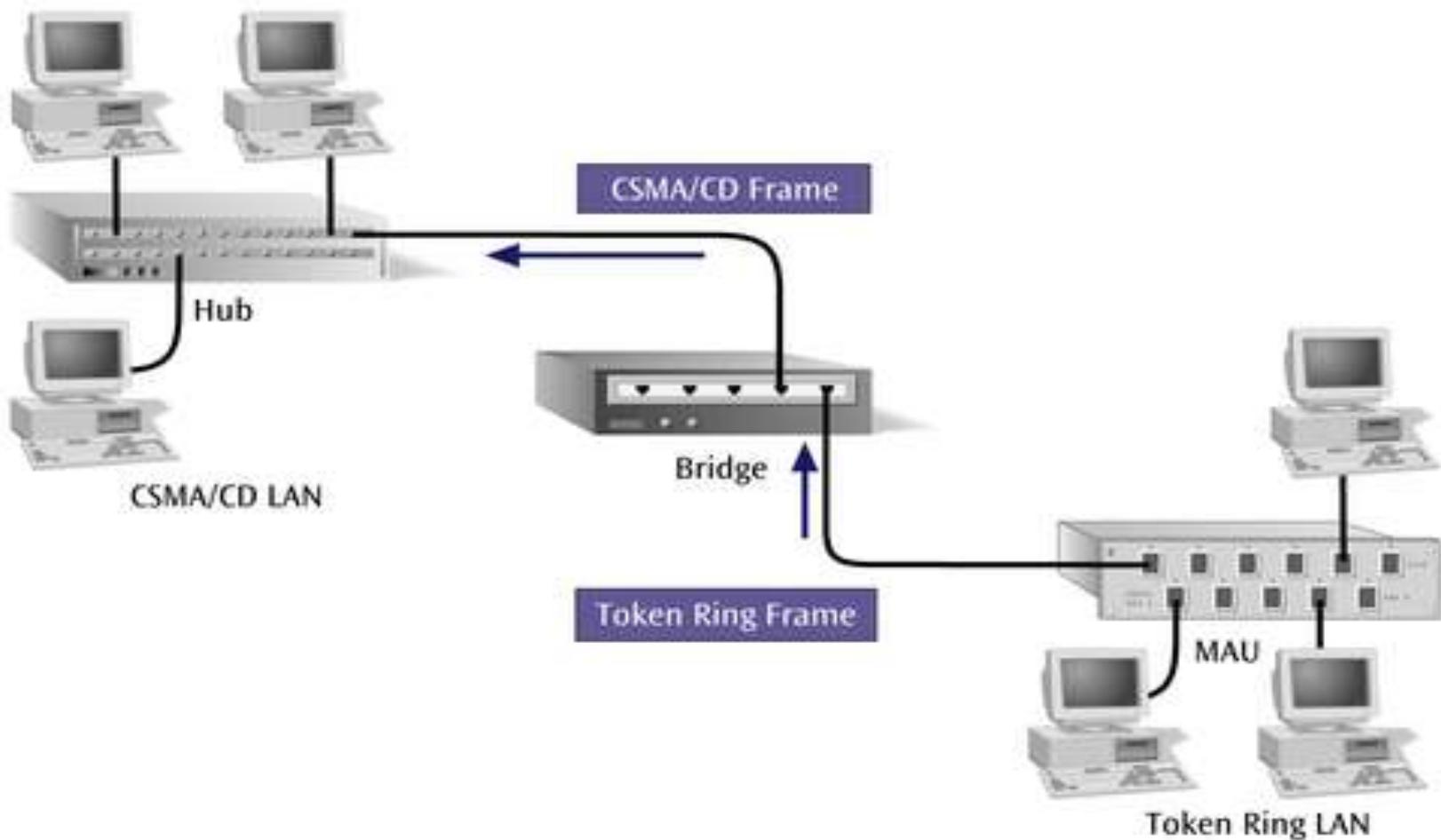
# Bridge



# Bridge



# Bridge



# Router (Yönlendirici)

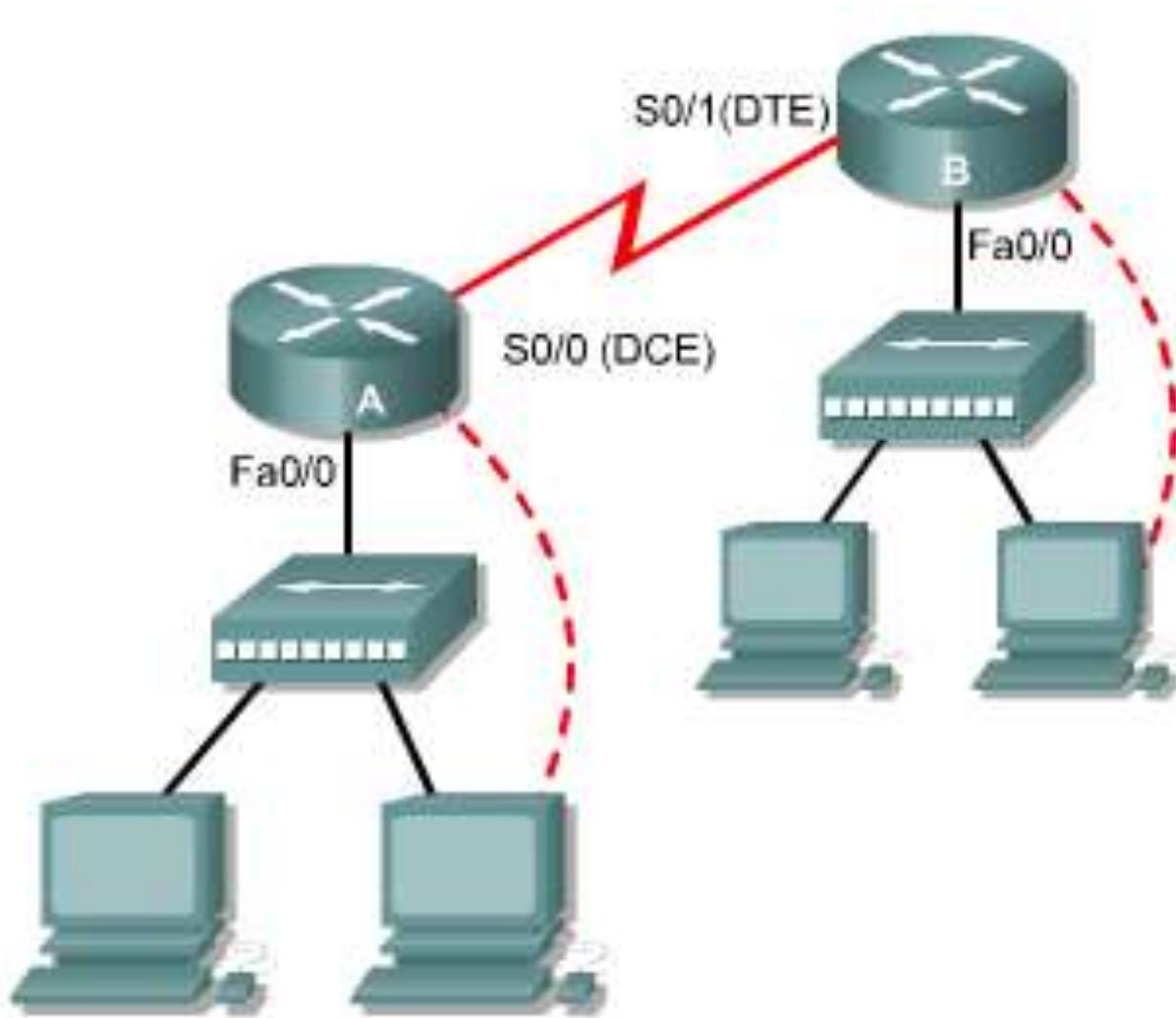
- Ağın ve paketlerin yönlendirilmesini sağlar.
- IP adreslerini kullanır. OSI de 3.katmandadır.
- En iyi yolun bulunması işlevini yapar.
- Ağlar arası haberleşme için ara bağlantı sağlar.
- LAN-LAN, LAN-MAN, LAN-WAN da işlev yapar.
- Cihaz, işlemci, ram ve işletim sistemine sahiptir.
- Yönlendirme tablosuna sahiptir.
- Konfigürasyonu yapılabılır. Kurallar vb..
- Farklı portlara (şaseler) sahiptir.
- Statik, Dinamik yönlendirme.



# Router



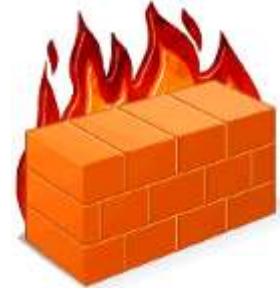
# Router



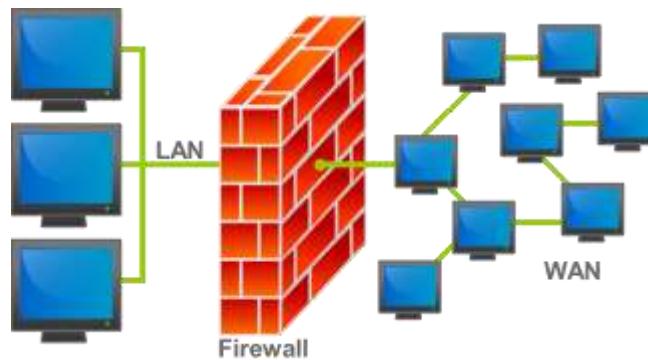
# Gateway (Ağ Geçidi)

- Geçityolu olarak da adlandırılır.
- Protokol dönüşümü veya haritalama olanağı sağlayan donanım veya yazılımdır.
- Genelde Routerlar üzerinden tanımlanır.
- Farklı protokol kullanan ağlarda iki yönlü protokol dönüşümü yaparak bağlantı yapılmasını sağlar.
- OSI de tüm katmanları içerir.

# Firewall(Ateş Duvarı)



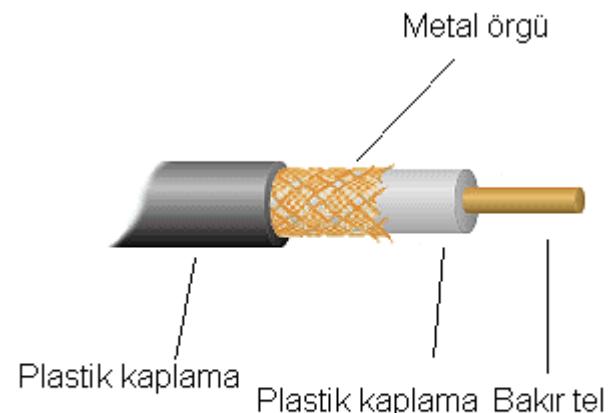
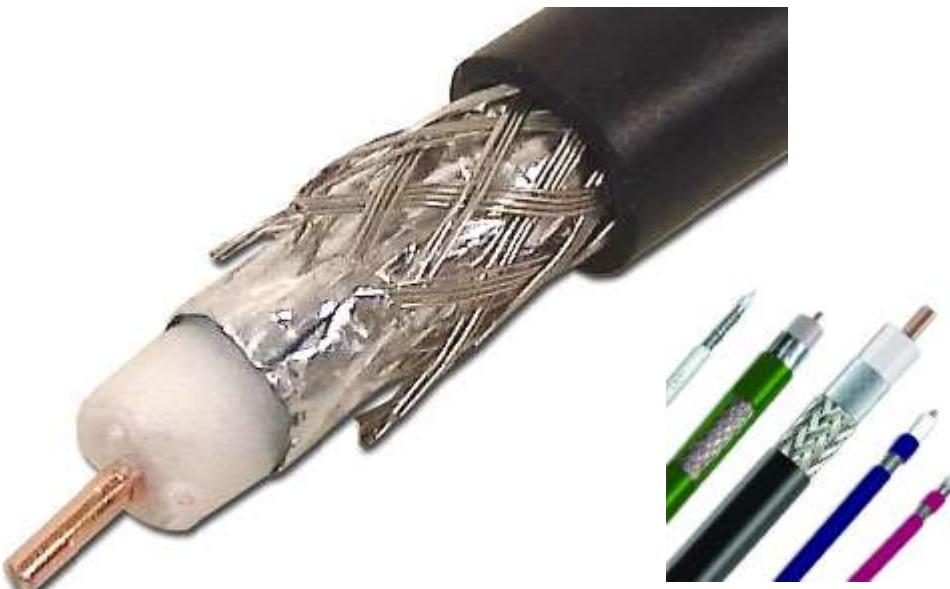
- Ağ erişimine ilişkin içерden veya dışarıdan yetkisiz her erişime engel olmak için veya paketleri süzmek için kullanılan güvenlik amaçlı donanım veya yazılımdır.
- Kurallar tanımlanır. IP ler tanımlanır.
- Portlar kullanılır. Servislere erişim ayarlanır.
- Genelde izin ver veya yasakla prensibine göre çalışır.



# Kablolama Sınıflamaları

- Coaxial (Koaksiyel – Eş eksenli) [BNC]
  - Thin (thinnet) (İnce)
  - Thick (thicknet) (Kalın)
- Twisted-Pair (Çift-bükümlü) [RJ45]
  - STP (Korumalı Çift-bükümlü)
  - UTP (Korumasız Çift-bükümlü)
    - Straight-through (Düz)
    - Cross-over (Ters)
    - Rollover ()
- Fiber-Optik [ST /SC / MT-RJ]

# Coaxial(Koaksiyel – Eş eksenli)

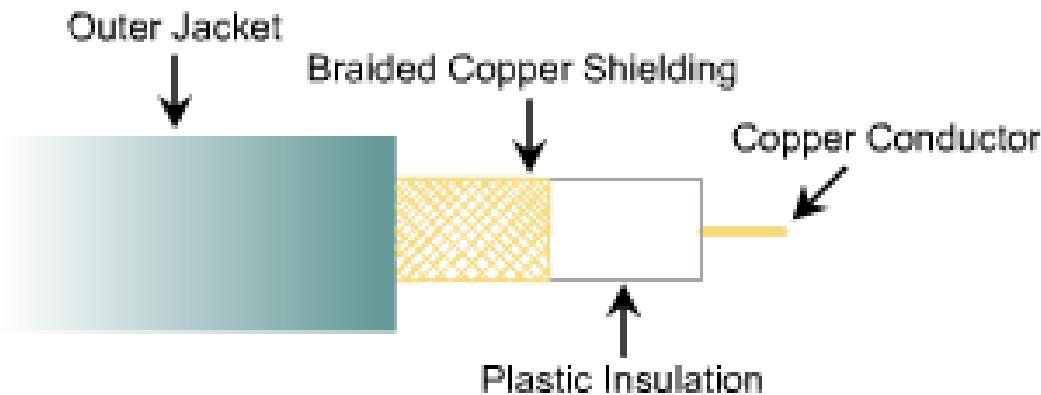


Koaksiyel Kablonun Yapısı

## Eşeksenli Kablo

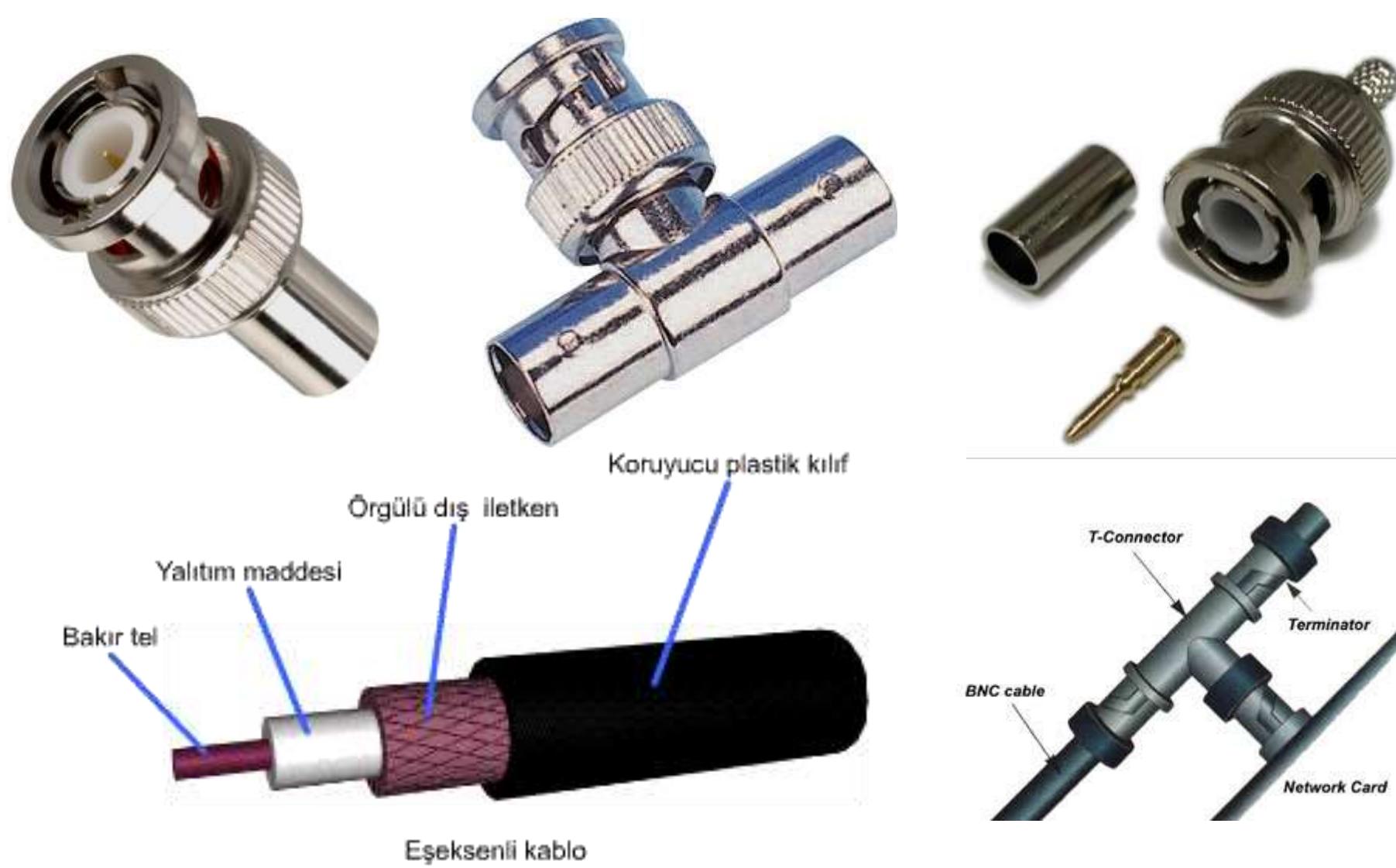
Eşeksenli kablo, ağ kablolarası için geliştirilmiş ilk kablo tiplerinden biridir. Eşeksenli kablo, kablolulu TV şirketleri tarafından kullanılan bir bakır kablo tipidir. Eşeksenli kablonun sinyali ileten tek bir sert bakır çekirdeği vardır. Bu çekirdek genellikle kordonlu metal tabaka ve koruyucu kaplamadan oluşan bir izolasyon katmanına sarılır. Yüksek frekans veya geniş bant sinyallerini taşımak için yüksek frekans iletim hattı olarak kullanılır.

# Coaxial Cable

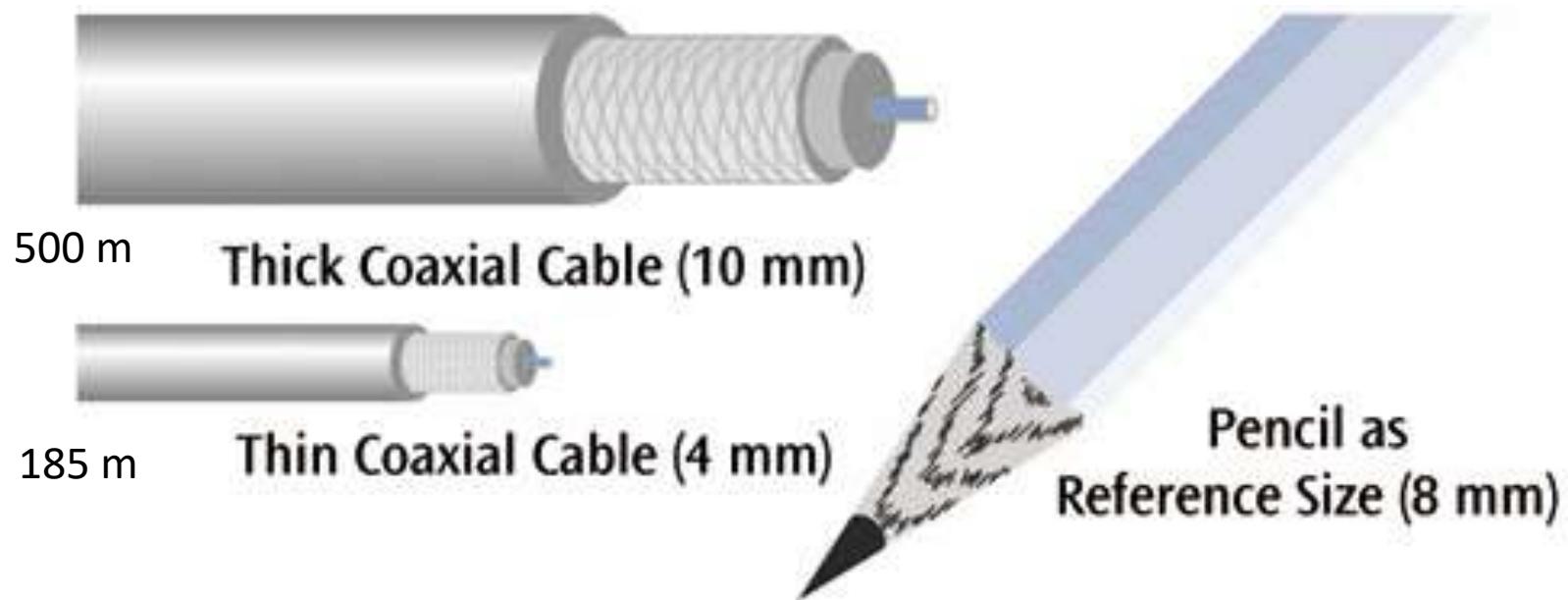


- Speed and throughput: 10 - 100 Mbps
- Average \$ per node: Inexpensive
- Media and connector size: Medium
- Maximum cable length: 500m

# BNC (British Naval Connector) konnektör



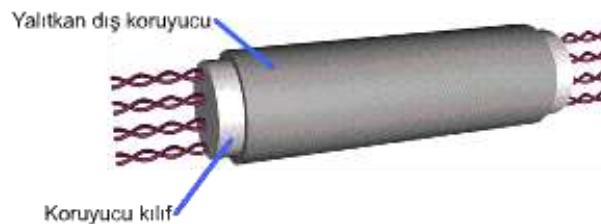
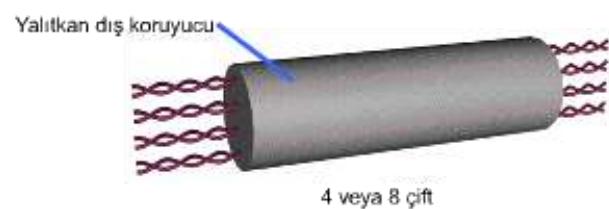
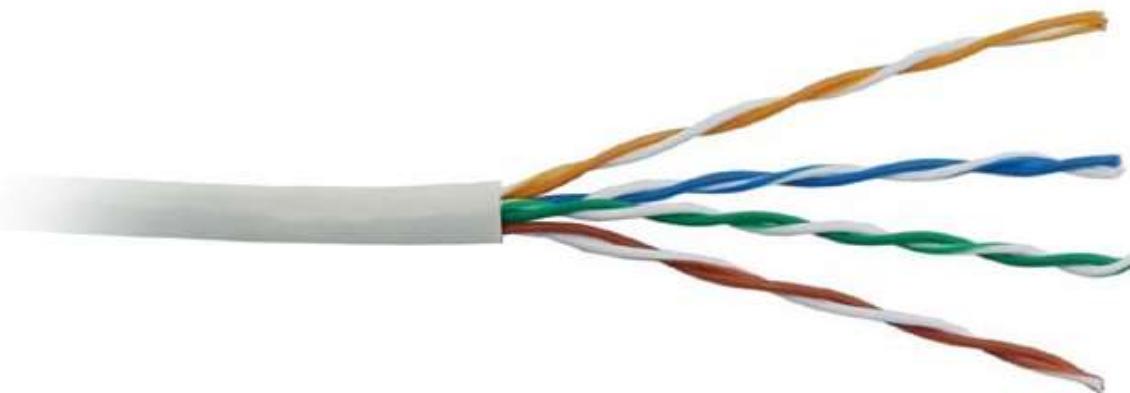
# Koaksiyel



# Coaxial Cable

TİP	EMPEDANS	KULLANIM
<b>RG-8</b>	<b>50 Ohm</b>	10BASE-5 (Kalın-Thicknet) - 500 m
<b>RG-58</b>	<b>50 Ohm</b>	10BASE-2* (İnce-Thinnet) - 185 m
<b>RG-59</b>	<b>75 Ohm</b>	Kablo TV
<b>RG-6</b>	<b>75 Ohm</b>	Anten kablosu

# Twisted-Pair (Çift-bükümlü)



## Bükümlü Çift

Bükümlü çift (TP) kablo, ağ iletişiminde en sık kullanılan kablo tiplerinden biridir. Girişimi önlemek için teller çiftler halinde gruplanır ve birbirlerine dolanarak bükülür. Her iki ucunda da aynı teli ayırt edebilmeniz için tel çiftleri renklendirilir. Genellikle her bir çiftte, tellerden biri düz renk, o telin eşi ise aynı rengin beyaz arkaplan üzerinde çizgili hali olur.

# STP - UTP

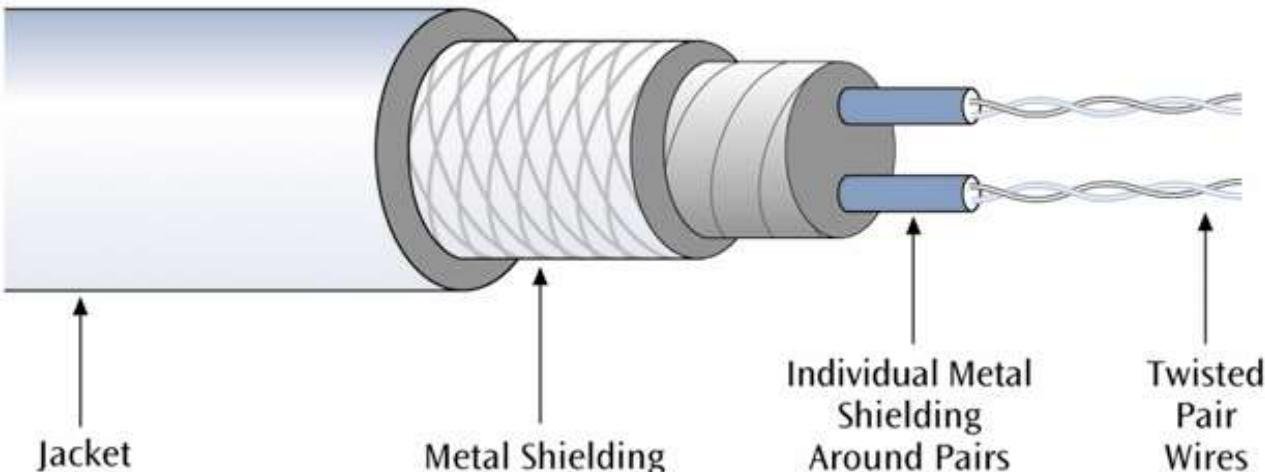
- UTP (Unshielded Twisted Pair)

Korumasız çift bükümlü

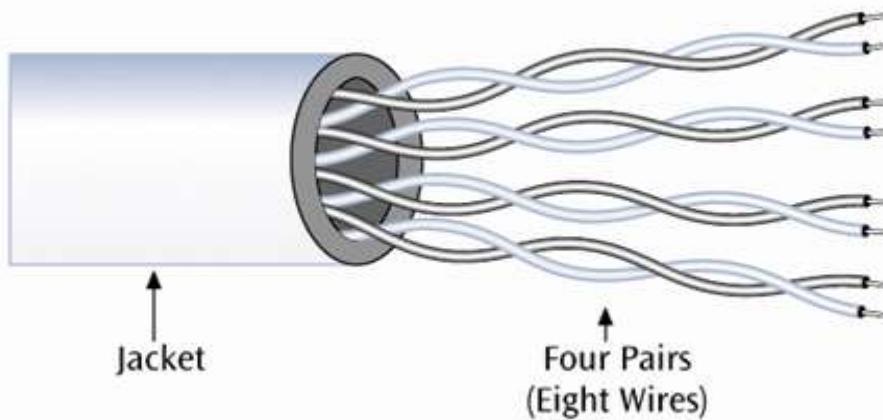
- STP (Shielded Twisted Pair)

Korumalı çift bükümlü

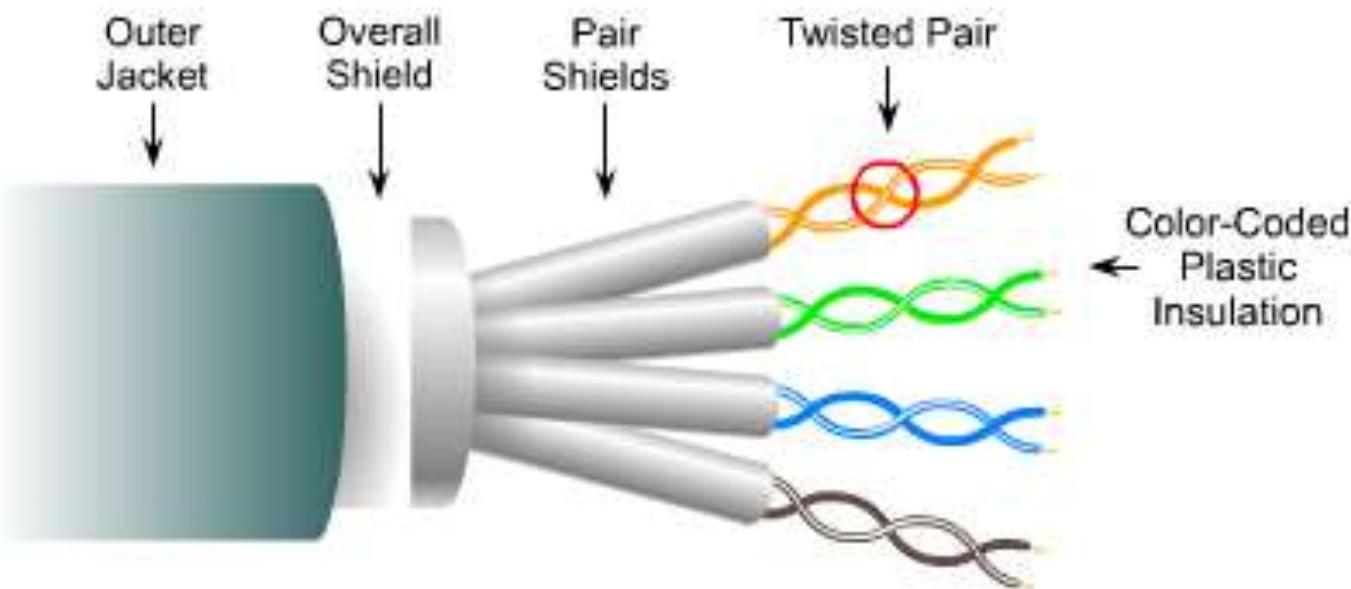
# STP



# UTP

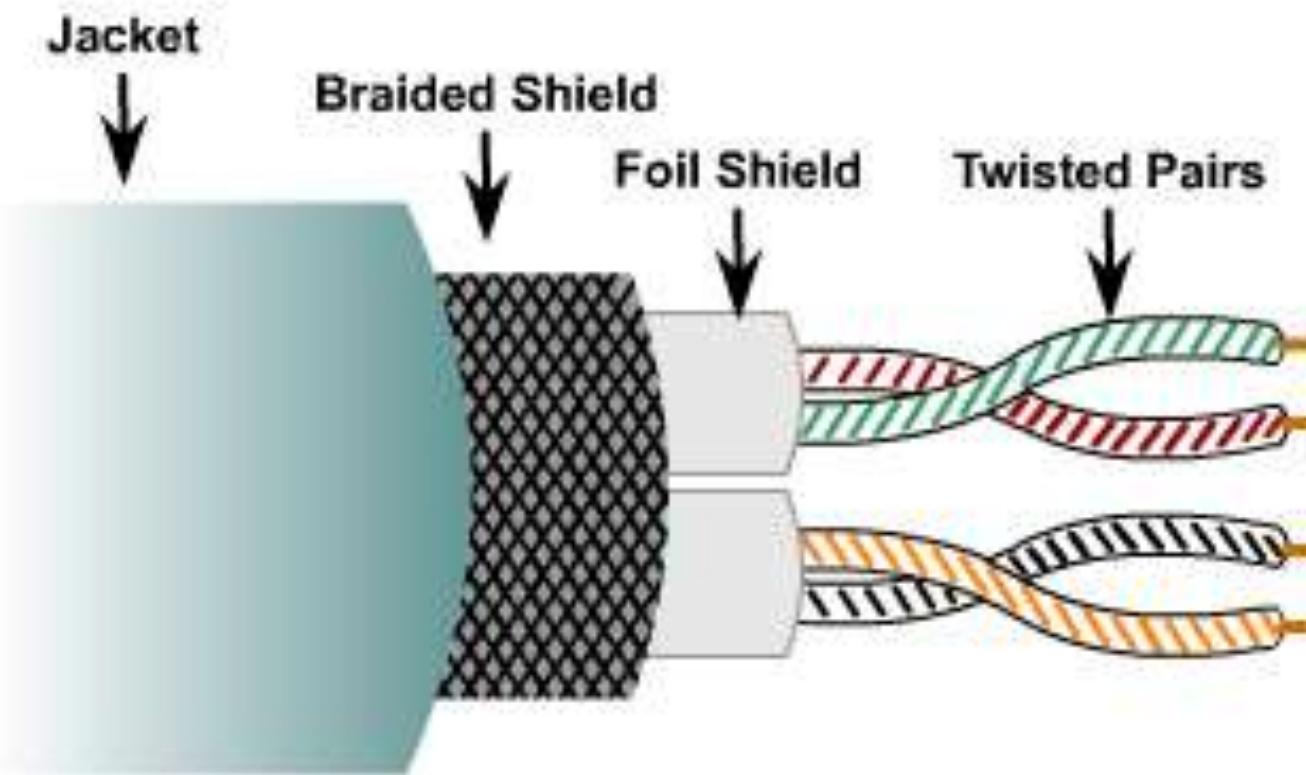


# Shielded Twisted-Pair Cable

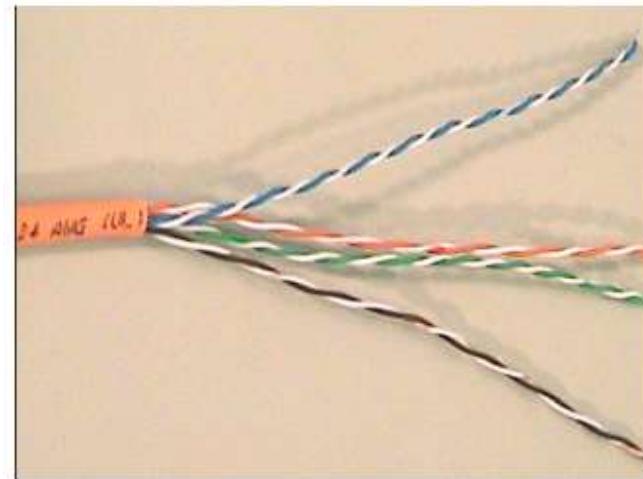
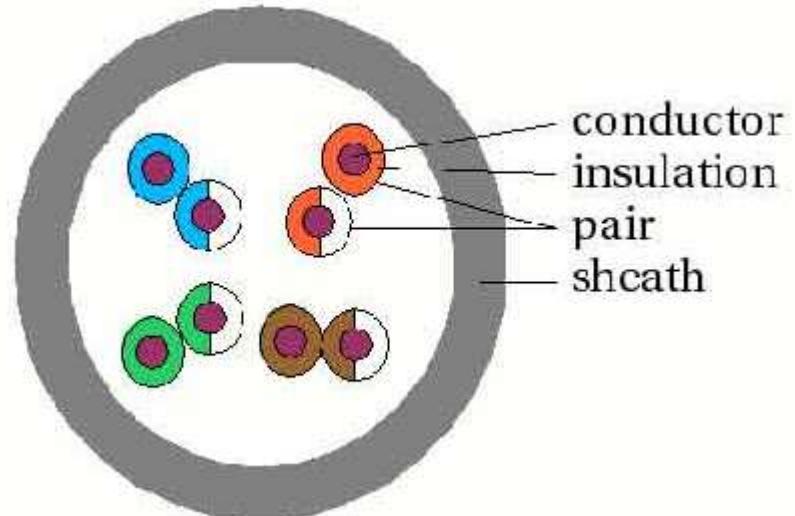
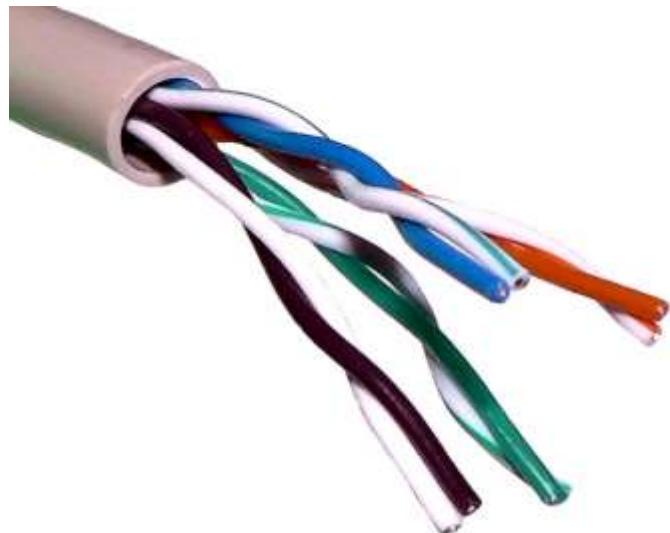


- Speed and throughput: 10 - 100 Mbps
- Average \$ per node: Moderately Expensive
- Media and connector size: Medium to Large
- Maximum cable length: 100m

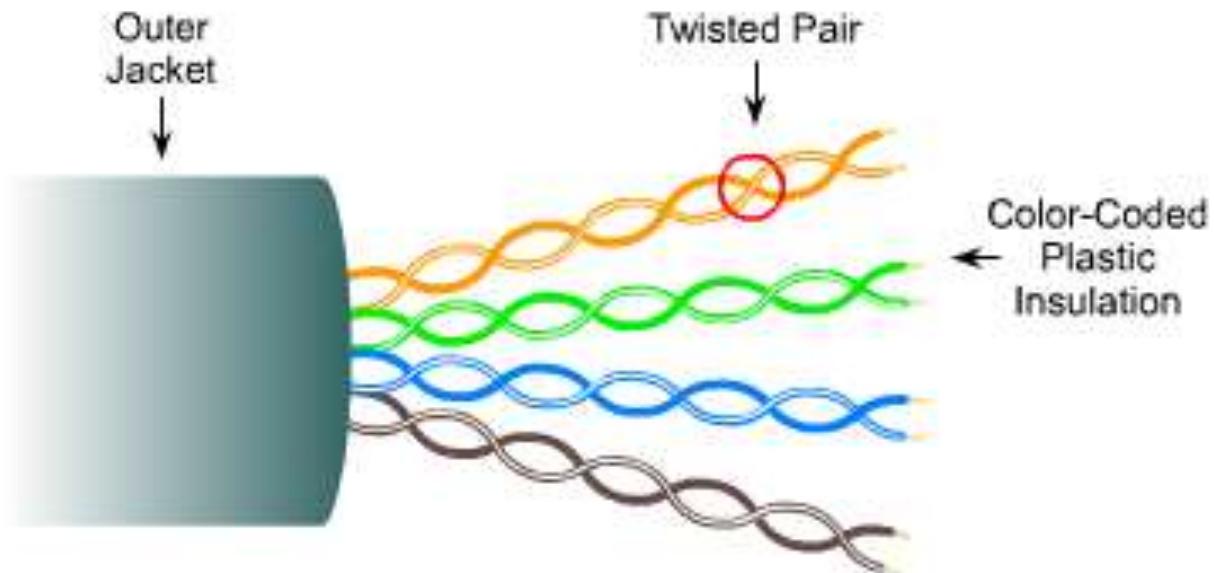
# STP



# UTP



# Unshielded Twisted Pair (UTP)

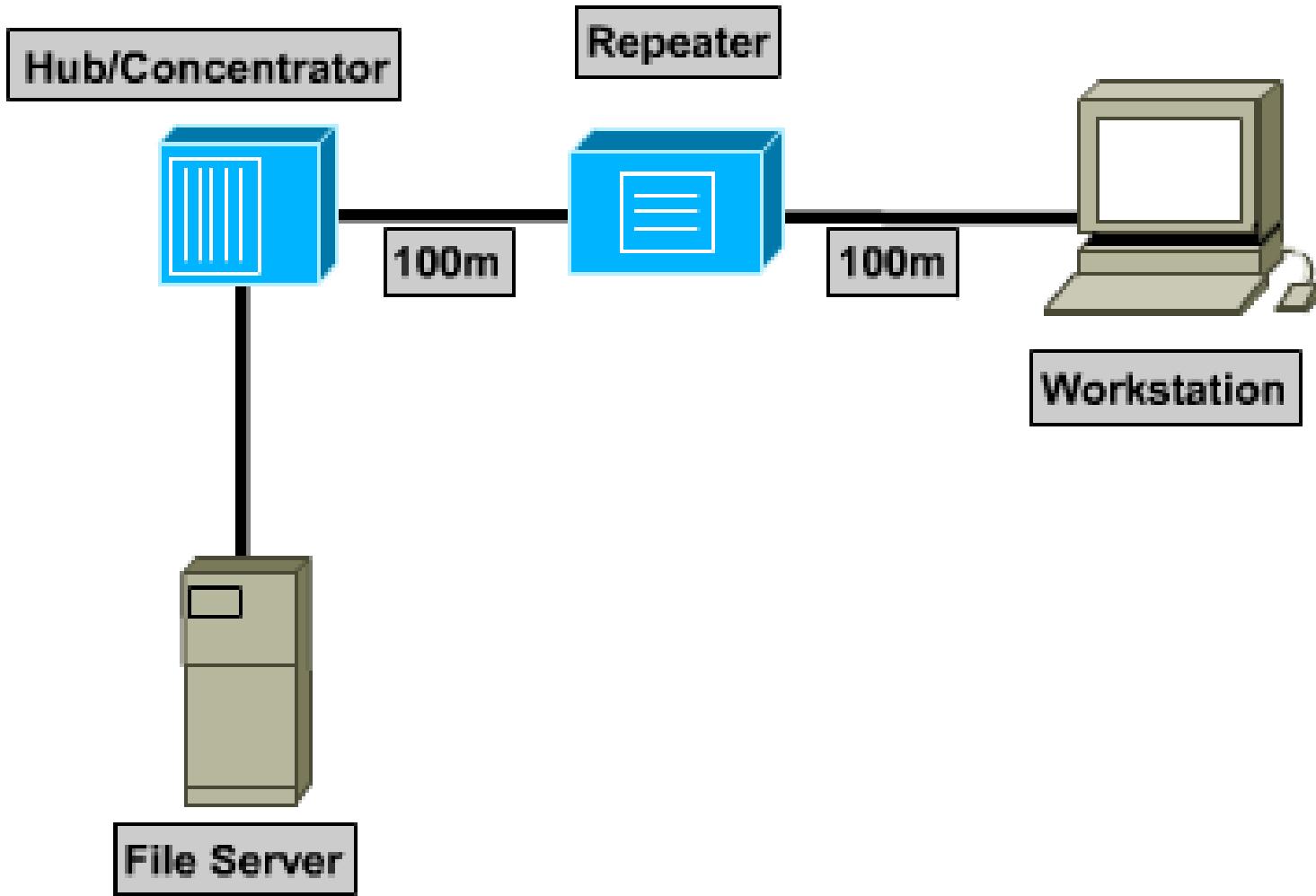


- Speed and throughput: 10 - 100 - 1000 Mbps (depending on the quality/category of cable)
- Average \$ per node: Least Expensive
- Media and connector size: Small
- Maximum cable length: 100m

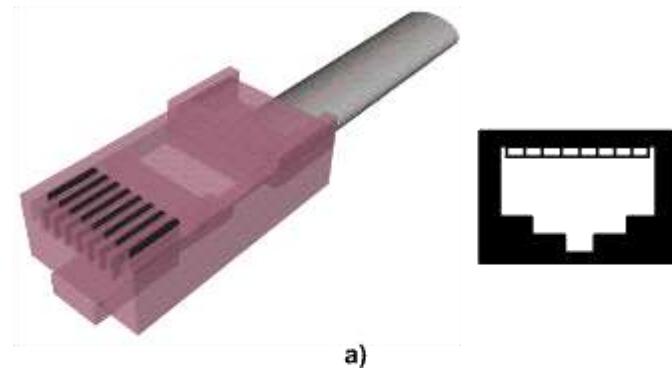
# UTP Kablo Kategorileri

Kategori	Uygulama Alanı
1 (CAT1)	<b>Yanlızca ses veri iletimi yapılmaz</b>
2	<b>Ses ve 1 Mbps' ye kadar veri iletimi.</b>
3	<b>Ses ve 10 Mbps' ye kadar veri iletimi.</b>
4	<b>Ses ve 20 Mbps' ye kadar veri iletimi</b>
5	<b>Ses ve 100 Mbps' ye kadar veri iletimi.</b>
5e	<b>Ses ve 622 Mbps' ye kadar veri iletimi.</b>
6	<b>Ses ve 1 Gps' ye kadar veri iletimi.</b>
7	<b>Ses ve 10 Gps' ye kadar veri iletimi.</b>

# UTP



# RJ45 Konnektör



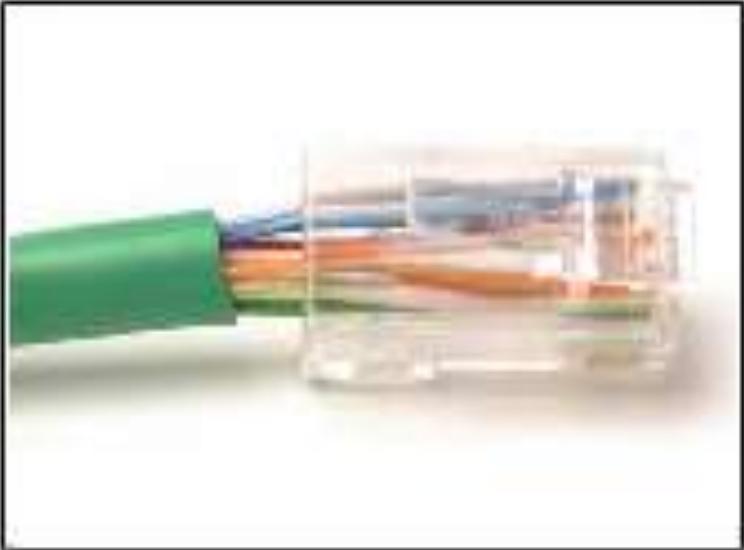
a)



b)



# RJ45

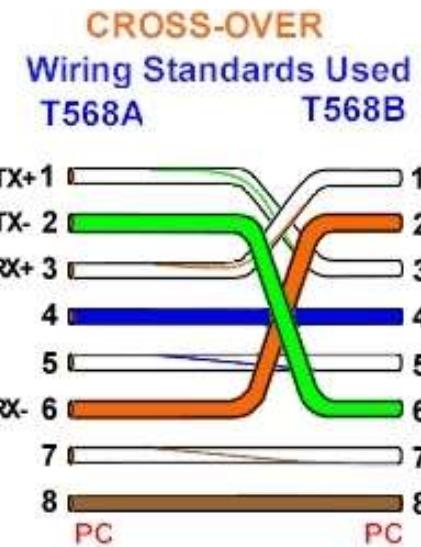
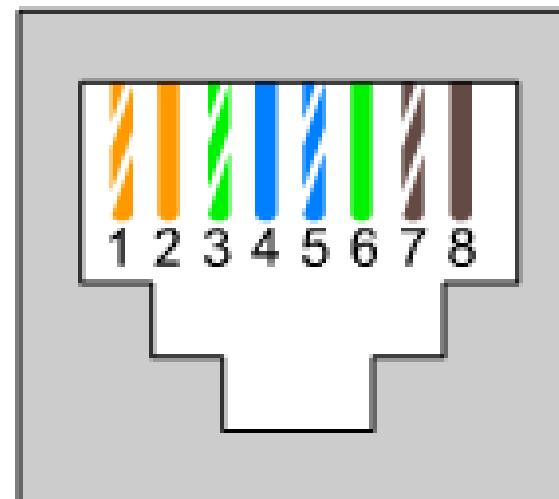
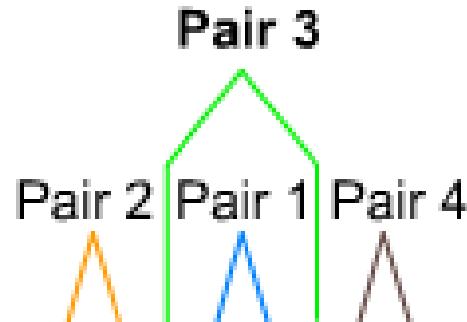
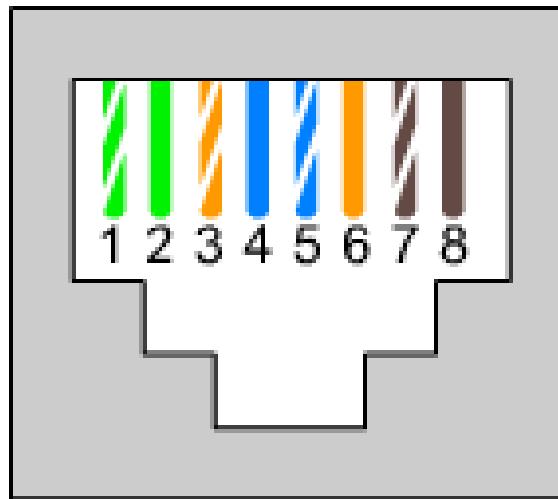
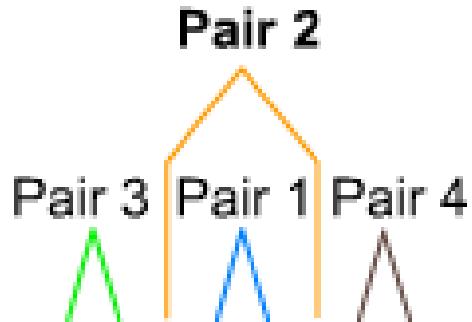


Bad Connector - Wires are  
untwisted for too great a length.

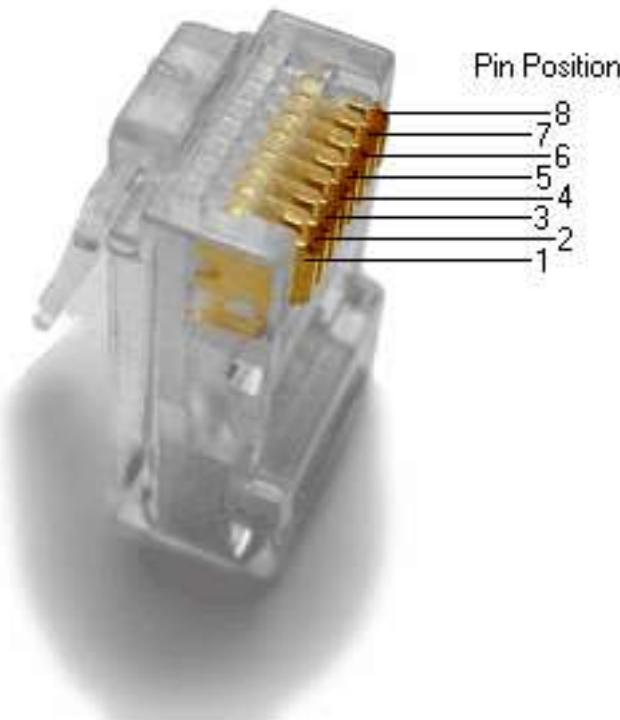


Good Connector - Wires are  
untwisted to the extent  
necessary to attach the  
connector.

# T568A – T568B



Pin T568A Pair			T568B Pair	Wire	T568A Color	T568B Color	Pins on plug face (socket is reversed)
1	3	2		tip	white/green stripe	white/orange stripe	
2	3	2		ring	green solid	orange solid	
3	2	3		tip	white/orange stripe	white/green stripe	
4	1	1		ring	blue solid	blue solid	
5	1	1		tip	white/blue stripe	white/blue stripe	
6	2	3		ring	orange solid	green solid	
7	4	4		tip	white/brown stripe	white/brown stripe	
8	4	4		ring	brown solid	brown solid	



**T568A Standardı**

<b>Pin Sayısı</b>	<b>Tel Çifti Sayısı</b>	<b>Kablo Rengi</b>	<b>İşlev</b>
1	2	Beyaz/Yeşil	İletim
2	2	Yeşil	İletim
3	3	Beyaz/Turuncu	Alım
4	1	Mavi	Kullanılmaz
5	1	Beyaz/Mavi	Kullanılmaz
6	3	Turuncu	Alım
7	4	Beyaz/Kahverengi	Kullanılmaz
8	4	Kahverengi	Kullanılmaz

**T568B Standardı**

<b>Pin Sayısı</b>	<b>Tel Çifti Sayısı</b>	<b>Kablo Rengi</b>	<b>İşlev</b>
1	2	Beyaz/Turuncu	İletim
2	2	Turuncu	İletim
3	3	Beyaz/Yeşil	Alım
4	1	Mavi	Kullanılmaz
5	1	Beyaz/Mavi	Kullanılmaz
6	3	Yeşil	Alım
7	4	Beyaz/Kahverengi	Kullanılmaz
8	4	Kahverengi	Kullanılmaz

## TIA/EIA 568A Wiring

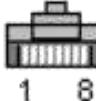
1		White and Green
2		Green
3		White and Orange
4		Blue
5		White and Blue
6		Orange
7		White and Brown
8		Brown



Pin 1



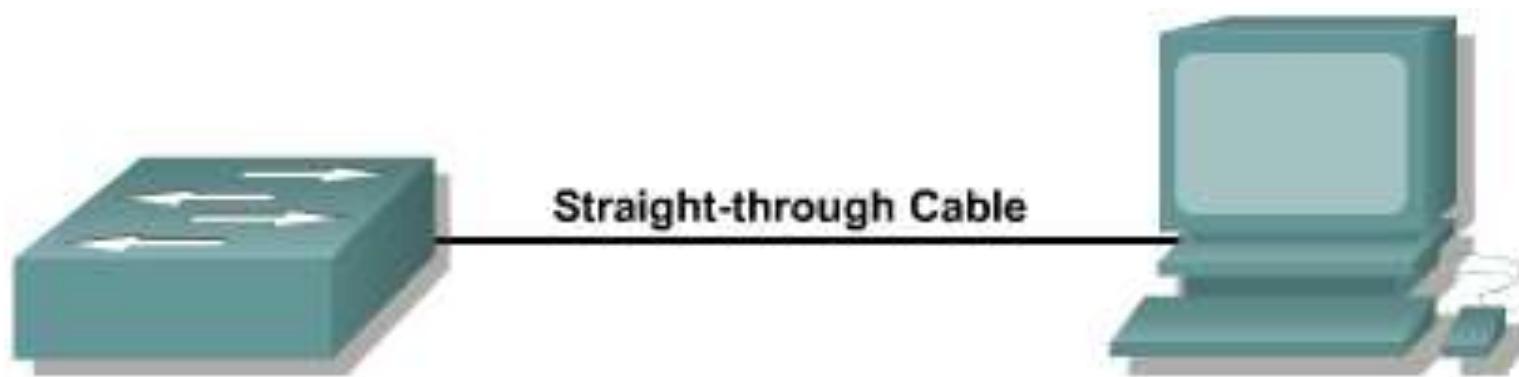
TOP:



FRONT:

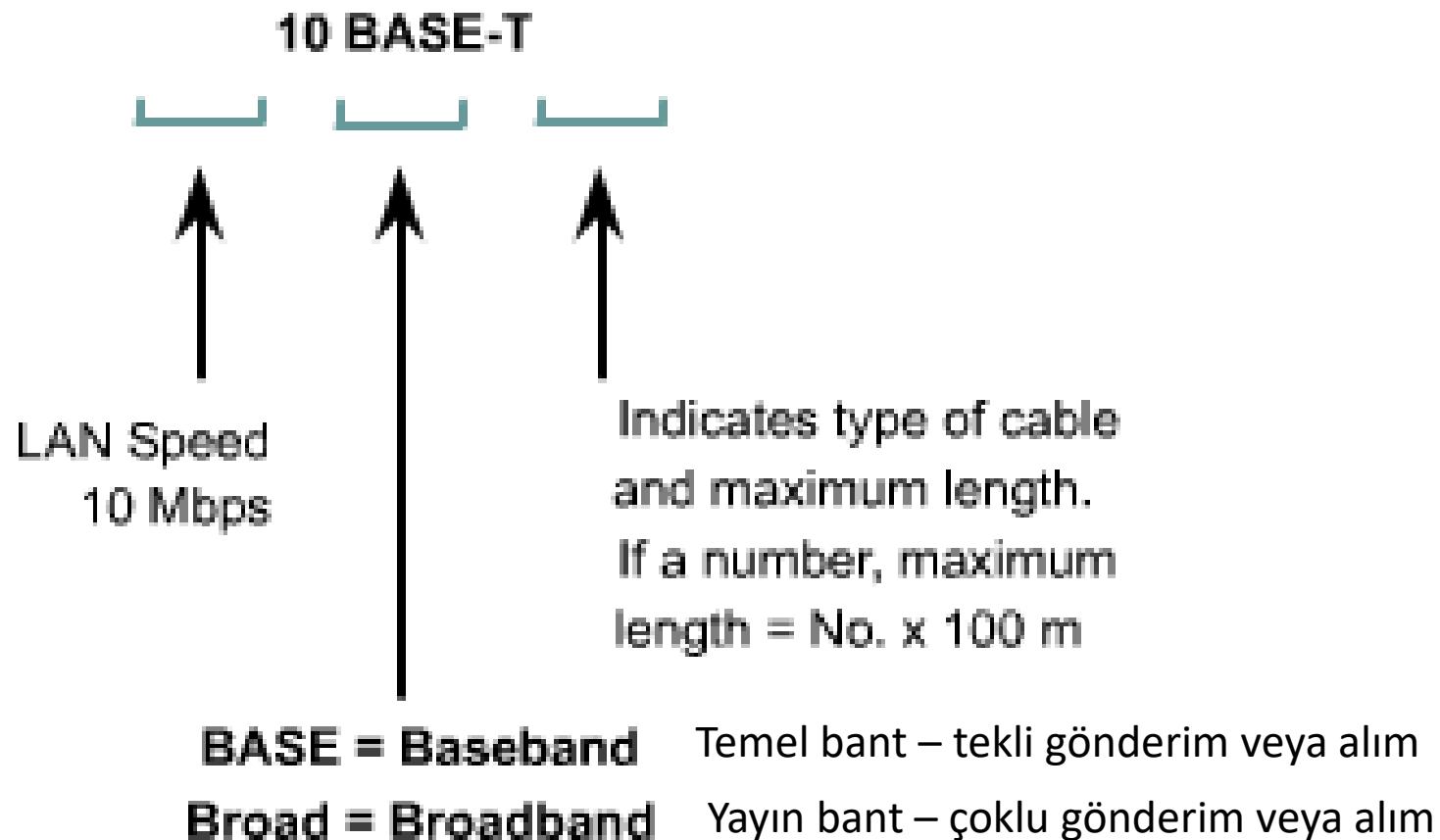
## TIA/EIA 568B Wiring

1		White and Orange
2		Orange
3		White and Green
4		Blue
5		White and Blue
6		Green
7		White and Brown
8		Brown

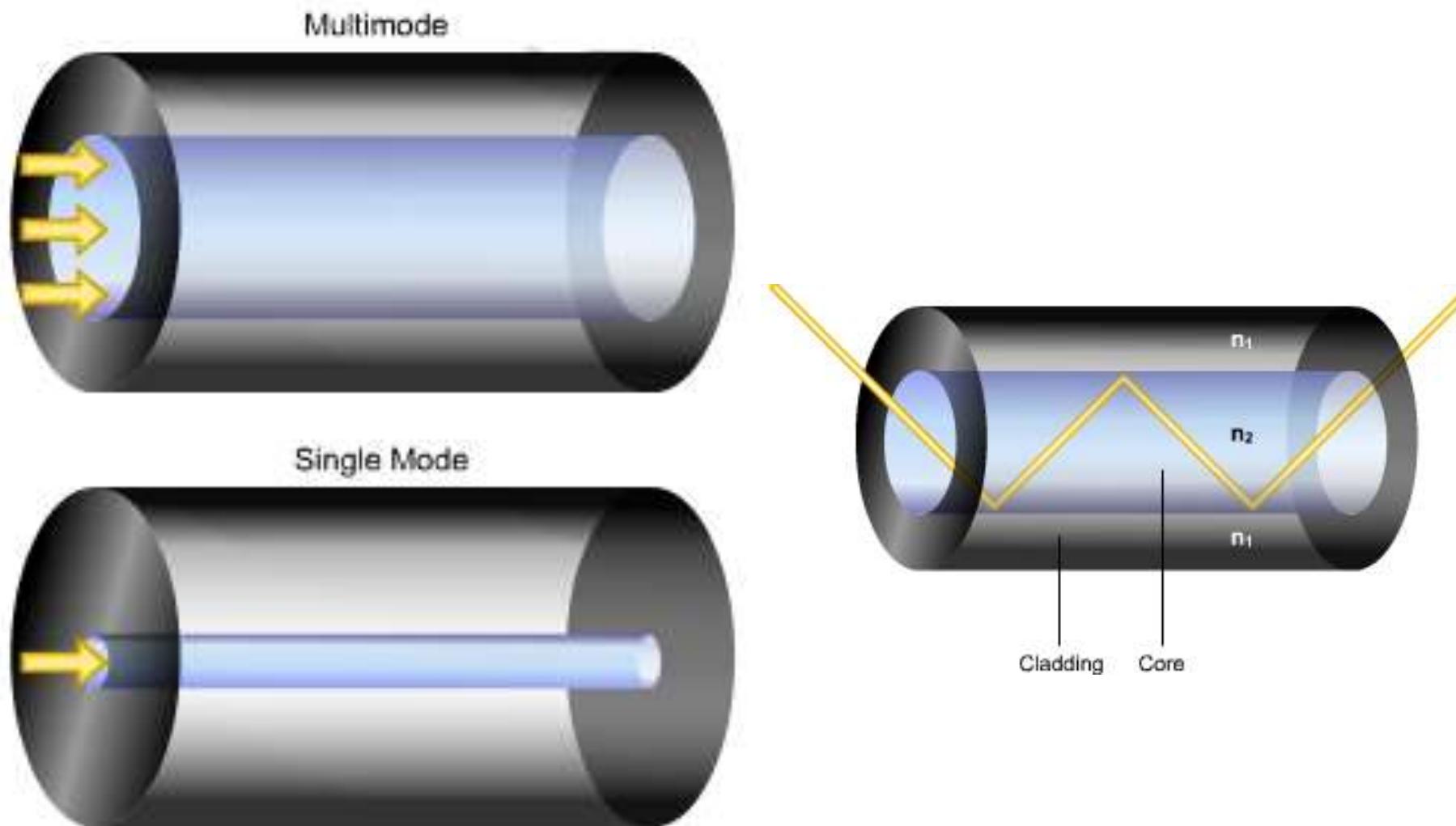


Ethernet Adı	Kablo Tipi	Max. Veri Transfer Hızı	Max. Veri Transfer Uzaklığı	Açıklama
10Base5	Kalın Koaksiyel	10 Mbps	500 metre	BNC, T
10Base2	İnce Koaksiyel	10 Mbps	185 metre	BNC, T
10BaseT	UTP	10 Mbps	100 metre	RJ-45
100BaseT	UTP	100 Mbps	100 metre	RJ-45
1000BaseT	UTP	1000 Mbps	100 metre	RJ-45, CAT5 ve üstü
1000BaseTX (Gigabit Ethernet)	UTP	1000 Mbps	100 metre	RJ-45, CAT5 ve üstü
10BaseFL	Fiber (multimode)	10 Mbps	2000 metre	Ağlar arası, Fiber optik hub ve NIC arası bağlantı
100BaseFX	Fiber (multimode)	100 Mbps	2000 metre	100 Mbps Ethernet ağlarda
1000BaseSX	Fiber (multimode)	1000 Mbps	260 metre	SC, PC ve hub arası bağlantı için tasarlanmıştır.
1000BaseLX	Fiber (singlemode)	1000 Mbps	550 metre	1000BaseSX'in daha uzun mesafeler arası kullanması için, genellikle omurga olarak kullanılır.

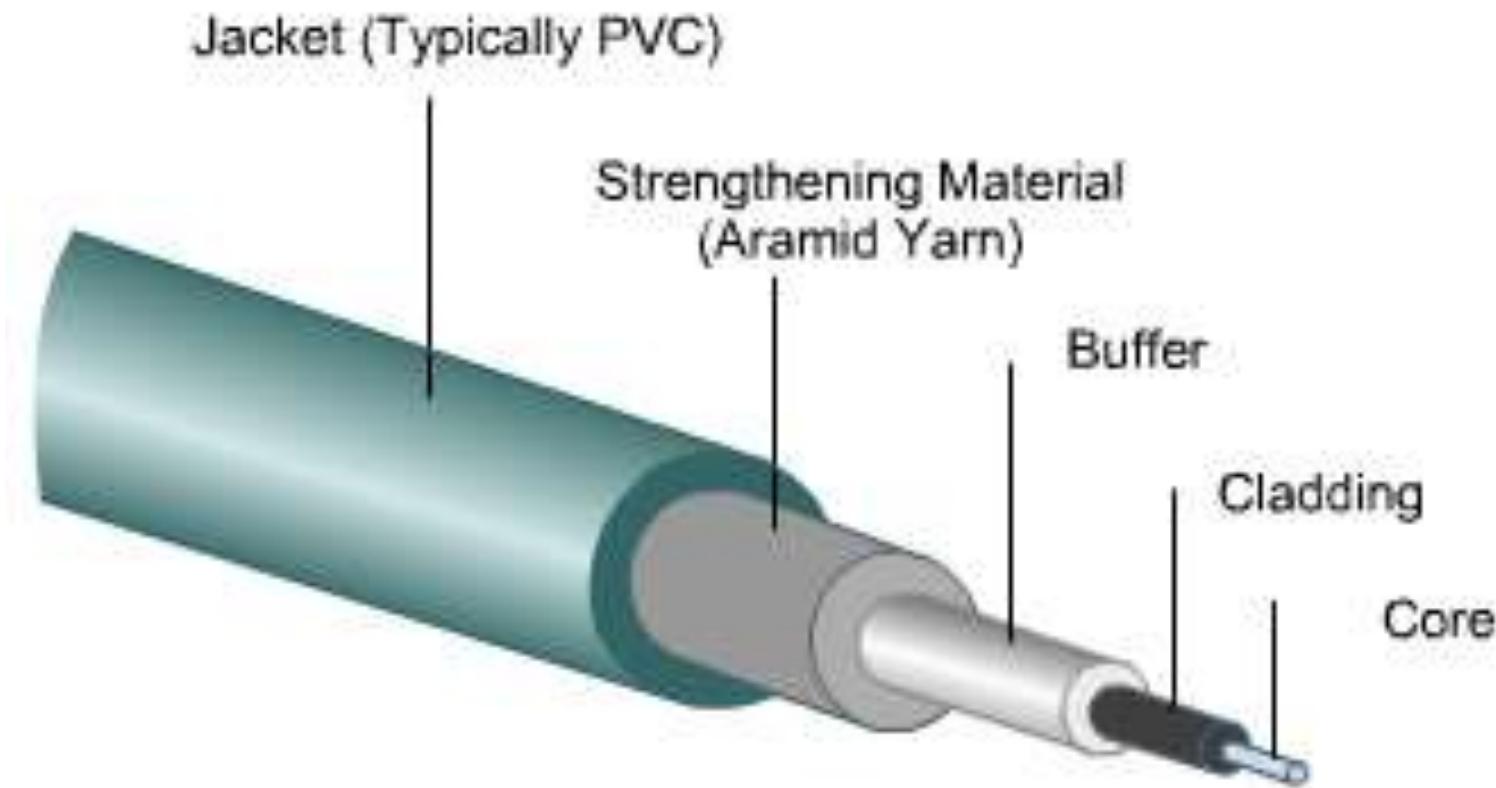
# Kablo Özellikleri (İsimlendirme)



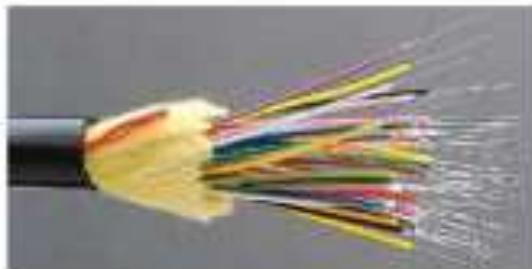
# Fiber-Optik



# Fiber-Optik



# Fiber-optik



İç/Deş Ortam Tight Buffer Kablo



İç/Deş Ortam Breakout Kablo



Hawai Kablosu/Kendinden Destekli



Hibrid ve Kompozit Kablo

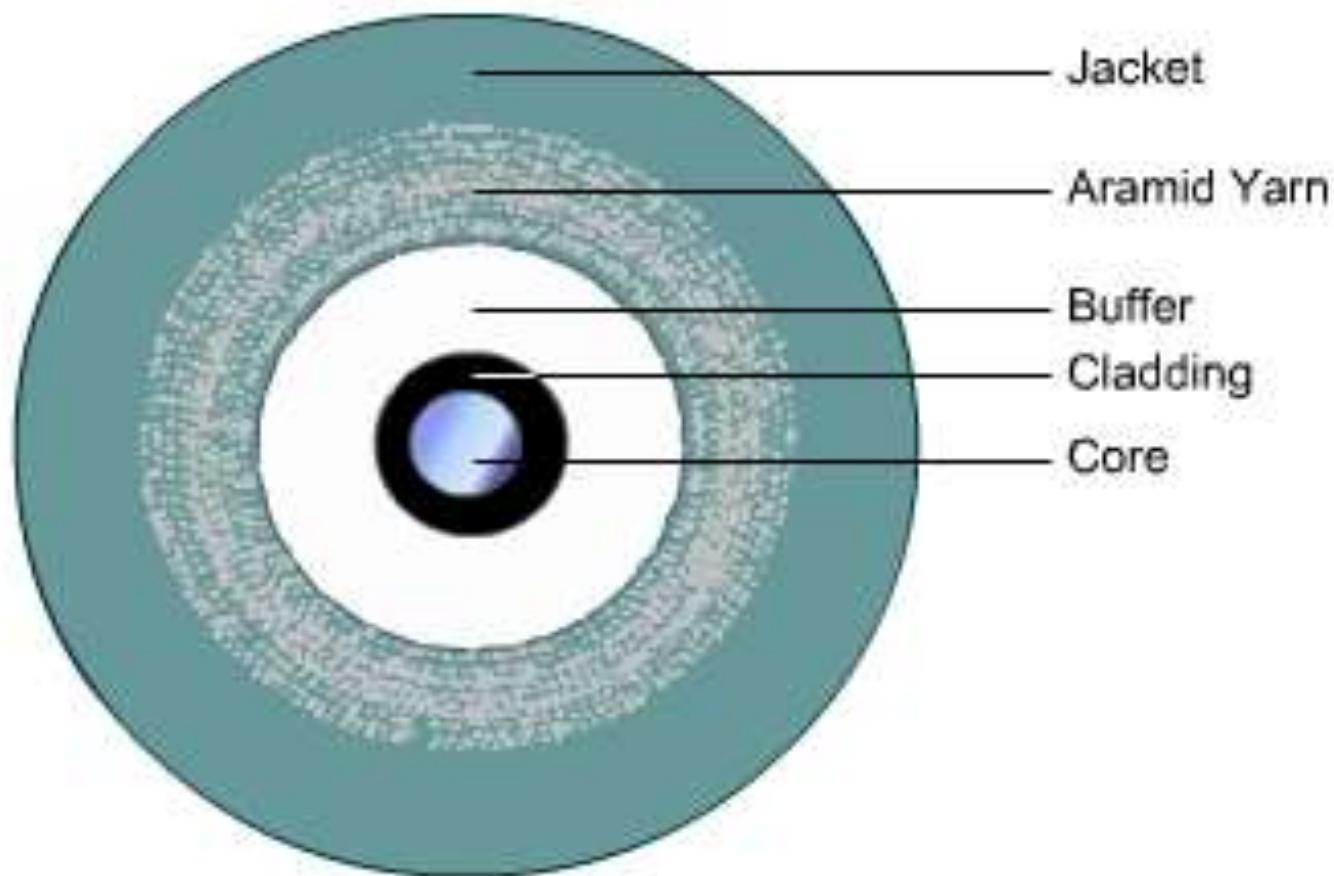


Zırhlı Kablo

# Fiber-optik ek cihazı (Füzyon)



# Fiber-optik





F-SMA



FDDI/MIC



ESCON



T-ST



T-SC



T-SC-Duplex



T-SC/APC-8°/9°



MT-RJ (male)



MT-RJ (female)



LC



LC-Duplex



FC/PC



FC/APC



DIN



E-2000



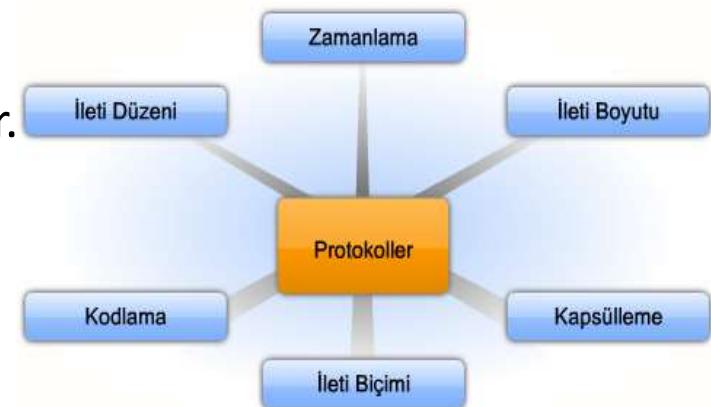
E-2000/APC

6. Hafta

# **PROTOKOLLER**

# Protokol

- Protokoller, bilgisayarlar arası iletişimde kullanılan ağ dilleridir. (kurallarıdır.)
- Ağ protokolleri verinin cihazlar arasında nasıl taşınacağını ve ekstra olarak veri ile hangi bilgilerin gönderileceğini belirler.
- En sık kullanılan ve bilinen protokol TCP/IP protokol grubudur.
  - Internet erişimi tamamen TCP/IP'ye dayanır.



# Protokollerin Standartlaştırılması

Satıcı Firmaya Özgü  
Protokoller (1970'ler)



IBM



NCR



Xerox



DEC



HP

Sınırlı Sayıda Standart  
(1980'ler ve 1990'lar)



Ethernet (IEEE  
802.3)



ARCnet  
(IEEE 802.4)



Jetonlu Halka  
(IEEE 802.5)

Ve kazanan:



Ethernet  
(2000)

# Protokol Kümeleri(Yığınları)

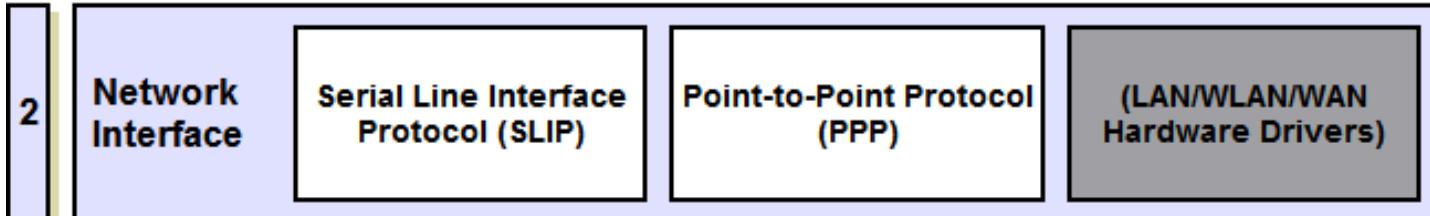
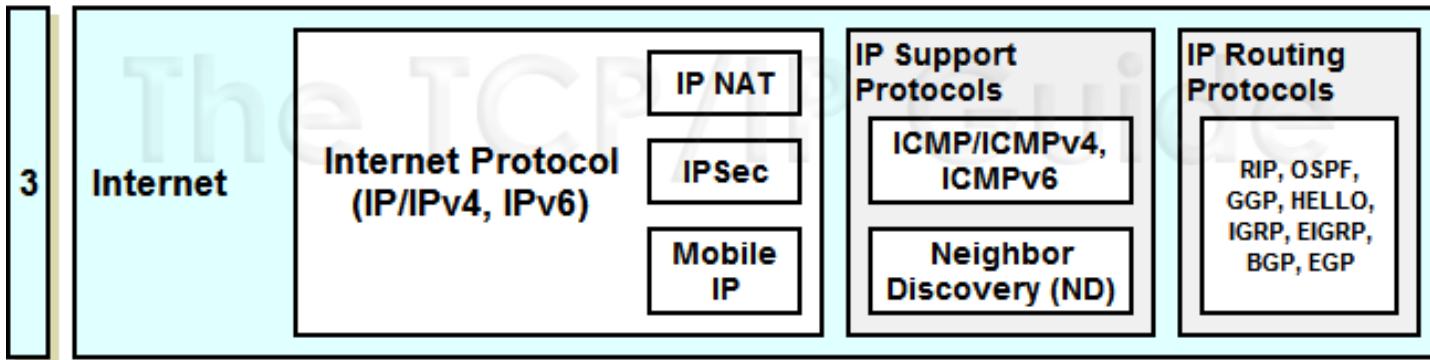
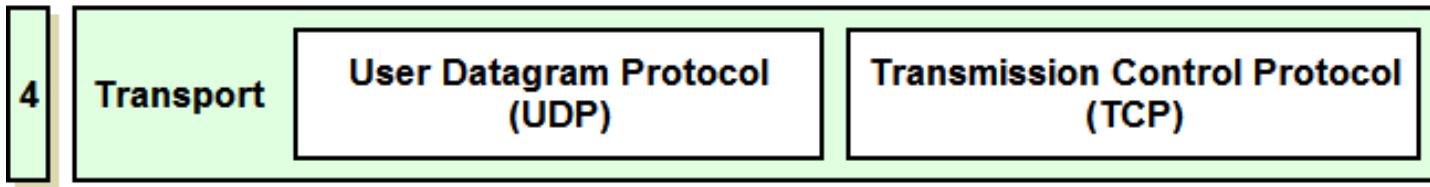
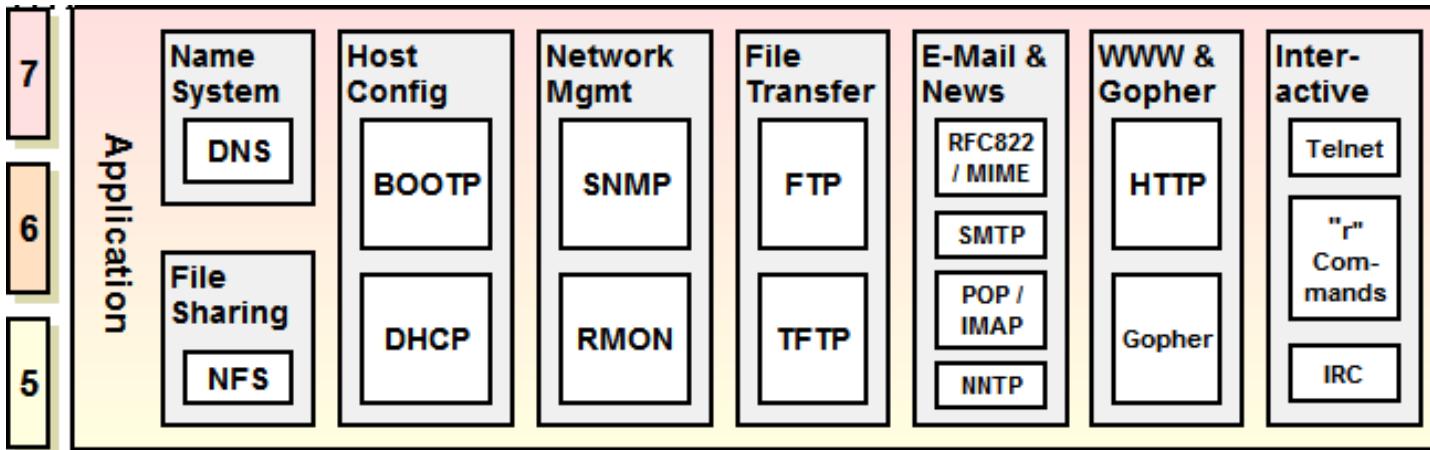
- IBM System Network Architecture (SNA)
- Digital DECnet
- Novell Netware
- Apple AppleTalk
- NetBEUI
- IPX/SPX
- TCP/IP
  - TCP (Transmission Control Protocol)
  - UDP (User Datagram Protocol)
  - IP (Internet Protocol)
  - ICMP (Internet Control Message Protocol)
  - IGMP (Internet Group Management Protocol)
  - ARP (Address Resolution Protocol)

# OSI Modeli

## PROTOKOLLER

### KATMANLAR





## OSI Model Layers

Application Layer

Presentation Layer

Session Layer

Transport Layer

Network Layer

Data-Link Layer

Physical Layer

## TCP/IP Protocol Architecture Layers

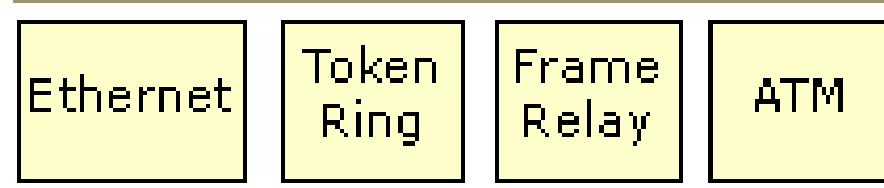
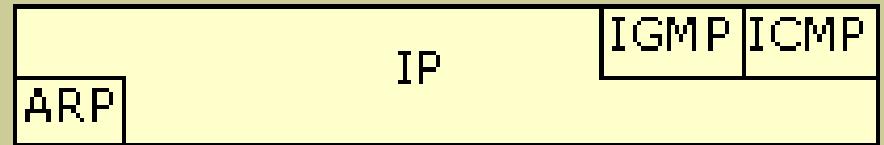
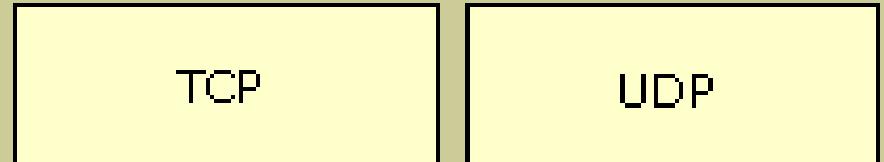
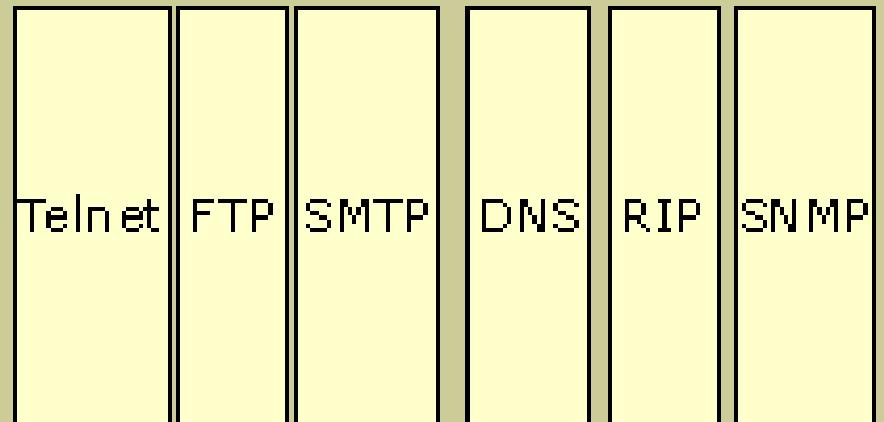
Application Layer

Host-to-Host Transport Layer

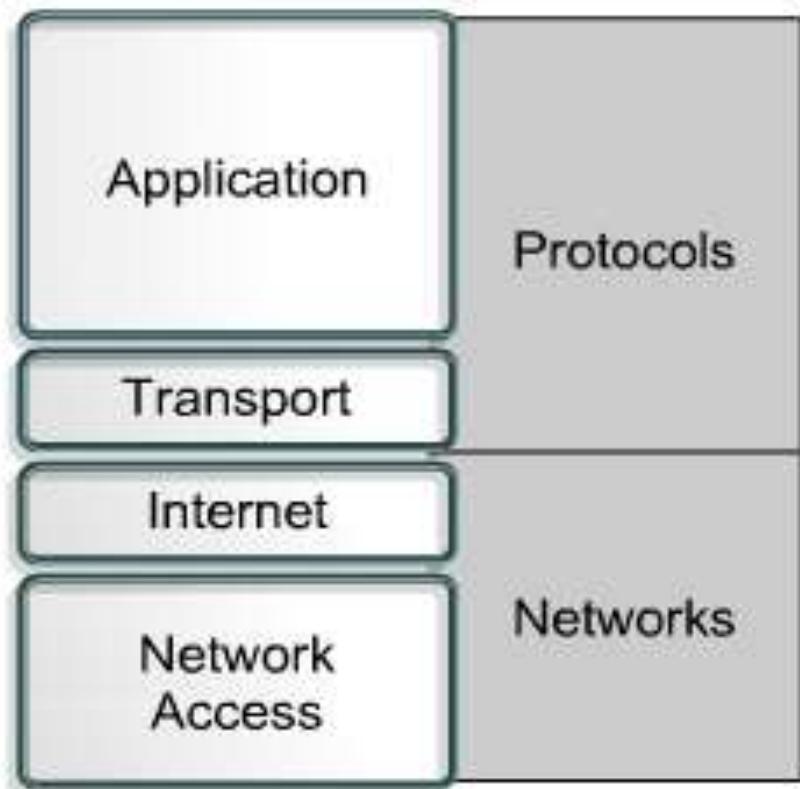
Internet Layer

Network Interface Layer

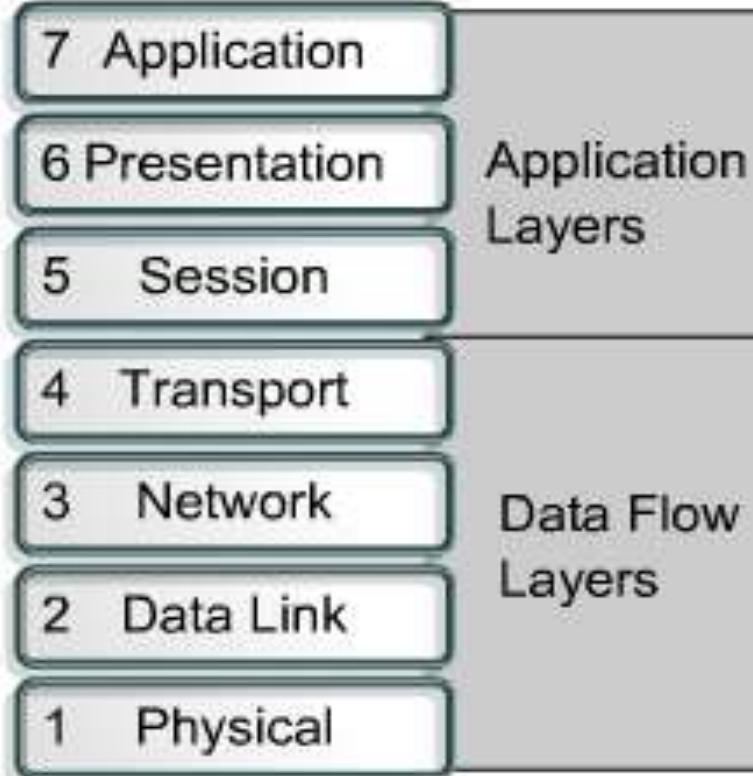
TCP/IP Protocol Suite



## TCP/IP Model



## OSI Model



### OSI Başvuru Modeli



### TCP/IP Modeli

TCP/IP Modeli	Katman	Açıklama
Uygulama	4	<b>SMTP ve FTP gibi üst düzey protokollerin çalıştığı yer</b>
Taşıma	3	<b>Akış kontrolünün ve bağlantı protokollerinin olduğu yer</b>
İnternet	2	<b>IP adreslemenin ve yönlendirmenin yapıldığı yer</b>
Ağ Erişimi	1	<b>Ağda MAC adreslemenin fiziksel bileşenlerin bulunduğu yer</b>

Application

Transport

Internet

Network  
Access

**File Transfer**

- TFTP ♦
- FTP ♦
- NFS

**E-mail**

- SMTP

**Remote Login**

- Telnet ♦
- rlogin

**Network Management**

- SNMP ♦

**Name Management**

- DNS ♦
- used by the router

Application

Transport

Internet

Network  
Access

Transmission Control Protocol (TCP)

Connection-Oriented

User Datagram Protocol (UDP)

Connectionless

Application

Transport

Internet

Network  
Access

Internet Protocol (IP)

Internet Control Message Protocol (ICMP)

Address Resolution Protocol (ARP)

Reverse Address Resolution Protocol (RARP)

Application

Transport

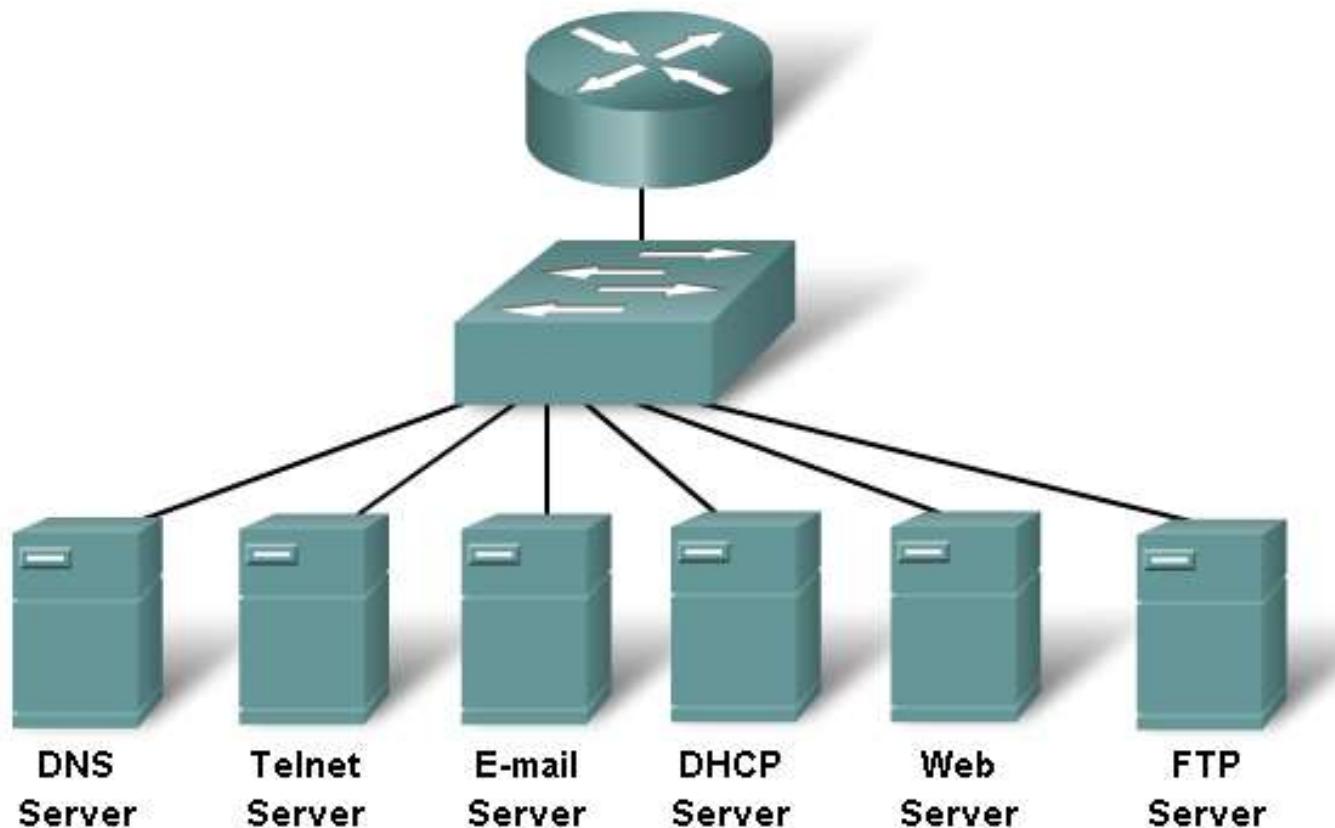
Internet

Network  
Access

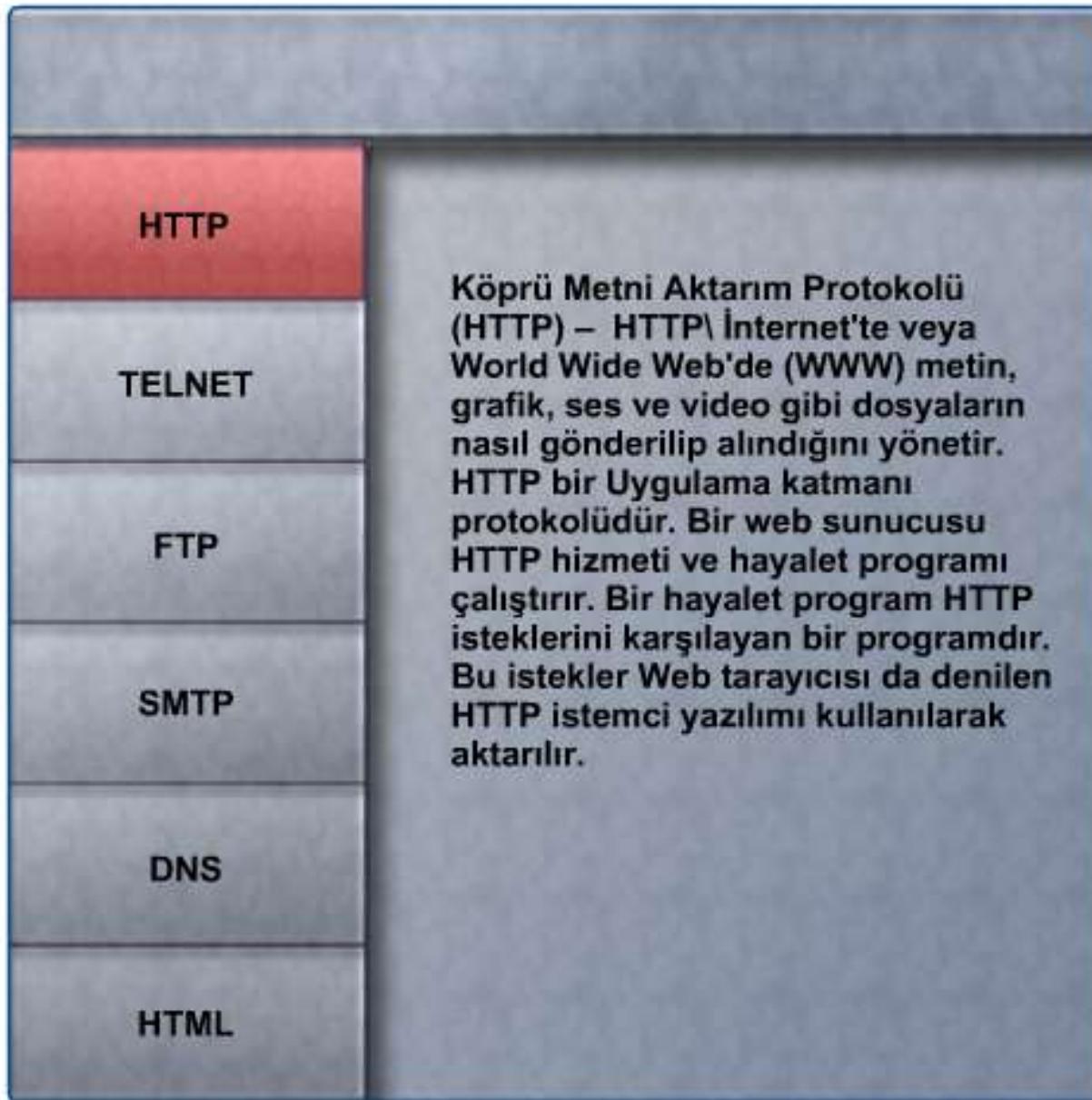
- Ethernet
- Fast Ethernet
- SLIP & PPP
- FDDI
- ATM, Frame Relay & SMDS
- ARP
- Proxy ARP
- RARP

# İnternet İletişimi

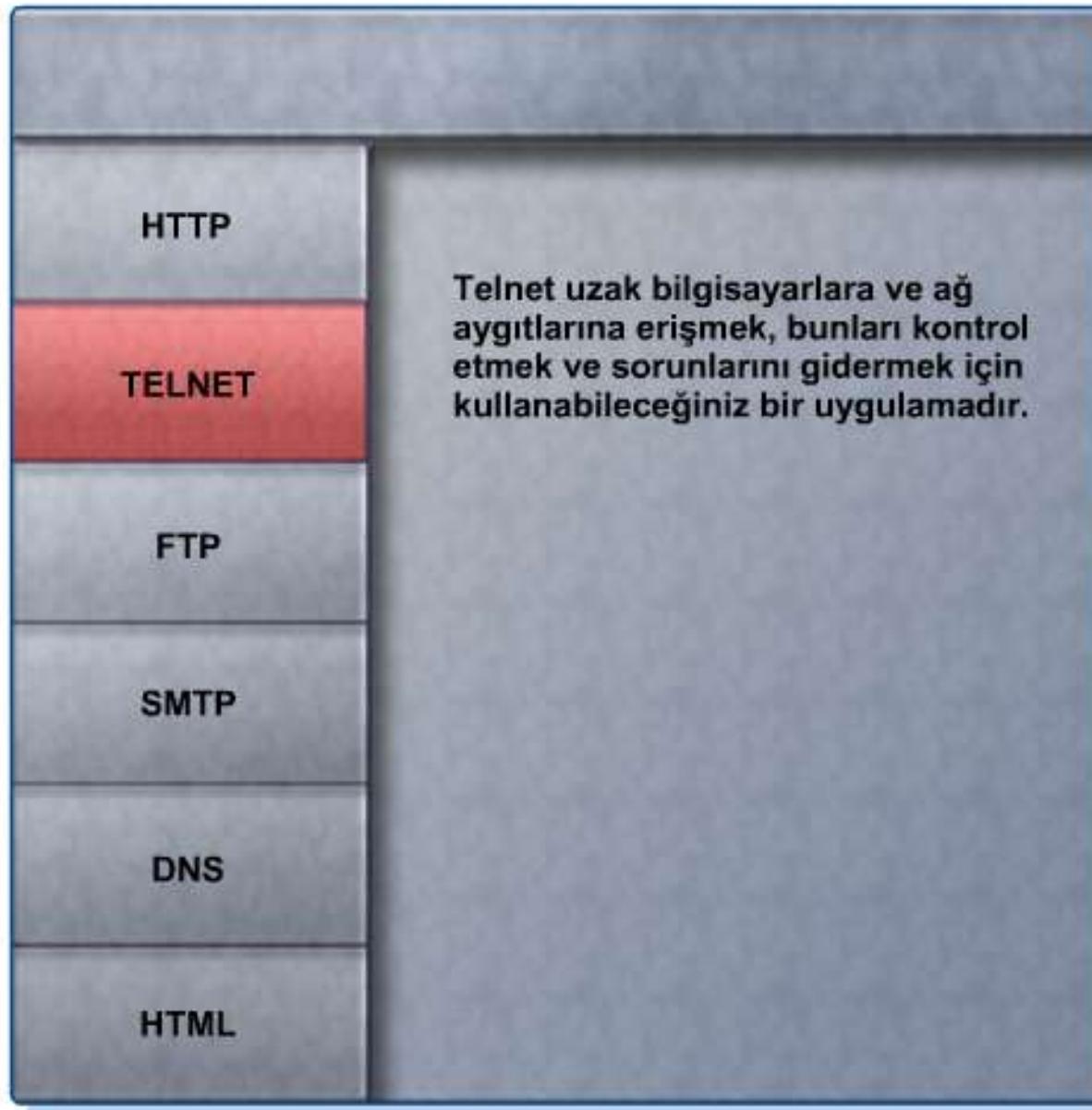
- TCP / IP
- IP Adresi
- DHCP
- HTTP
- DNS
- E-mail
- FTP
- SNMP



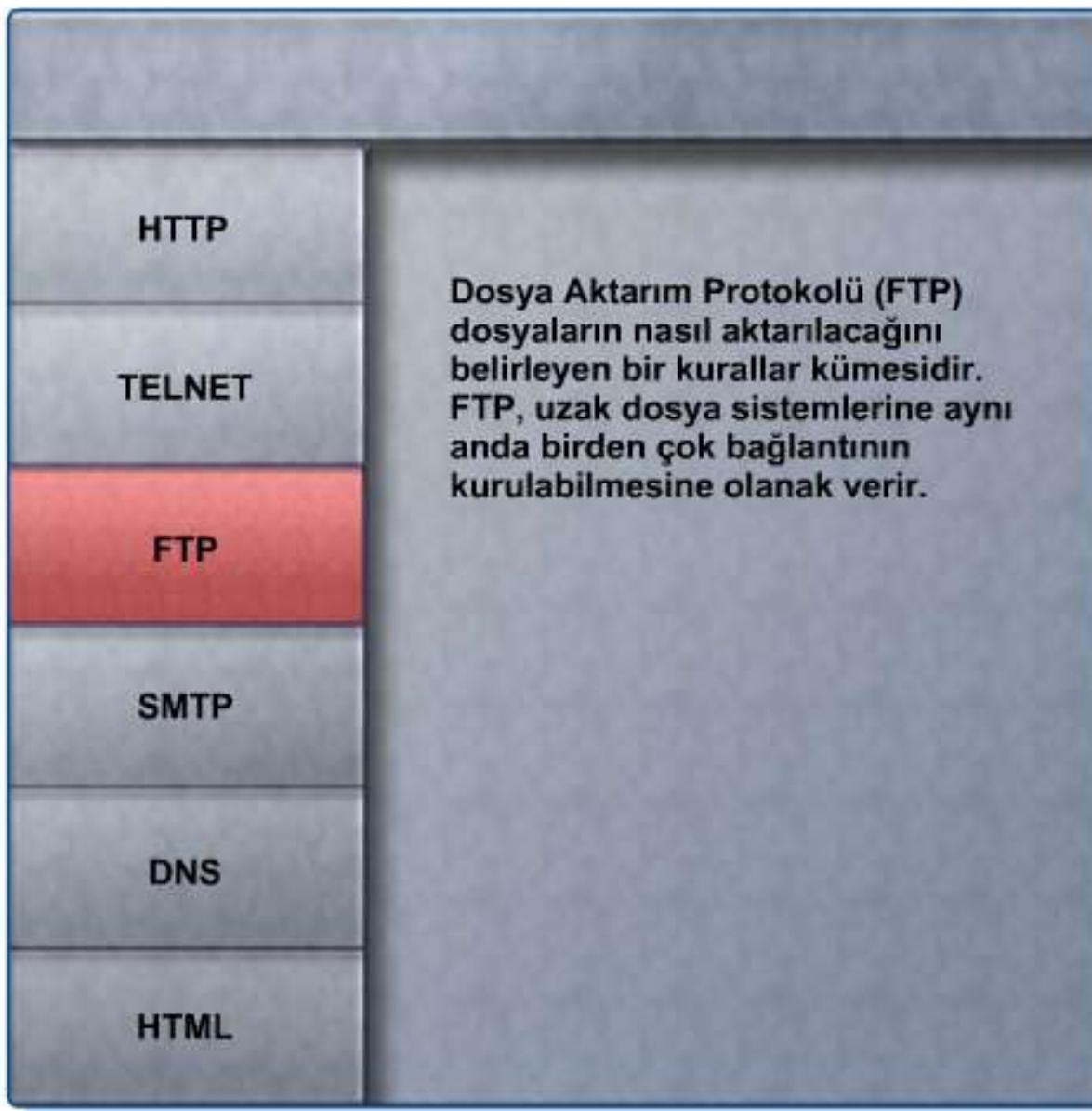
# TCP/IP Uygulama Katmanı Protokollerİ



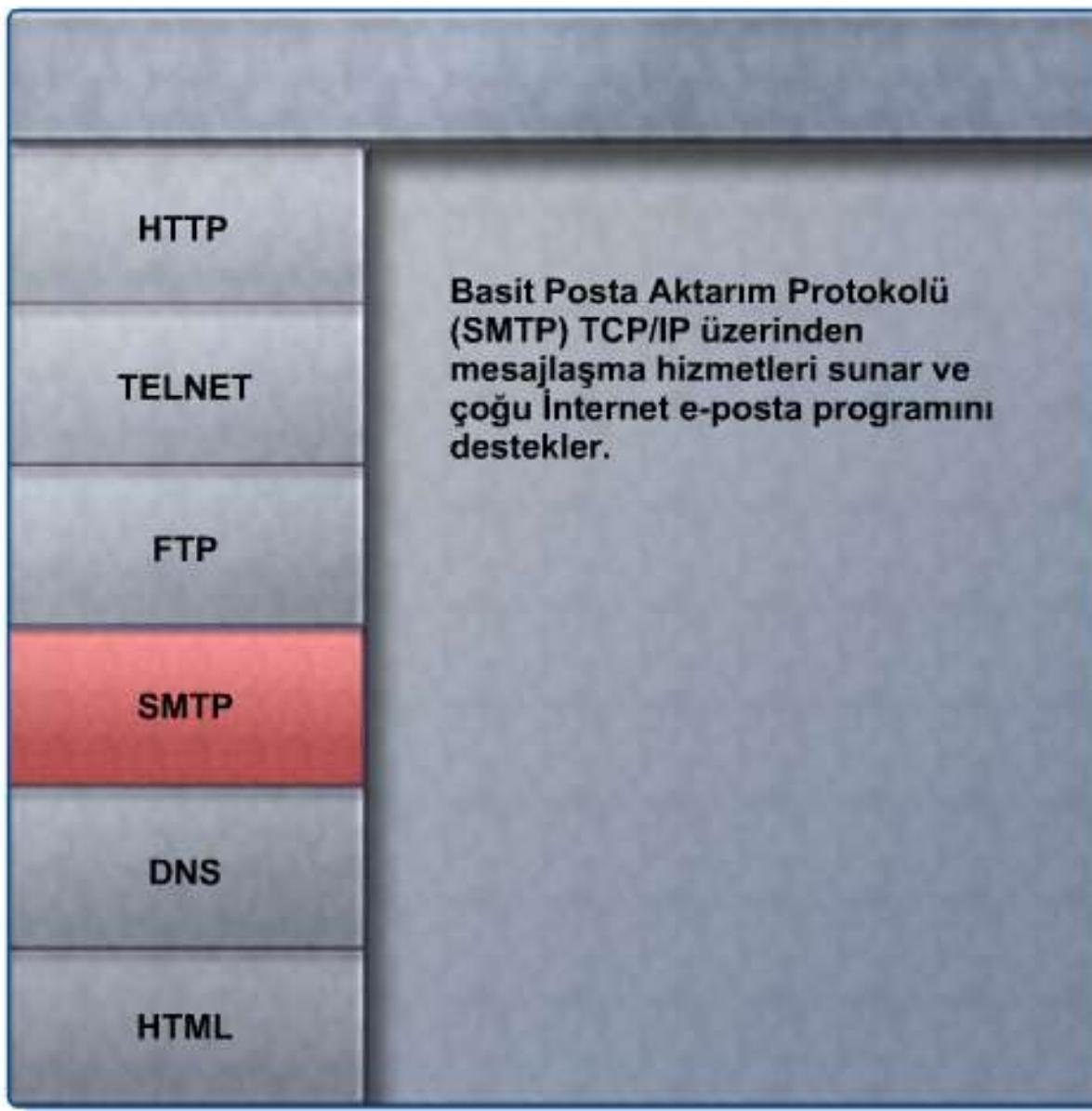
# TCP/IP Uygulama Katmanı Protokollerİ



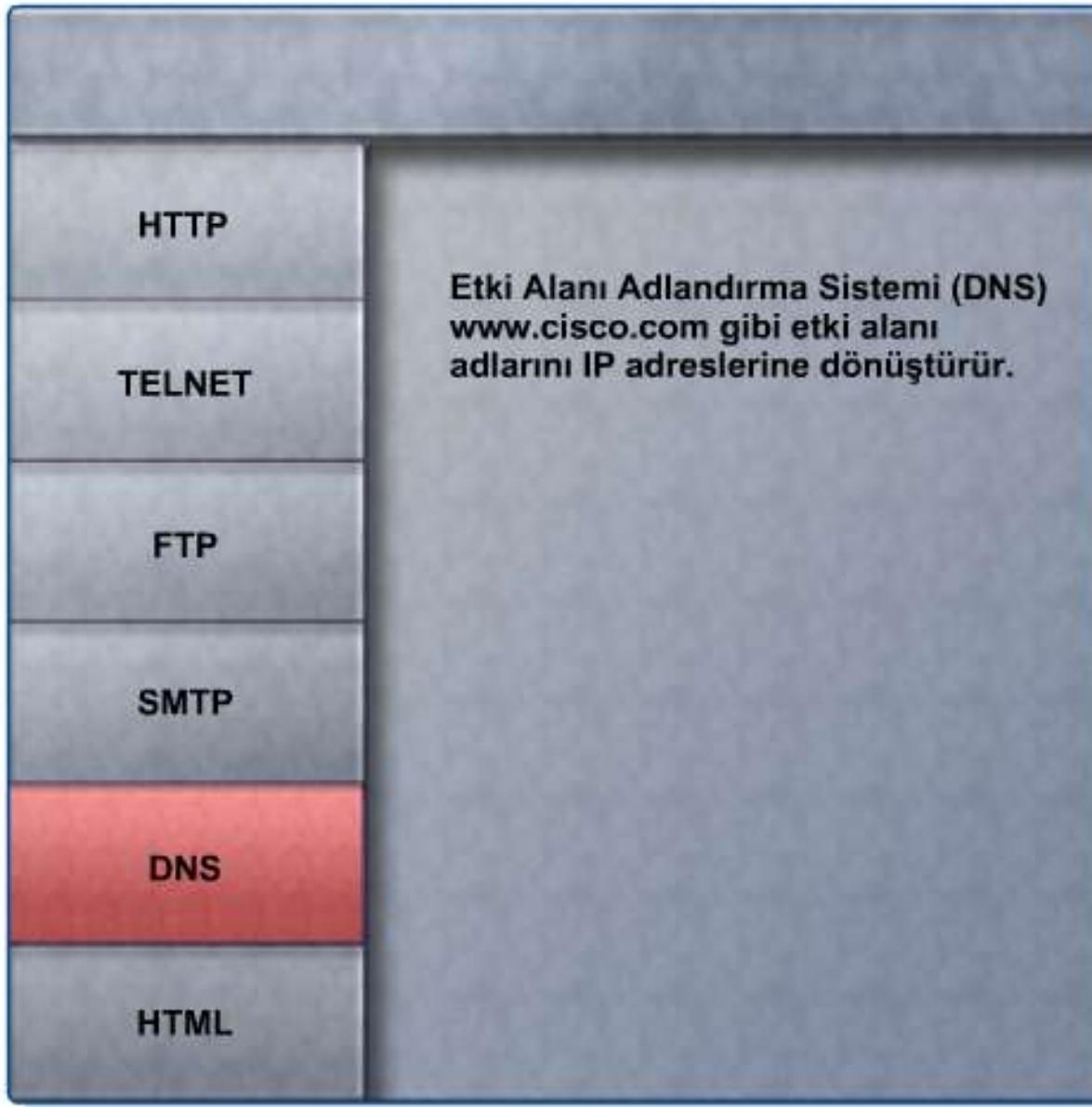
# TCP/IP Uygulama Katmanı Protokollerı



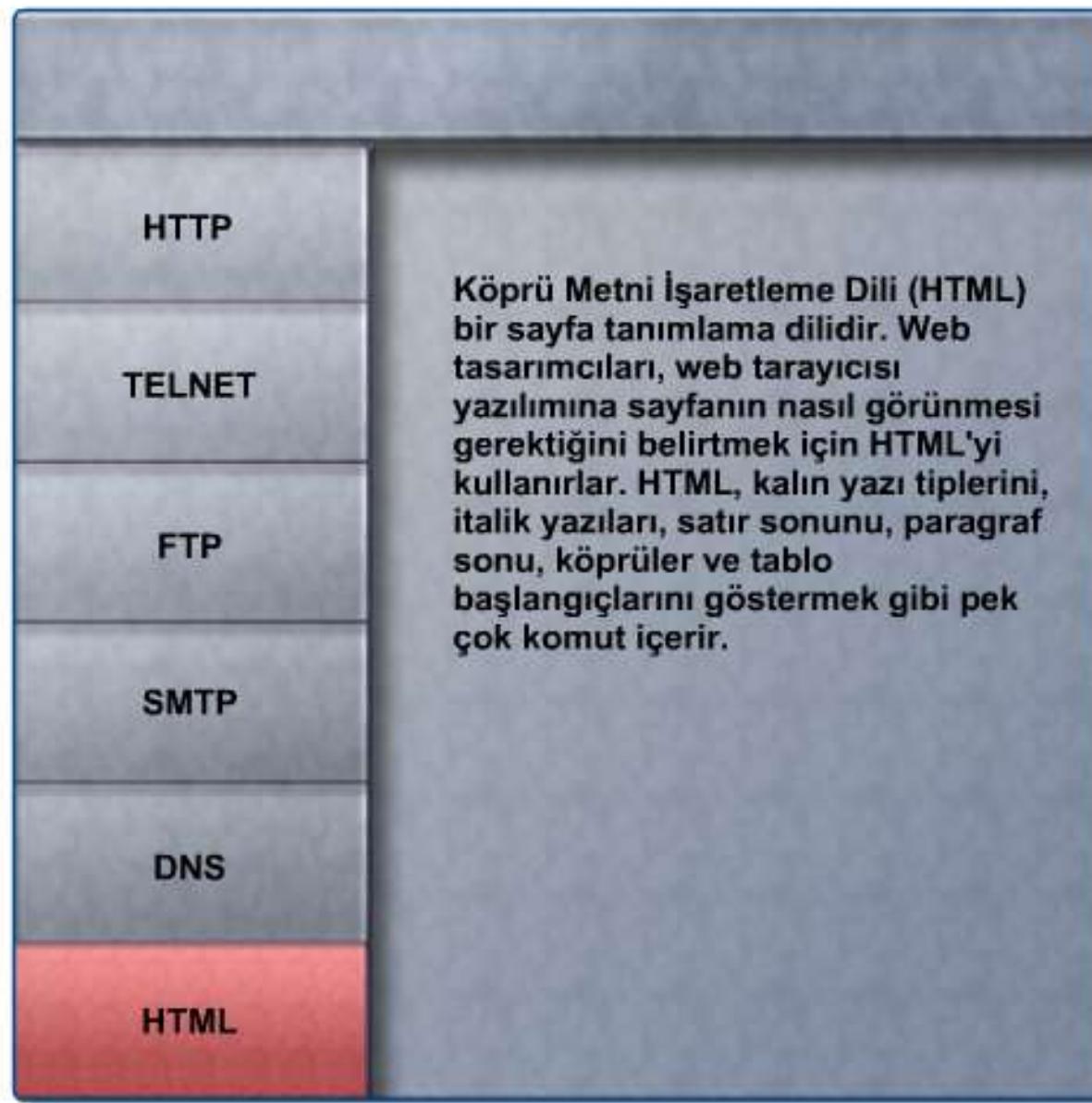
# TCP/IP Uygulama Katmanı Protokollerı



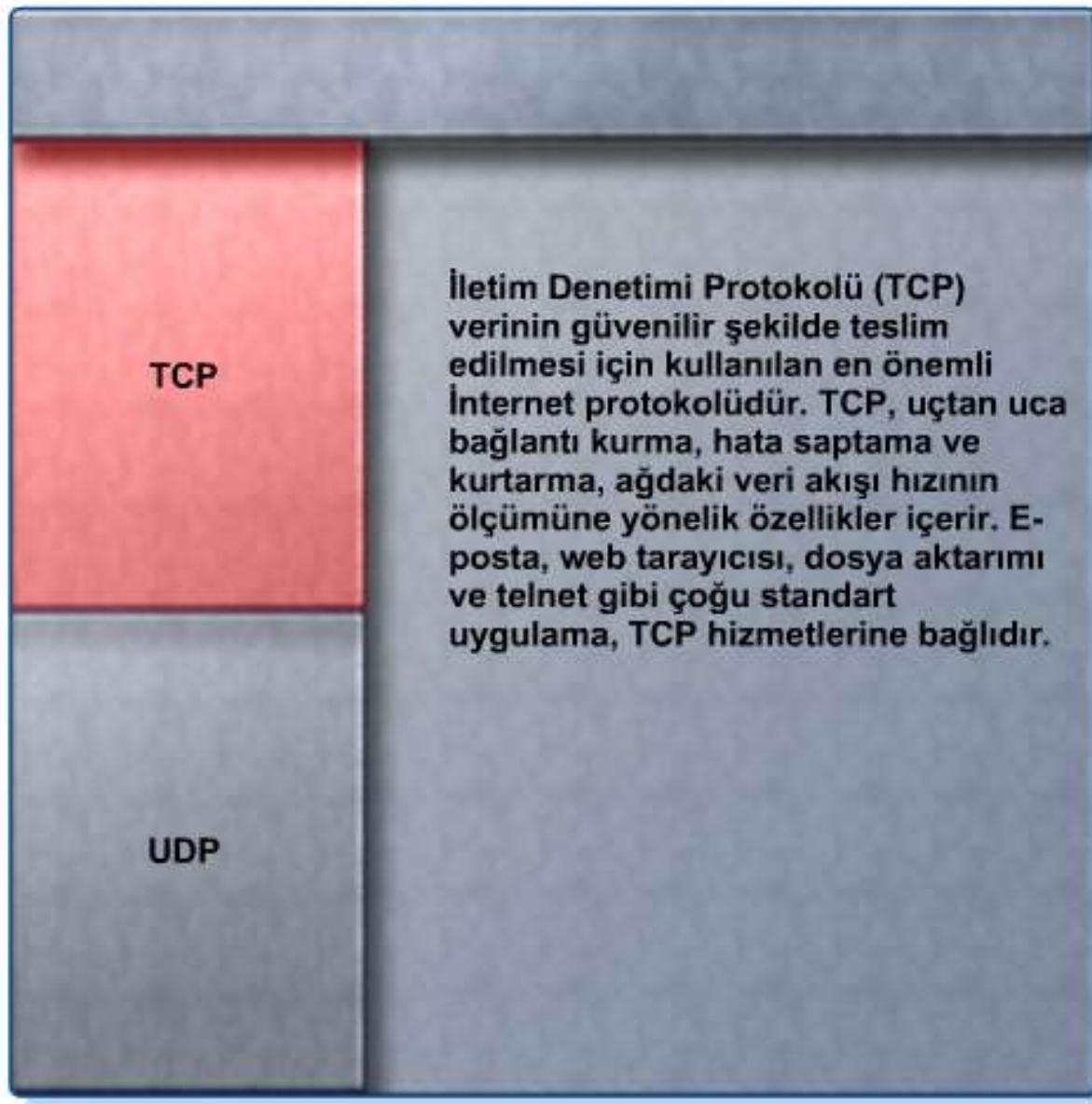
# TCP/IP Uygulama Katmanı Protokollerı



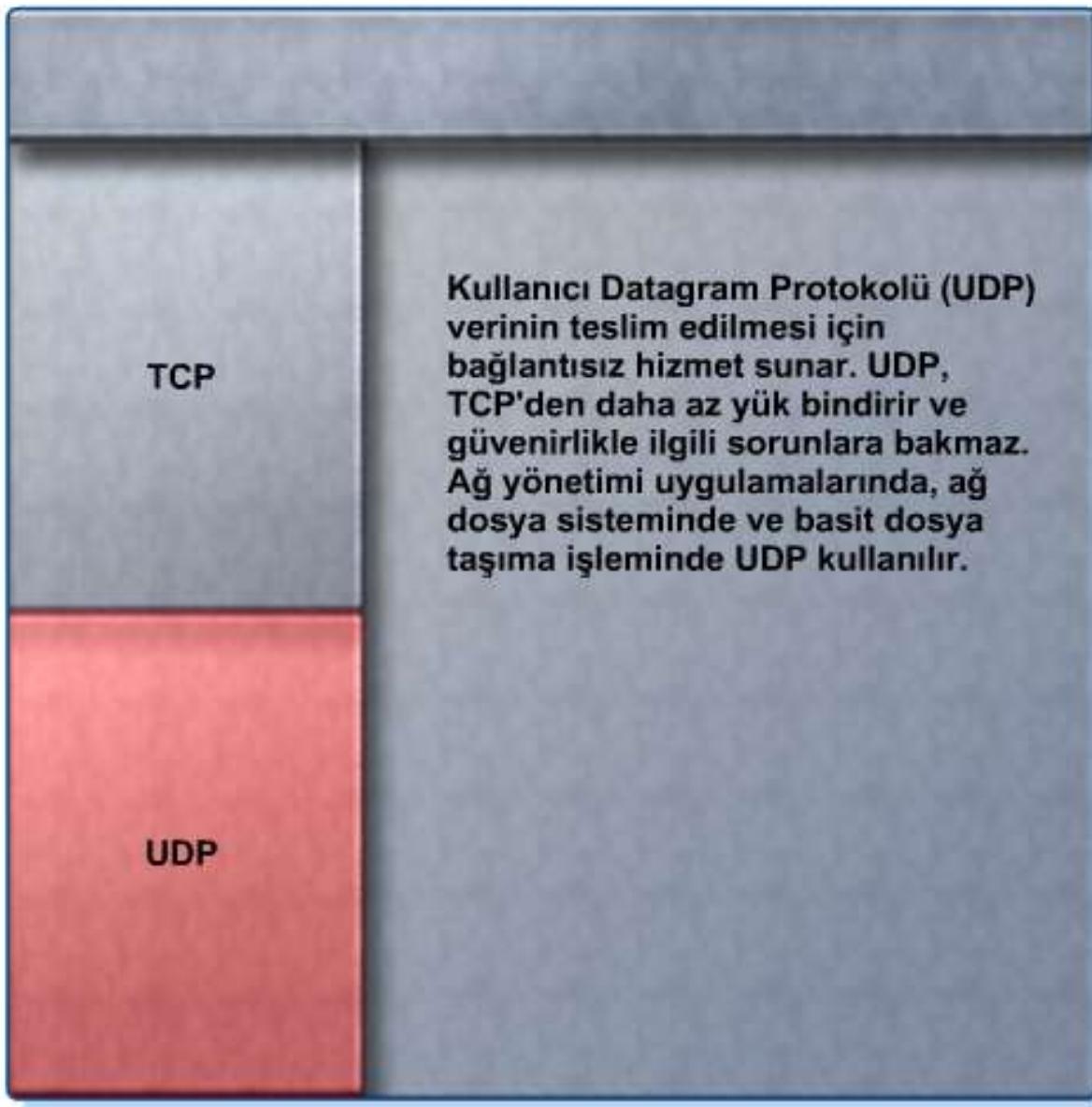
# TCP/IP Uygulama Katmanı Protokollerı



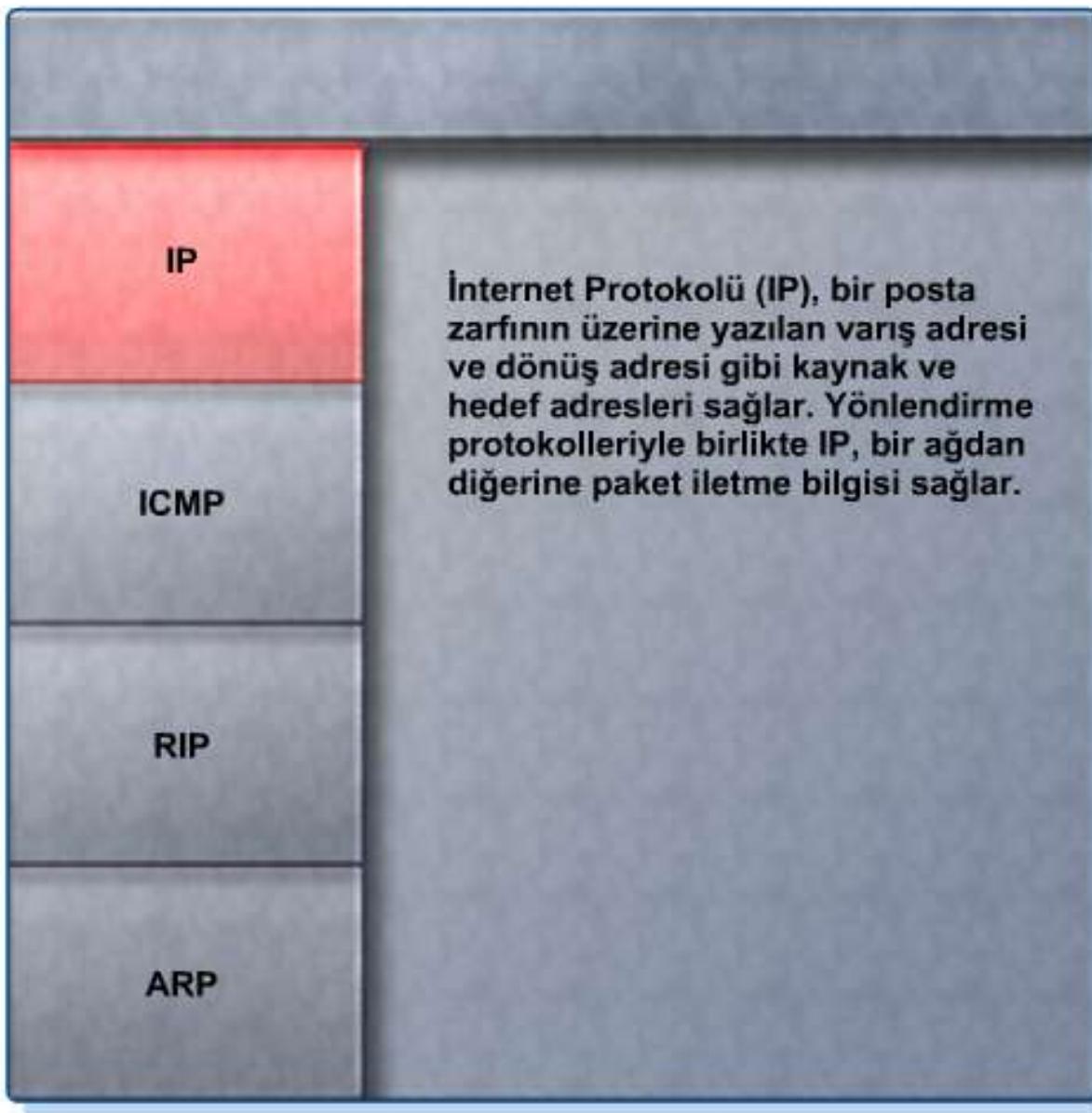
# TCP/IP Taşıma Katmanı Protokoller



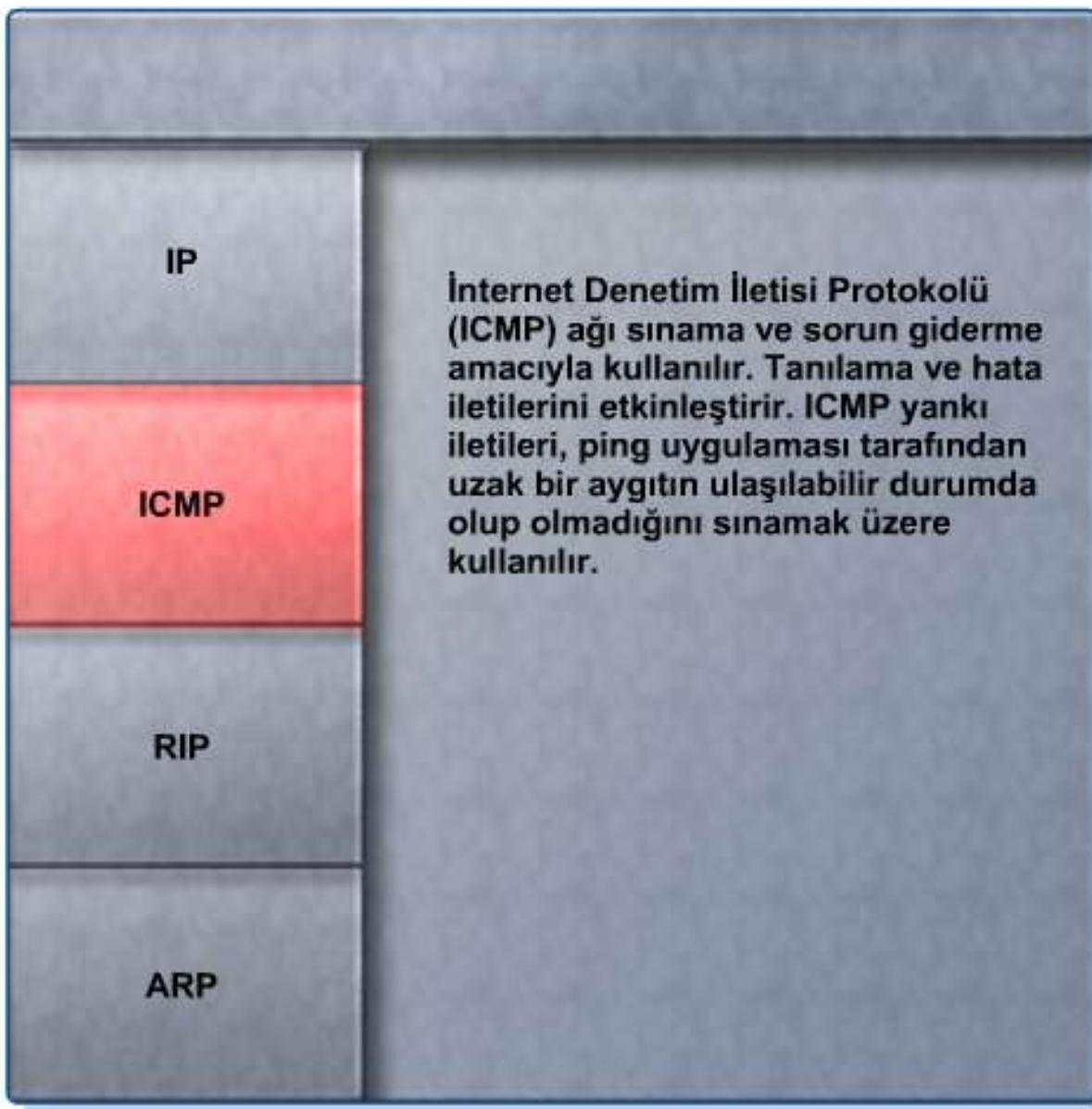
## TCP/IP Taşıma Katmanı Protokollerİ



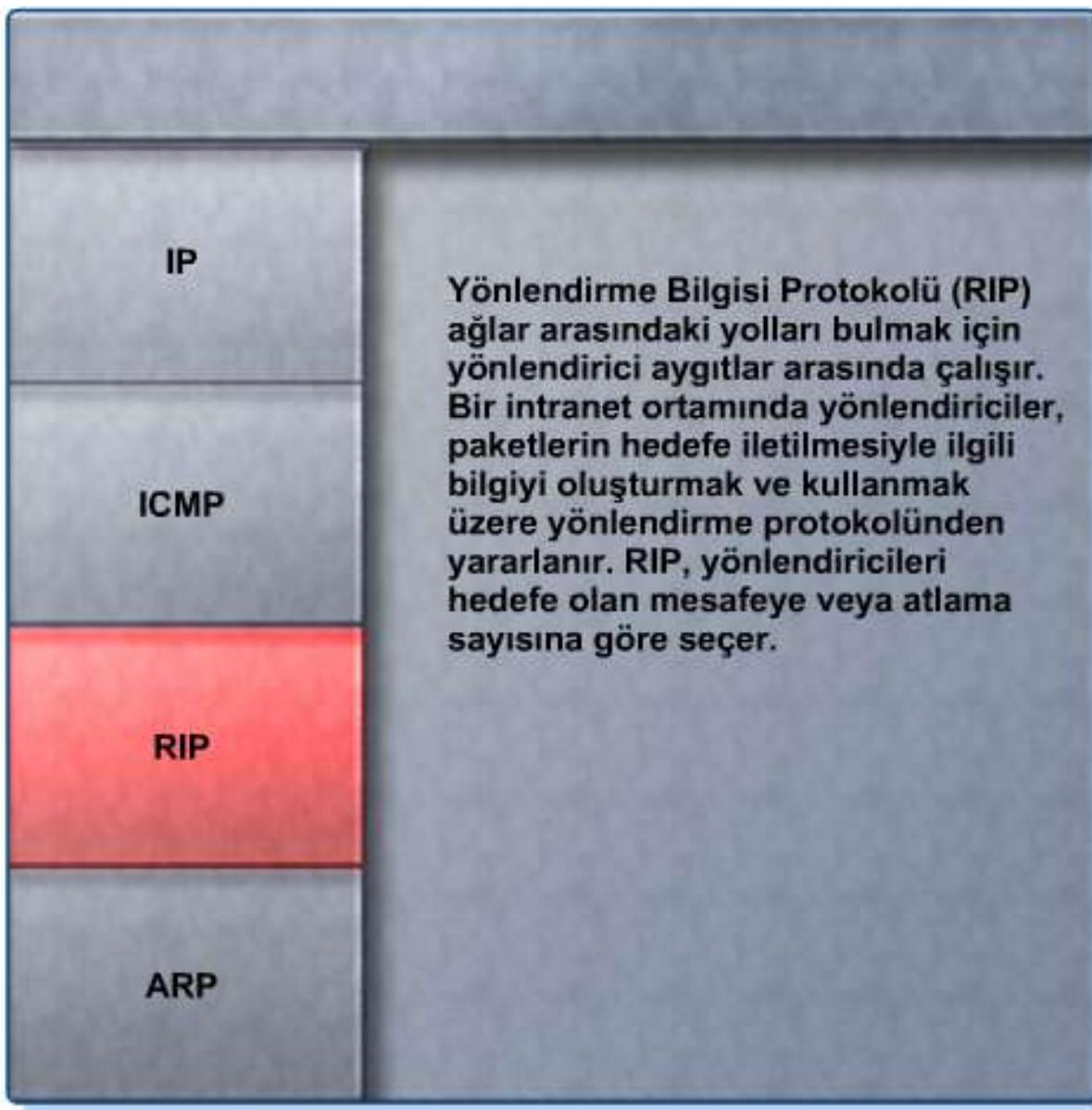
# TCP/IP Internet Katmanı Protokollerİ



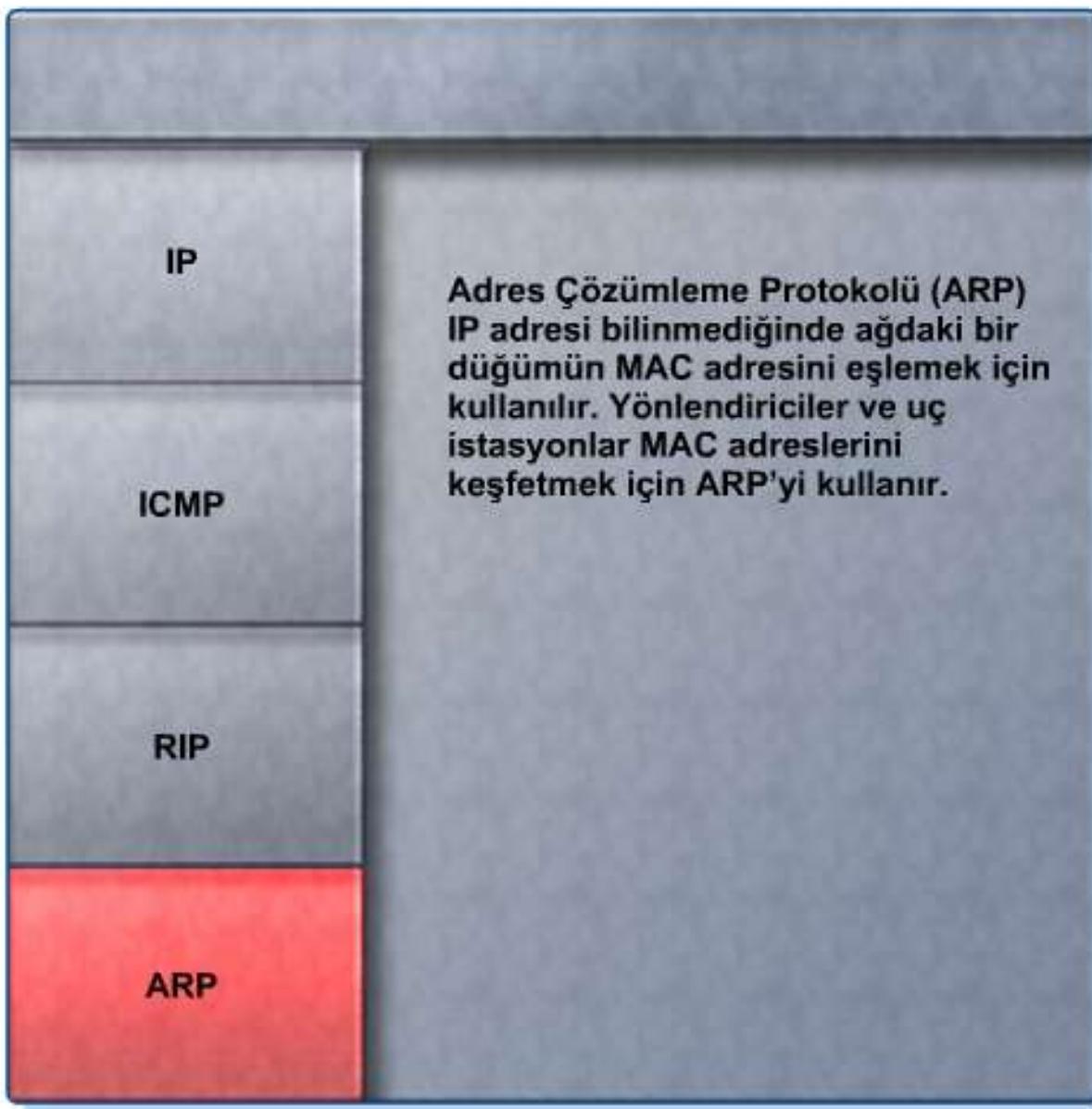
# TCP/IP İnternet Katmanı Protokollerı



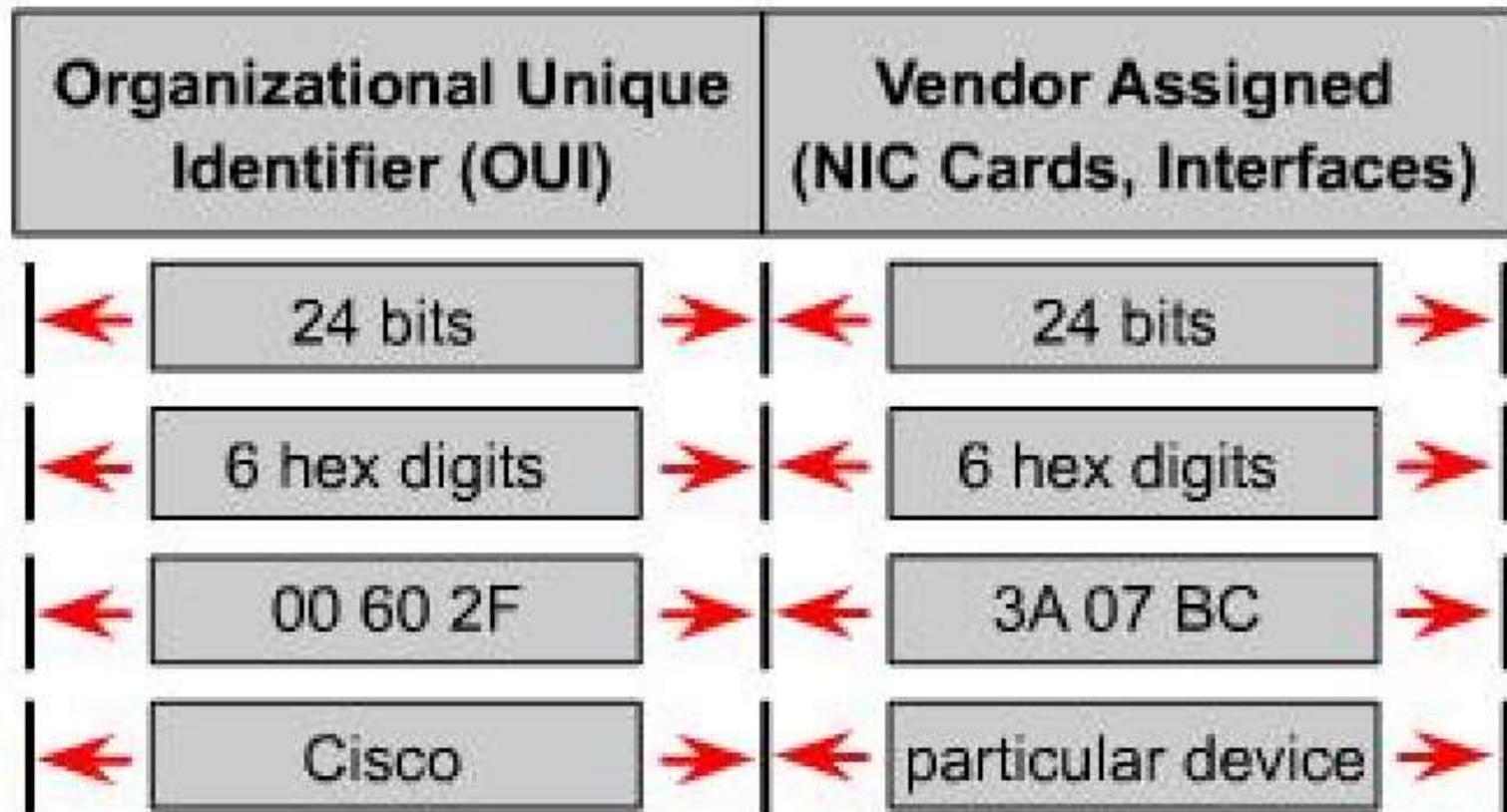
# TCP/IP İnternet Katmanı Protokollerİ



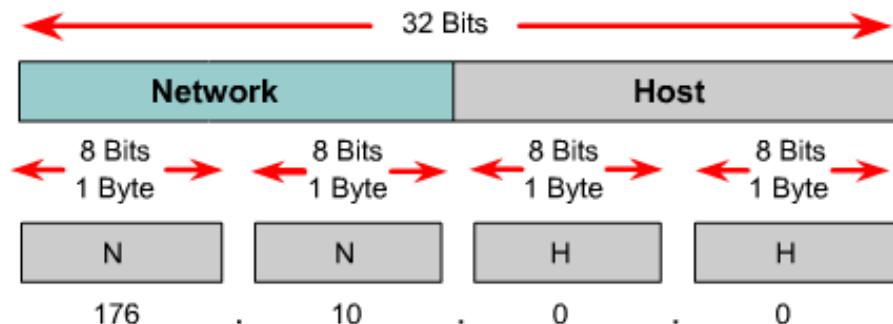
# TCP/IP İnternet Katmanı Protokollerleri



# MAC



# IP



Network Address (host bits = all zeros)



Broadcast Address (host bits = all ones)

<b>Class A</b>	<b>Network</b>	<b>Host</b>		
Octet	1	2	3	4
<b>Class B</b>	<b>Network</b>		<b>Host</b>	
Octet	1	2	3	4
<b>Class C</b>	<b>Network</b>			<b>Host</b>
Octet	1	2	3	4
<b>Class D</b>	<b>Host</b>			
Octet	1	2	3	4

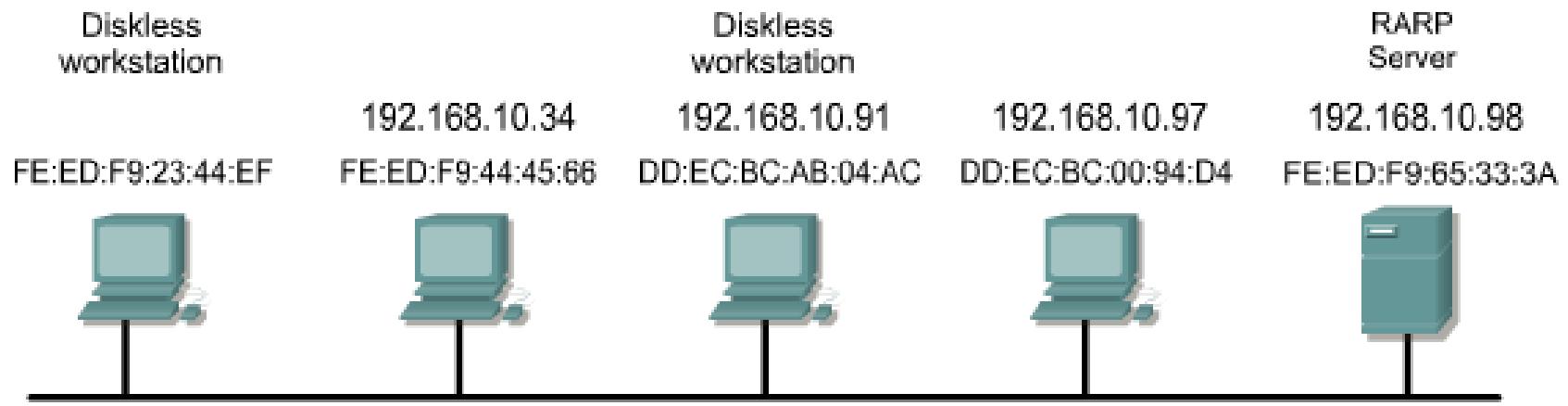
1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 0 1 0 1 1 0 0 1 1 0 0

← 32 Bits →

Binary : 11000000.10101000.00000001.00001000 and 11000000.10101000.00000001.00001001

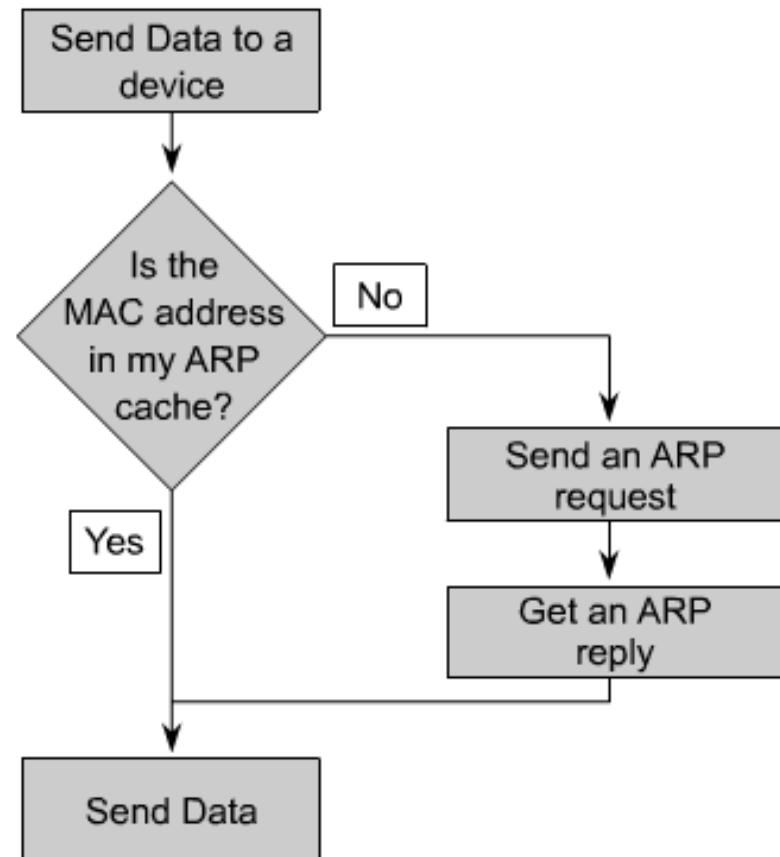
Decimal : 192.168.1.8 and 192.168.1.9

# RARP



MAC HEADER	IP HEADER	RARP REQUEST MESSAGE
Destination FF-FF-FF-FF-FF-FF Source FE:ED:FD:23:44:EF	Destination 255.255.255.255 Source ????????	What is my IP address?

# ARP

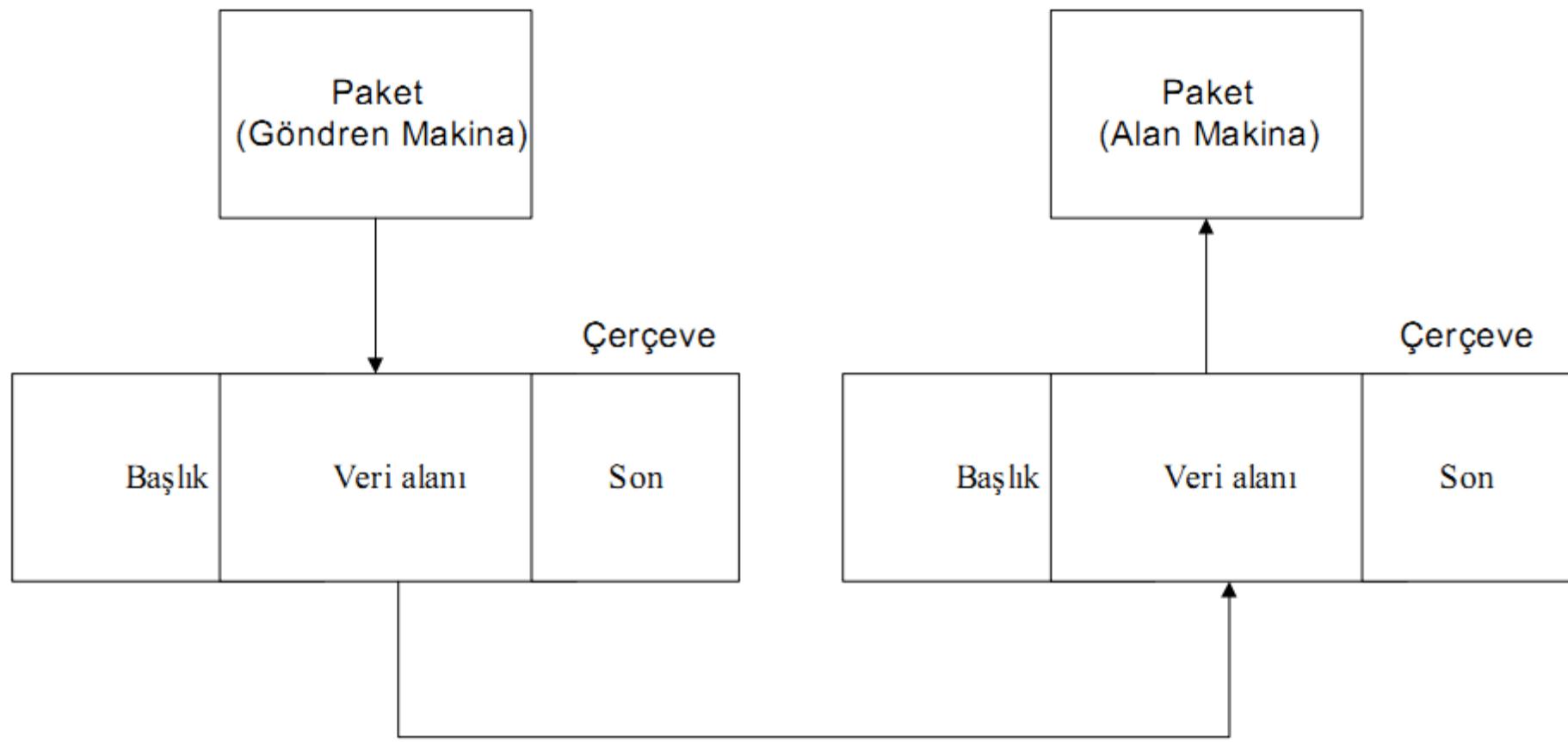


# Protokol Bağlantı Noktaları

Protokol	Bağlantı Noktası	Amaç
HTTP	Bağlantı noktası 80	Web sayfalarını TCP/IP ağı üzerinde taşıır
HTTPS	Bağlantı noktası 443	Web sayfalarını TCP/IP ağı üzerinde güvenli bir şekilde taşır
SMTP	Bağlantı noktası 25	TCP/IP ağı üzerinden e-posta gönderir
Telnet/SSH	Bağlantı noktası 23/22	Bilgisayarlara TCP/IP ağı üzerinden bağlantı sağlar
FTP/TFTP	Bağlantı noktası 20 veya 21	Dosyaları TCP/IP ağı üzerinde taşıır
DNS	Bağlantı noktası 53	URL'leri IP adreslerine çevirir
DHCP	Bağlantı noktası 67	Bir ağ üzerinde IP adreslerinin atanmasını otomatikleştirir.

# E-posta Protokollerini Karşılaştırma

Protokol	Avantajlar	Dezavantajlar	Bağlantı Noktası	Posta Gönderme	Posta Alma
SMTP	E-postayı bir sunucundan diğerine gönderir Doğrudan hedefe posta gönderebilir	Yalnızca istemci yüklemesi yapılabilir	25	E	H
POP	Basittir Kesintili bağlantıları destekler	Yalnızca indirme işlemi yapılabilir Postalar sunucu üzerinde yönetilemez	110	H	E
IMAP	Basittir POP'tan daha fazla özelliğe sahiptir Sunucuda posta depolar POP'tan daha hızlıdır Birden fazla istemcinin erişimine olanak verir	Daha fazla disk alanı ve CPU kaynağı gerektirir	143	H	E



Şekil 3.1 Veri paketi ve Çerçeve arasındaki ilişki

7. Hafta

# **YEREL ALAN AĞ**

# LAN Teknolojileri

- Ethernet (IEEE 802.x)
  - CSMA/CD
  - Fast Ethernet
  - Gigabit Ethernet
- Jetonlu Halka(Token Ring)
- Jetonlu Halka(Token Bus)
- ATM
- FDDI LAN

## IEEE Series 802.x

- 802.1 High Level Interface (Internetworking)
- 802.1d Spanning Tree
- 802.1p General Registration Protocol
- 802.1q Virtual Bridged LANs
- 802.2 Logical Link Control
- 802.3 CSMA/CD (Ethernet)
- 802.3m Fast Ethernet
- 802.4 Token-Passing Bus
- 802.5 Token-Passing Ring
- 802.6 Metropolitan Area Networks
- 802.7 Broadband Technical Advisory Group
- 802.8 Fibre Optic Technical Advisory Group
- 802.9a IsoENET (proposed)
- 802.9 Integrated Voice and Data Networks
- 802.10 Network Security
- 802.11 Wireless LANs
- 802.12 100VG-AnyLAN
- 802.15 Wireless Personal Area Network
- 802.16 Broadband Wireless Metropolitan Area Networks

IEEE 802 Standards	
<b>802.1</b>	Bridging & Management
<b>802.2</b>	Logical Link Control
<b>802.3</b>	Ethernet - CSMA/CD Access Method
<b>802.4</b>	Token Passing Bus Access Method
<b>802.5</b>	Token Ring Access Method
<b>802.6</b>	Distributed Queue Dual Bus Access Method
<b>802.7</b>	Broadband LAN
<b>802.8</b>	Fiber Optic
<b>802.9</b>	Integrated Services LAN
<b>802.10</b>	Security
<b>802.11</b>	Wireless LAN
<b>802.12</b>	Demand Priority Access
<b>802.14</b>	Medium Access Control
<b>802.15</b>	Wireless Personal Area Networks
<b>802.16</b>	Broadband Wireless Metro Area Networks
<b>802.17</b>	Resilient Packet Ring

Application

Presentation

Session

Transport

Network

Data Link

LLC

MAC

Physical

802.3  
Ethernet

Medium

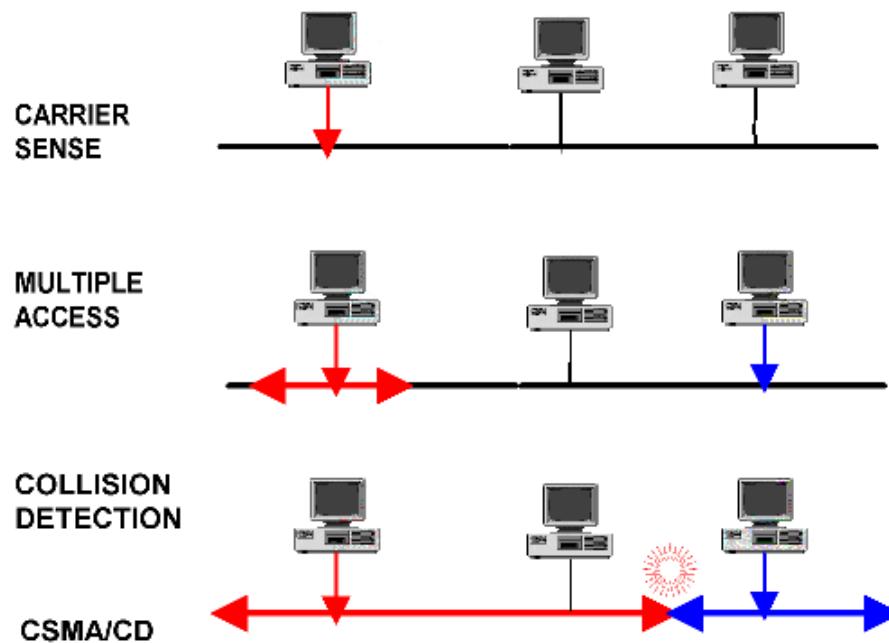
# Ethernet

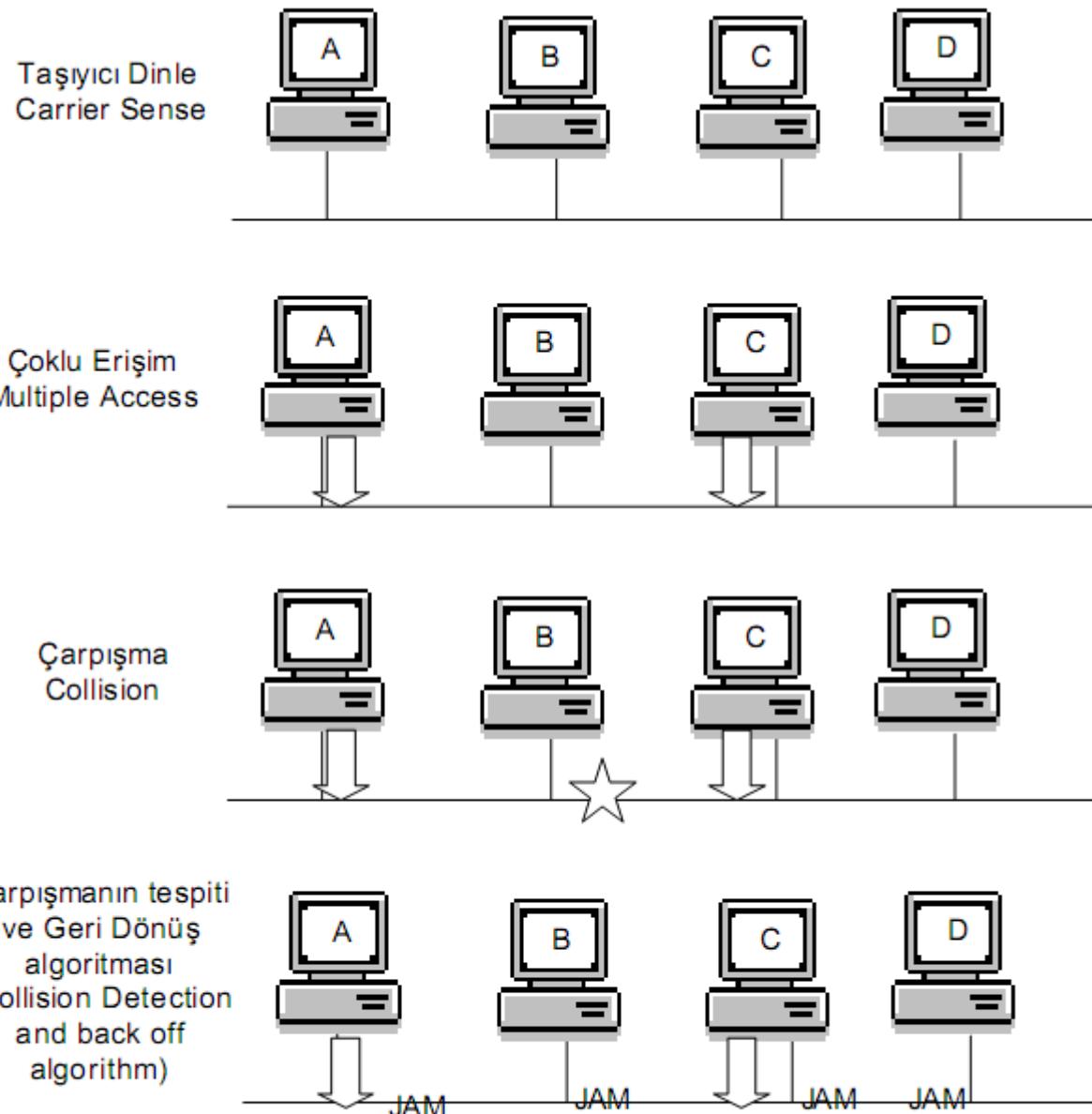
Özellik	Değeri
Yerleşim biçimi	Bus (Doğrusal yol) ve Star bus
Mimari tipi	baseband (ana bant)
Erişim yöntemi	CSMA/CD
Spesifikasyon	IEEE 802.3
Transfer hızı	10 Mbps – 100 Mbps
Kablo tipi	Thicknet, thinnet ve UTP

# CSMA / CD

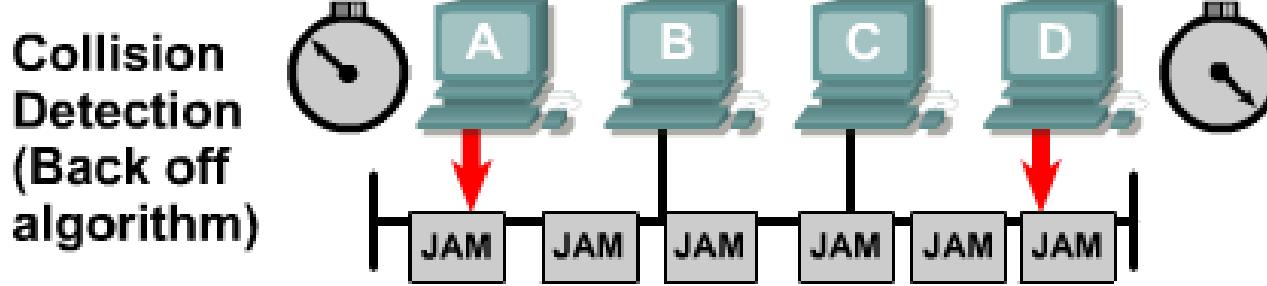
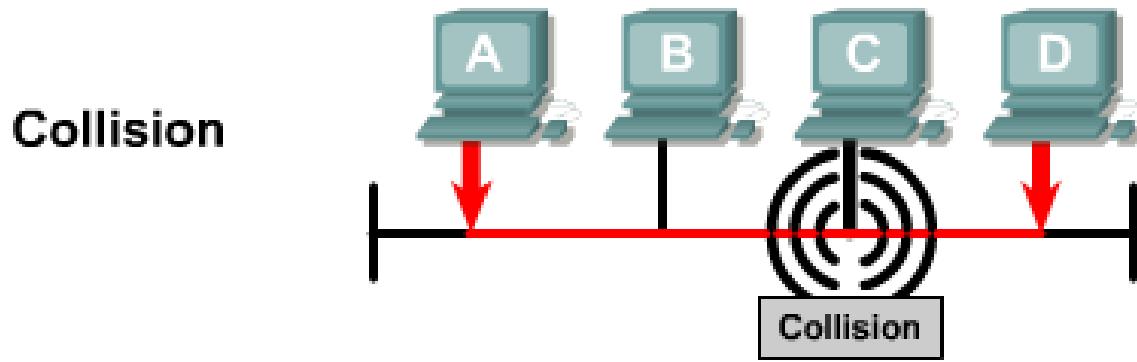
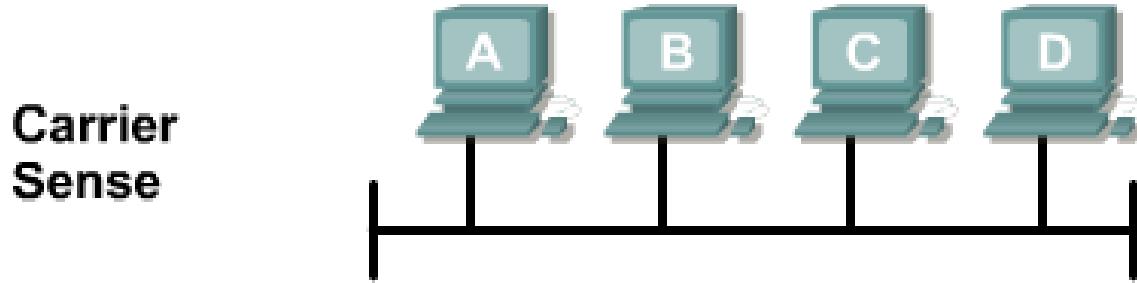
**Carrier Sense Multiple Access / Collision Detect**  
(Taşıyıcı Sezme Çoklu Algılama / Çatışma Denetimi)

(Çarpışma Algılayıcıyla Taşıyıcı Dinleyen Çoklu Erişim)



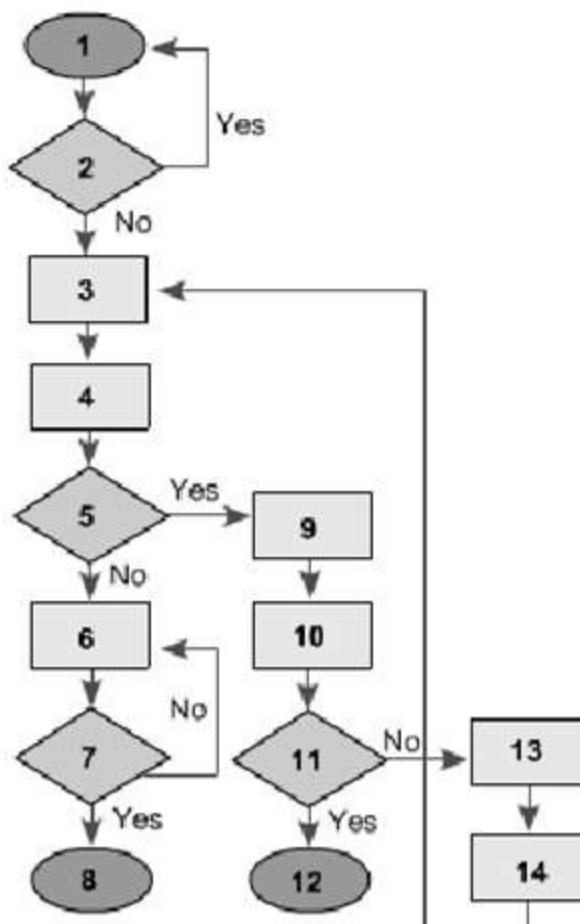


Şekil 3-3 : ağ üzerinde çarpışma oluşması



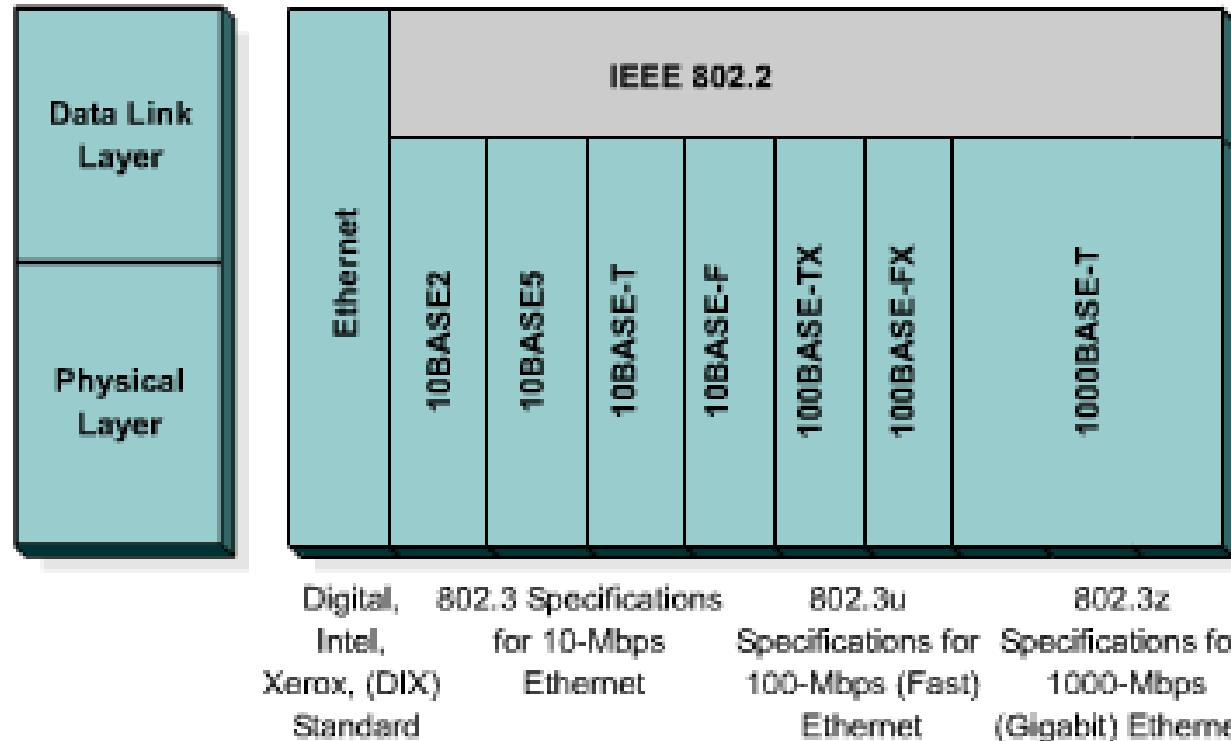
### 3.1.2.1 Çarpışma akış şeması

1. Host iletişime geçmek ister,
2. Taşıyıcı var mı?
3. Çerçeveyi düzenle,
4. İletişime başla,
5. Çarpışma var mı?
6. İletişimi yakala,
7. İletişim bitti mi?
8. İletişim tamamlandı,
9. Broadcast jam sinyali oluştur
10. Çarpışma\_sayıısı = Çarpışma\_sayıısı + 1
11. Çarpışma\_sayıısı > sınır değer
12. Çok fazla çarpışma var iletişimden vaz geç
13. Backoff algoritması hesaplanır.
14. Rastgele bir t mikrosaniye kadar bekle



Şekil 3-4: CSMA/CD Akış Şeması

# IEEE 802.x



- Physical layer implementations vary.
- Some implementations support multiple physical media.

# IEEE 802.x

	10BASE2	10BASE5	10BASE-T	100BASE-TX	100BASE-FX	1000BASE-CX	1000BASE-T	1000BASE-SX	1000BASE-LX
Media	50-ohm coaxial (Thinnet)	50-ohm coaxial (Thicknet)	EIA/TIA Category 3, 4, 5 UTP, two pair	EIA/TIA Category 5 UTP, two pair	62.5/125 multimode fiber	STP	EIA/TIA Category 5 UTP, four pair	62.5/50 micro multimode fiber	62.5/50 micro multimode fiber; 9-micron single-mode fiber
Maximum Segment Length	185 m (606.94 feet)	500 m (1640.4 feet)	100 m (328 feet)	100 m (328 feet)	400 m (1312.3 feet)	25 m (82 feet)	100 m (328 feet)	275 m (853 feet) for 62.5 micro fiber; 550 m (1804.5 feet) for 50 micro fiber	440 m (1443.6 feet) for 62.5 micro fiber; 550 m (1804.5 feet) for 50 micro fiber; 3 to 10 km (1.86 to 6.2 miles) on single-mode fiber
Topology	Bus	Bus	Star	Star	Star	Star	Star	Star	Star
Connector	BNC	Attachment unit interface (AUI)	ISO 8877 (RJ-45)	ISO 8877 (RJ-45)	Duplex media interface connector (MIC) ST or SC connector	ISO 8877 (RJ-45)	ISO 8877 (RJ-45)	SC connector	SC connector

### Ethernet Çerçevesinin Yapısı

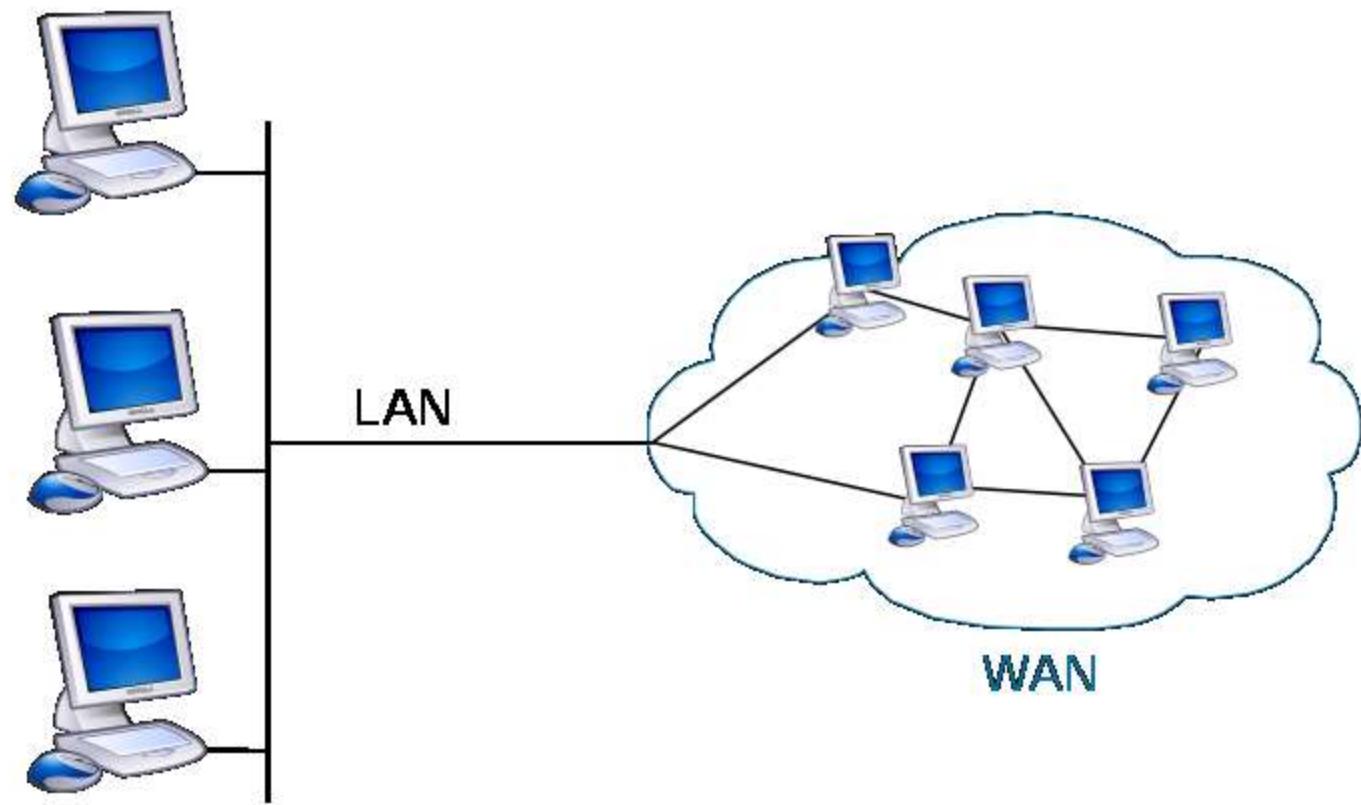
Başlama Eki	SFD	Hedef MAC Adresi	Kaynak MAC Adresi	Uzunluk / Tür	Kapsüllenmiş Veriler	FCS
7	1	6	6	2	46 - 1500	4

### IEEE 802.3 Ethernet Çerçeve Alanları

Bytes	Alan Adı
7	Başlama Eki
1	Çerçeve Sınırlayıcı Başlangıcı
6	Hedef MAC Adresi
6	Kaynak MAC Adresi
2	Uzunluk/Tür Alanı
46 - 1500	Kapsüllenmiş Veriler
4	Çerçeve Kontrolü Sırası (CRC Sağlaması)

# Ethernet Hızları

Ethernet Speed	Bit-Time
10 Mbps	100 nanosecond
100 Mbps	10 nanosecond
1000 Mbps= 1 Gbps	1 nanosecond
10,000 Mbps= 10 Gbps	1 nanosecond



9. Hafta

# **GENİŞ ALAN AĞLARI (WAN) VE TEKNOLOJİLERİ**

# Geniş Alan Ağları

## Sınıflandırma

- Bağlantı Durumuna göre
  - Noktadan noktaya
  - Çoklu bağlantı teknolojisi
- Anahtarlama Yöntemine göre
  - Devre anahtarlama
  - Paket anahtarlama
  - Hücre anahtarlama
- Topolojik Yapısına göre
  - Hiyerarsık topoloji
  - Örgü topoloji

## Teknolojiler

- Modem(dial-up)
- Kiralık hat
- X.25
- Frame Relay (FR)
- ISDN
- xDSL
- ATM
- SMDS

# WAN Katman/Standart/Protokol

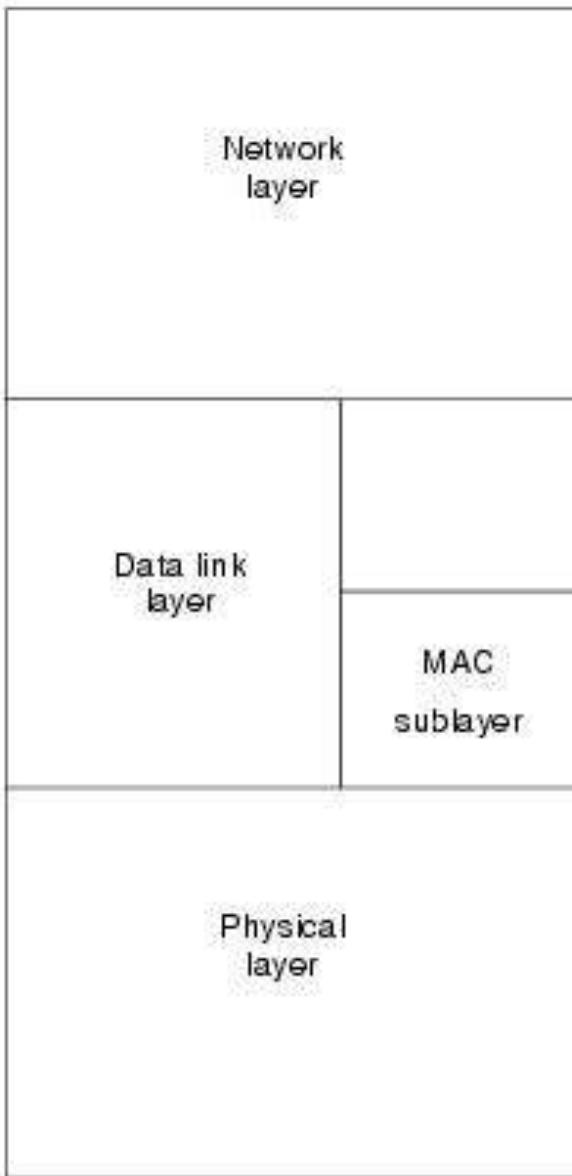
## Fiziksel katman standartları ve protokolleri

- EIA/TIA-232
- EIA/TIA-449
- V.24
- V.35
- X.21
- G.703
- EIA-530
- ISDN
- T1, T3, E1, ve E3
- xDSL
- SONET  
(OC-3, OC-12, OC-48, OC-192)

## Veri iletim standartları ve protokolleri

- High-level data link control (HDLC)
- Frame Relay
- Point-to-Point Protocol (PPP)
- Synchronous Data Link Control (SDLC)
- Serial Line Internet Protocol (SLIP)
- X.25
- ATM
- LAPB
- LAPD
- LAPF

**OSI layers**



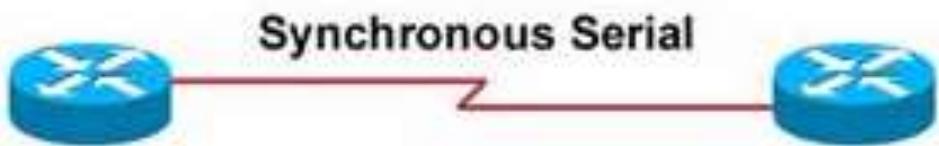
**WAN specifications**

	X.25 PLP
SMDS	LAPB
X.21bis	Frame Relay
	HDLC
	PPP
	SDLC
	EIA/TIA-232 EIA/TIA-449 V.24 V.35 HSSI G.703 EIA-530

Ağ Katmanı								
Veri Bağlantı Katmanı				X.25PLP				
	MAC AltKatmanı	SMDS	LAPB		Frame Relay	HDL C	PPP	SDLC
	Fiziksel Katman	X.21bis		EIA/TIA-232 EIA/TIA-449 V.24 V.35 HSSI G.703 EIA-530				

## WAN Bağlantı tipleri : Seviye 1

Kiralık hat



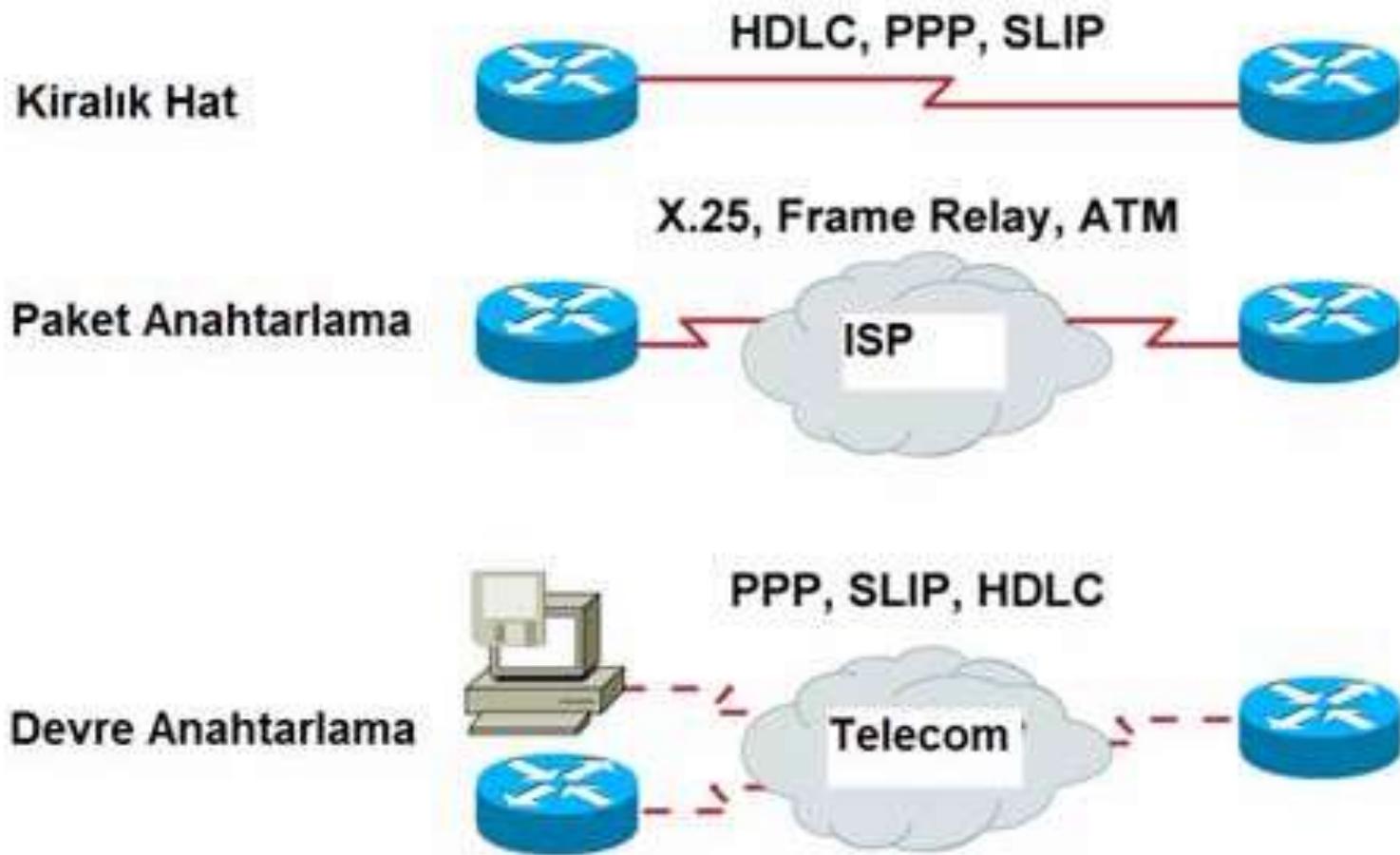
Devre  
anahtarlama



Paket  
Anahtarlama



## WAN Bağlantı tipleri : Seviye 2

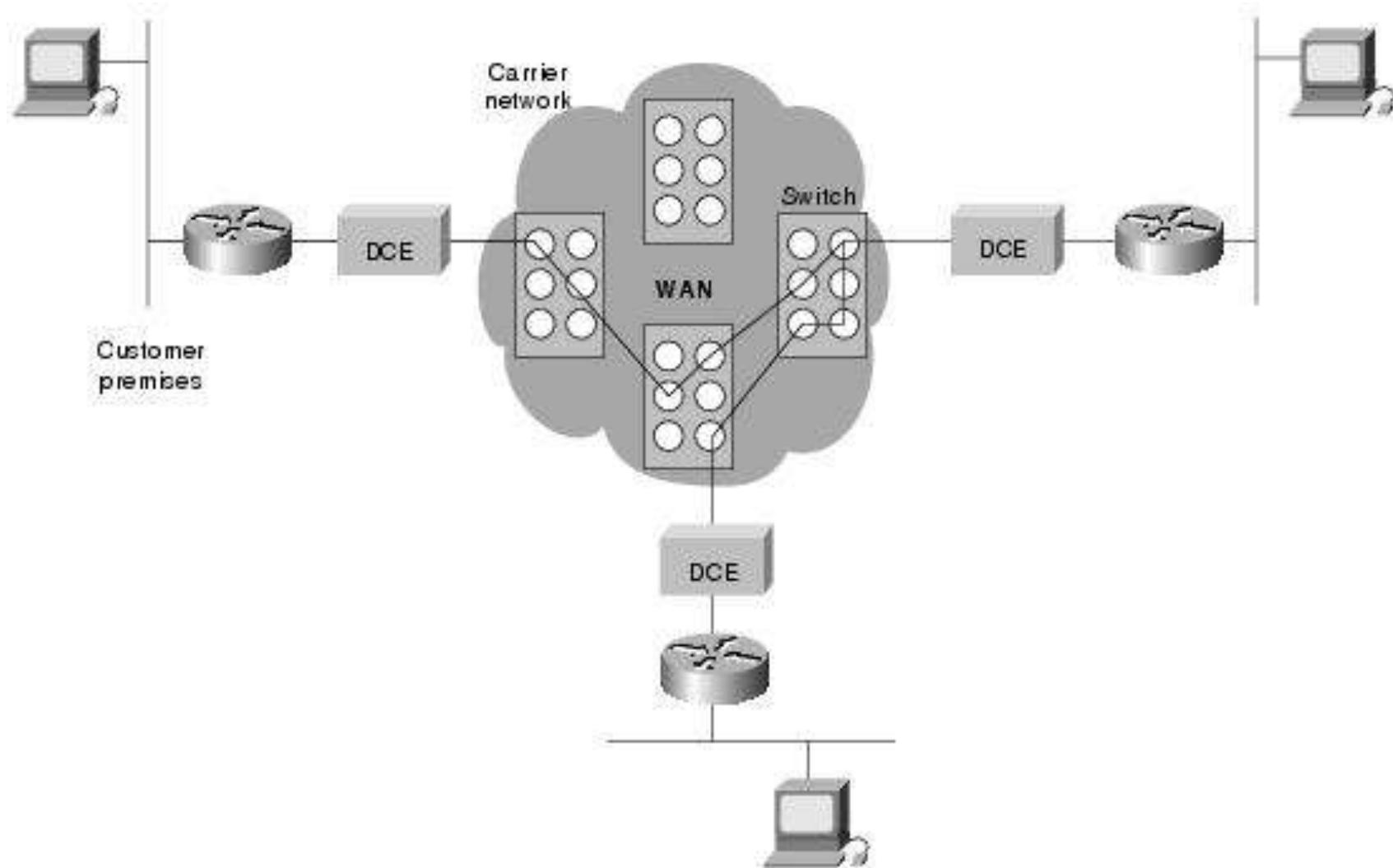


# Noktadan noktaya

- İki nokta(düğüm) arasında bağlantı(özel yol) olmasını gerektirir.
- Kiralık hatlar gibi..
- Servis Telekomünikasyon firmalarından sağlanır.



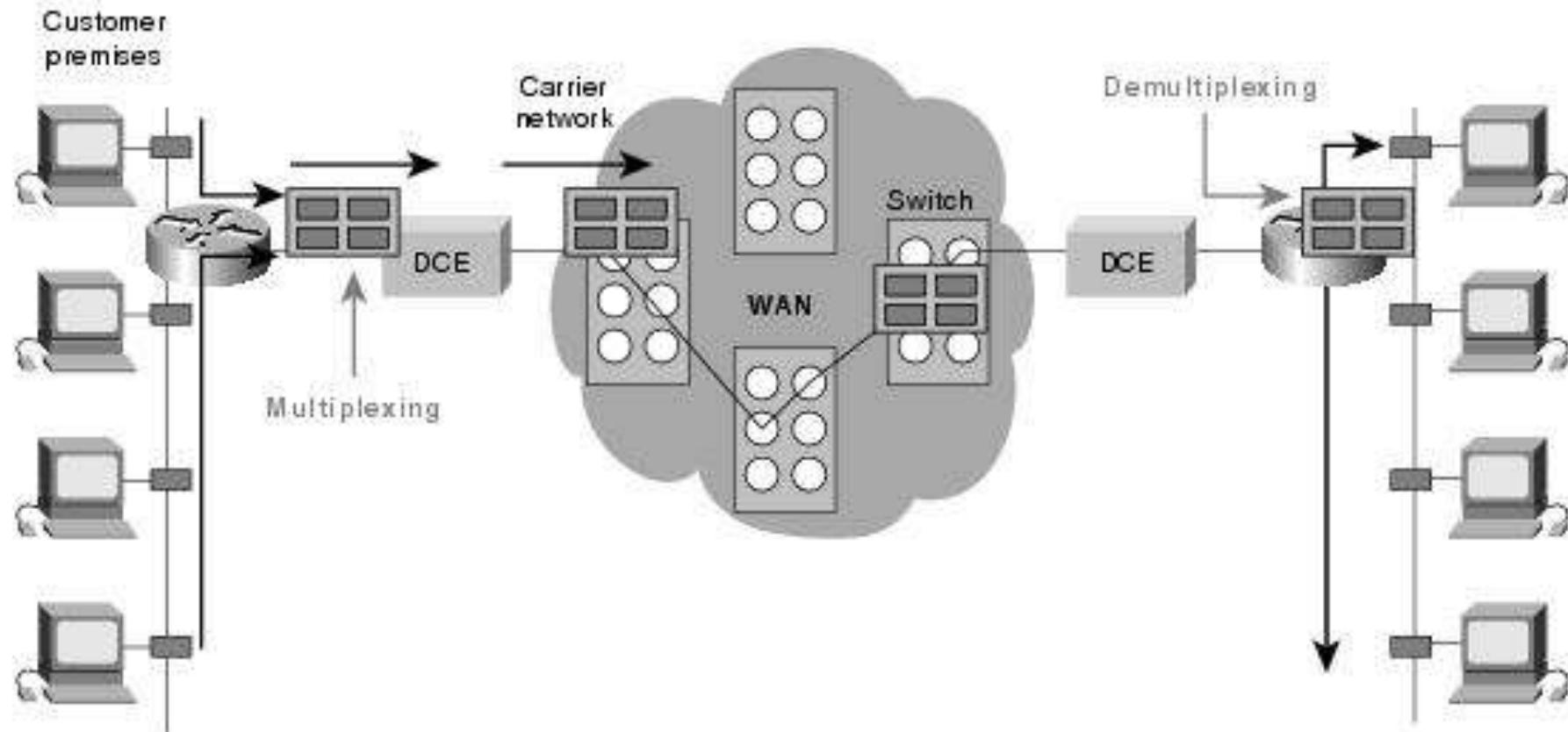
# Devre Anahtarlama (Çoklu bağlantı)



# Çoklu bağlantı

- Sanal olarak oluşturulmuş bir ağa bağlanırlar,
- Noktadan noktaya da olduğu gibi direk bağlantı olmaz,
- Bir düğüm diğer düğüme gerektiğinde bağlanır.
- Birden çok yere bağlantı için kullanılır.
- Bant genişliği dinamik olarak kullanılabilir.

# Paket Anahtarlama (Çoklu bağlantı)



# Devre(circuit) anahtarlama:

- İletişim kurulacak iki düğüm arasında aktarımı geçmeden önce, uçtan uca bir yol belirlenir ve iletişim bu yol üzerinden gerçekleştirilir.
- Örnek: Günlük yaşamda kullanılan telefon şebekesi (PSTN).
- Avantajı: Veri paketleri üzerine çok uzun olan alıcı ve gönderici adreslerinin yazılmasına gerek yoktur. Böylece hattın gerçek band genişliği korunur.
- Dezavantajı: Aktarım süresinin, bağlantı süresinden kısa olduğu ve trafik yoğunluğu anı değişen uygulamalardır. Örneğin LAN'lar.

# Paket(packet) anahtarlama:

- Ağ'da taşınacak bilgi önce parçalara ayrılır.
- Sonra bu parçalara alıcı - gönderici adresleri ve bir kaç güvenlik bilgisi daha yazıldıktan sonra, gönderici paket (packet) denilen bu parçaları ağa bırakır.

# Paket(packet) anahtarlama:

- Paketler alıcı adrese gidinceye kadar bir çok noktadan geçer.
- Bu gönderilme esnasında bir tek sabit yol belirlenmez.
- Yani paketler farklı yolları izleyebilirler.
- Bir paketin geçtiği noktadan diğer paket geçmeyebilir ve paketler alıcıya aynı sırayla ulaşmayabilir (Bu anahtarlamanın avantajıdır).
- Paketler uç sistemlerin (bilgisayarların) sahip olduğu bağlantının band genişliği ve hızı oranında ilerler.

# Paket(packet) anahtarlama:

- Alıcıya gelen bilgiler buffer'da biriktirilir, paketlerin içindeki bilgi ayıklanır ve doğru sıra elde edildikten sonra işlenir.
- IP (İnternet protokolü), IPX (Nowell NetWare) gibi protokoller paket anahtarlama yöntemine dayanırlar



## Hücre(cell) anahtarlama:

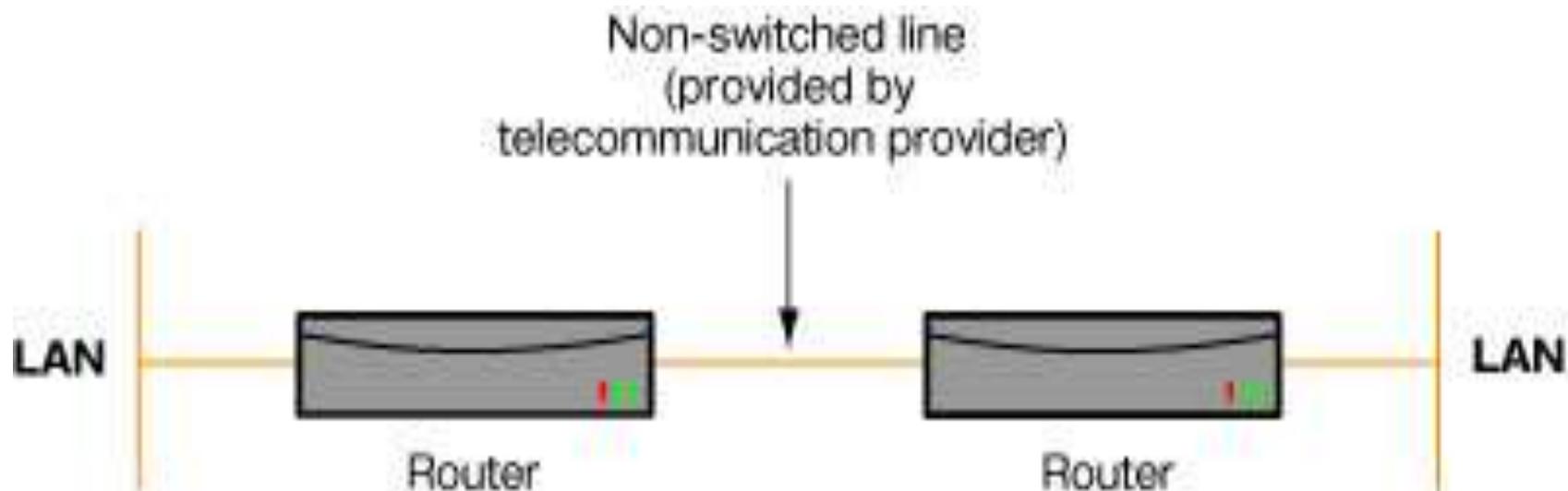
- Düğümler arasında sanal bir bağlantı kurulur. Aktarım için Hücre (cell) denilen sabit ve kısa veri paketleri kullanılır.
- Hücrelerin üzerine alıcı ve gönderici adresleri yazılmaz. Ancak hücrelere bağlantı süresince sanal yolun numarası yazılır.

## Hücre(cell) anahtarlama:

- Devre anahtarlamaya göre daha hızlı ve farklı sayıdaki portu kullanan cihazları destekler.
- Paket anahtarlamadaki gibi paketlerin sıraya konması için büyük buffer gerekmeyez. Alıcı ve verici adresi kullanılmadığı için veri iletişimini daha hızlıdır.
- Örnek: ATM

# Leased Line (Kiralık Hatlar)

- Noktadan noktaya iletişim sağlar. Her iki uçtaki cihazların açık olması durumunda veri transferi gerçekleşir. Anahtarlanmamış ağ da denir.



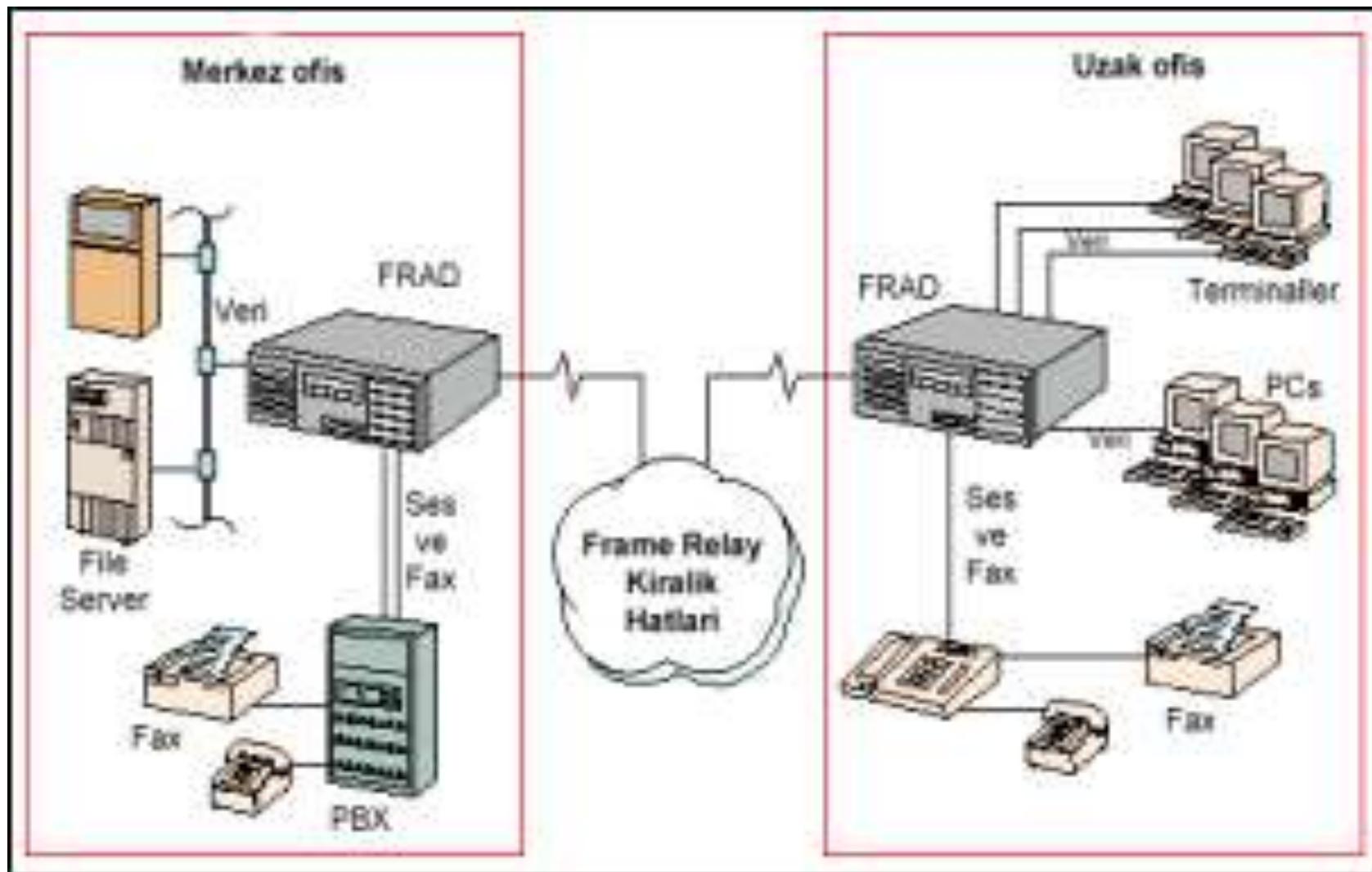
## X.25

- X.25, ITU tarafından 1970'lerde geliştirilen bir WAN servisidir.
- X.25 hatlar yavaş çalışır ve bağlantı yöntemine bağlı olarak hız 9.6Kbps ile 256Kbps arasında değişir.
- X.25 servis sağlayacısına ödenecek olan ücret ise bağlantının kurulu olduğu süre ile doğru orantılıdır.

## X.25

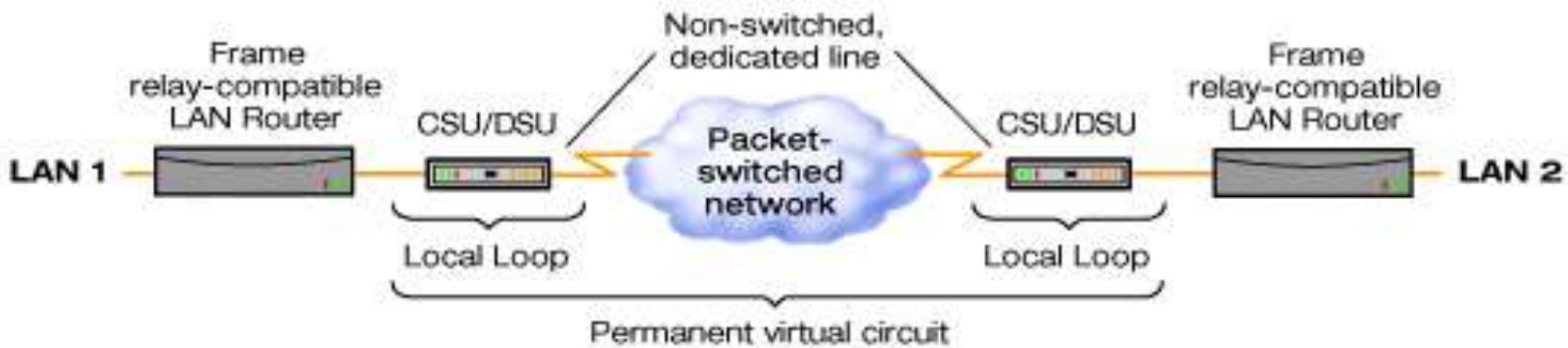
- X.25 servisi ile bir ağ dan aynı anda birçok ağ ile bağlantı kurmak mümkündür.
- X.25 düşük miktarlarda veri transferi yapmak isteyen kurumlar için ideal bir çözüm olabilir.
  - Örneğin birçok banka uluslararası ağlarında X.25 hatları kullanmaktadır.

# FR (Frame Relay)



# FR (Frame Relay)

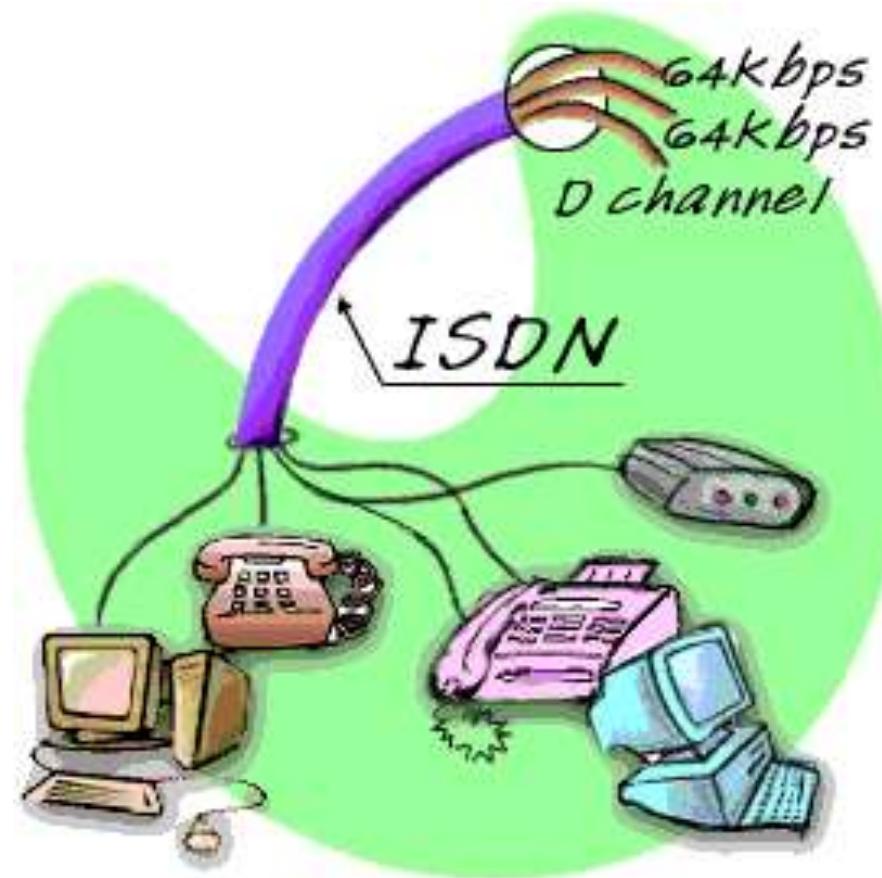
- Frame relay 56Kbps'den 1.5444Mbps'e kadar hızları destekler.
- Frame relay ağların bir dezavantajı değişik uzunluklarda frame kullanmaları ve bunların anahtar devrelerde gecikmelere neden olmasıdır.
- Bağlantıyı sağlayacak olan kurumun frame relay şebekesine uygun router'lara ve CSU/DSU adı verilen üniteleri satın alması gereklidir.



- Frame relay, kalıcı sanal devreler (Permanent Virtual Circuits, PVCs) kullanır.
- PVC o an mümkün olan ver transferi yapabilecek mantıksal yoldur.
- PVC'ler bağlantı kurulum işlemlerine gerek duymaz ve veri transferi bittikten sonra bağlantının kapatılmasını gerektirmez.

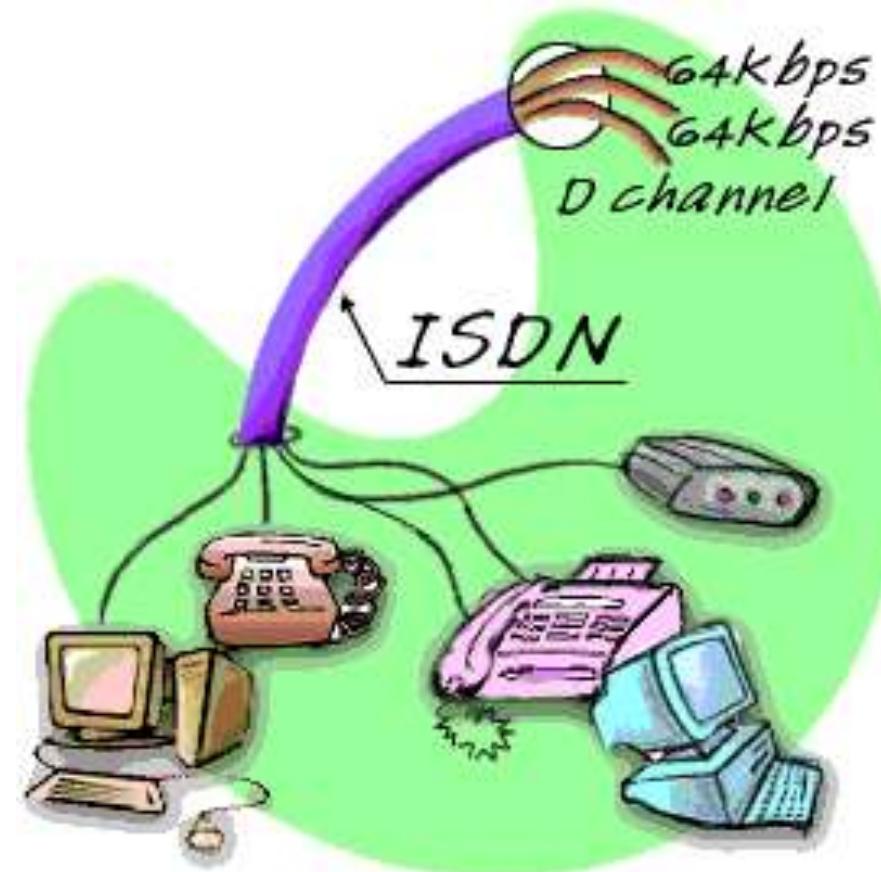
## ISDN (Integrated Digital Services Digital Network - Tümleşik Hizmetler Sayısal Şebekesi)

- Telefon kablolaması üzerinden tek hat ile
  - ses,
  - görüntü ve
  - verinin
- sayısal formatta iletilmesi için kullanılır.



## ISDN (Integrated Digital Services Digital Network - Tümleşik Hizmetler Sayısal Şebekesi)

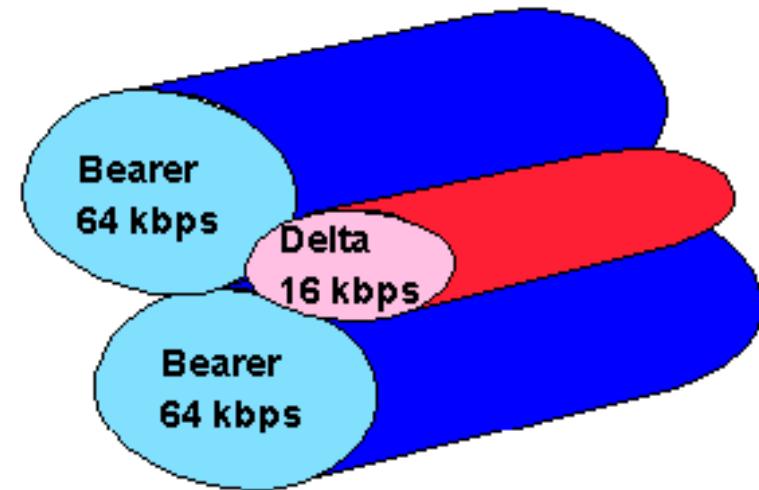
- ISDN hatlarından önce ses, veri ve video iletimi için birbirinden farklı ağlara gereksinim duyuluyordu.
- ISDN ses, veri ve video gibi değişik servisleri tek bir ağda bütünlüştirebilir.
- Telefon konuşmalarını yaparken aynı anda bilgisayar ile internete bağlanılabilir.





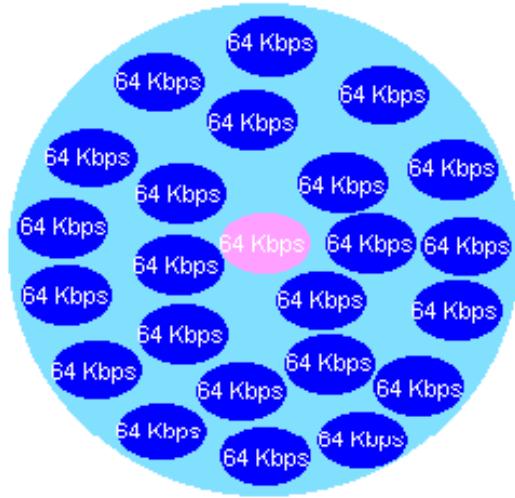
- Bir yerel ağdan başka bir yerel ağa bağlantı için her bir LAN'da bir ISDN uyumlu router'a gereksinim duyulur.
  - NT (Network Terminator) veya NT-1 ve ISDN adaptöre ihtiyaç duyar.
- Basic Rate (BRI/BA) ve Primary Rate (PRI/PA) olarak iki ISDN servisi bulunmaktadır.

- BRI'da 64 Kbps'da çalışan 2 B (Bearer) ve 16 Kbps'da çalışan 1 D (Delta) kanalı vardır. Toplam  $64*2+16 = 144$  Kbps iletim sağlar.
- BRI'da B kanalı veri iletimi D kanalı ise hat yönetimi ve kontrolü için kullanılır.



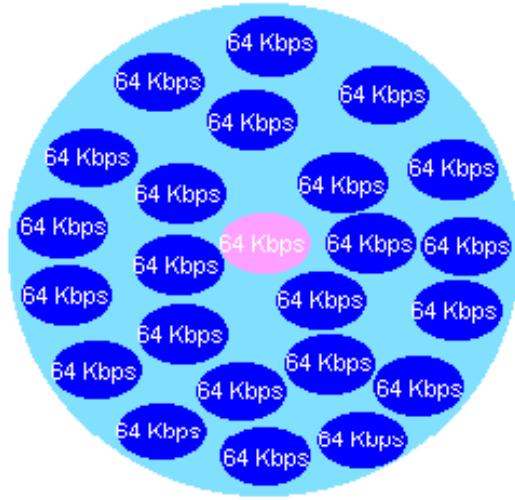
Basic Rate Interface (BRI)  
ISDN (2B + D)

- PRI Her biri 64 Kbps'lik 30 adet B kanalı ve 64 Kbps'lük bir adet D kanalı içermektedir. Toplam  $30 * 64 + 1 * 64 = 2.048$  Mbps iletim sağlar. Bu ISDN standardının adı E1'dir.



Primary Rate Interface (PRI)  
ISDN (23B + D)

- Kuzey Amerika ve Japonya'da her biri 64 Kbps'lık 23 B kanalı ve 1 adet D kanalından oluşur.  
 $23 * 64 + 1 * 64 = 1.544 \text{ Mbps}$   
iletim sağlar. Bu ISDN standardının adı T1'dir



Primary Rate Interface (PRI)  
ISDN (23B + D)

# BRI veya PRI?

- *ISDN PRI*: Dosya transferi, LAN bağlantıları, görüntü, PC haberleşmesi, Internet servis sağlayıcıları ve büyük şirketler için
- *ISDN BRI*: Daha küçük ve orta ölçekli şirketler ve ev aboneleri için tercih edilmektedir.

# ATM (Asynchronous Transfer Mode – Eşzamansız İletim Modu)

- Hala gelişmekteydi ve ISDN standartları üzerine kuruludur.
- Eş zamanlı ses, veri ve görüntü transferi için yüksek hızlı hücreler kullanır. ATM yüksek band genişliklerini destekler (1.544Mbps - 622Mbps).
- Her türden ağ trafigini (veri, ses video ve TV sinyalleri) 53 byte'lık (48 byte veri, 5 byte hücre başlığı) hücreler halinde iletir.

# ATM

- ATM ağlar bakır, koaksiyel ve fiber optik kablolamayı destekler. Fakat en verimli fiber optik kablolama ile çalışmaktadır.
- ATM yerel bir ağ kurmak için ATM switch'lere ve her bir terminalde ATM adaptöre gerek vardır.

# ADSL (Asymmetrical Digital Subscriber Line – Asimetrik Sayısal Abone Hattı)

- Mevcut telefon kabloları üzerinden asimetrik olarak ses ve data iletimine olanak sağlanmaktadır.
  - Internet ve Interaktif video uygulamalarına elverişli ortam sağlar.
  - Yaklaşık 6 km'ye kadar olan alanlarda çalışır.
  - Kullanıcıya doğru: 8 Mbps (Mak.)
  - Şebekeye doğru: 640 Kbps

# HDSL (High-bit-rate Digital Subscriber Line)

- HDSL, T1 ya da E1 hızlarında simetrik olarak iletim sağlayabilir.
- 4 km ye kadar tekrarlayıcısız, tekrarlayıcı kullanarak 12 km'ye kadar veri iletimi yapabilmektedir.
- Şirketler tarafından, kendi intranetlerine erişimde, internet'e erişimde, görüntülü konferans uygulamalarında kullanılmaktadır.

# xDSL'ler

- ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line)
- HDSL (High bit-rate Digital Subscriber Line)
- HDSL2 (High bit-rate Digital Subscriber Line - 2)
- IDSL (ISDN Digital Subscriber Line)
- RADSL (Rate Adaptive Digital Subscriber Line)
- SDSL (Symmetric Digital Subscriber Line)
- SHDSL (Symmetric High-data-rate Digital Subscriber Line)
- VDSL (Very-High-Bit-Rate Digital Subscriber Line)
- G.SHDSL (G.991.2 Symmetric High-data-rate Digital Subscriber Line)
- MSDSL (Multi-Speed Digital Subscriber Line )
- METALOOP

10. Hafta

# **IP VE SINIFLANDIRMASI IPV4-IPV6, ALT AĞLAR(SUBNET)**

# IP Adresi ve Sınıflandırması

- IP adresi belli bir ağa bağlı cihazların ağ üzerinden birbirlerine veri yollamak için kullandıkları haberleşme yöntemidir.
- (Internet Protocol Address)

1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 0 0 1 1 1 1 0 1 0 1 1 0 0 1 1 0 0

32 Bits

Binary : 11000000.10101000.00000001.00001000 and 11000000.10101000.00000001.00001001

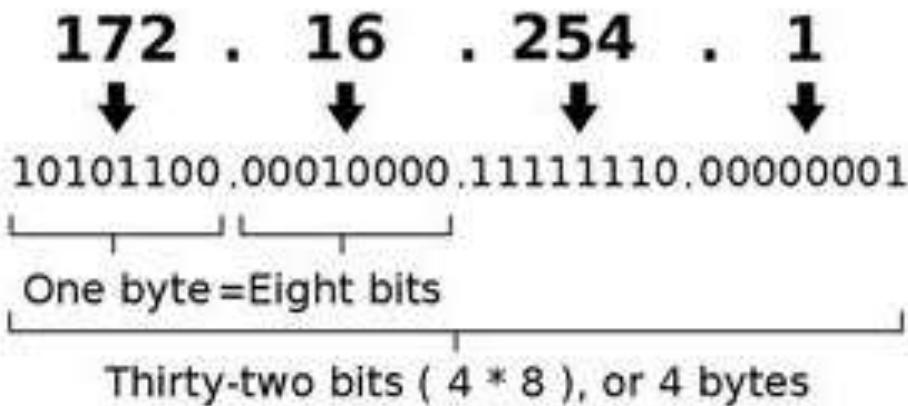
Decimal : 192.168.1.8 and 192.168.1.9

# IP v4

- IPV4 adresleri 4 hanelidir. Ve aralarında nokta bulunur.
- Örnek : 192.168.2.1
- Her hane 256 adet ip no barındırır.
- Teorik olarak  $256 \times 256 \times 256 \times 256 = 4$  Milyar
- Tükenmek üzeredir ve birçok güvenlik açığı barındırmaktadır.

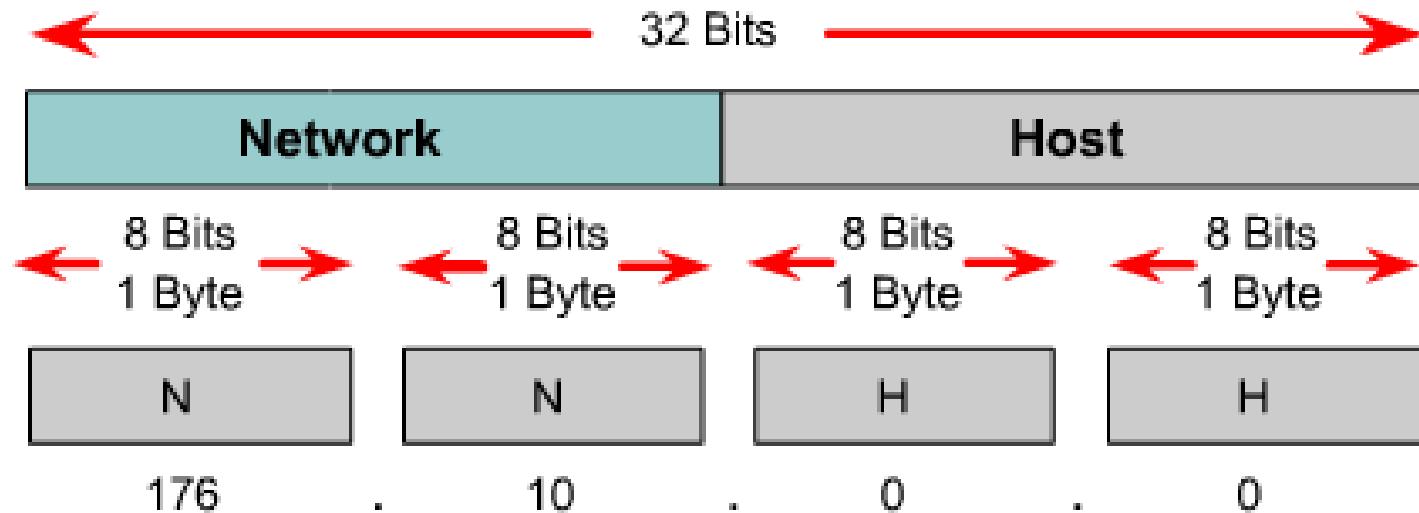
$$2^{32} = 4.294.967.296 \asymp 4,3 \cdot 10^9$$

An IPv4 address (dotted-decimal notation)

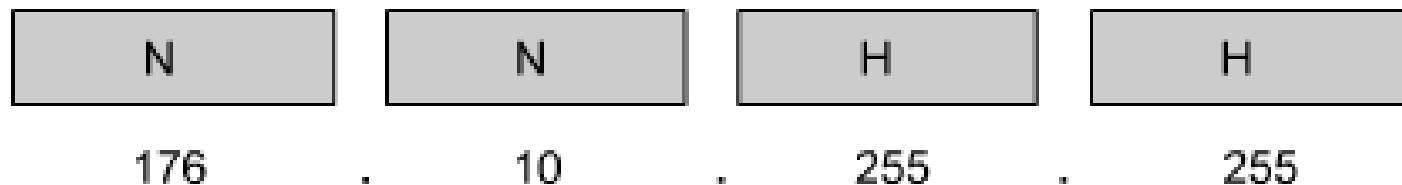


Notasyon	Değer	Dot-decimalden çevirim
Dot-decimal notation	192.0.2.235	N/A
Dotted Hexadecimal	0xC0.0x00.0x02.0xEB	Her oktet bireysel olarak onaltılık şekle dönüştürülür
Dotted Octal	0300.0000.0002.0353	Her oktet bireysel olarak sekizlik şekle dönüştürülür
Hexadecimal	0xC00002EB	Dotted-hexadecimalden oktetlerin birleştirilmesi
Decimal	3221226219	Onluk düzende belirtilmiş 32 bit sayı
Octal	030000001353	Sekizlik düzende belirtilmiş 32 bit sayı

# IP v4



Network Address (host bits = all zeros)



Broadcast Address (host bits = all ones)

# IP v4 Sınıflaması

<b>Class A</b>	<b>Network</b>	<b>Host</b>		
Octet	1	2	3	4

<b>Class B</b>	<b>Network</b>	<b>Host</b>		
Octet	1	2	3	4

<b>Class C</b>	<b>Network</b>		<b>Host</b>	
Octet	1	2	3	4

<b>Class D</b>	<b>Host</b>			
Octet	1	2	3	4

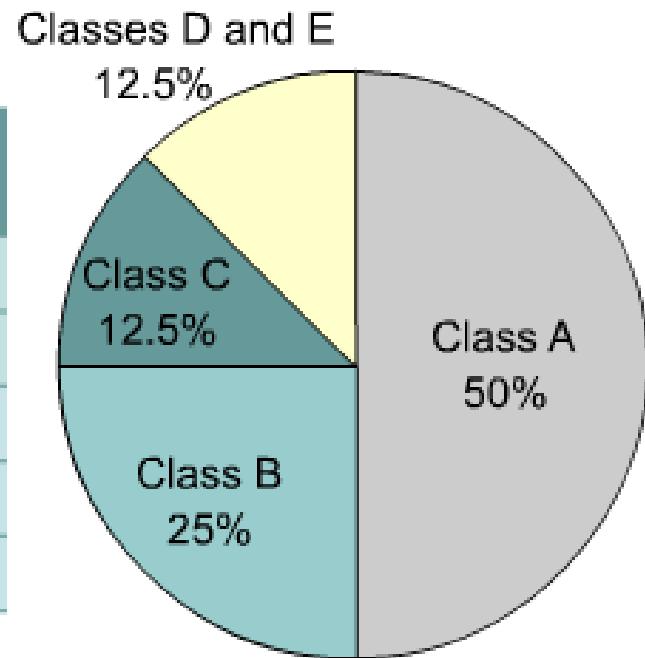
# IP v4 Sınıflaması

IP Address Class	High Order Bits	First Octet Address Range	Number of Bits in the Network Address
Class A	0	0 - 127 *	8
Class B	10	128 - 191	16
Class C	110	192 - 223	24
Class D	1110	224 - 239	28

IP address class	IP address range (First Octet Decimal Value)
Class A	1-126 (00000001-01111110) *
Class B	128-191 (10000000-10111111)
Class C	192-223 (11000000-11011111)
Class D	224-239 (11100000-11101111)
Class E	240-255 (11110000-11111111)

# Public(Genel) ve Private(Özel) IP

IP address class	IP address range (First Octet Decimal Value)
Class A	1-126 (00000001-01111110) *
Class B	128-191 (10000000-10111111)
Class C	192-223 (11000000-11011111)
Class D	224-239 (11100000-11101111)
Class E	240-255 (11110000-11111111)



Class	RFC 1918 internal address range
A	10.0.0.0 to 10.255.255.255
B	172.16.0.0 to 172.31.255.255
C	192.168.0.0 to 192.168.255.255

Loopback 127.0.0.1 (localhost)

# Alt ağı (Subnet)

Class C network address 192.168.10.0

11000000.10101000.00001010.00000000

N . N . N . H

11000000.10101000.00001010.00000000

N . N . N . sN H

In this example three bits have been assigned to designate the subnet.

**3 bits borrowed allows  $2^3-2$  or 6 subnets**

Class B network address 147.10.0.0

10010011.00001010.00000000.00000000

N . N . H . H

10010011.00001010.00000000.00000000

N . N . sN H . H

In this example five bits have been assigned to designate the subnet.

**5 bits borrowed allows  $2^5-2$  or 30 subnets**

Class A network address 28.0.0.0

00011100.00000000.00000000.00000000

N . H . H . H

00011100.00000000.00000000.00000000

N . sN . sN H . H

In this example twelve bits have been assigned to designate the subnet.

**12 bits borrowed allows  $2^{12}-2$  or 4094 subnets**

Slash format	/25	/26	/27	/28	/29	/30	N/A	N/A
Mask	128	192	224	240	248	252	254	255
Bits borrowed	1	2	3	4	5	6	7	8
Value	128	64	32	16	8	4	2	1
Total Subnets		4	8	16	32	64		
Usable Subnets		2	6	14	30	62		
Total Hosts		64	32	16	8	4		
Usable Hosts		62	30	14	6	2		

Subnetwork #	Subnetwork ID	Host Range	Broadcast ID
0	192.168.10.0	.1-.30	192.168.10.31
1	192.168.10.32	.33--.62	192.168.10.63
2	192.168.10.64	.65--.94	192.168.10.95
3	192.168.10.96	.97--.126	192.168.10.127
4	192.168.10.128	.129--.158	192.168.10.159
5	192.168.10.160	.161--.190	192.168.10.191
6	192.168.10.192	.193--.222	192.168.10.223
7	192.168.10.224	.225--.254	192.168.10.255

# And İşlemi

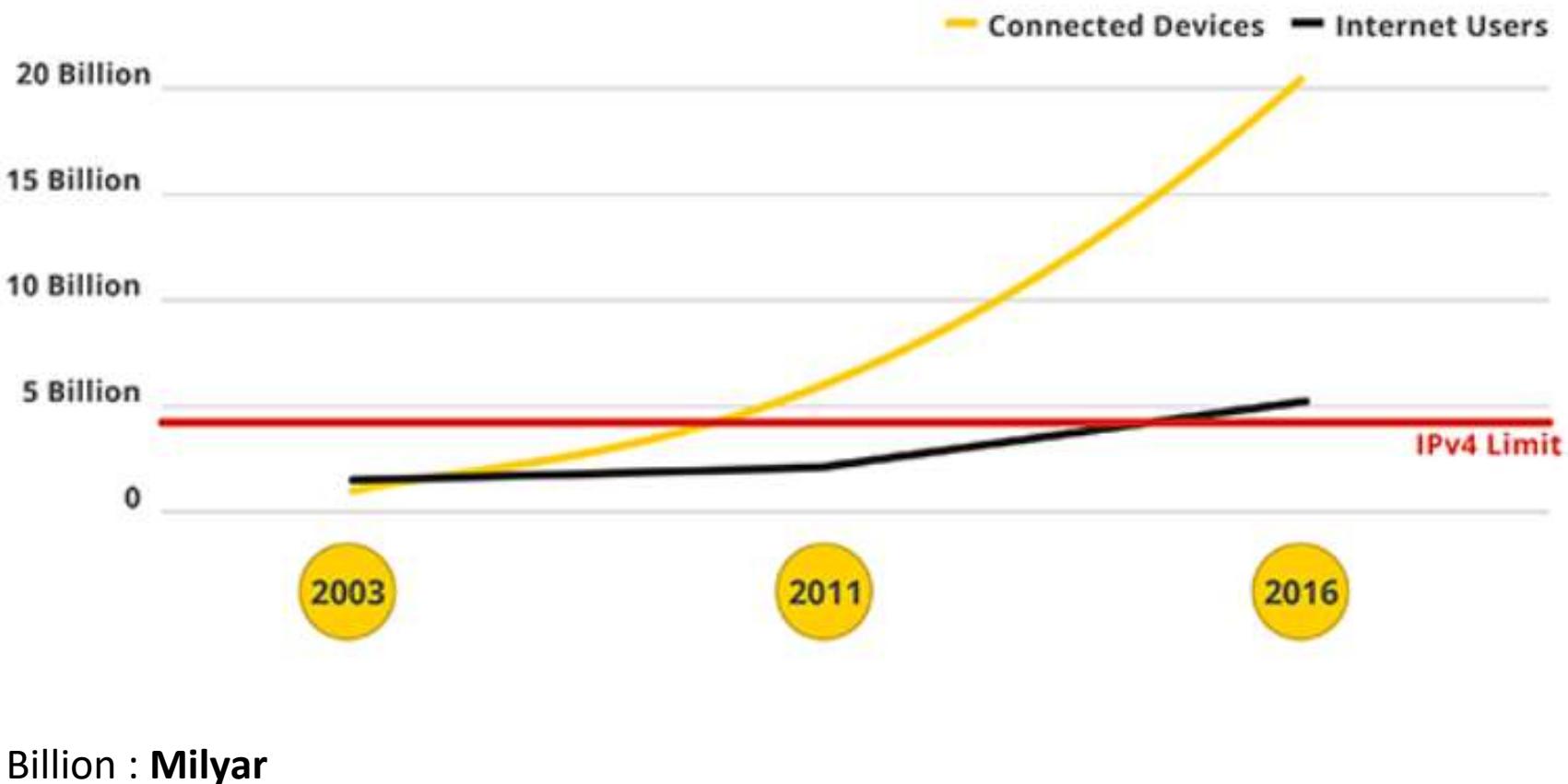
Packet Address	192.168.10.65	11000000.10101000.00001010.010	00001
Subnet Mask	255.255.255.224	11111111.11111111.11111111.111	00000
Subnetwork Address	192.168.10.64	11000000.10101000.00001010.010	00000

# IP v6

- **Internet Protokol Version 6**
- *Internet Protokol sürüm 6*
- 32 bitlik bir adres yapısına sahip olan IPv4'ün adreslemede artık yetersiz kalması ve ciddi sıkıntılar meydana getirmesi üzerine geliştirilmiştir.



# IP v4 – v6



# IP v6

- IPV6 adresleri 8 hanelidir.
- Araları ":" ile ayrılır. Her hane hexadecimal olarak ifade edilir.
- IPV6'da IPV4'de olduğu gibi IP sıkıntısı yaşanmayacaktır.
- Her hane 65536 adet ipv6 adresini barındırır.
- En küçük adres 0 en büyük adres FFFF'dır.
- Örnek : 2001:a98:c040:111d:0:0:1

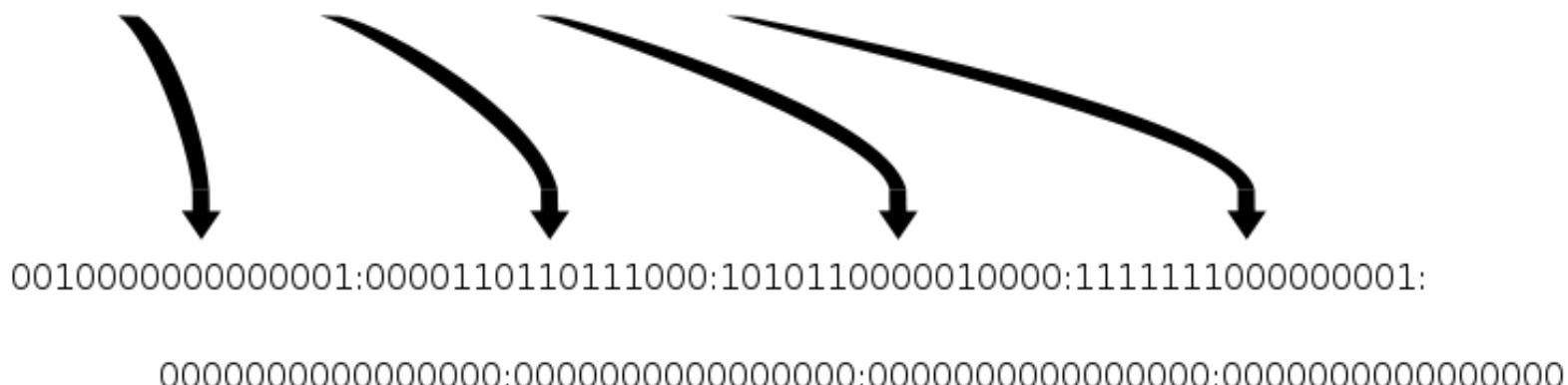
# IP v6

An IPv6 address (in hexadecimal)

**2001:0DB8:AC10:FE01:0000:0000:0000:0000**

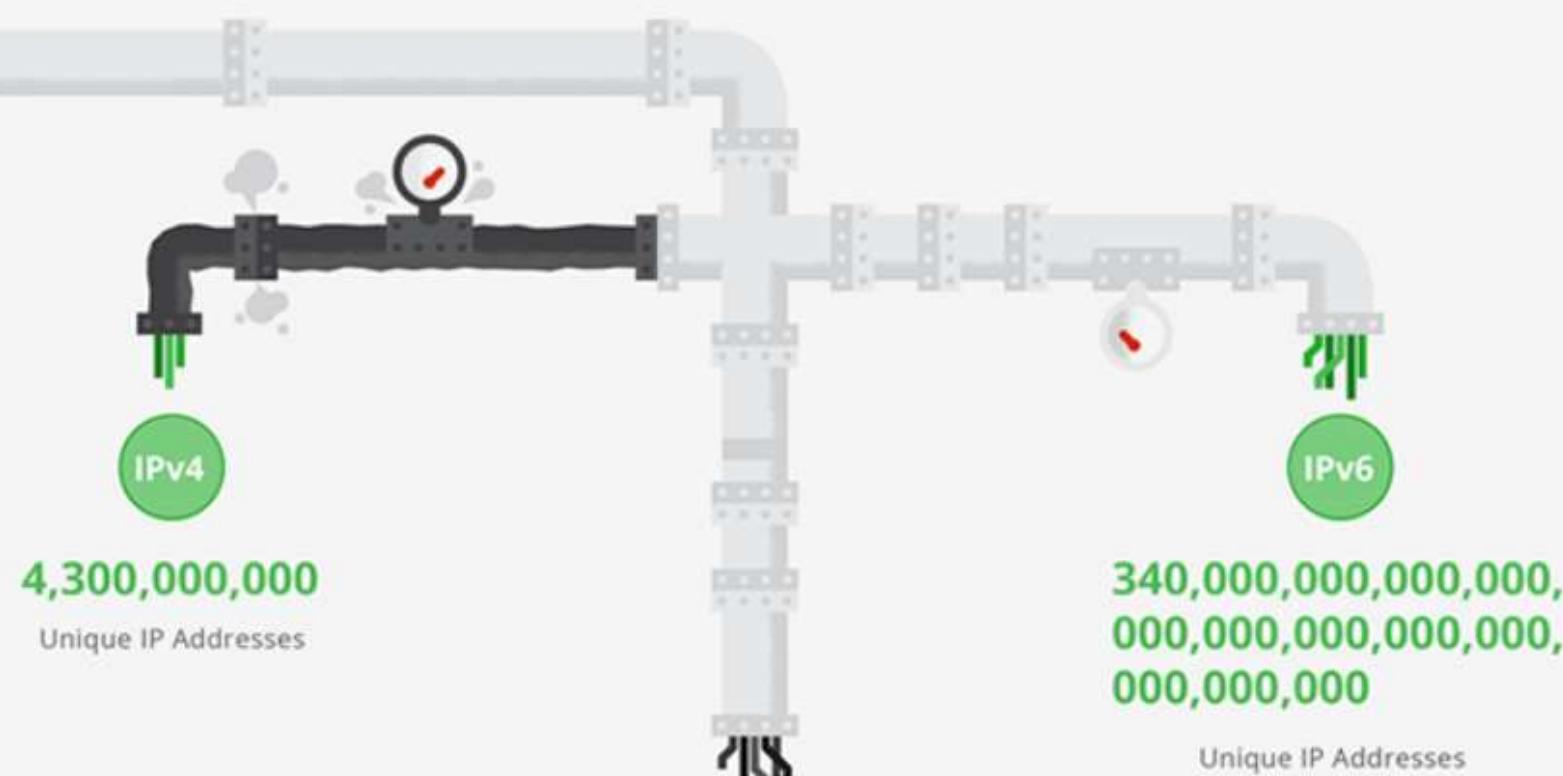


**2001:0DB8:AC10:FE01::** Zeroes can be omitted



## Nasıl büyümek için yer açıyoruz?

Açıkçası internetin daha fazla IP adresine ihtiyacı var. Kaç kişi daha, tam olarak? Peki, 340 trilyon trilyon trilyon (ya da 340,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000) nasıl olur? Internet'in yeni "boru tesisatı" ne IPv6'nın hitap edebileceği adres budur. Bu, Dünya'daki herkese milyarlarca IP adresinin kendi listesine yetecek kadar büyük bir sayı. Baska bir devisle, Internetten vakın gelecekte neredeyse sınırsız bir alan yaratmak için veteri kadar büyük



# IP v4 / IP v6

$2^{128} = 340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.456 \asymp 3,4 \cdot 10^{38}$  adet IPv6 adresi demektir. 32 bitlik adres (IPv4) yapısı demek

$2^{32} = 4.294.967.296 \asymp 4,3 \cdot 10^9$  adet IPv4 adresi demektir.

$10^{39}$

Dodesilyon

# IP v4 / IP v6

IPv4	IPv6
8 Bitlik alanlardan oluşur	16 bitlik alanlardan oluşur
4 farklı alandan meydana gelen bir mimarisi vardır.	8 farklı alandan meydana gelen mimari ile hazırlanmıştır.
Toplamda 32 bit adresleme yapabilir	Toplamda 128 bit adresleme yapabilir
Adresler sadece sayılarından oluşmaktadır.	Adreslerde harflerinde kullanımı vardır.
NAT (Network Address Translator) yapılmaktadır.	NAT (Network Address Translator) yapılmaktadır.
IPSec desteği isteğe bağlı kullanılabilir	IPSec kullanımı zorunludur

# IP v4 – v6

## IPv4 Header

Version	IHL	Type of Service	Total Length	
Identification		Flags	Fragment Offset	
Time to Live	Protocol	Header Checksum		
Source Address				
Destination Address				
Options		Padding		

## IPv6 Header

Version	Traffic Class	Flow Label	
Payload Length		Next Header	Hop Limit
Source Address			
Destination Address			

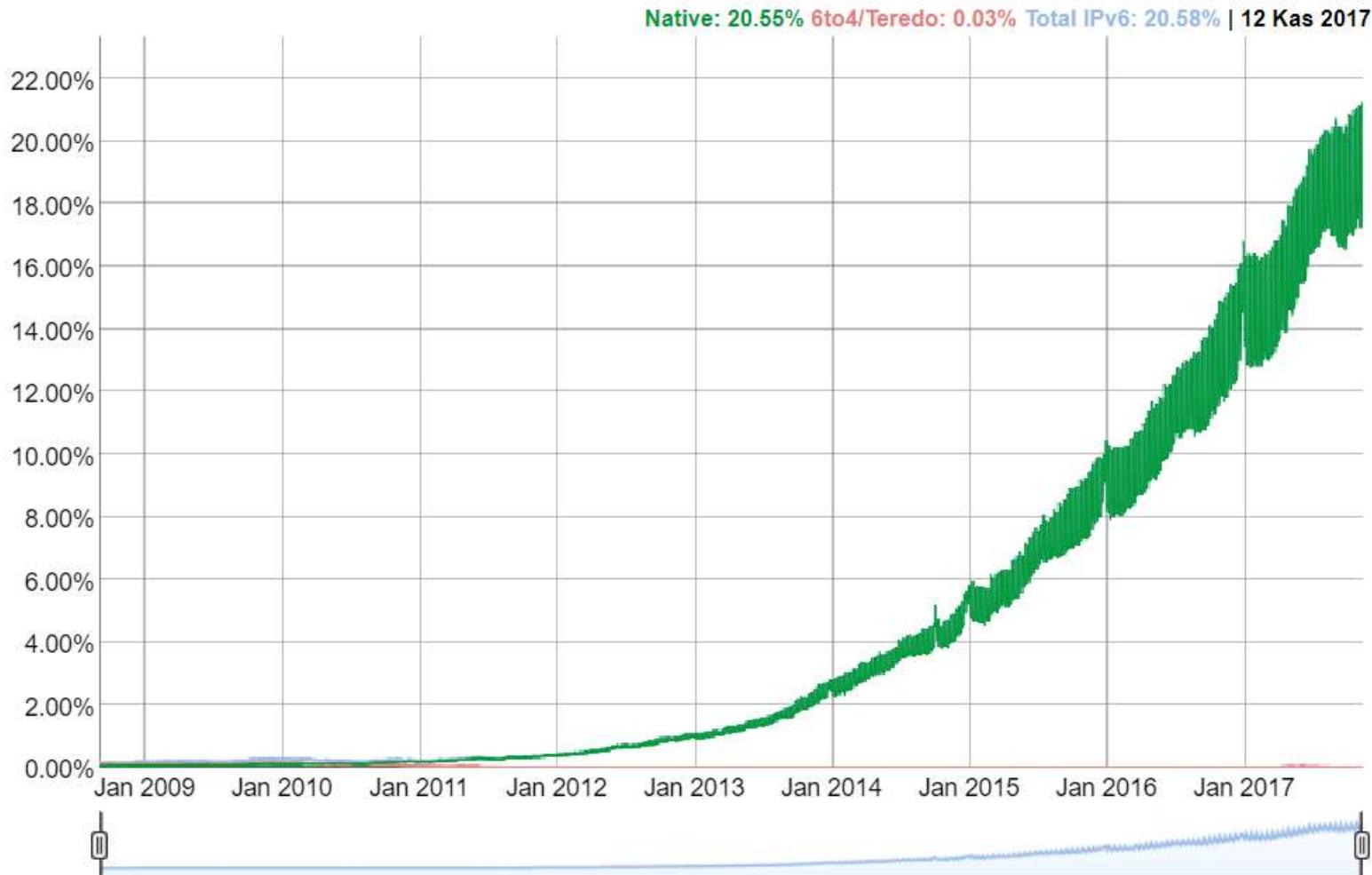
## Legend

- Yellow Box: Field's Name Kept from IPv4 to IPv6
- Red Box: Fields Not Kept in IPv6
- Blue Box: Name and Position Changed in IPv6
- Teal Box: New Field in IPv6

# IP v6 Google

## IPv6 Adoption

We are continuously measuring the availability of IPv6 connectivity among Google users. The graph shows the percentage of users that access Google over IPv6.



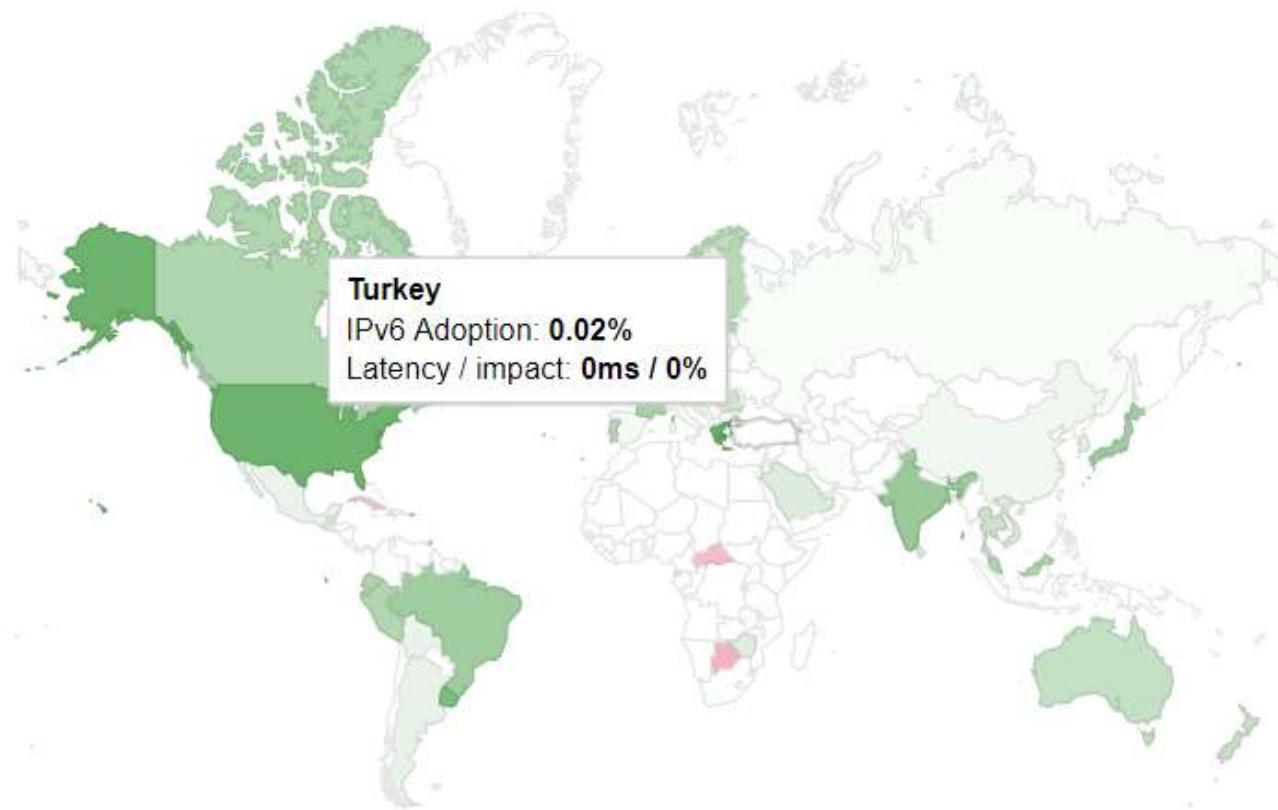
<https://www.google.com/intl/en/ipv6/statistics.html>

# IP v6 Google

IPv6 Adoption

Per-Country IPv6 adoption

Per-Country IPv6 adoption



[World](#) | [Africa](#) | [Asia](#) | [Europe](#) | [Oceania](#) | [North America](#) | [Central America](#) | [Caribbean](#) | [South America](#)

The chart above shows the availability of IPv6 connectivity around the world.

<https://www.google.com/intl/en/ipv6/statistics.html>

11. Hafta

# **ANAHTAR(SWITCH) CİHAZI VE ANAHTARLAMA YÖNTEMLERİ..**

# Anahtar(Switch) Cihazı

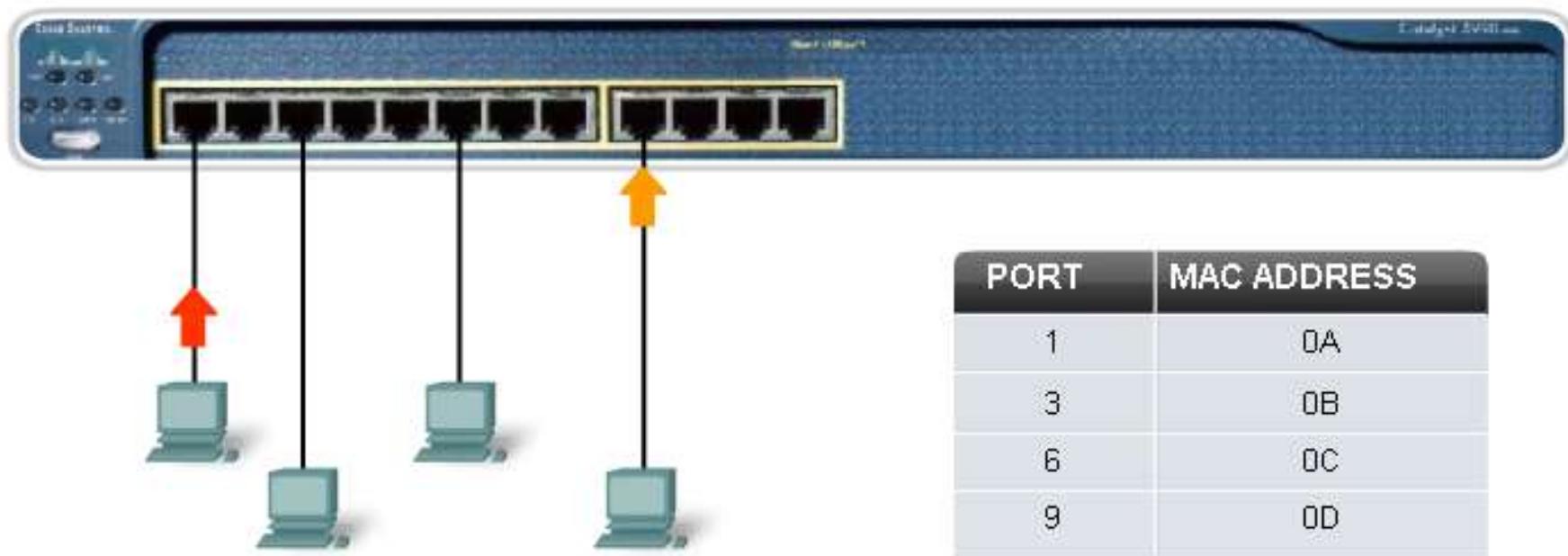
- Anahtar OSI'ye göre 2.katmanda çalışır,
- Veri bağı - Data link - Layer2,
- MAC adresleri ile çalışır,
- Tabloları ile gerekli işlevi sağlar,
- 3.katman anahtarlar

# Anahtarlama Tablosu

Bir anahtarın. MAC adres tablosu

Alicı MAC Adresi	Bağlı Olduğu Port
08-00-02- 1a-3c-b2	1.port
00-a0-24-1a-3c-b2	5.port
08-00-21-a4-c8-92	7.port
08-00-02-1a-3c-33	8.port
08-00-24-1 a-3c-b2	8.port
00-00-02-1a-3c-b2	2.port
00-00-25-1 a-3c-ae	4.port

## Switches - Selective Forwarding

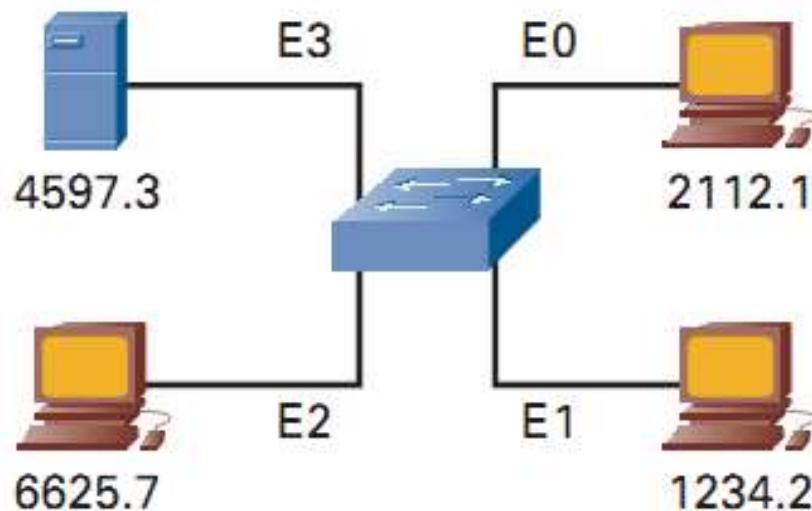


FRAME 1

Preamble	Destination Address	Source Address	Type	Data	Pad	CRC
	0C	0A				

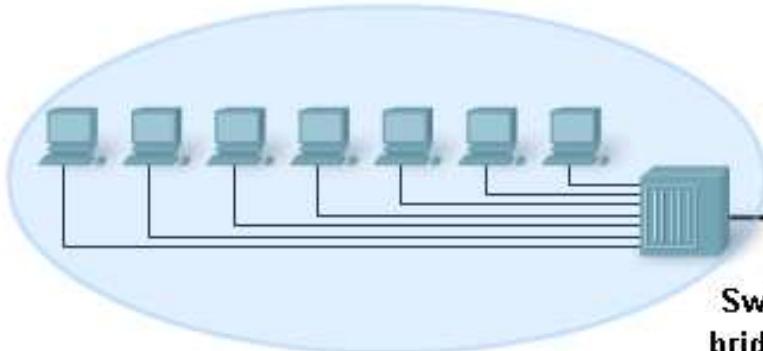
FRAME 2

Preamble	Destination Address	Source Address	Type	Data	Pad	CRC
	0C	0D				



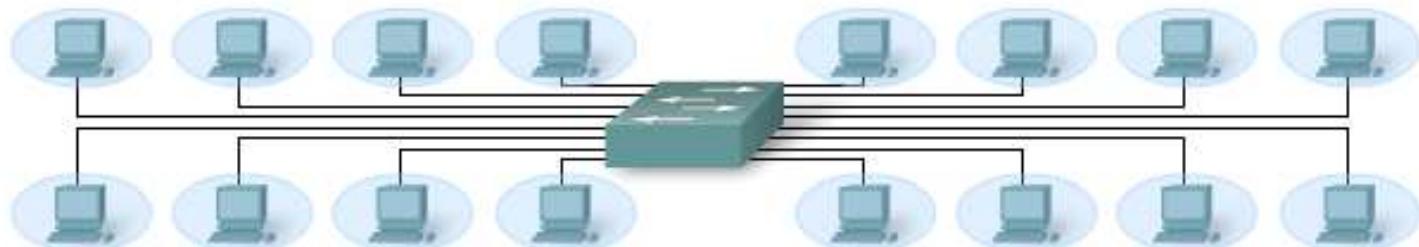
Time 0		Time 1		Time 2	
Port	Address	Port	Address	Port	Address
		E2	6625.7	E2	6625.7
				E0	2112.1

## Switch Uses



Switch acting as a  
bridge between two  
shared-media hubs

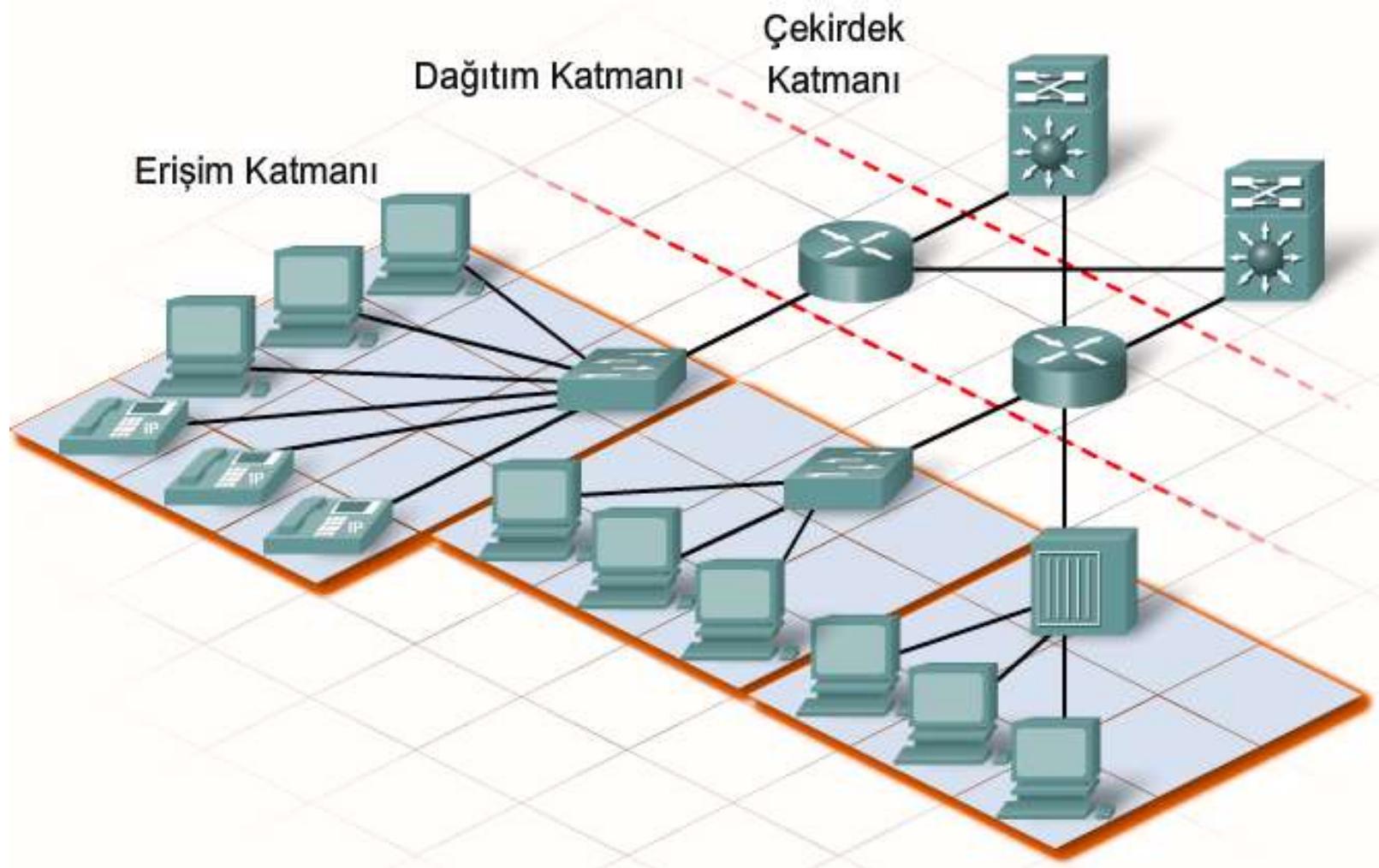
Two collision domains—one for  
each shared media LAN.



Switch at the  
center of a LAN

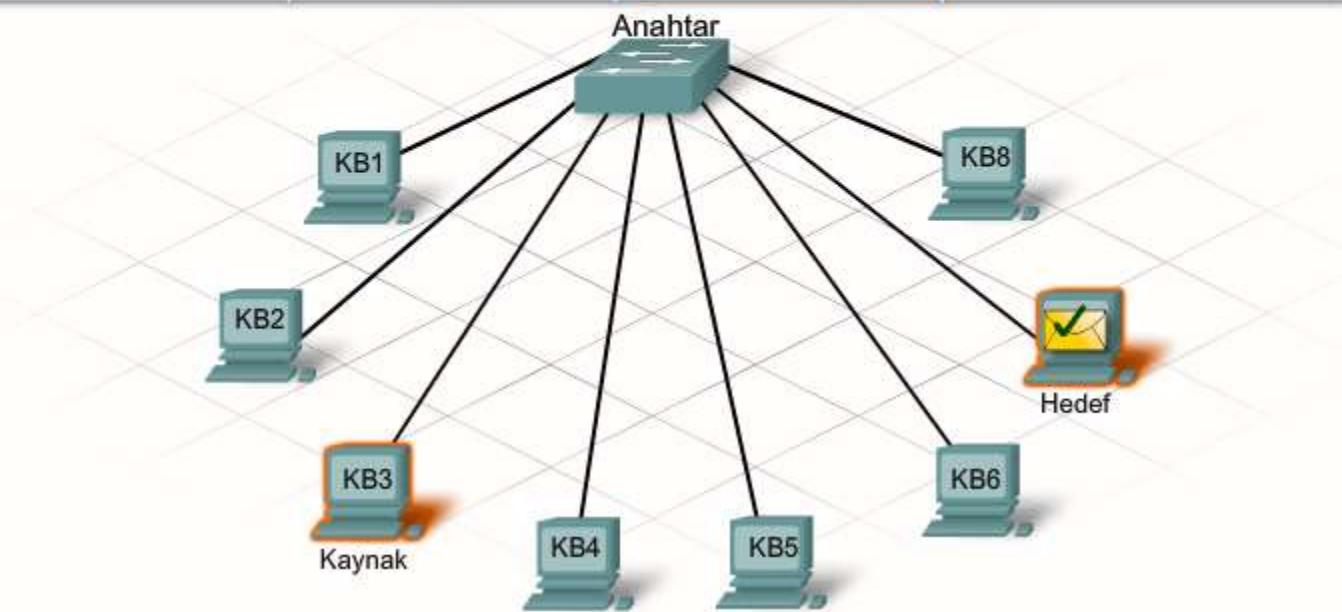
Each computer has its own collision  
domain.

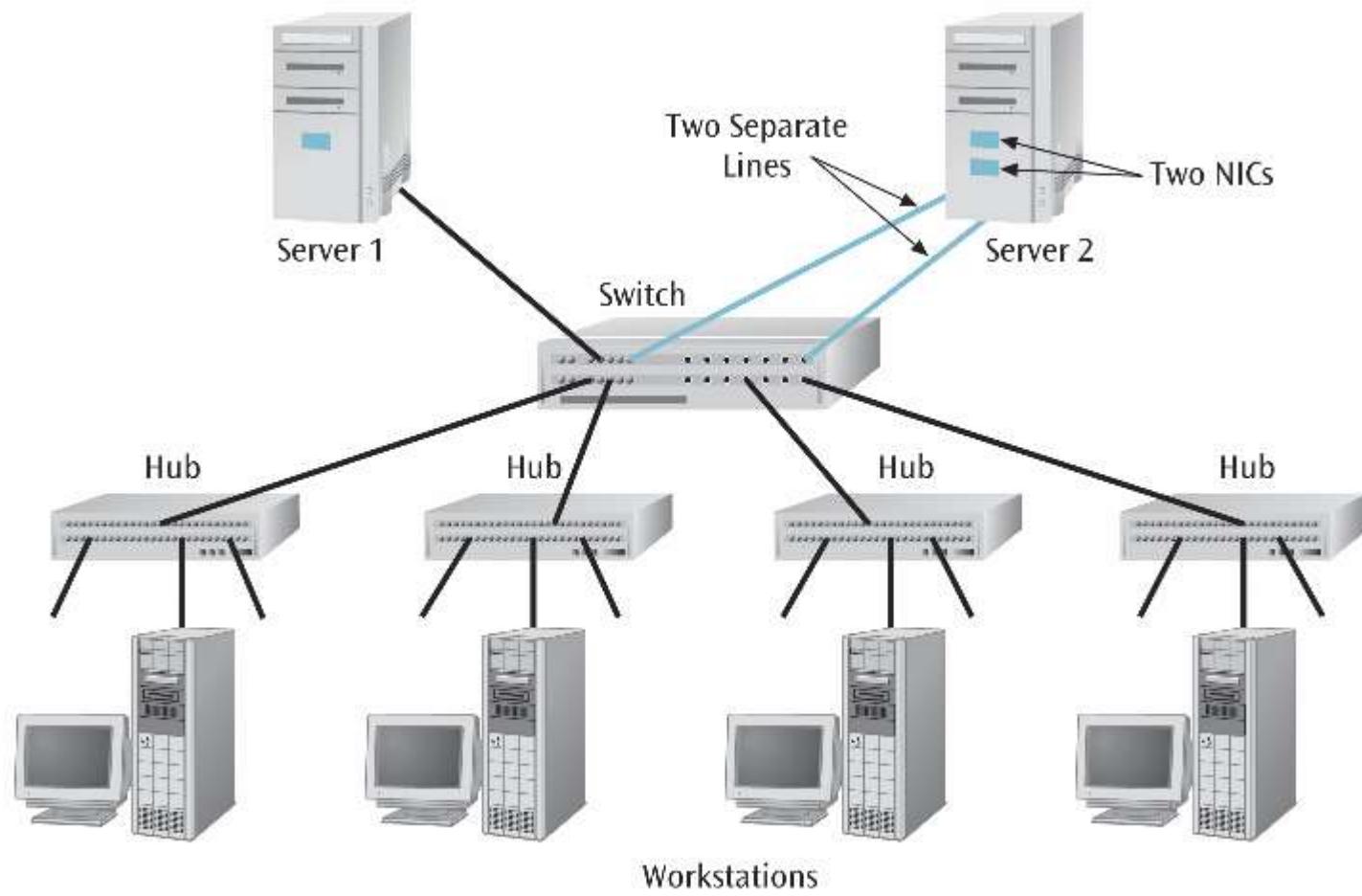
# Üç Katmanlı Hiyerarşi

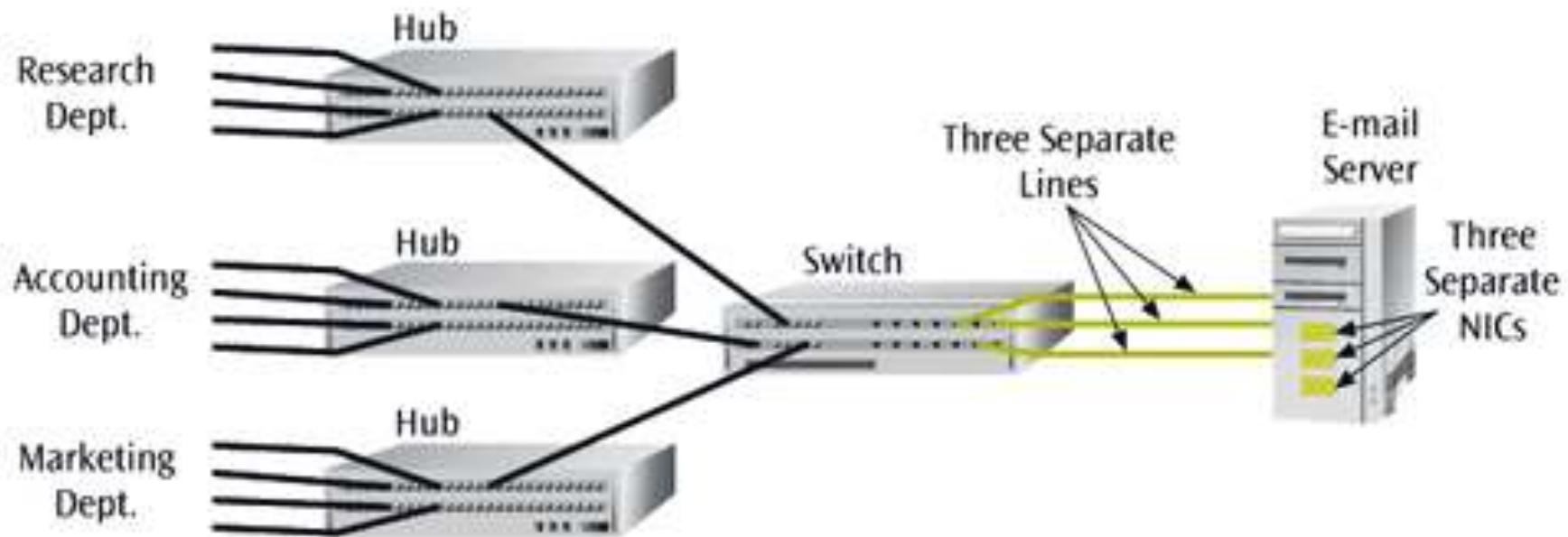


### MAC Tablosu

fa0/1	fa0/2	fa0/3	fa0/4
260.8c01.0000	260.8c01.1111	260.8c01.2222	260.8c01.3333
fa0/5	fa0/6	fa0/7	fa0/8
260.8c01.4444	260.8c01.5555	260.8c01.6666	260.8c01.7777





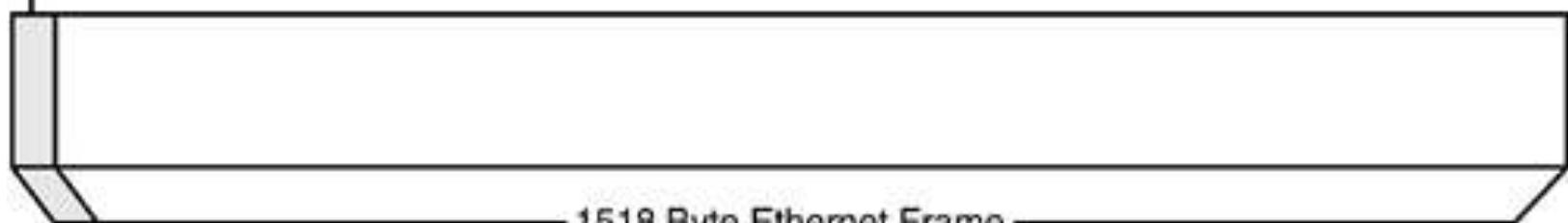


# Anahtarlama yöntemleri(Switching)..

- **Store and forward (Depola ve ilet)**
  - Paketi giriş portundan aldıktan sonra buffer'a atar.
  - Ardından paketi ilgili çıkış portuna gönderir.
  - Paketteki hataları kontrol etmez, bu nedenle daha hızlıdır.
  - Ancak bozuk paketler ağda ilerler.
- **Cut-through (Kestirme)**
  - Paketi iletmenden önce hedef adresi belirler, sonra adresin çıkış portuna bu paketi iletir.
  - Pakette hata olup olmadığını kontrol eder. Hatalıysa iletmez.
- **Fregment Free (Serbest parça)**
  - Paketin ilk 64 byte'ı okunur ve paket kontrol toplamı oluşturulmadan iletılır.
- **Adaptive switching (Uyarlamalı anahtarlama)**
  - Yukarıdaki üç yöntem arasında kendi kendine seçim yapan bir yöntemdir.

6 Bytes

Cut-Through



Fragment-Free

64  
Bytes

1518 Byte Ethernet Frame

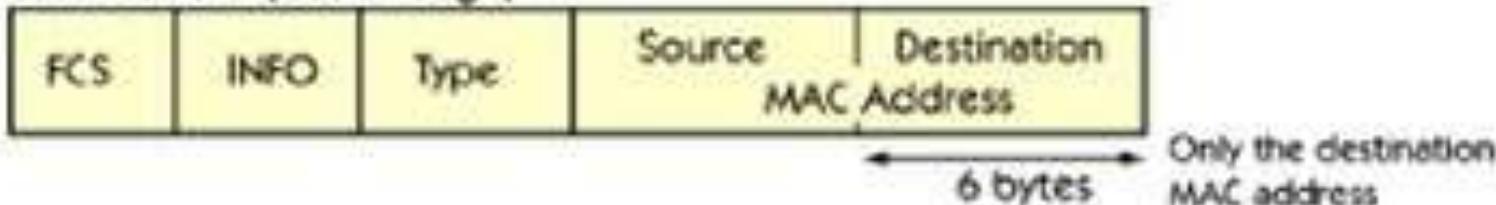
Store-and-Forward

All Bytes

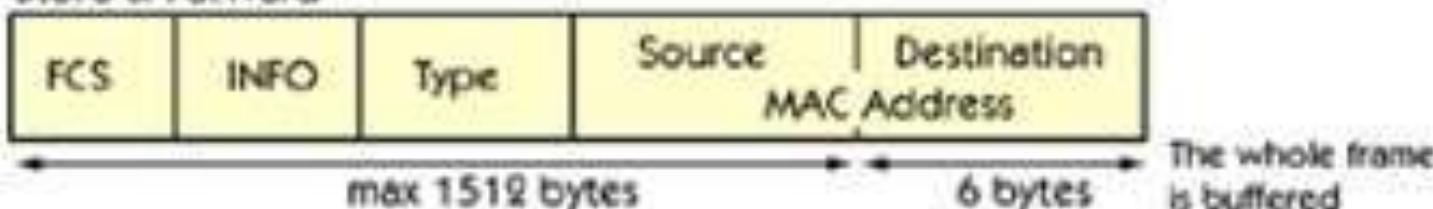
1518 Byte Ethernet Frame

## Switching methods

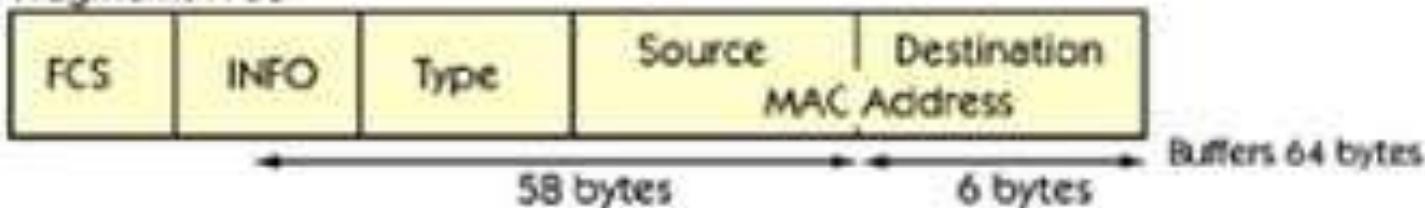
Fast Forward (Cut through)

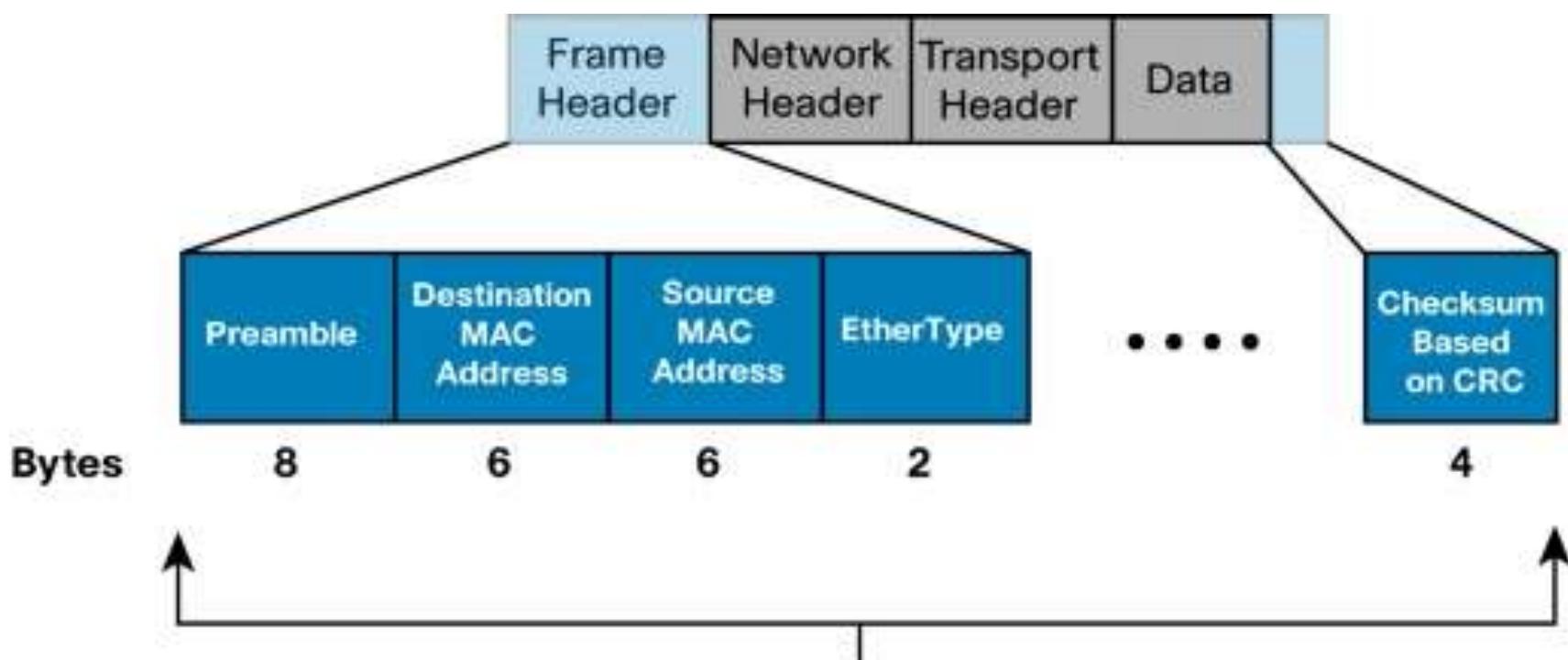


Store & Forward

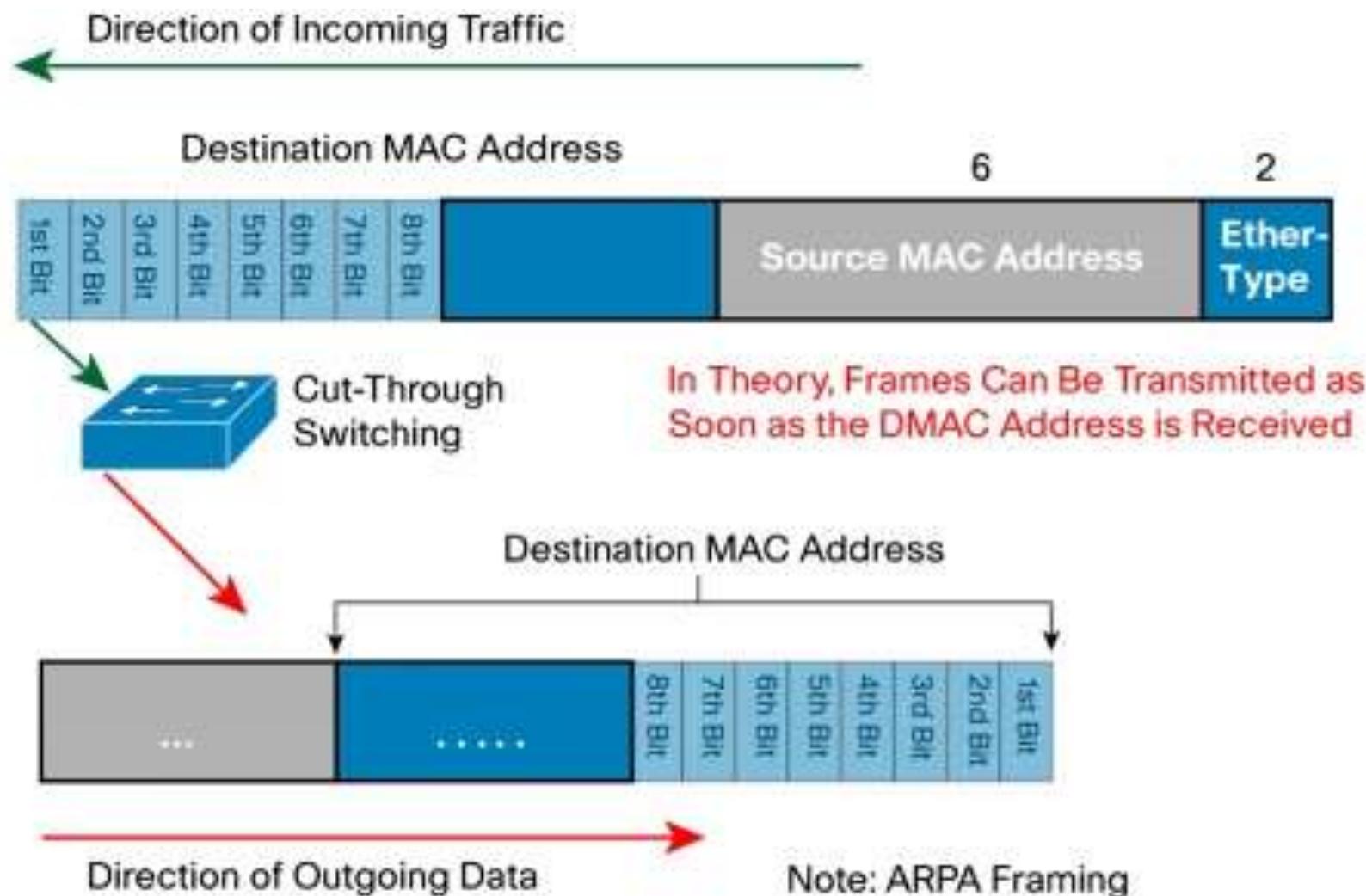


Fragment Free





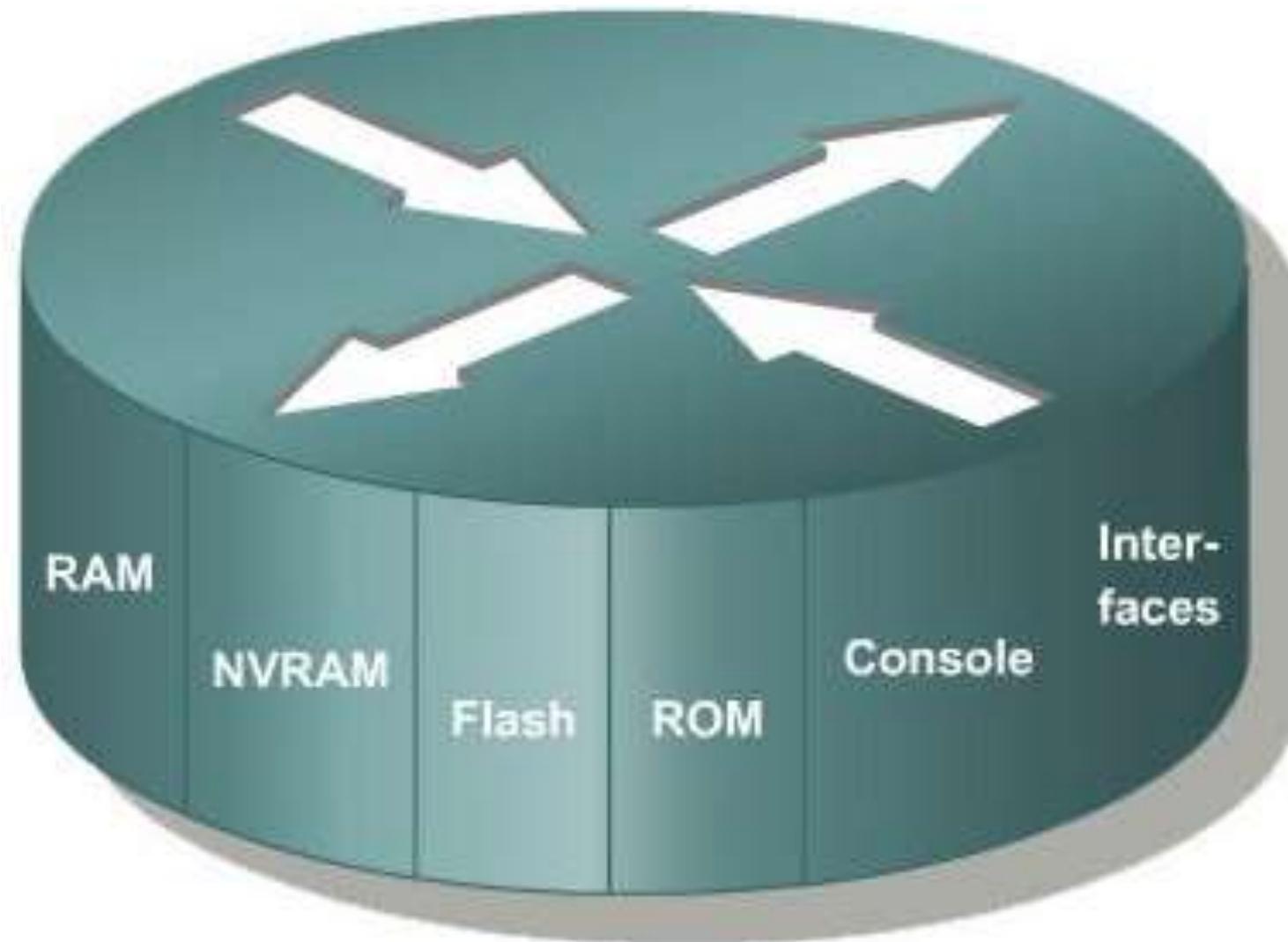
Store-and-Forward Switching Entails Receipt of the Entire Frame (Up to About 9,200 Bytes for Jumbo Frames) Before a Forwarding Decision Is Made

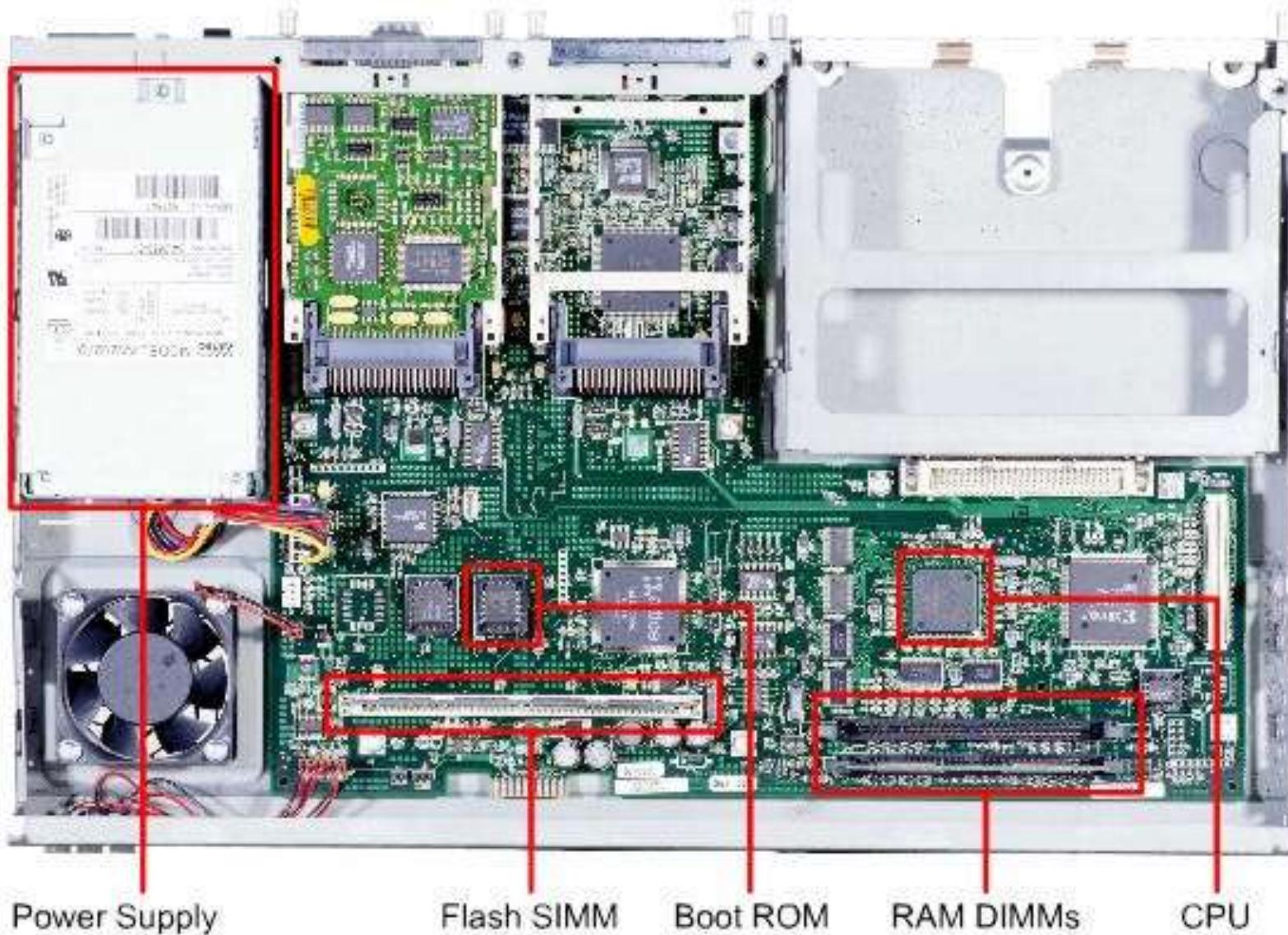


12. Hafta

# **YÖNLENDİRİCİ(ROUTER) VE YÖNLENDİRME ÇEŞİTLERİ..**

# Yönlendirici / Router





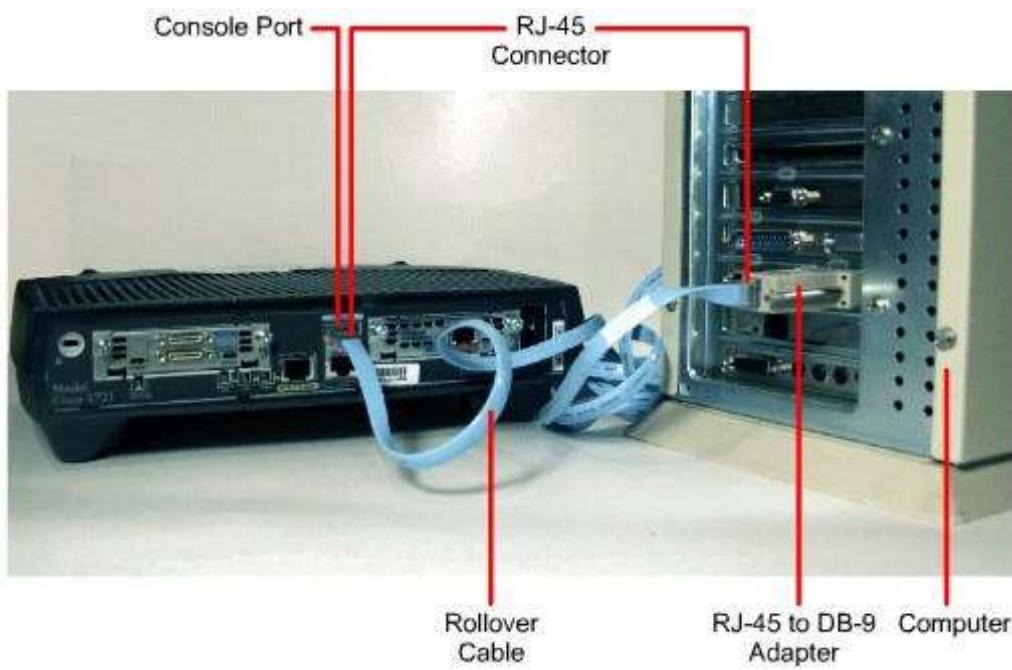
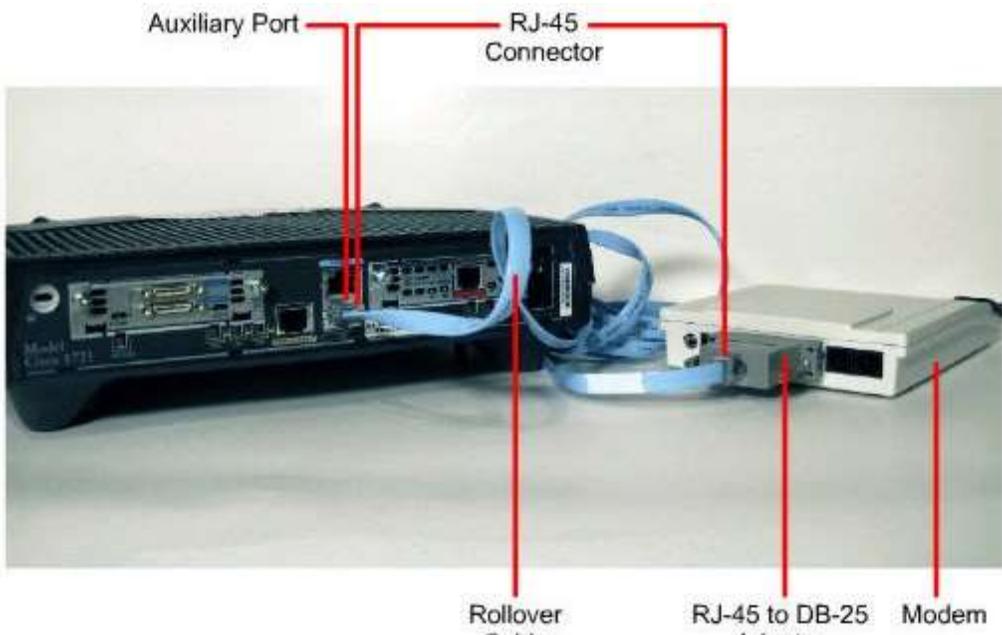
Power Supply

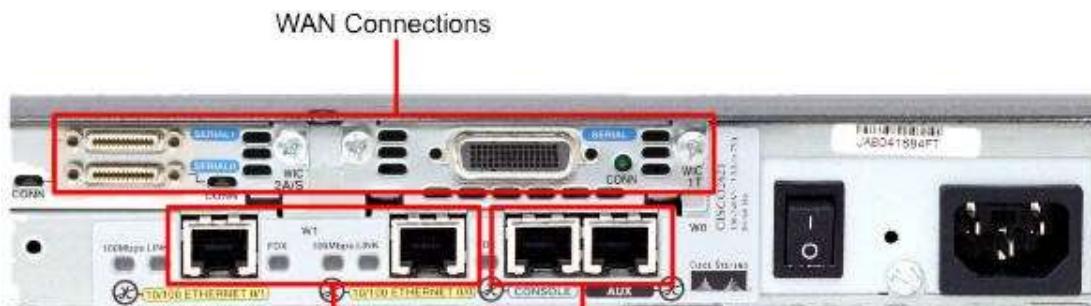
Flash SIMM

Boot ROM

RAM DIMMs

CPU

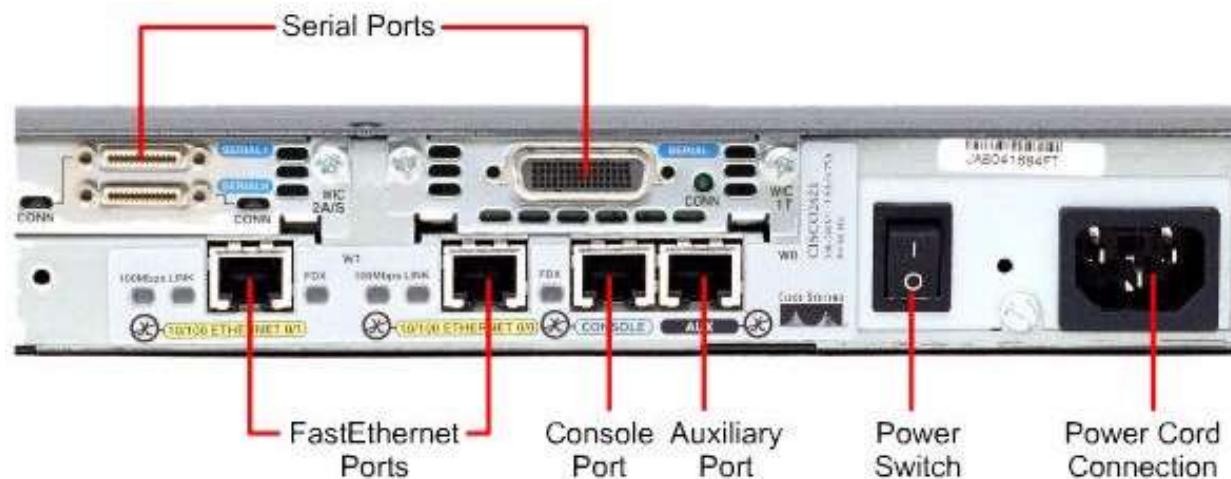




WAN Connections

LAN Connections

Management Port  
Connections



Management Port  
Connections

Serial Ports

FastEthernet  
Ports

Console Port

Auxiliary Port

Power Switch

Power Cord  
Connection



Ethernet/  
Token Ring

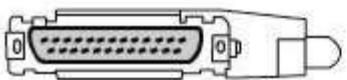
Serial 0

Serial 1

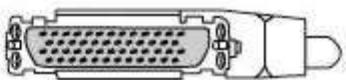
BRI

OK

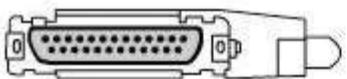
EIA/TIA-232 Male



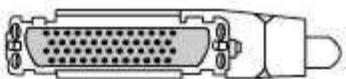
v.35 Male



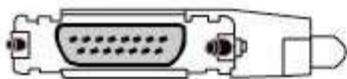
EIA/TIA-232 Female



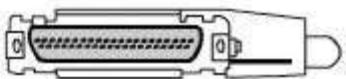
v.35 Female



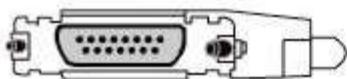
X.21 Male



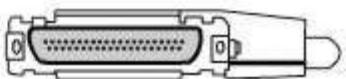
EIA/TIA - 449 Male



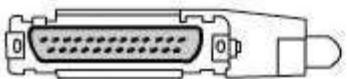
X.21 Female



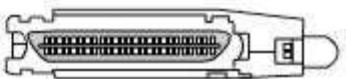
EIA/TIA - 449 Female



EIA-530 Male



EIA-613 HSSI Male



End-User Device



DTE

Router Connections

CSU/  
DSUService  
Provider

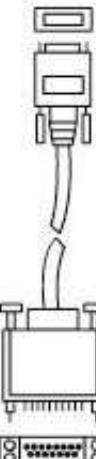
DCE



EIA/TIA-232



EIA/TIA-449



V.35

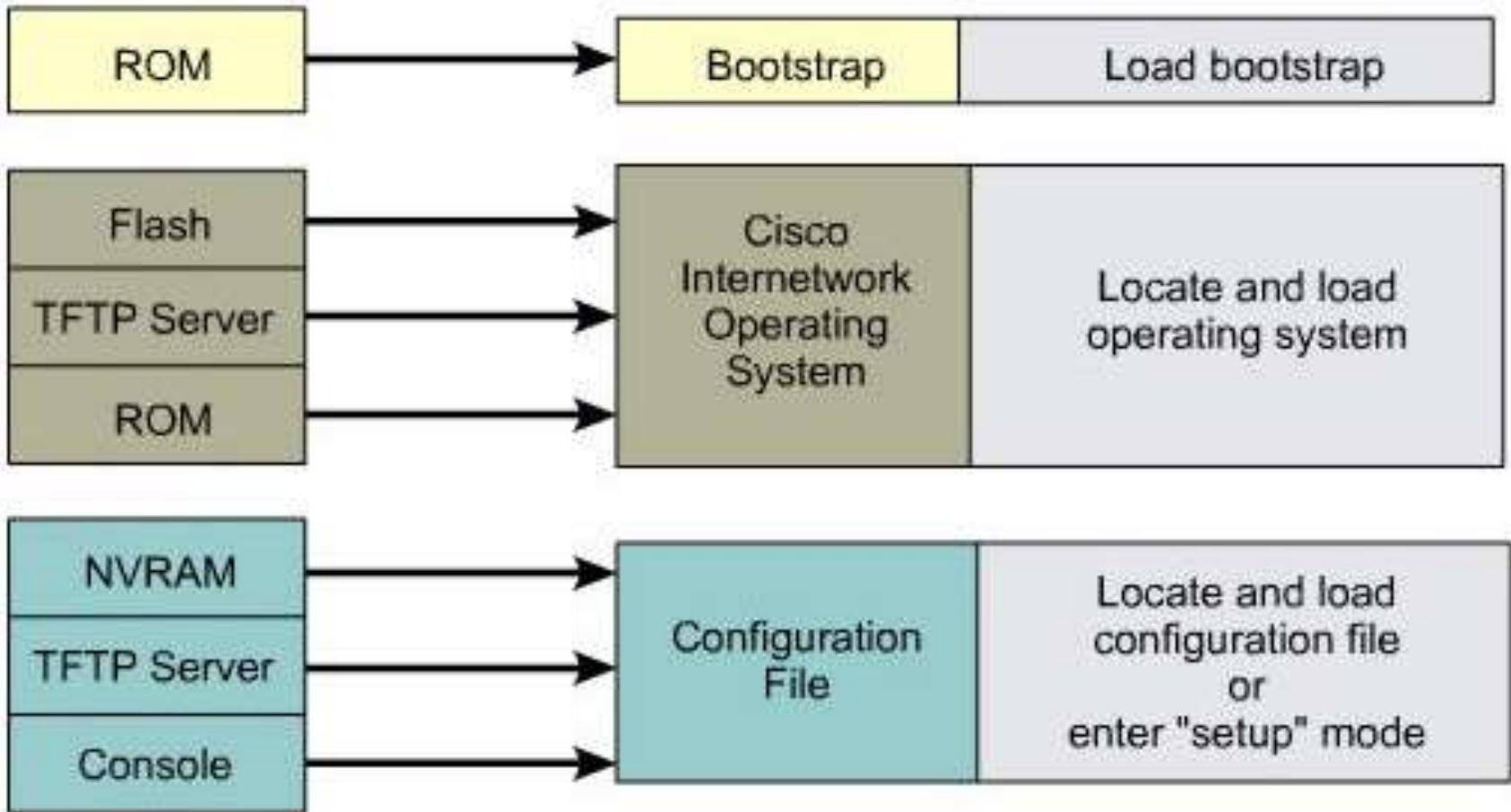


X.21



EIA-530

Network Connections at the CSU/DSU



## Router

Router con0 is now available.

Press RETURN to get started.

User Access Verification

Password:

Router>  **User-Mode Prompt**

Router>**enable**

Password:

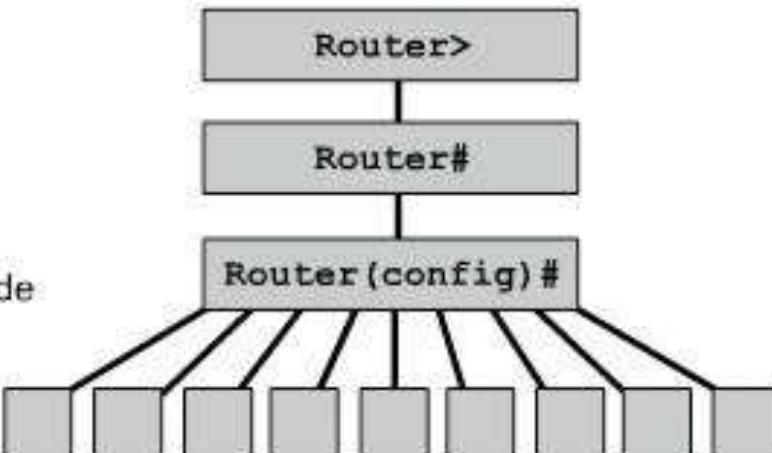
Router#  **Privileged-Mode Prompt**

Router#**disable**

Router>

Router>**exit**

- User EXEC mode
- Privileged EXEC mode
- Global configuration mode
- Specific configuration modes



Configuration Mode	Prompt
Interface	Router(config-if)#
Subinterface	Router(config-subif)#
Controller	Router(config-controller)#
Map-list	Router(config-map-list)#
Map-class	Router(config-map-class)#
Line	Router(config-line)#
Router	Router(config-router)#
IPX-router	Router(config-ipx-router)#
Route-map	Router(config-route-map)#

## Console Password

```
Router(config)#line console 0  
Router(config-line)#login  
Router(config-line)#password cisco
```



## Virtual Terminal Password

```
Router(config)#line vty 0 4  
Router(config-line)#login  
Router(config-line)#password cisco
```



## Enable Password

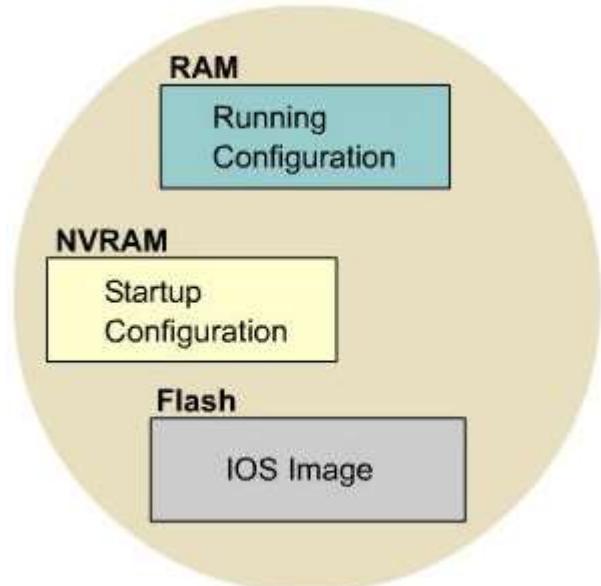
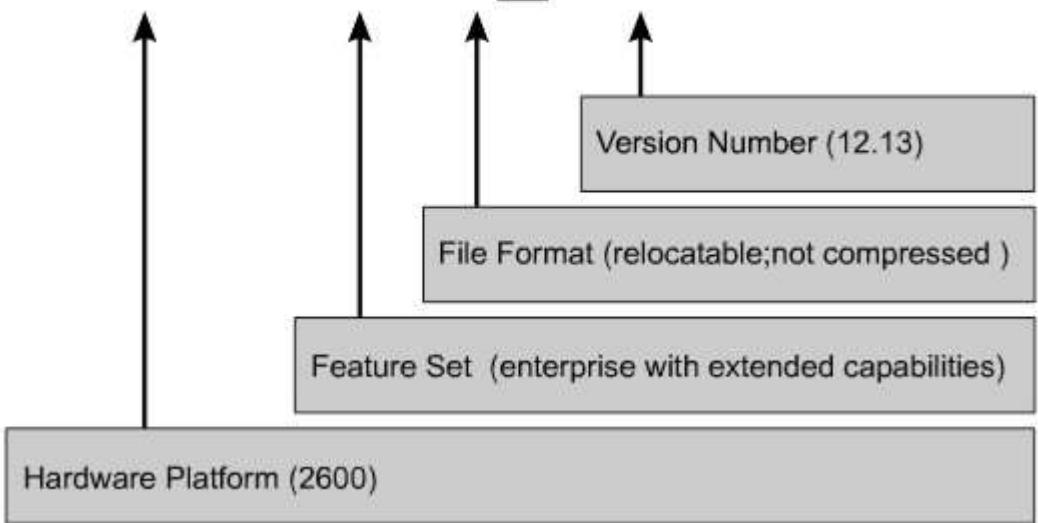
```
Router(config)#enable password san-fran
```



## Perform Password Encryption

```
Router(config)#service password-encryption  
(set passwords here)  
Router(config)#no service password-encryption
```

# c2600-js-1\_121-3.bin



# Yönlendirme Çeşitleri(Protokoller)

- Statik
  - Bir yönetici el ile, bir veya daha fazla hedef ağlara yönlendirmeyi tanımlar.
- Dinamik

Routerler, yönlendirme bilgisini ve bağımsızca seçilmiş en iyi yolu değişim tokuş etmek için yönlendirme protokolünde belirlenmiş kuralları izler.

- Yönlendirme Bilgi Protokolü (RIP)
- İçsel Alt Ağ Geçidi Yönlendirme Protokolü (IGRP)
- Gelişmiş İçsel Alt Ağ Geçidi Yönlendirme Protokolü (EIGRP)
- Açık İlk Yol Testi (OSPF)

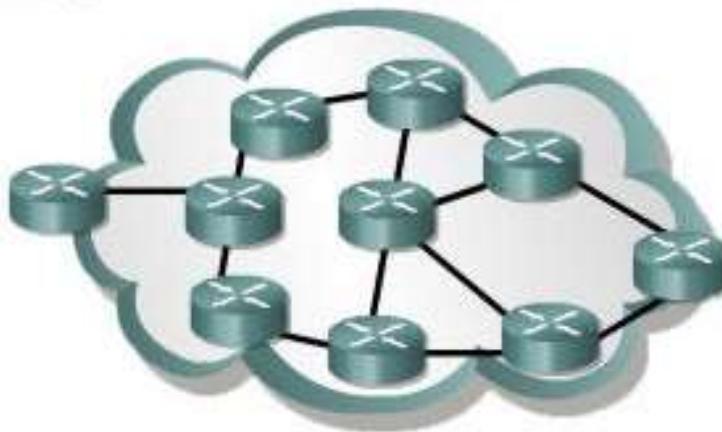
Routed protocol  
used between  
routers to direct  
user traffic

Examples: IP and IPX



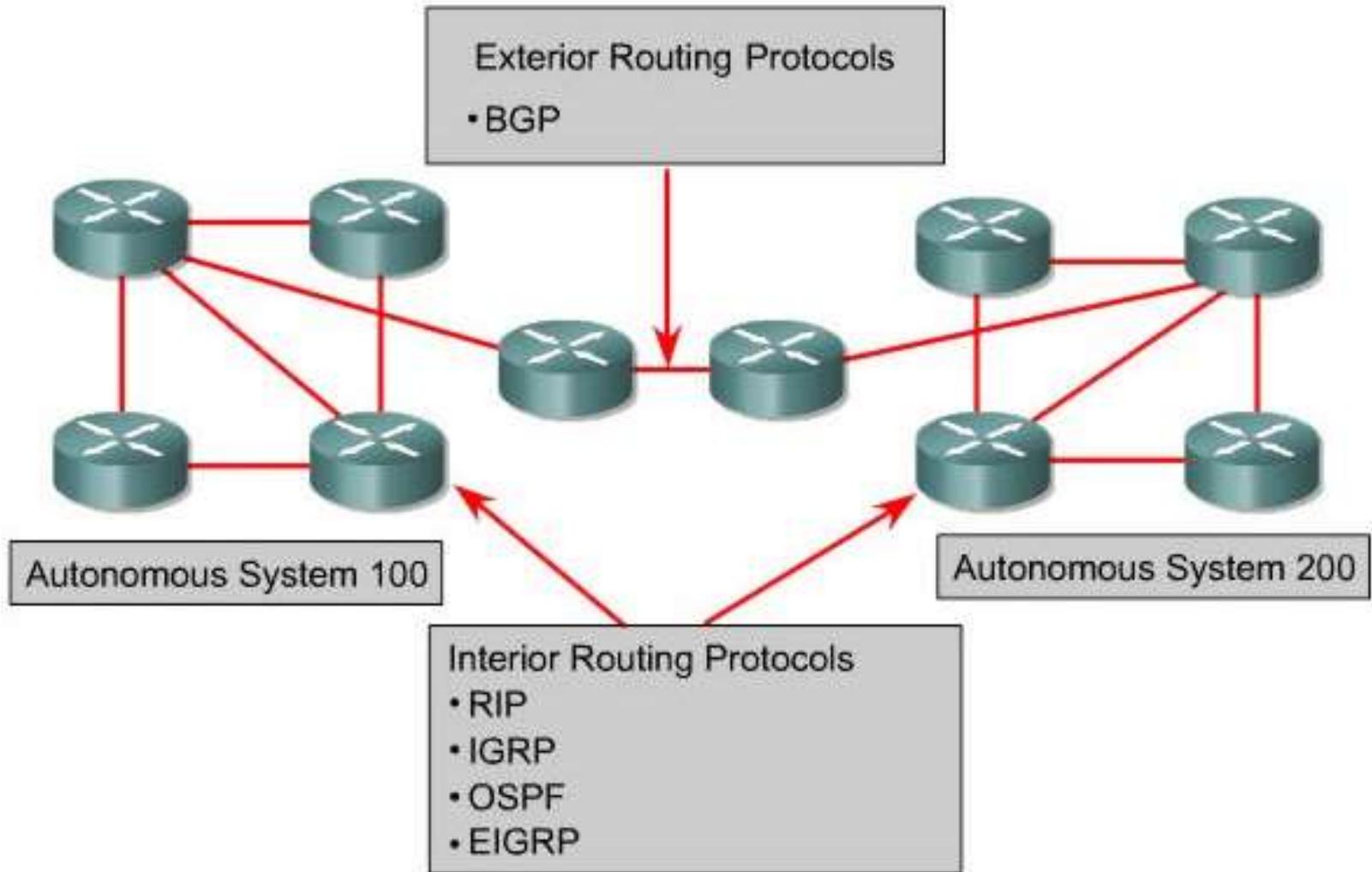
Routing protocol  
used between  
routers to maintain  
tables

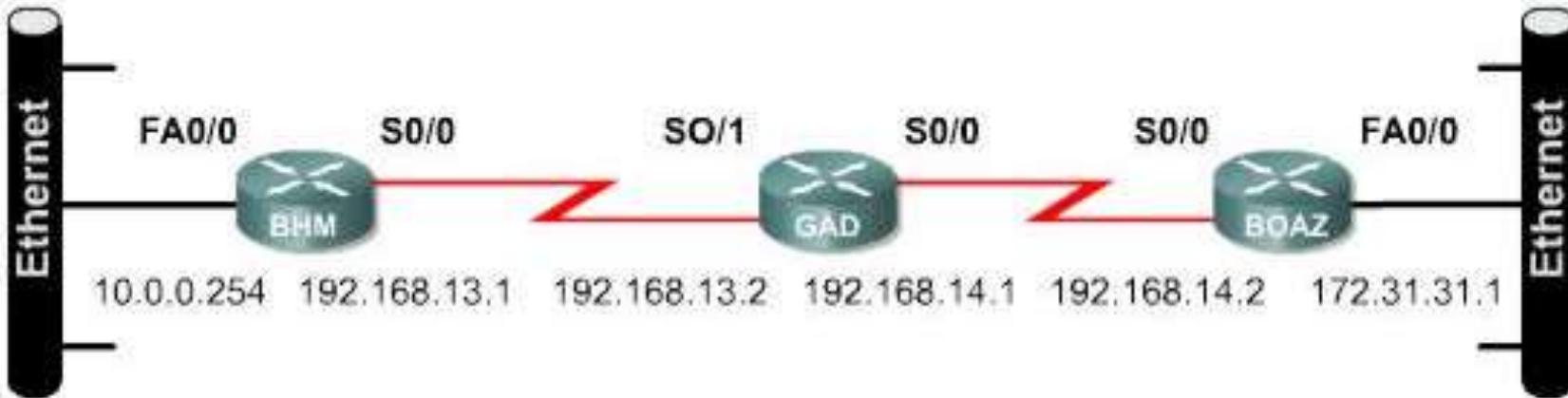
Examples: RIP, IGRP, OSPF



# Yönlendirme Protokolleri

- **RIP** – Uzaklık vektörü içerisindeki yönlendirme protokolü
- **IGRP** – Cisco nun uzaklık vektörü içerisindeki yönlendirme protokolü
- **OSPF** – Bağlantı-Durum içerisindeki yönlendirme protokolü
- **EIGRP** – Cisco nun gelişmiş uzaklık vektörü içerisindeki yönlendirme protokolü
- **BGP** – Uzaklık vektörü dışındaki yönlendirme protokolü





```
BHM(config)#router rip
BHM(config-router)#network 10.0.0.0
BHM(config-router)#network 192.168.13.0
```

```
GAD(config)#router rip
GAD(config-router)#network 192.168.14.0
GAD(config-router)#network 192.168.13.0
```

```
BOAZ(config)#router rip
BOAZ(config-router)#network 192.168.14.0
BOAZ(config-router)#network 172.31.0.0
```

# Yönlendirme Tabloları

- show ip route ***connected***
- show ip route ***network***
- show ip route ***rip***
- show ip route ***igrp***
- show ip route ***static***

```
access-list 114 permit tcp 172.16.6.0 0.0.0.255 any eq telnet
access-list 114 permit tcp 172.16.6.0 0.0.0.255 any eq ftp
access-list 114 permit tcp 172.16.6.0 0.0.0.255 any eq ftp-data
```

- Access list number range of 100-199
- Source destination IP address
- Layer 4 protocol number
- Applied to port closest to source host

```
Router#show access-lists
Standard IP access list 2
deny 172.16.1.1
permit 172.16.1.0, wildcard bits 0.0.0.255
deny 172.16.0.0, wildcard bits 0.0.255.255
permit 172.0.0.0, wildcard bits 0.255.255.255
Extended IP access list 101
permit tcp 192.168.6.0 0.0.0.255 any eq telnet
permit tcp 192.168.6.0 0.0.0.255 any eq ftp
permit tcp 192.168.0.0 0.0.0.255 any eq ftp-data
Router#
```

14. Hafta

# KABLOSUZ AĞLAR