

**MYAZ305**

**Bilgisayar Ağları ve  
Veri İletişimi**

Samsun Üniversitesi  
Yazılım Mühendisliği

**Dr. Öğr. Üyesi**  
**Özgür TONKAL**  
[www.ozgurtonkal.com](http://www.ozgurtonkal.com)  
[ozgurtonkal@samsun.edu.tr](mailto:ozgurtonkal@samsun.edu.tr)



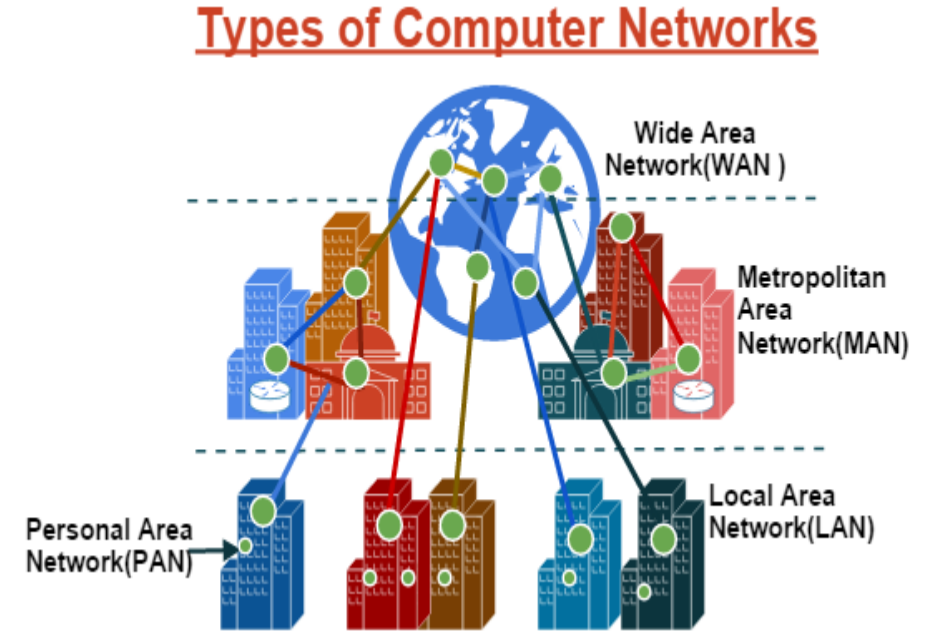
# AĞ BİLEŞENLERİ AĞ SINIFLANDIRMASI TOPOLOJİLER



# AĞ BİLEŞENLERİ

## Ağ Sınıflandırılması

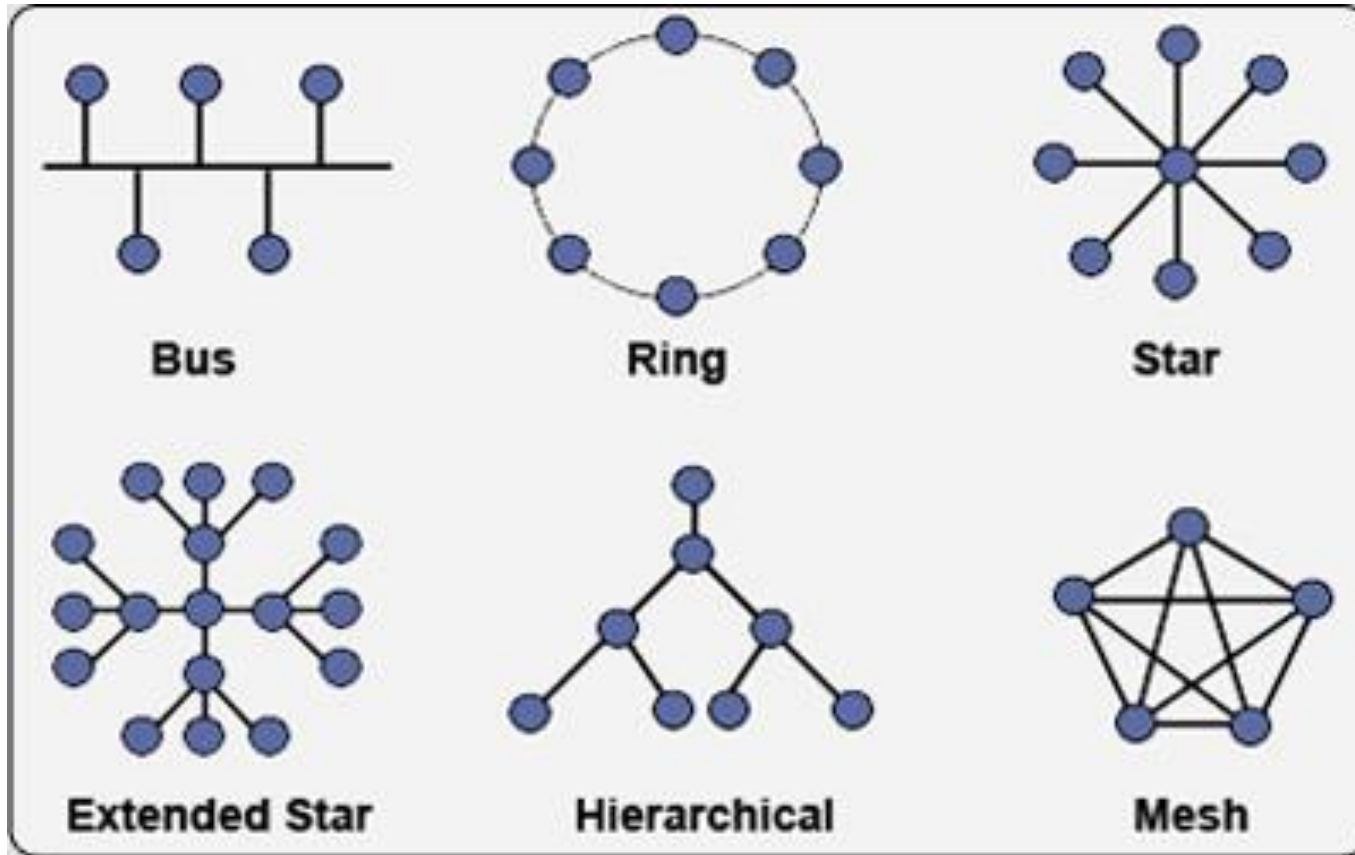
- LAN - Yerel Alan Ağı (Local Area Network)
- MAN - Kentsel Alan Ağı (Metropolitan Area Network)
- WAN - Geniş Alan Ağı (Wide Area Network)
- PAN - Kişisel Alan Ağı (Personal Area Network)
- **Diğer Ağ Çeşitleri**
- SAN - Depolama Alan Ağı (Storage Area Network)
- **Bağlantı Çeşitleri**
- VPN - Özel Sanal Ağ (Virtual Private Network)



# AĞ BİLEŞENLERİ

- 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

# Topolojiler ve Kablolar











# Topolojiler ve Kablolar

| Topoloji     | Bus                                     |     | Ring                         |     | Yıldız                         |                    | Mesh     |
|--------------|---|-----|------------------------------|-----|--------------------------------|--------------------|----------|
| Kullanım     | -                                       |     | Kısmen                       |     | Birincil                       |                    | Kablosuz |
| Hub & Swich  | -                                       |     | -                            |     | 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... | -        |

# 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<br>             | Bridge<br>           |
| Small Hub (10BASE-T)<br> | Workgroup Switch<br> |
| 100BASE-T Hub<br>        | Router<br>           |
| Hub<br>                | Network Cloud<br>  |



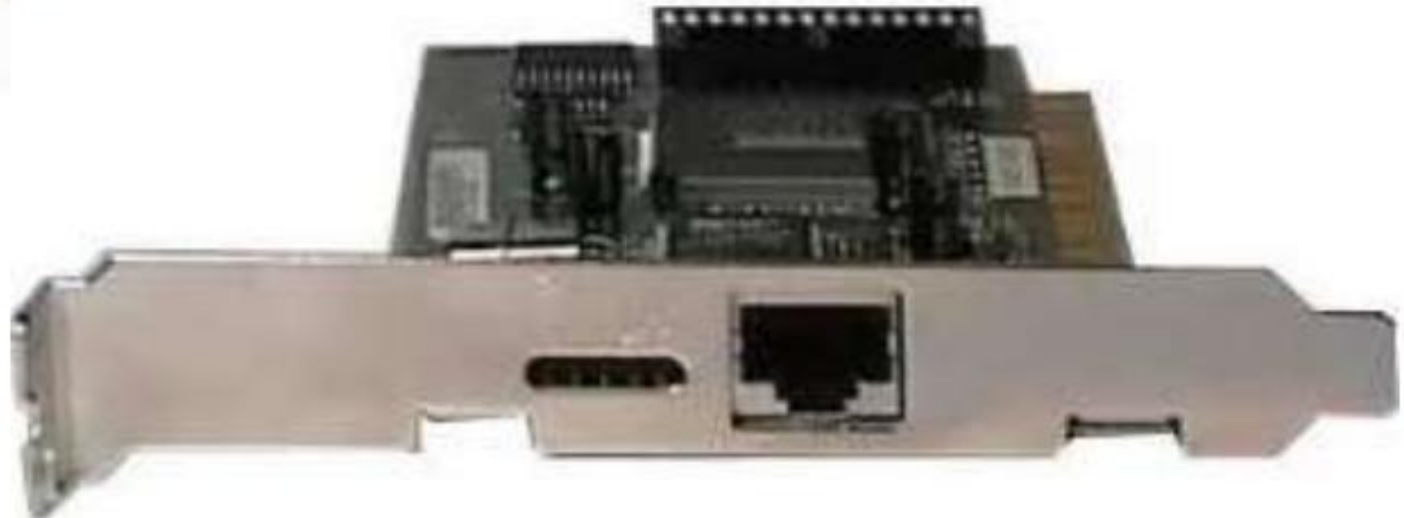
# Ağ Cihazları ve Simgeleri

| End User Devices  |  |
|---|--|
| PC<br>       | Printer<br>         |
| MAC<br>      | File Server<br>     |
| Laptop<br> | IBM Mainframe<br> |

# 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.

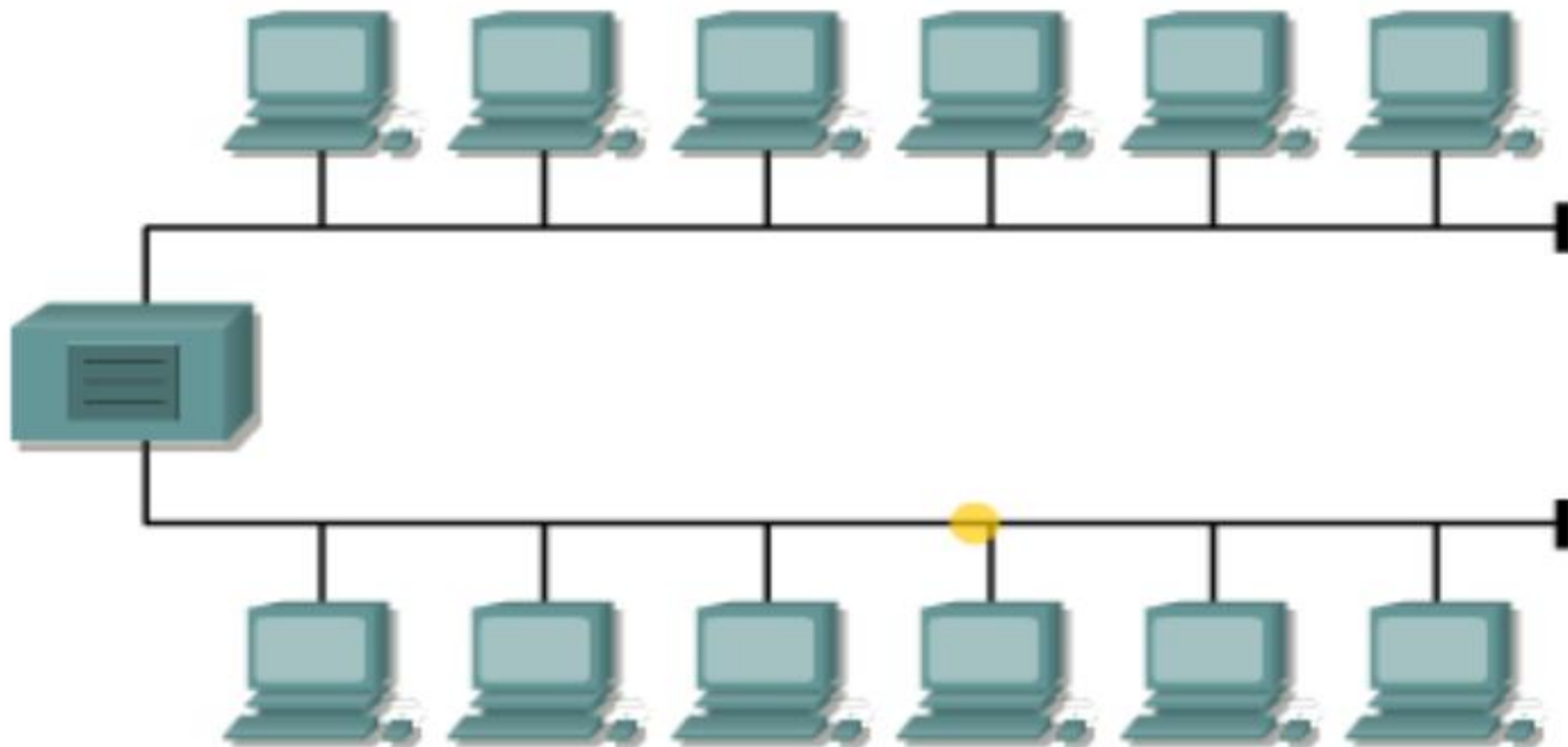
# NIC



# 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.

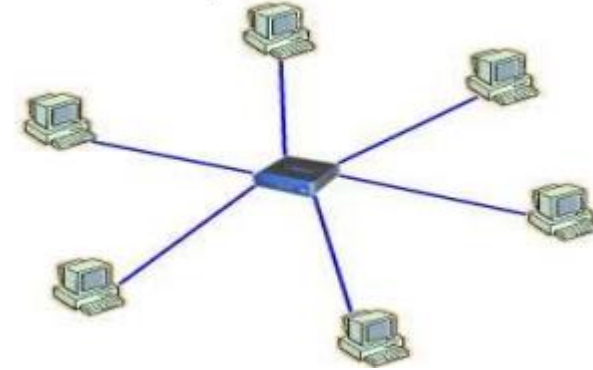
# Repeater



The purpose of a repeater is to regenerate and retiming 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.



ComputerHope.com

# Switch (Anahtar)

- Kendisine bağılı cihazlara anahtarlamaalı bir yol sunar. 8, 12, 16, 24, 36, 48 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.



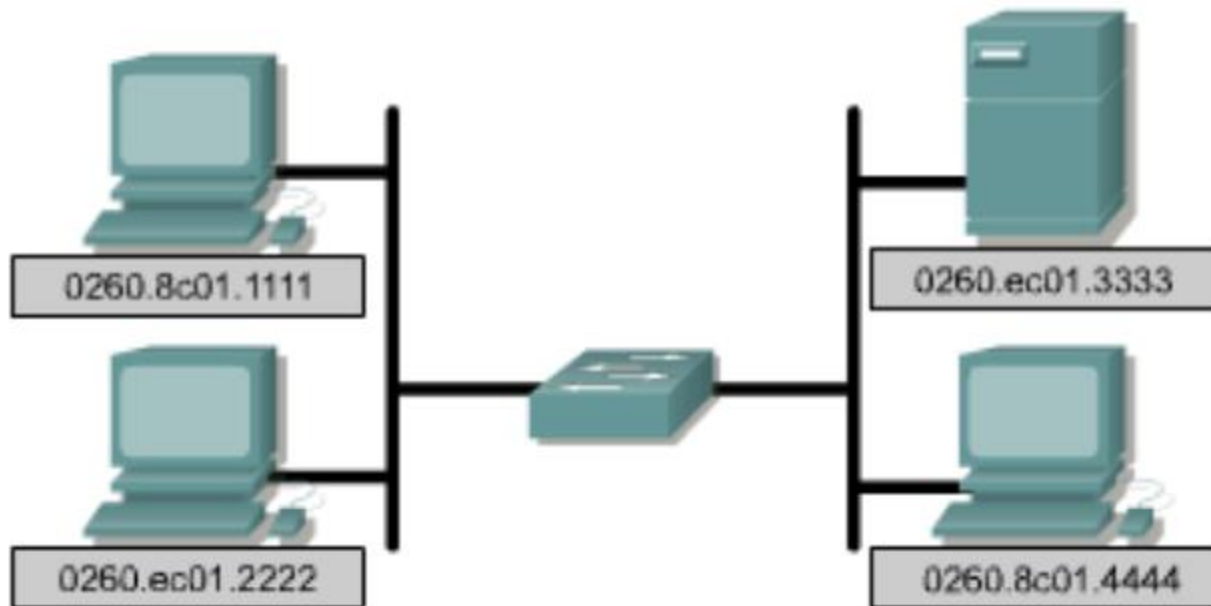
# Switch



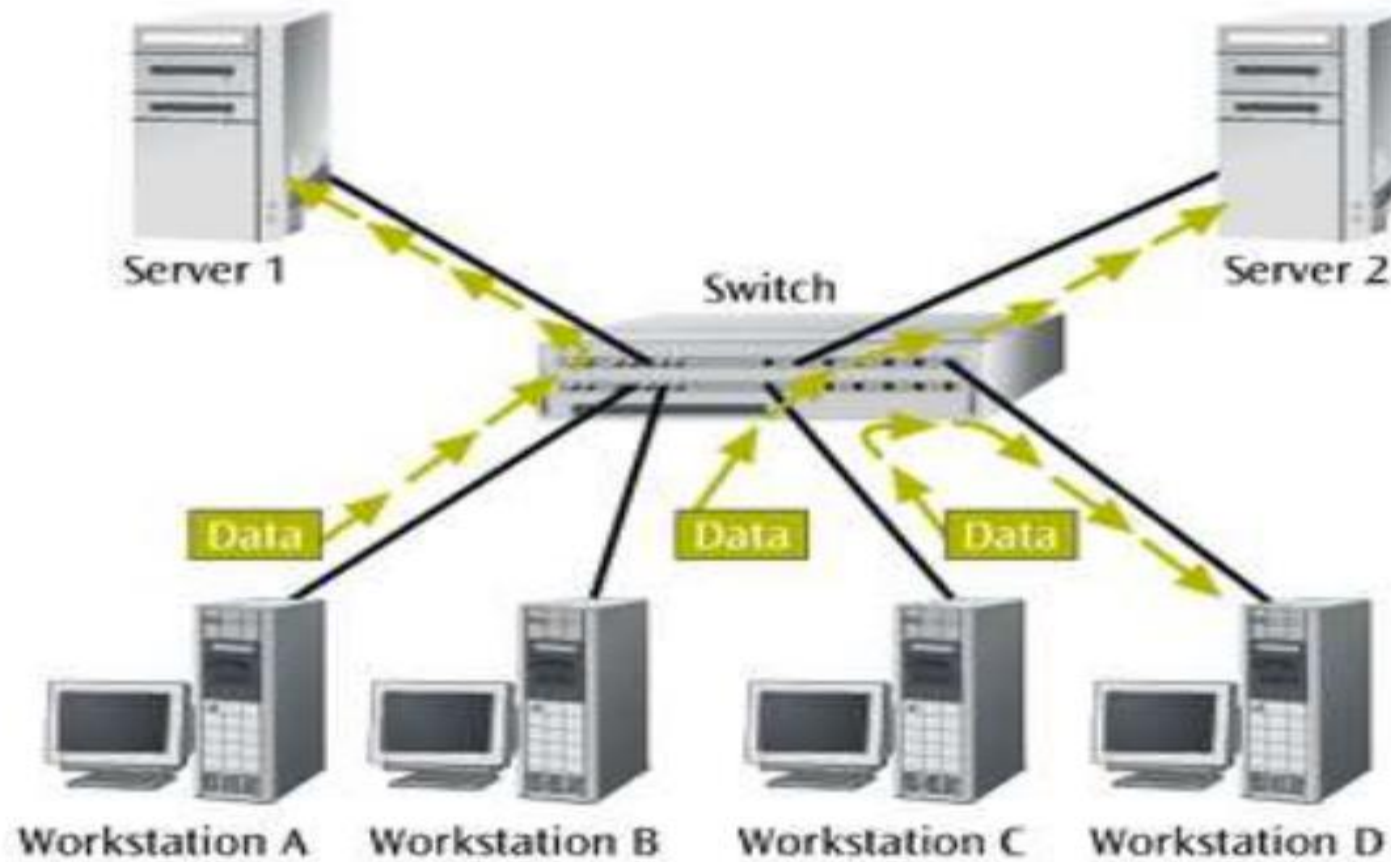


# Switch

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

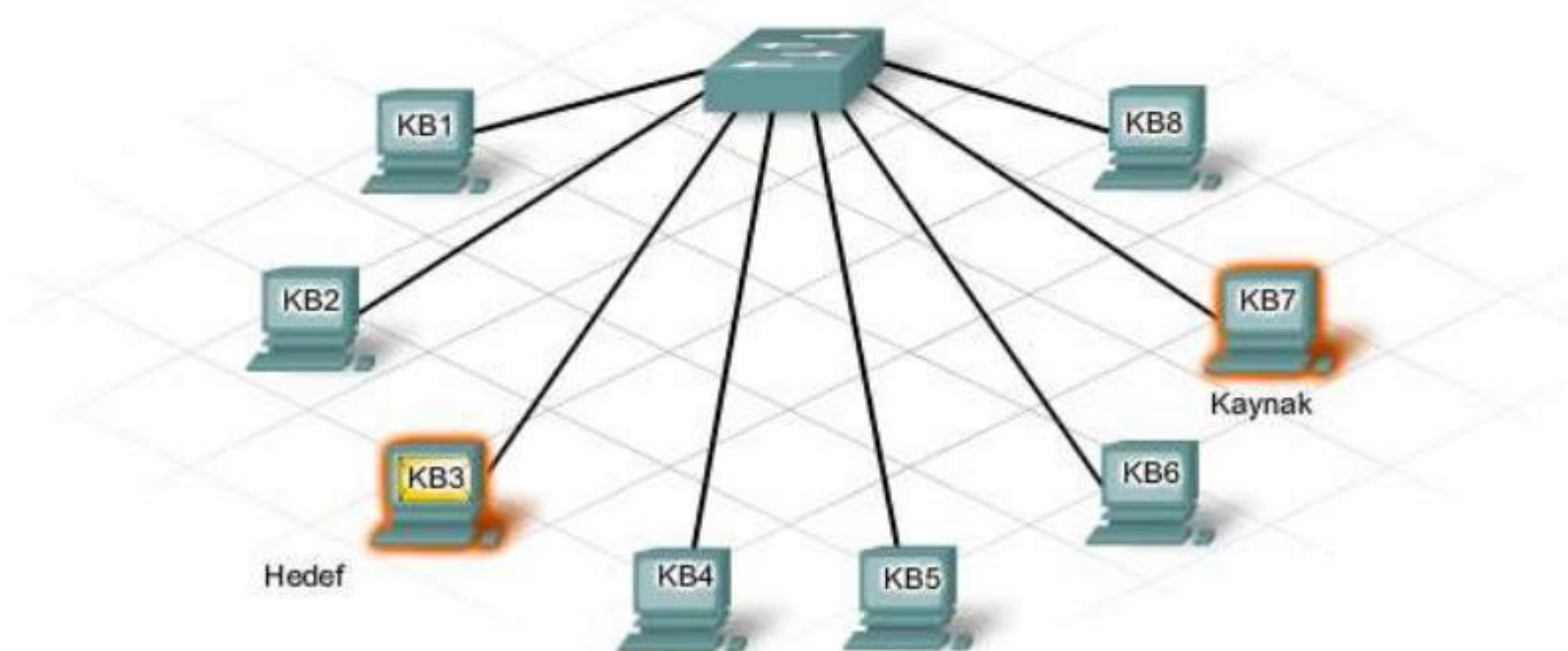


# Switch veri akışı



# Switch MAC Tablosu

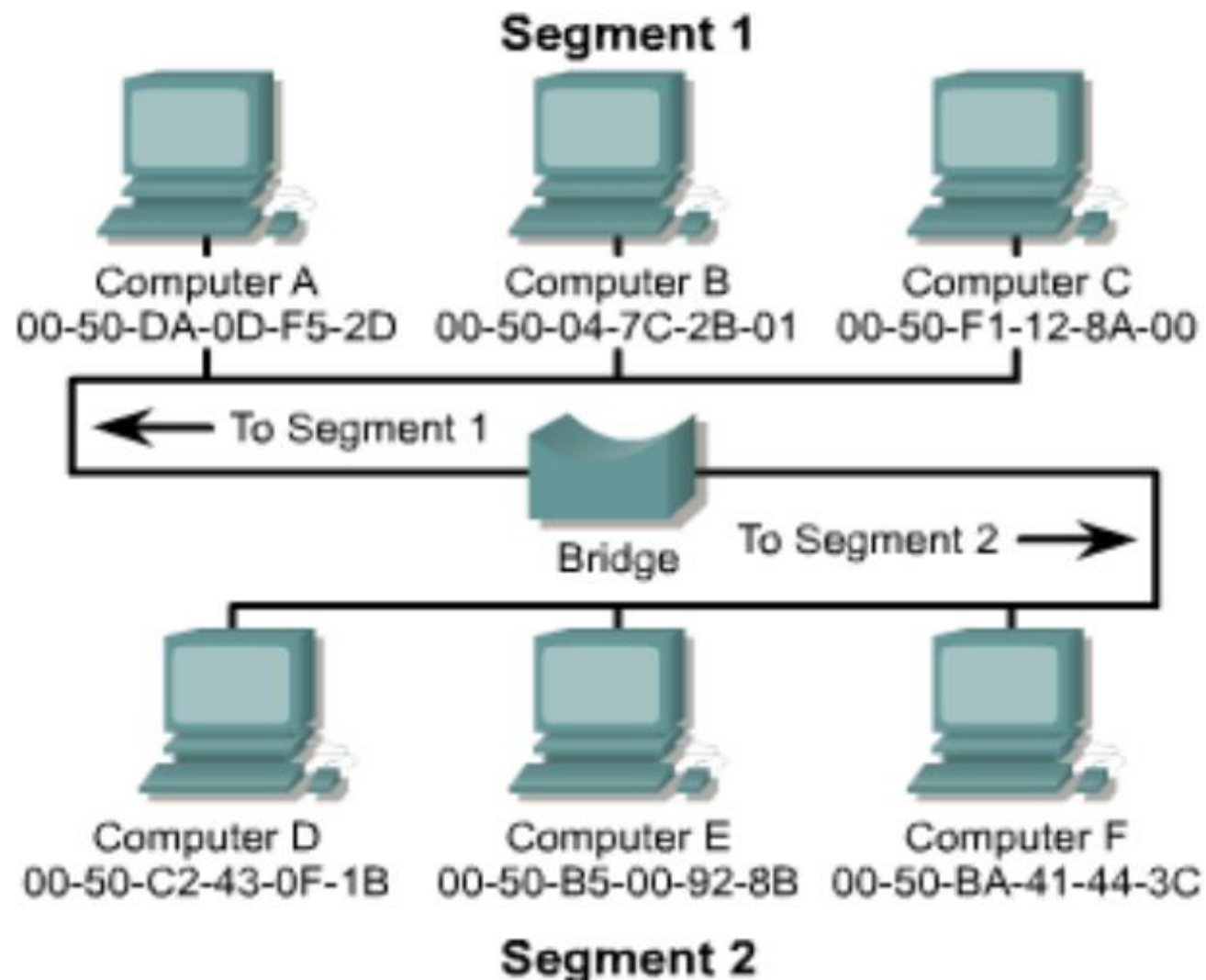
| MAC Tablosu    |                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| fa0/1          | fa0/2          | fa0/3          | fa0/4          |
| 260d.8c01.0000 | 260d.8c01.1111 | 260d.8c01.2222 | 260d.8c01.3333 |
| fa0/5          | fa0/6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



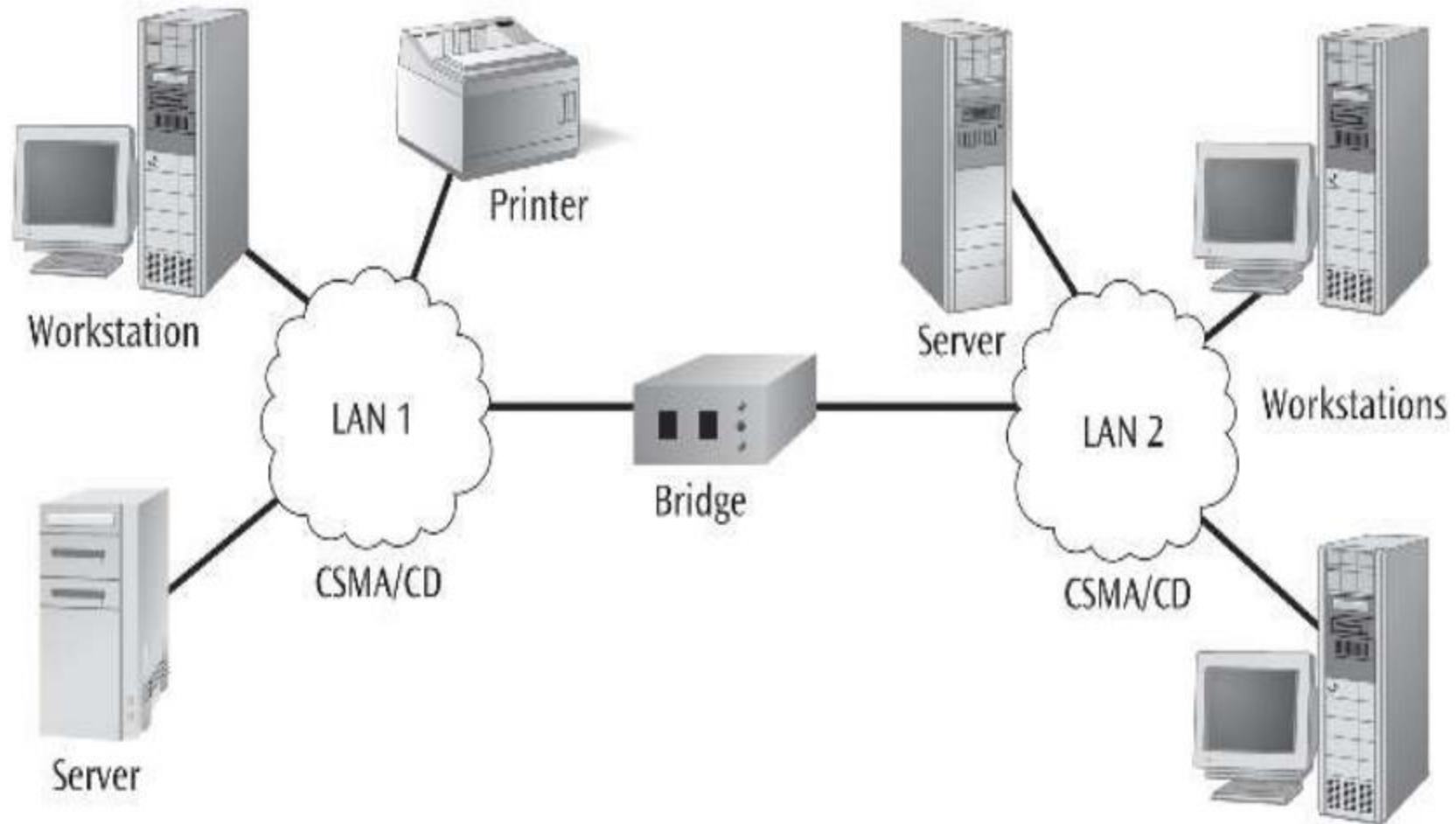
# Bridge (Köprü)

- Ağları bölümlere 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.

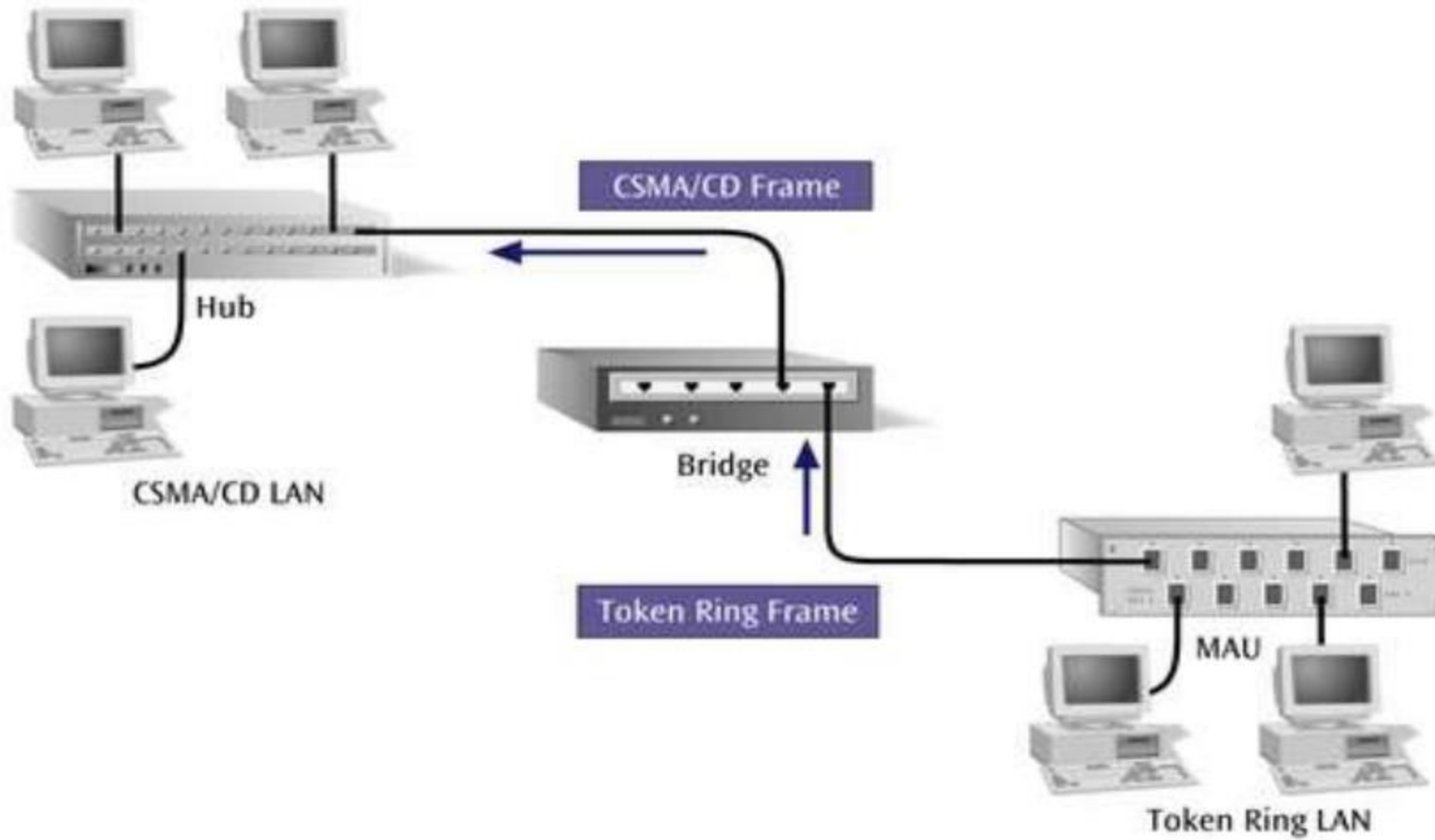
# Bridge



# 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 yapılabilir. Kurallar vb..
- Farklı portlara (şaseler) sahiptir.
- Statik, Dinamik yönlendirme

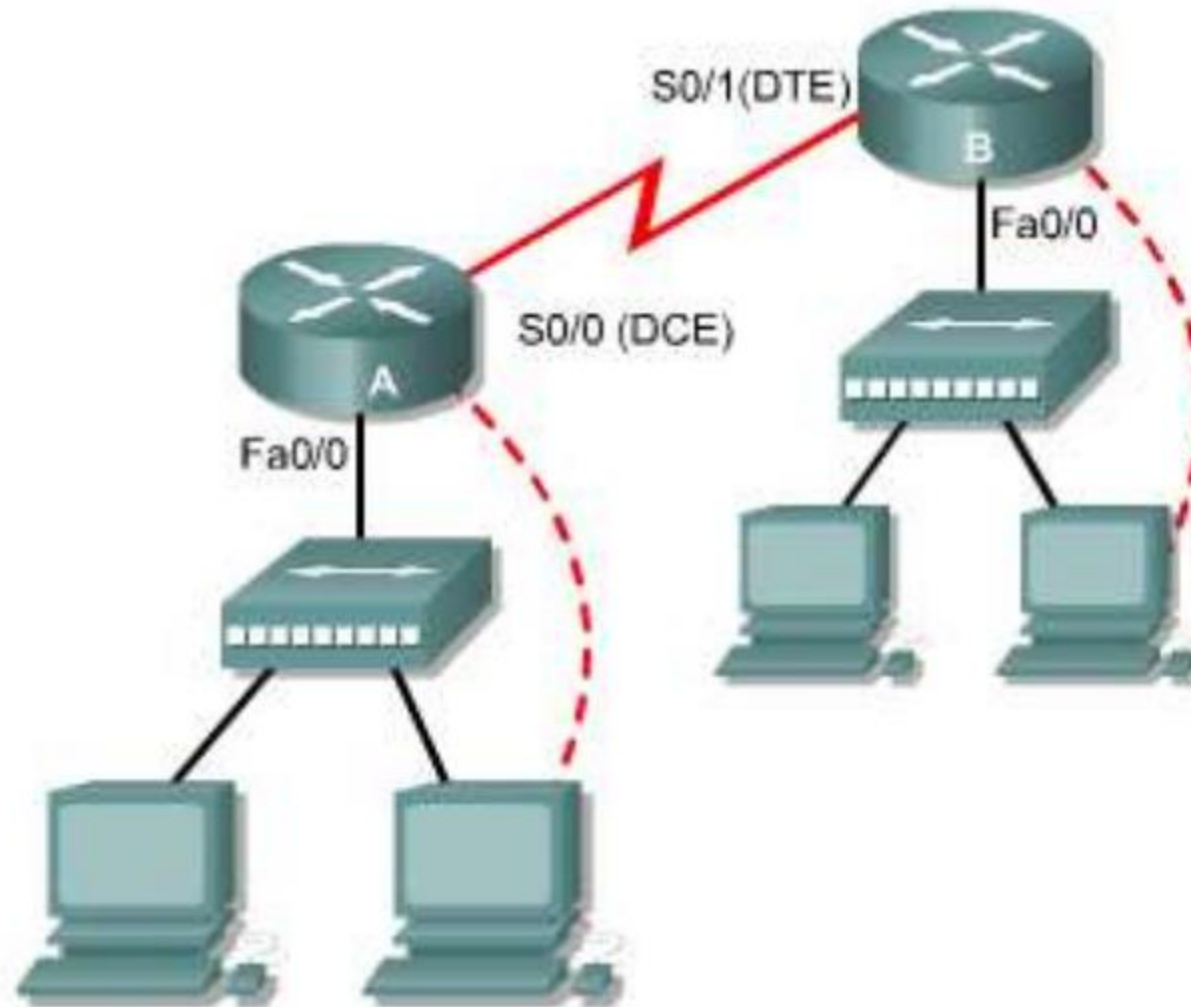




# Router



# Router

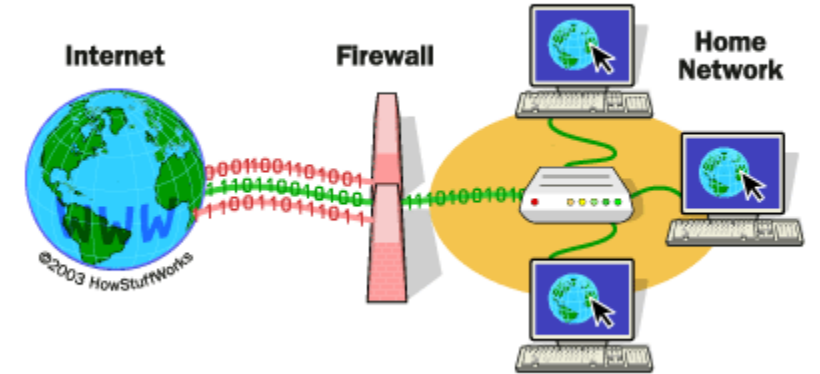
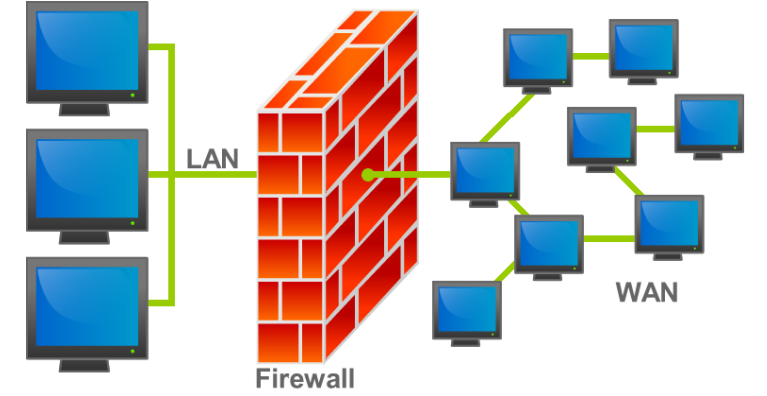


# Gateway (Ağ Geçidi)

- 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)

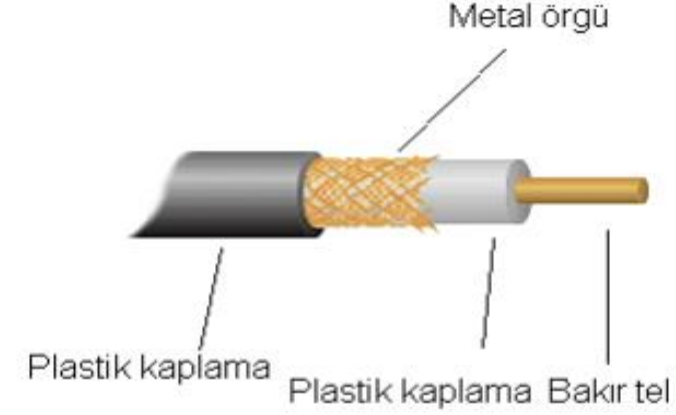
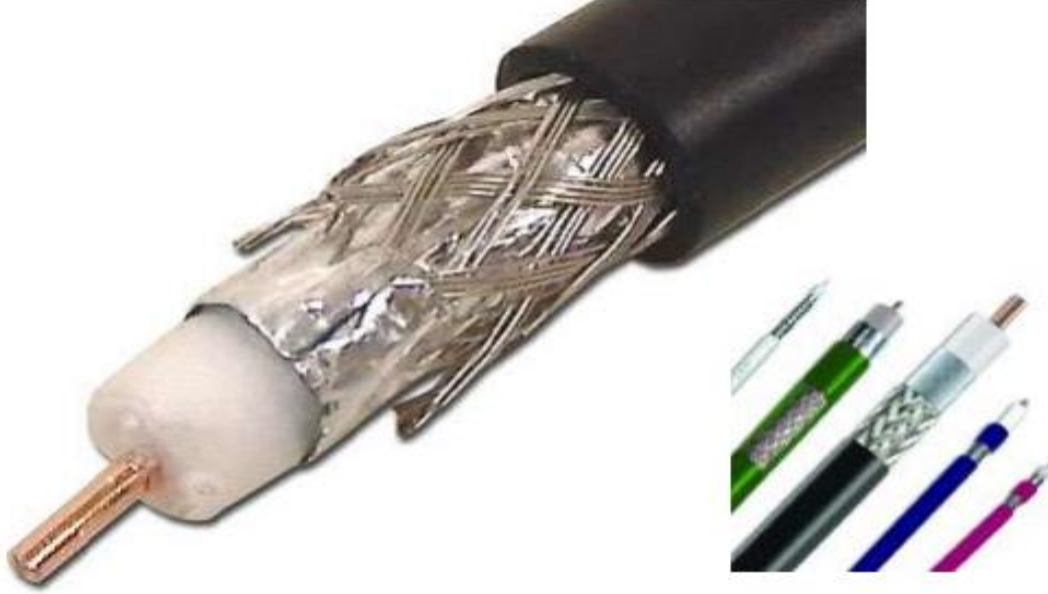
- Ağ erişimine ilişkin içerden veya dışarıdan yetkisiz her erişime engel olmak için veya paketleri süzmek için kullanılan güvenlik amaçlı donanım veya yazılımdır.
- Kurallar tanımlanır. IP ler tanımlanır.
- Portlar kullanılır. Servislere erişim ayarlanır.
- Genelde İzin ver veya yasakla prensibine göre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

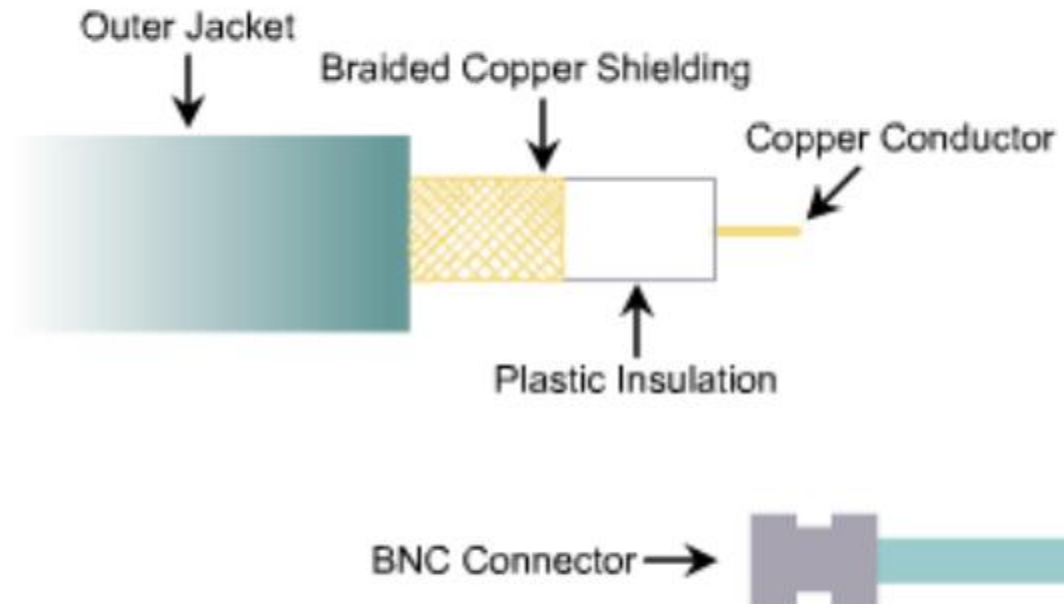


**Koaksiyel Kablonun Yapısı**

## Eşeksenli Kablo

Eşeksenli kablo, ağ kabloları için geliştirilmiş ilk kablo tiplerinden biridir. Eşeksenli kablo, kablolu 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.

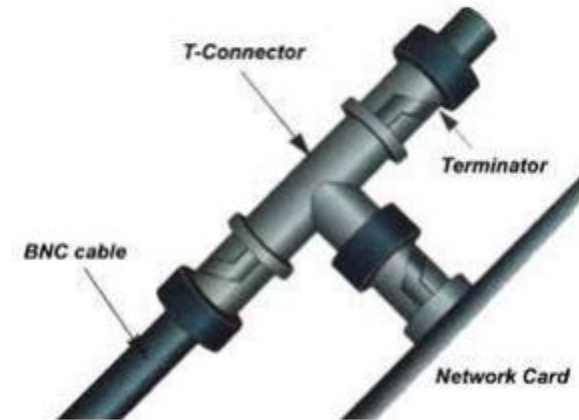
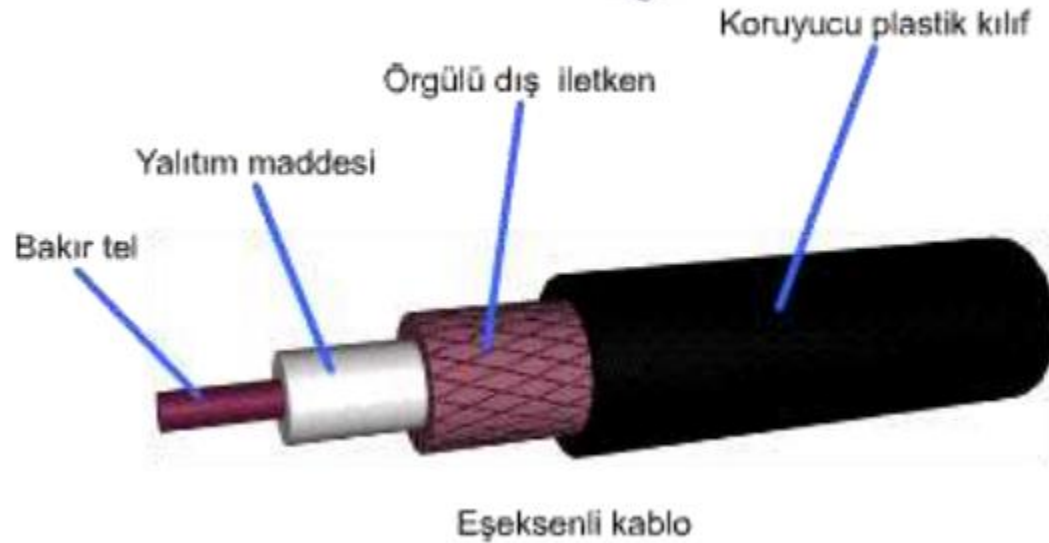
# Coaxial Cable



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

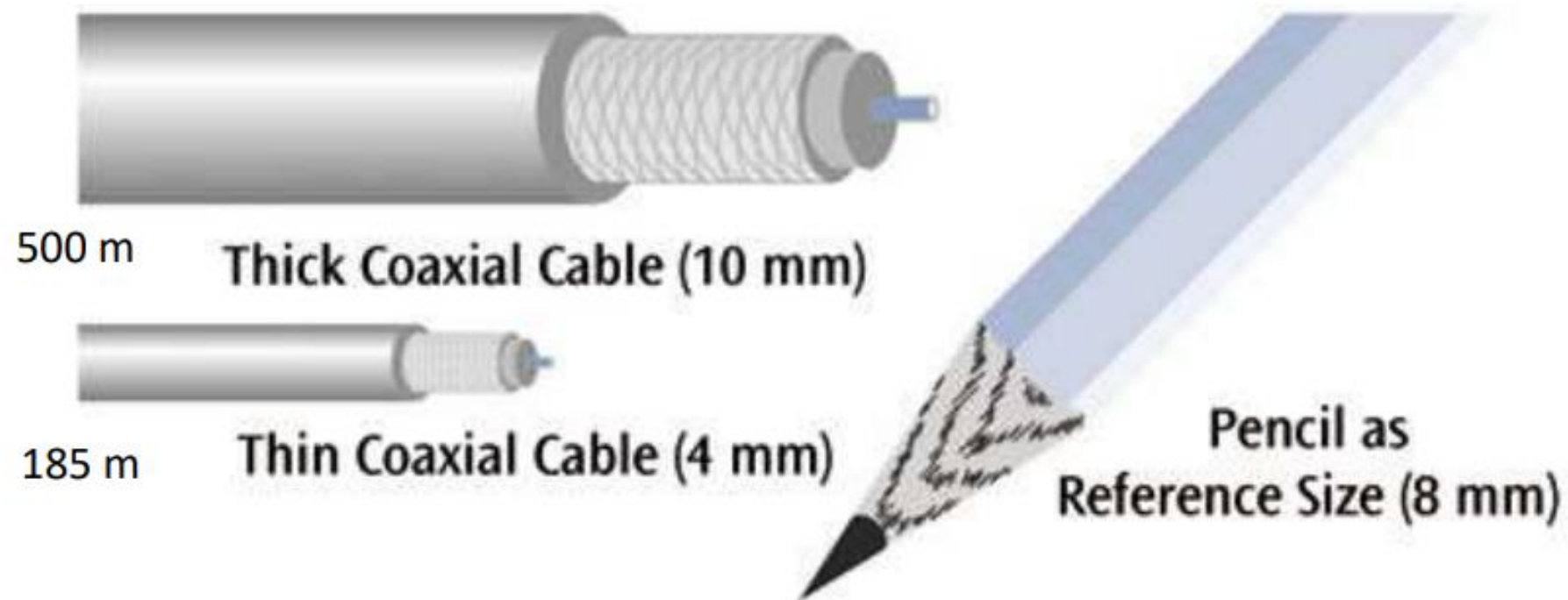


# BNC (British Naval Connector) konnektör





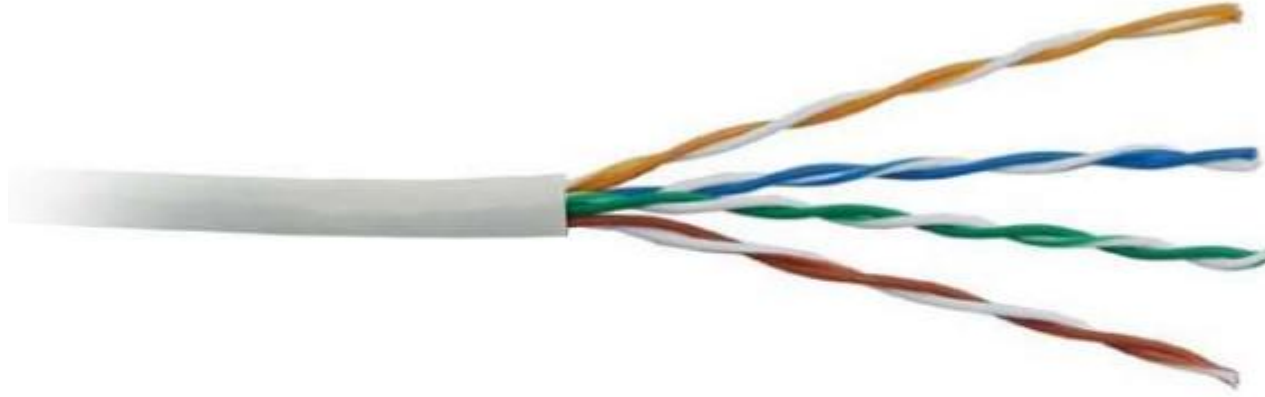
# Koaksiyel



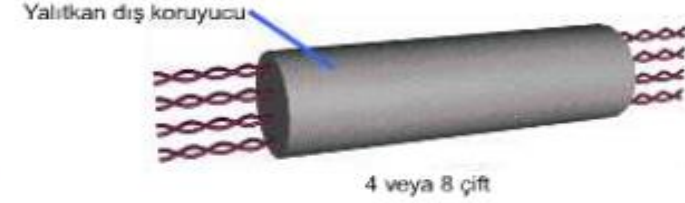
# Coaxial Cable

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

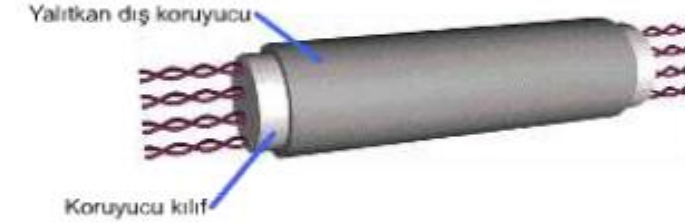
# Twisted-Pair (Çift-bükümlü)



Tek çift



4 veya 8 çift



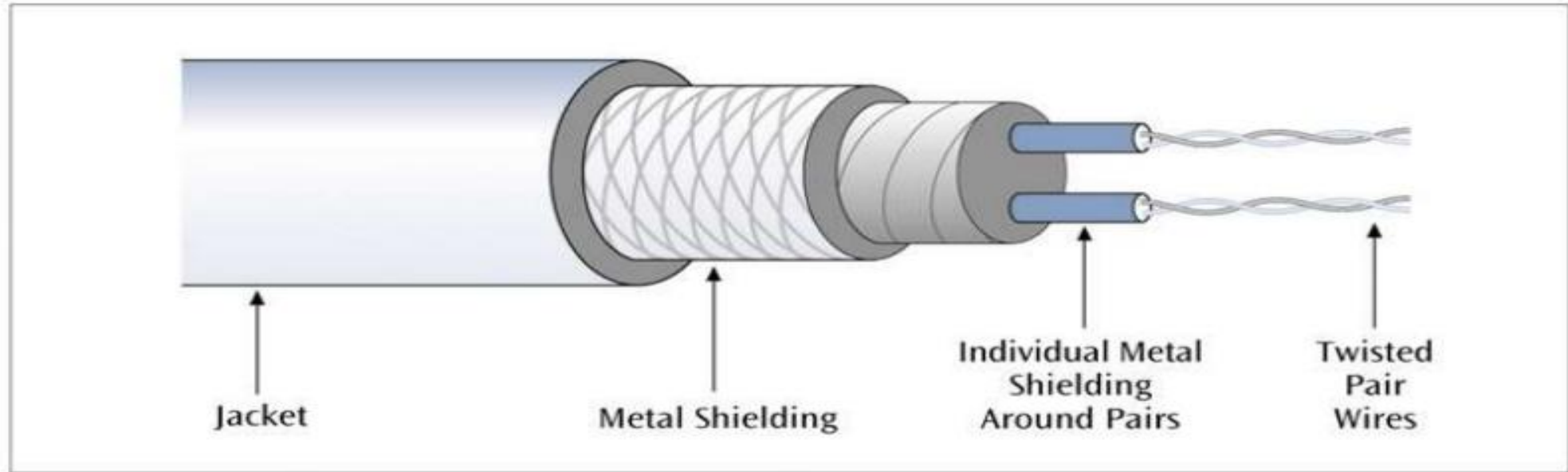
## Bükümlü Çift

Bükümlü çift (TP) kablo, ağ iletişimde en sık kullanılan kablo tiplerinden biridir. Girişimi önlemek için teller çiftler halinde gruplanır ve birbirlerine dolanarak bükülür. Her iki uçta 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.

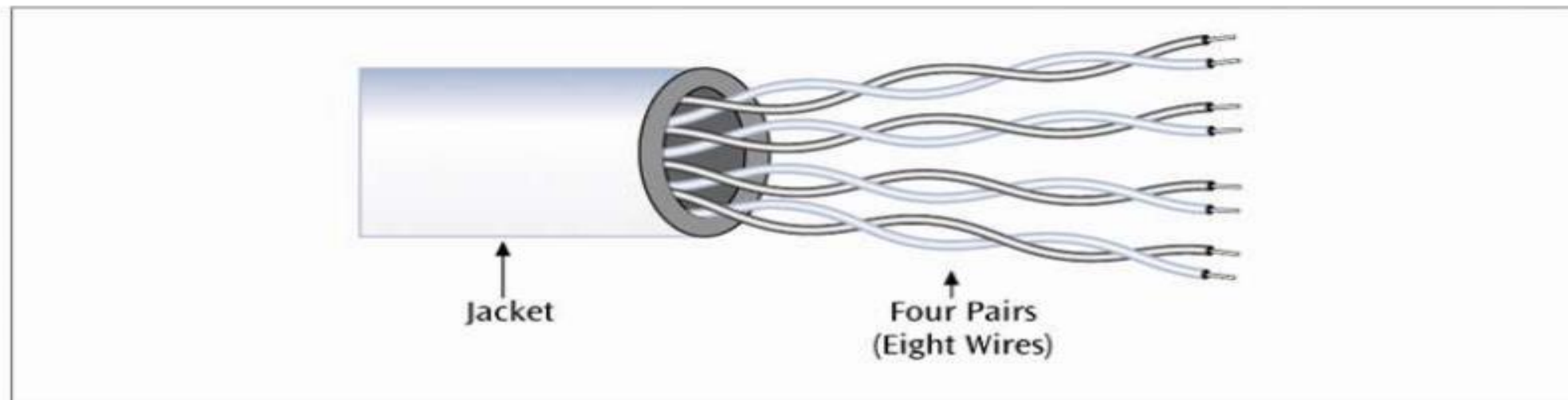
# STP - UTP

- UTP (Unshielded Twisted Pair)  
Korumasız çift bükümlü
- STP (Shielded Twisted Pair)  
Korumalı çift bükümlü

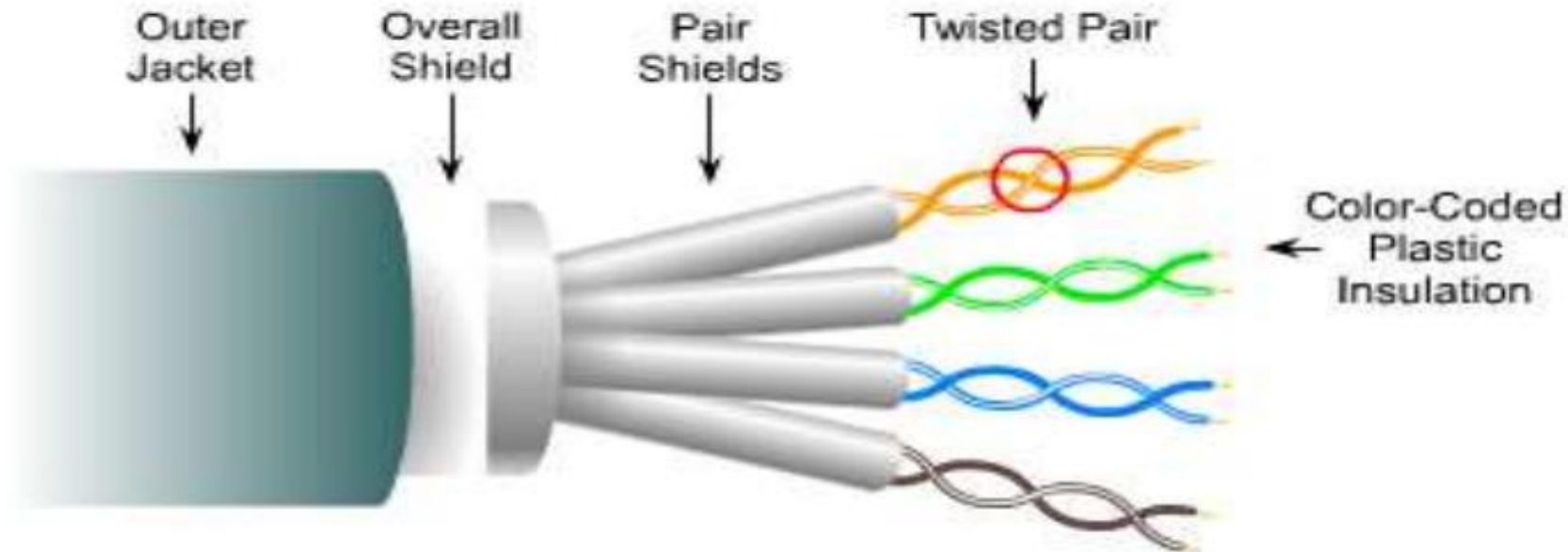
## STP



## UTP

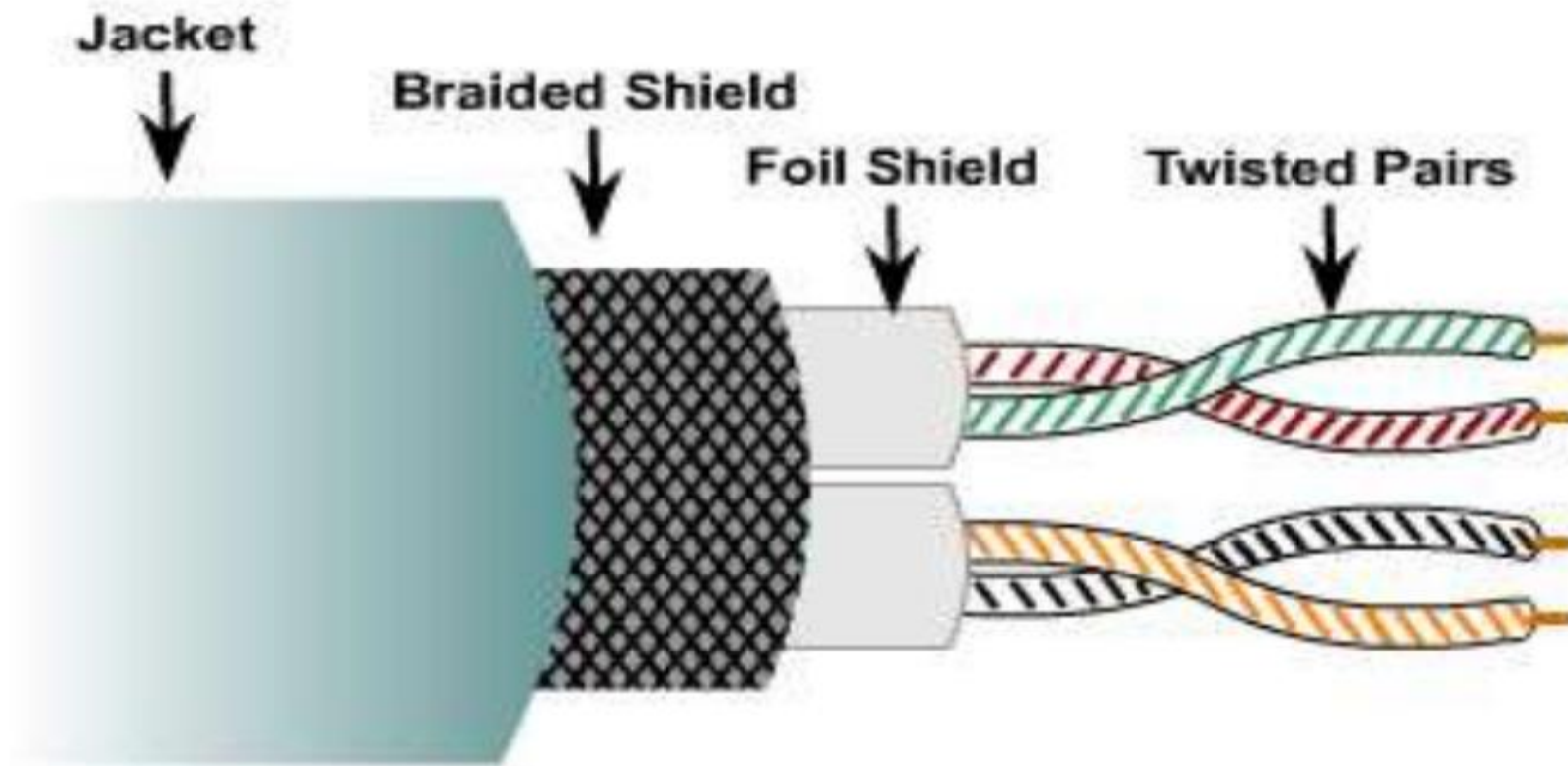


# Shielded Twisted-Pair Cable



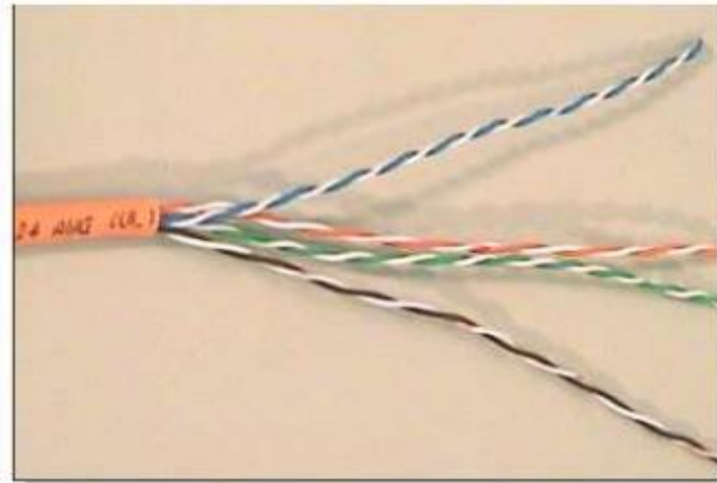
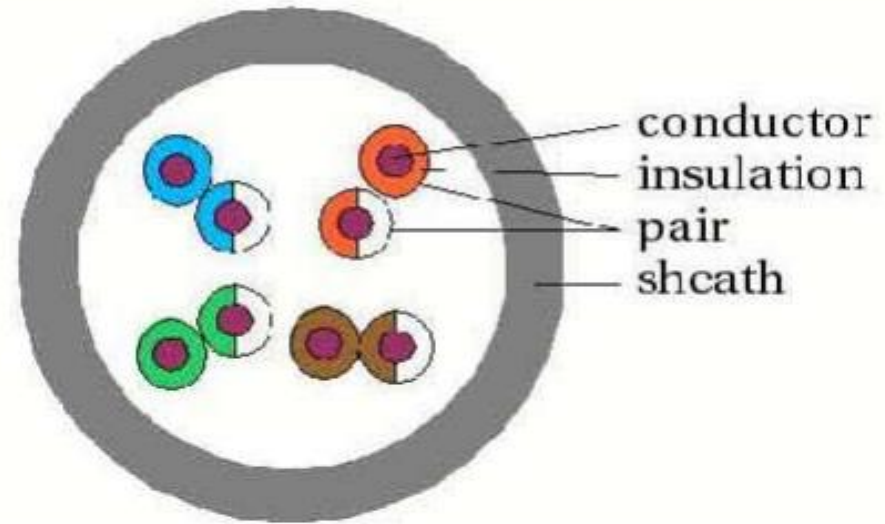
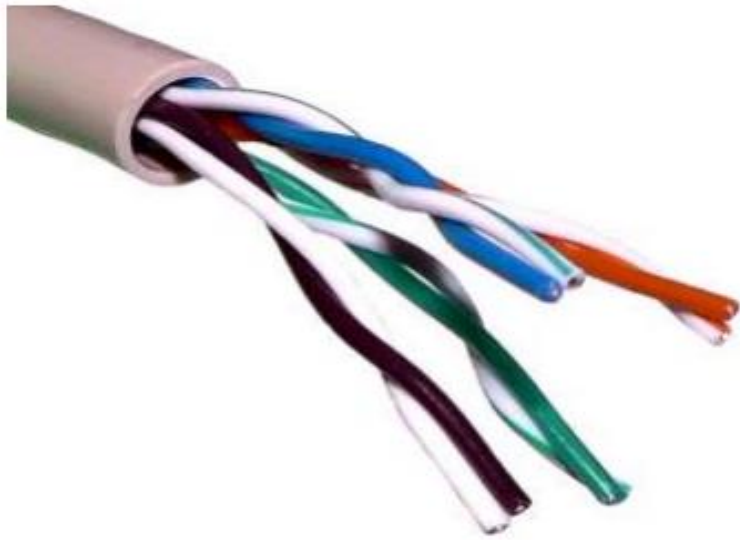
- Speed and throughput: 10 - 100 Mbps
- Average \$ per node: Moderately Expensive
- Media and connector size: Medium to Large
- Maximum cable length: 100m

# STP



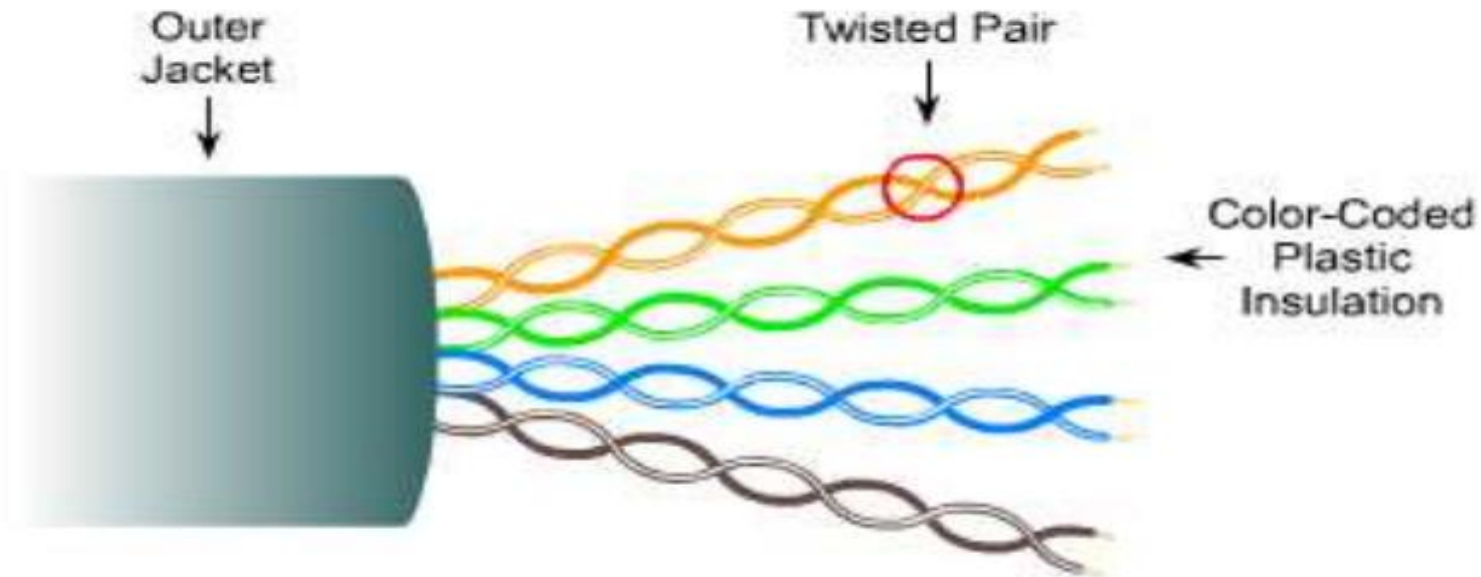


# UTP





# Unshielded Twisted Pair (UTP)

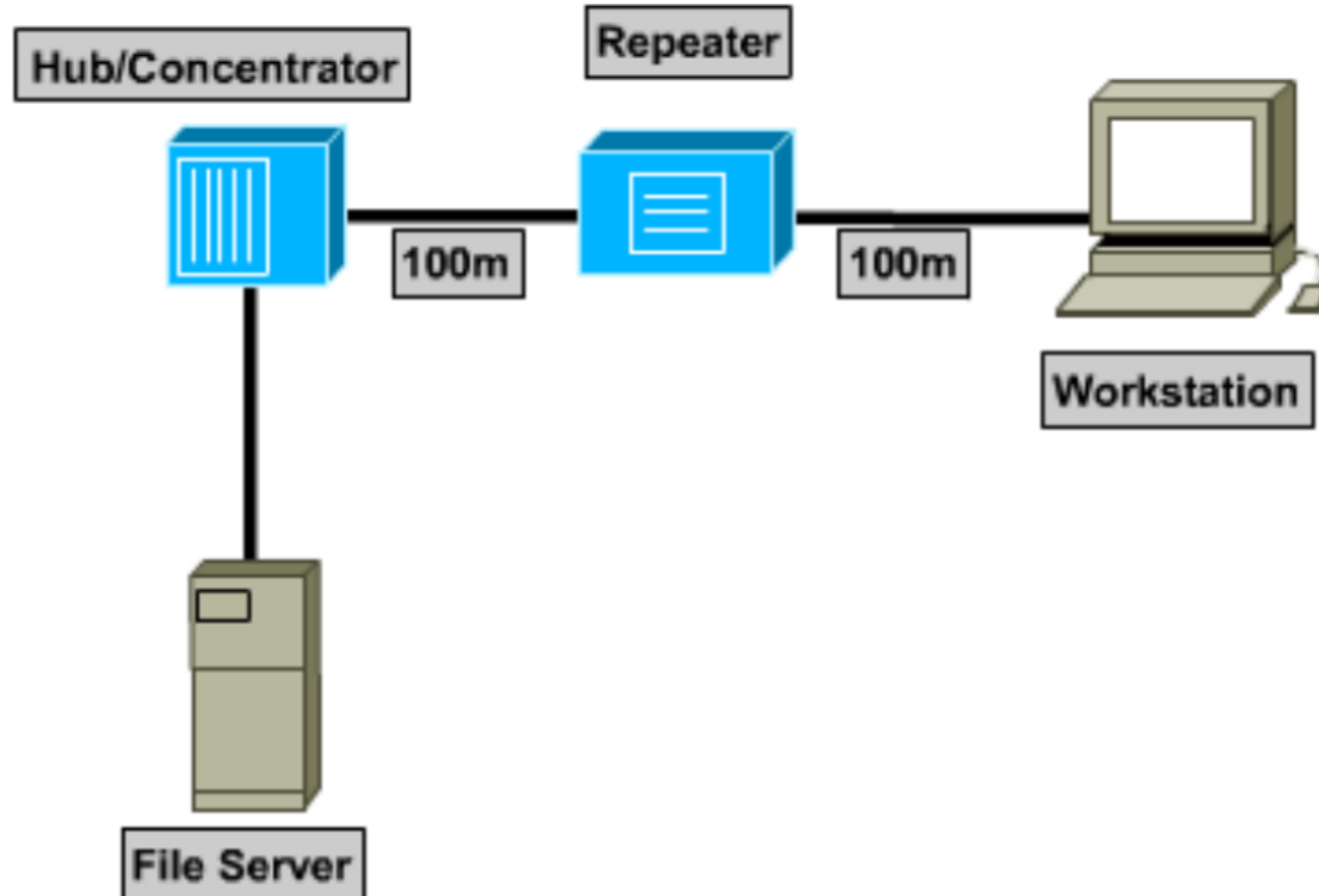


- Speed and throughput: 10 - 100 - 1000 Mbps (depending on the quality/category of cable)
- Average \$ per node: Least Expensive
- Media and connector size: Small
- Maximum cable length: 100m

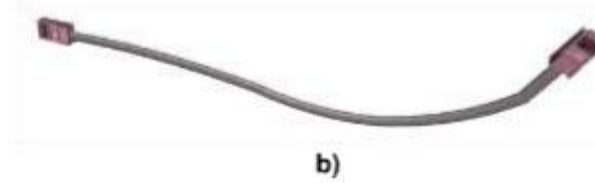
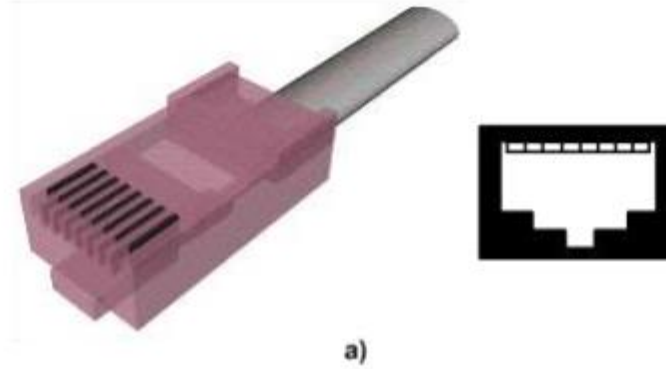
# UTP Kablo Kategorileri

| Kategori | Uygulama Alanı                          |
|----------|---|
| 1 (CAT1) | Yalnızca ses veri iletimi yapılmaz      |
| 2        | Ses ve 1 Mbps' ye kadar veri iletimi.   |
| 3        | Ses ve 10 Mbps' ye kadar veri iletimi.  |
| 4        | Ses ve 20 Mbps' ye kadar veri iletimi   |
| 5        | Ses ve 100 Mbps' ye kadar veri iletimi. |
| 5e       | Ses ve 622 Mbps' ye kadar veri iletimi. |
| 6        | Ses ve 1 Gps' ye kadar veri iletimi.    |
| 7        | Ses ve 10 Gps' ye kadar veri iletimi.   |

# UTP



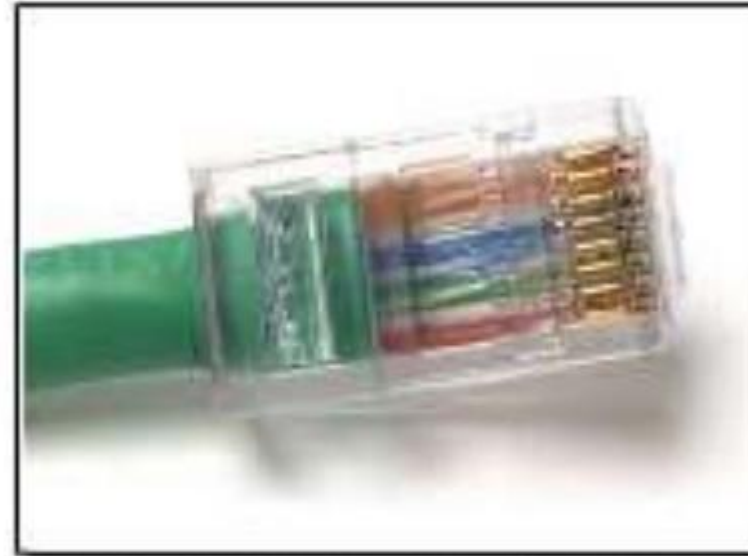
# RJ45 Konnektör



# RJ45

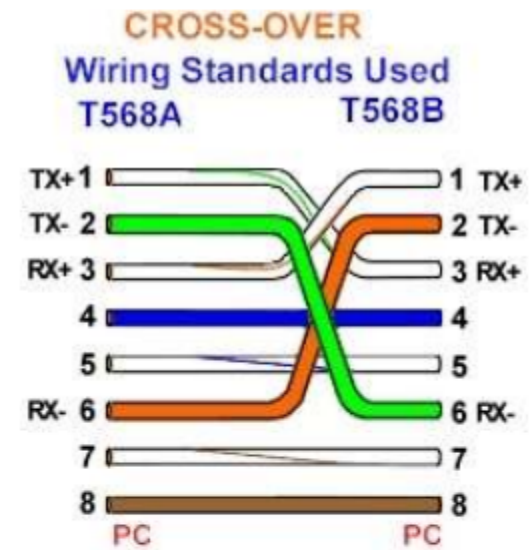
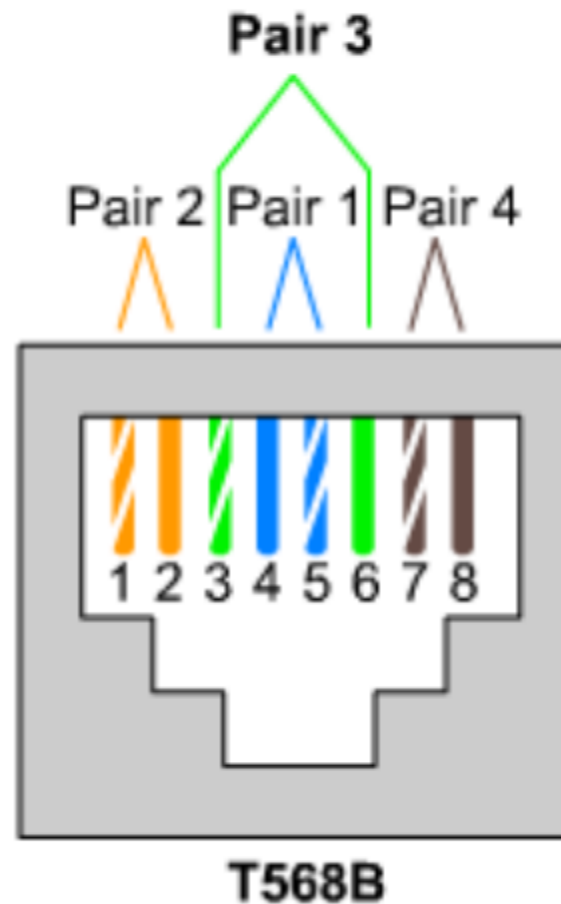
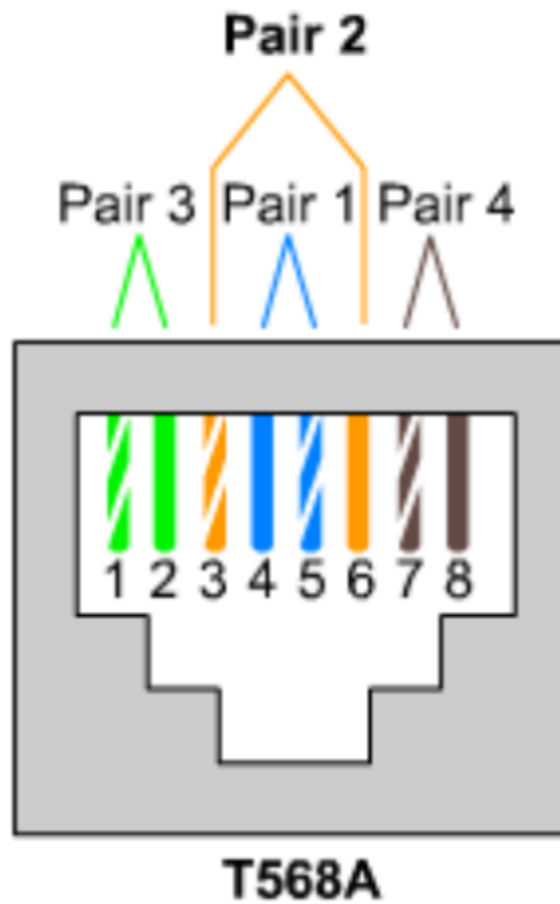




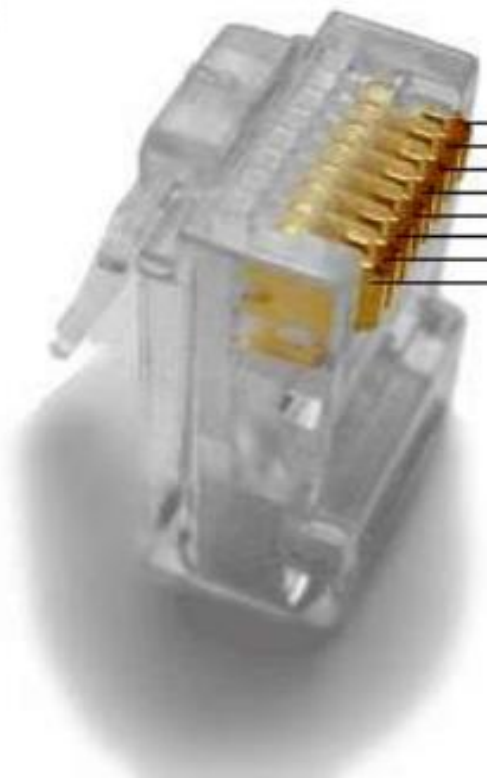



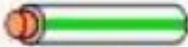










Bad Connector - Wires are untwisted for too great a length.



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  |  Pin Position<br>8<br>7<br>6<br>5<br>4<br>3<br>2<br>1 |
| 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 |                  |                  |             |
|-----------------|------------------|------------------|-------------|
| Pin Sayısı      | Tel Çifti Sayısı | Kablo Rengi      | İşlev       |
| 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 |                  |                  |             |
|-----------------|------------------|------------------|-------------|
| Pin Sayısı      | Tel Çifti Sayısı | Kablo Rengi      | İşlev       |
| 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            |

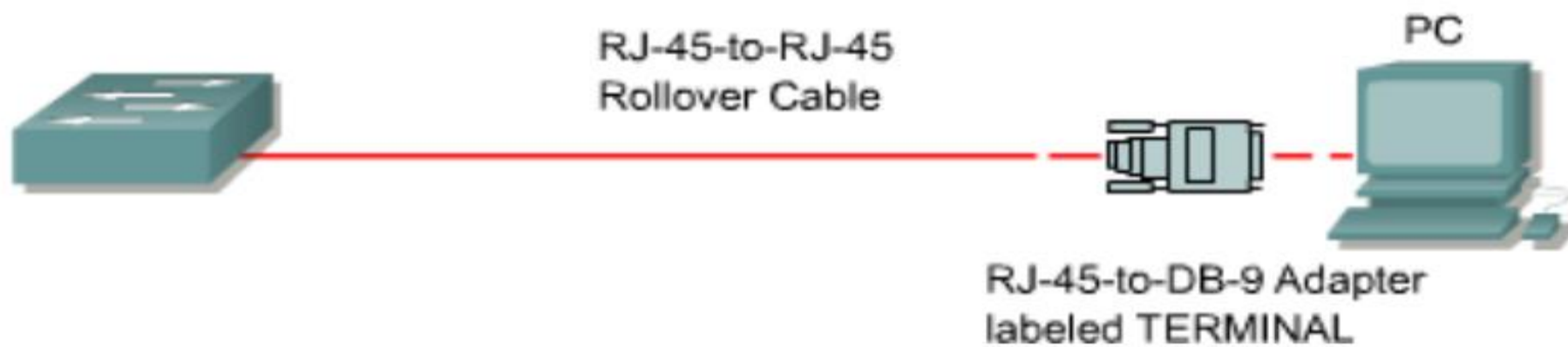
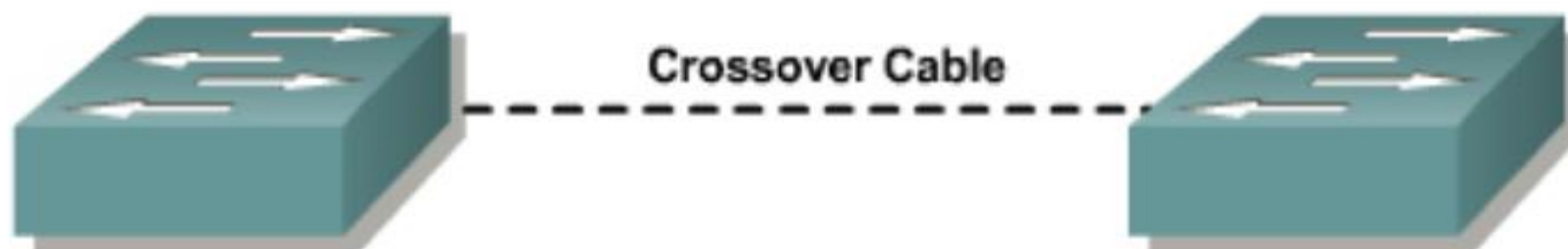
## TIA/EIA 568B Wiring

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



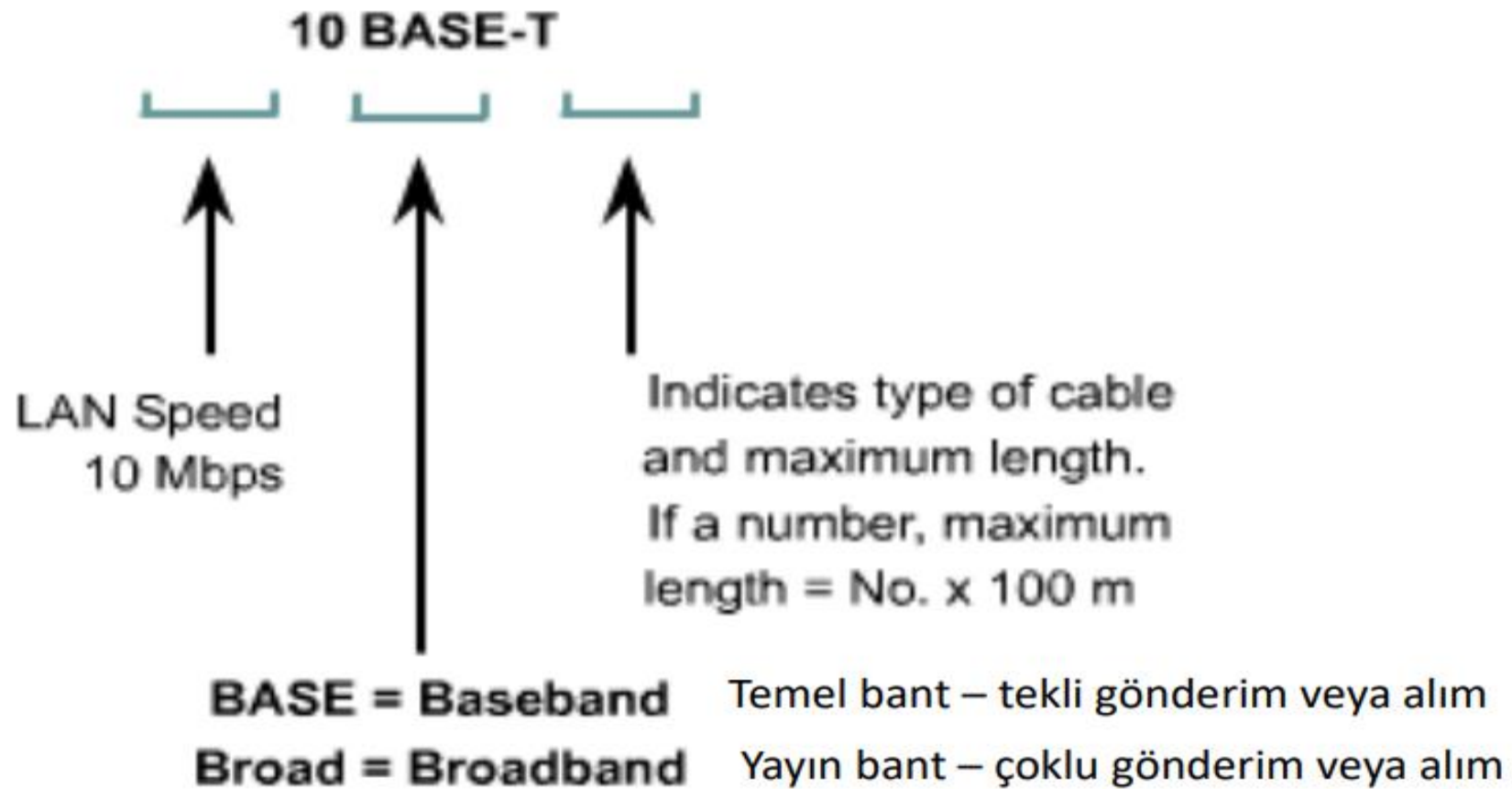
Pin 1



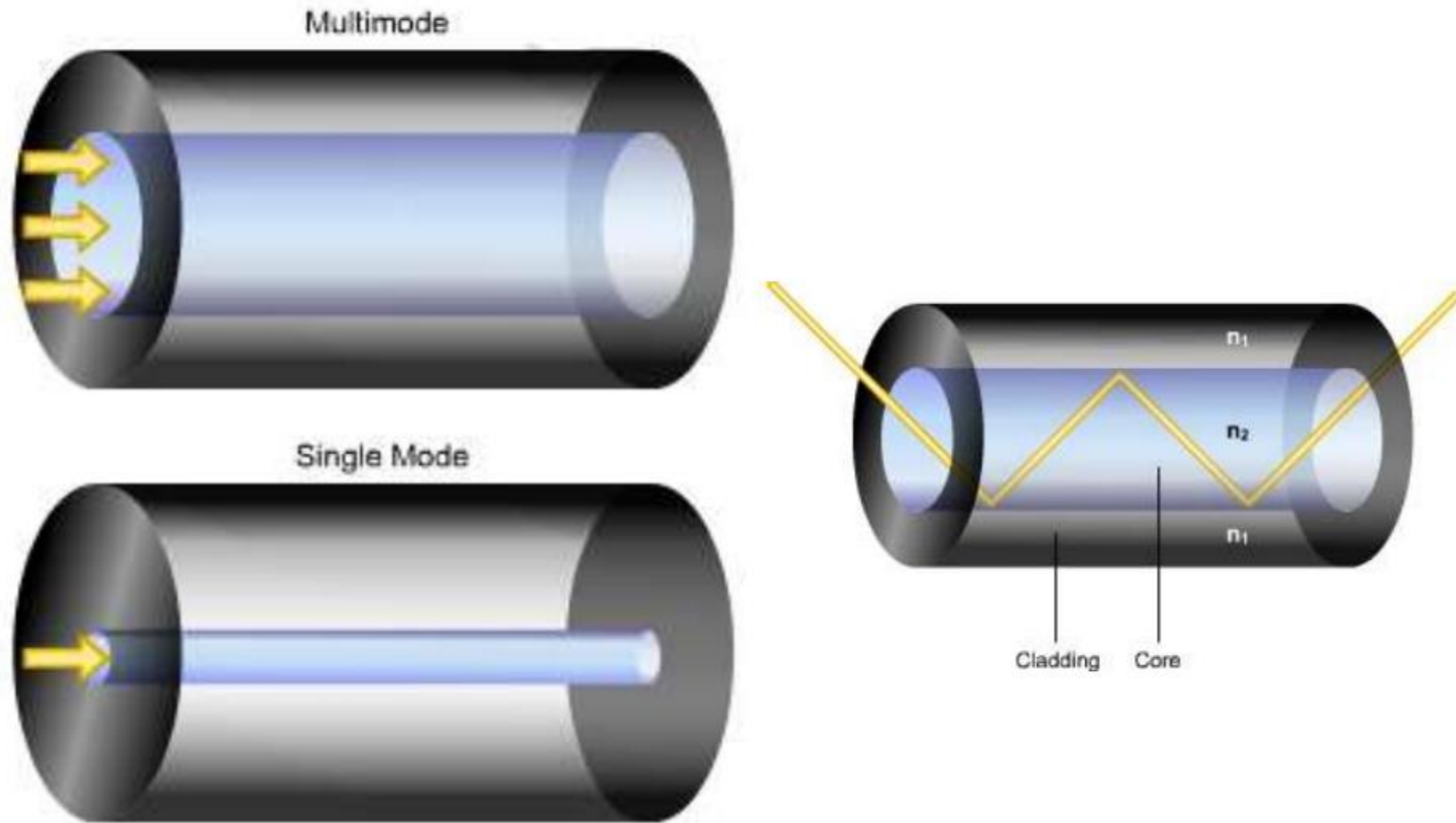


| <b>Ethernet Adı</b>              | <b>Kablo Tipi</b>  | <b>Max. Veri Transfer Hızı</b> | <b>Max. Veri Transfer Uzaklığı</b> | <b>Açıklama</b>   |
|----------------------------------|--------------------|--------------------------------|------------------------------------|---|
| 10Base5                          | 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<br>(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. |

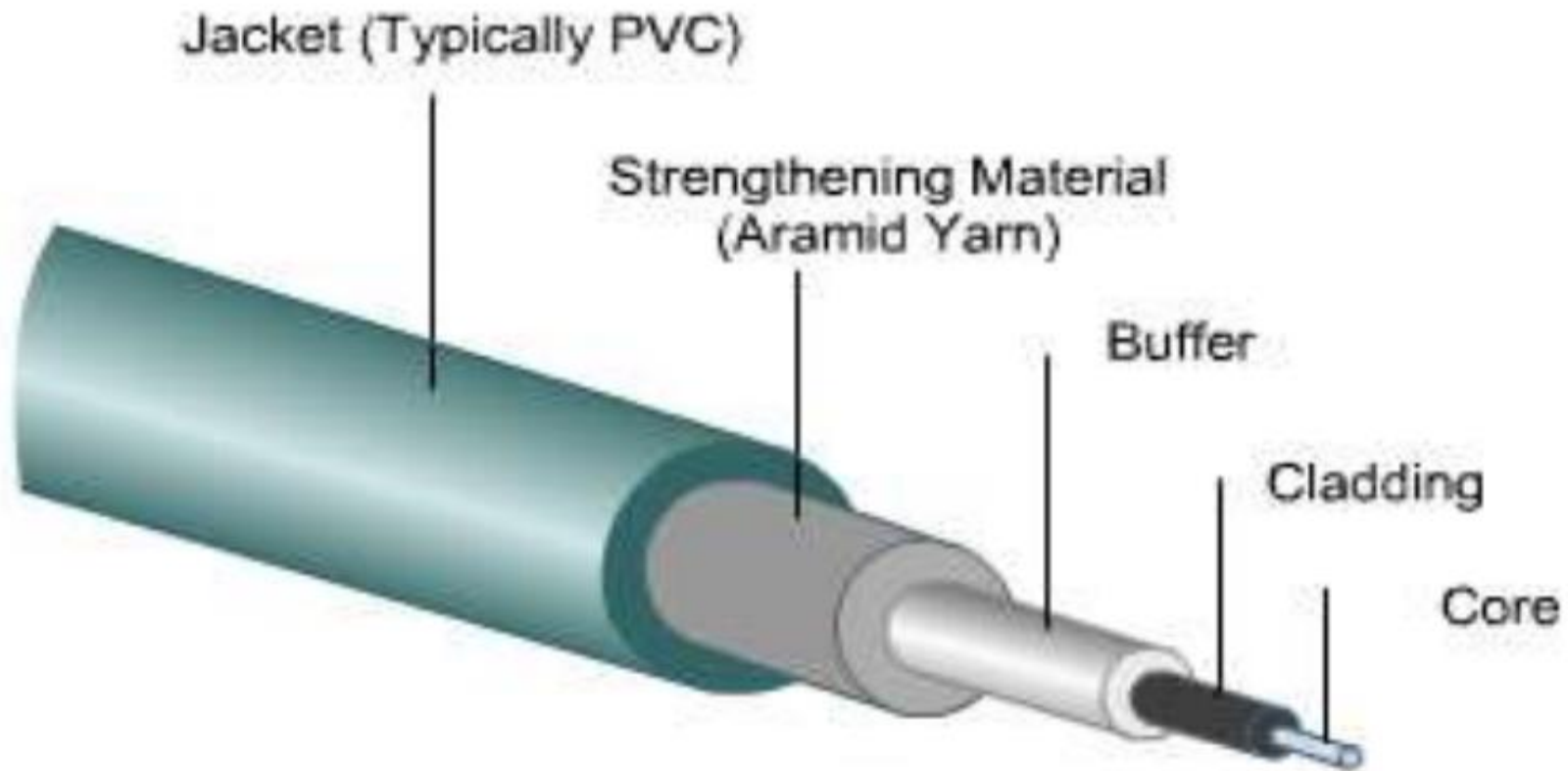
# Kablo Özellikleri (İsimlendirme)



# Fiber-Optik



# Fiber-Optik



# Fiber-optik



İç/Dış Ortam Tight Buffer Kablo



İç/Dış Ortam Breakout Kablo



Hava Kablo/Kendinden Destekli



Hibrid ve Kompozit Kablo



Zırhlı Kablo

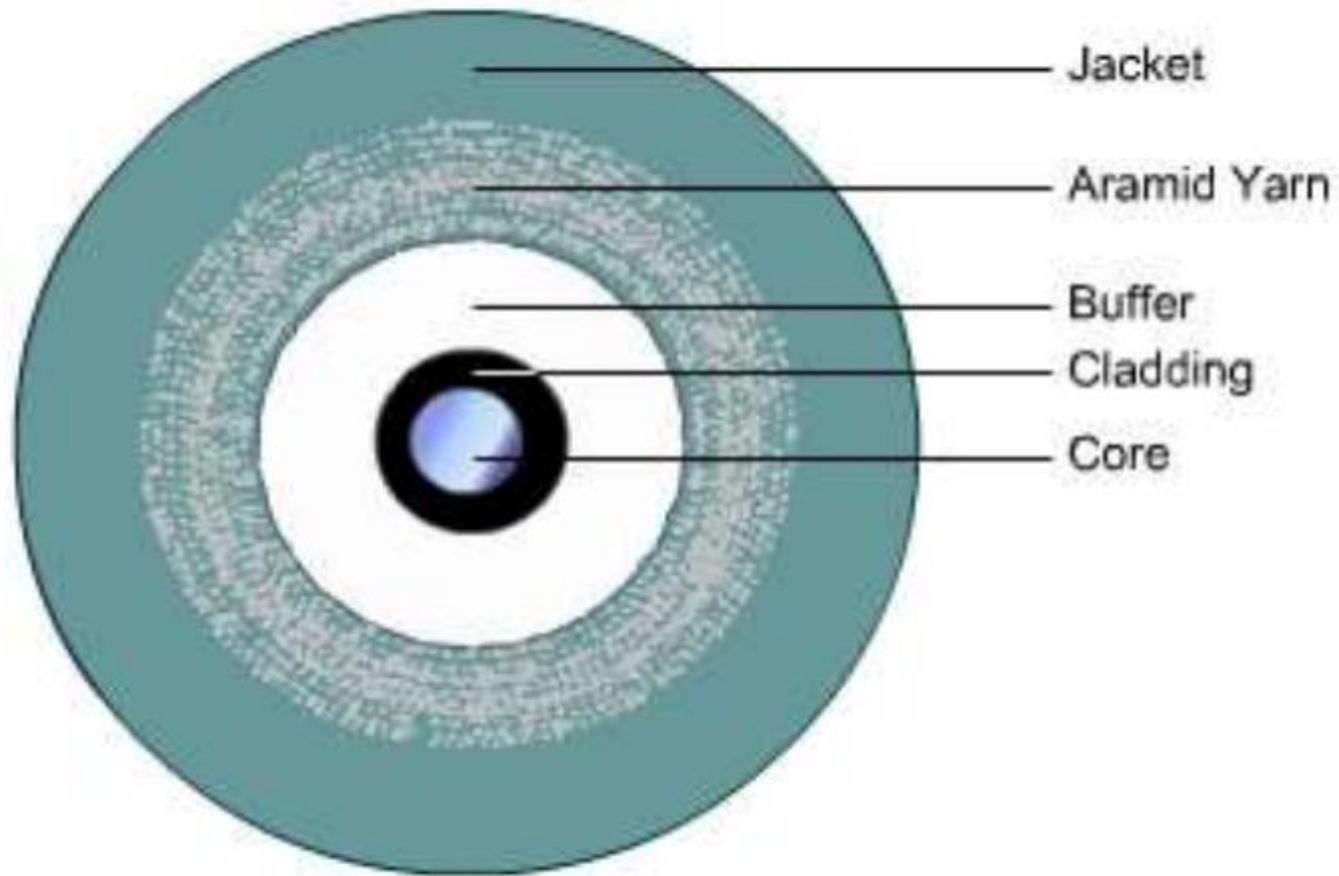


# Fiber-optik ek cihazı (Füzyon)





# 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

# **SONRAKİ DERS**

## **OSI REFERANS MODELİ**

# Teşekkürler

Dr.Öğr.Üyesi Özgür TONKAL

[www.ozgurtonkal.com](http://www.ozgurtonkal.com)

[ozgurtonkal@samsun.edu.tr](mailto:ozgurtonkal@samsun.edu.tr)