



**T.C.**  
**BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ**  
**MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ**  
**BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

**Bilgisayar Ağları**

**Ders Notu**

**Murat ÖZALP**

**BİLECİK**

**28 Aralık 2022**

# İÇİNDEKİLER

## ŞEKİL LİSTESİ

## TABLO LİSTESİ

# 1 GİRİŞ

Bu çalışma, 2022 yılında BŞEÜ Bilgisayar Mühendisliği 4. sınıf öğrencilerinin önerisi üzerine başlatılmıştır. El yazısı ile yazılmış ve eski kalmış olan ders notlarının kolay güncellenmesi ve güncel tutulması amacını taşımaktadır.

## **Katkıda bulunanlar:**

- İbrahim Khalil Atteib Yacoub
- Aleyna Çelik
- ...

## 2 OSI MODELİ (OSI KATMANLARI)

Bir bilgisayardan gönderilen bir bilgini diğer bilgisayara nasıl ulaştığını anlatmak için tasarlanmıştır. İletişim 7 katmanlı mimarı ile tanımlar Ağ elemanlarının nasıl çalıştığını ve serinin iletimi sırasında hangi isimlerden geçtiğini kavramak için kullanılan rehberdir. OSI Katmanlarının mantığını anlatmak ağları planlamak, ağ üzerinden çalışan program yazmak ve ağ sorunların çözmek için önemlidir.

### 2.1 Katmanlar

1. Fiziksel (Physical)
2. Veri Bağı (Data link)
3. Ağ (IP)
4. Taşıma (Transport)
5. Oturum (Session)
6. Sunum (Presentation)
7. Uygulama (Application)

#### 2.1.1 Fiziksel Katmanlar

Haberleşme kanalının elektriksel ve mekanik olarak tanımlandığı katmandır. Bir uçten gönderilen sinyalin karşı uca iletilmesinden sorumludur. Sayısal Haberleşmede en küçük birim bit olduğundan bu Katman hızı **(bps) (b/s) bit/saniye cinsindendir. Birinci katman donanımları:**

1. Bakır ve FiberOptik Kablolar
2. RF (Antenler)

### **3. Sinyali**

### **4. Kablosuz iletişimde kullanılan Hava**

#### **2.1.2 Veri Bağı Katmanı**

#### **2.1.3 AĞ Katmanı (IP)**

#### **2.1.4 Taşıma Katmanı**

#### **2.1.5 Uygulama Seviyesi Katmanları**

### **3 TEMEL KAVRAMLAR**



## 4 İLETİM ORTAMLARI

Temelde atmosfer ve kablo olmak üzere iki farklı iletim ortamı mevcuttur. Atmosfer rf(radyo frekans) dalgalarını kullanarak iletişim gerçekleşir. Kablolarda ise genellikle fiberoptik ve bakır kablo kullanılmaktadır.

### 4.1 İKİ TELLİ BAKIR TELEFON HATTI

Telefon iletişimini sağlamak için tasarlanmıştır. Temel band ve geniş band internet hizmeti verilmektedir. Analog modülasyon teknikleriyle en fazla 56 k b/s'lik band genişliği sağlar. xDSL teknolojileriyle 25 M b/s'lik band genişliğine ulaşmaktadır.

### 4.2 KOOKSİYEL(CCOKSİAL)KABLO

Genellikle elektiriksel gürültünün yoğun olduğu şartlarda kullanılırdı. Yalıtkan bir tüpün içerisinde giden bir tel ve tüpün dışına sarılmış kafes şeklinde teller vardır. Yerel ağlarda (LAN) 180m'de(max) 10M b/s bant genişliği sağlar. Bu kullanımı 10 Base 2 olarak bilinir. Daha sonra 500 m mesafede çalıştırılacak hale getirilir. 10 Base 2 ismiyle standartlaştırılmıştır. 50 ohm'luk direnç değeri vardır. BNC tarzında connectörler kullanılır. Günümüzde LAN'da hiç kullanılmamaktadır. Sebebi hem 10 M b/s hızının çok düşük olması, hem de UTP kablolar kadar ekonomik ve işlevsel olmasıdır. Bilgisayar ağlarında doğrusal (bus) topolojilerde kullanılmıştır.

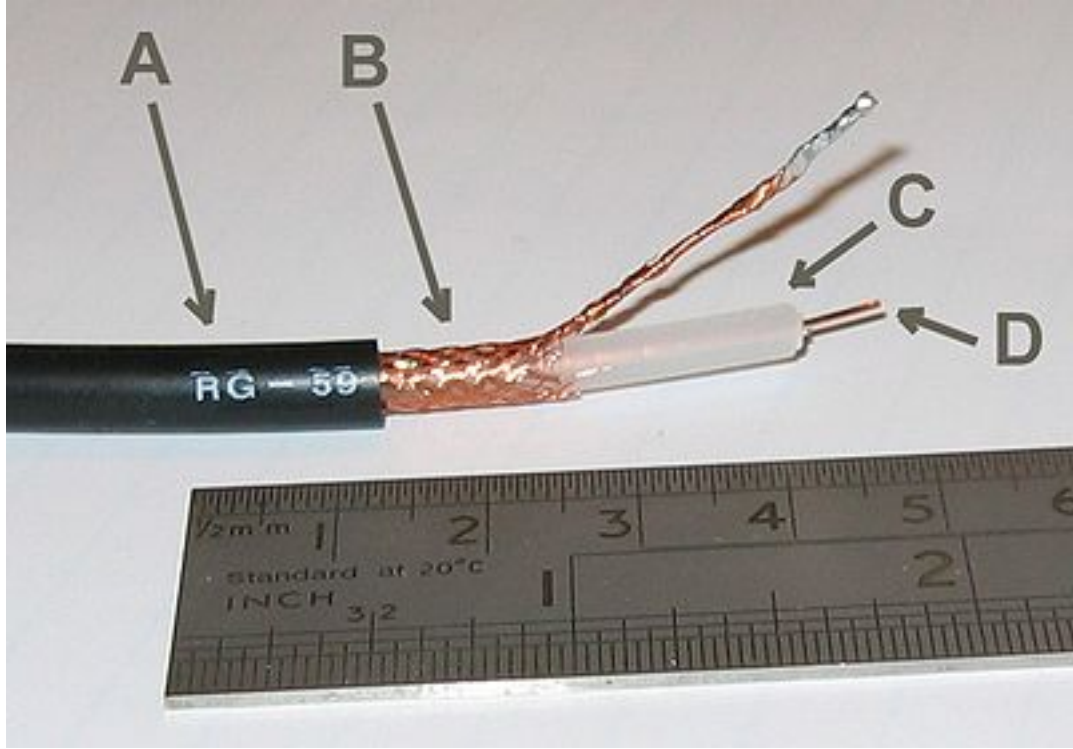
## AĞ TOPOLOJİLERİ

Ağ topolojileri nedir sorusunun en net cevabı, “bir ağı oluşturan cihazların fiziksel ve mantıksal yerleşimidir“. Network Topology (Ağ Topolojisi) Yerel Ağ Alanı (LAN) içerisinde bulunan bilgisayarların fiziksel ve mantıksal yerleşimini ifade eder. Fiziksel Topoloji ağ içerisinde bulunan tüm cihazların birbirlerine nasıl bağlanaca-

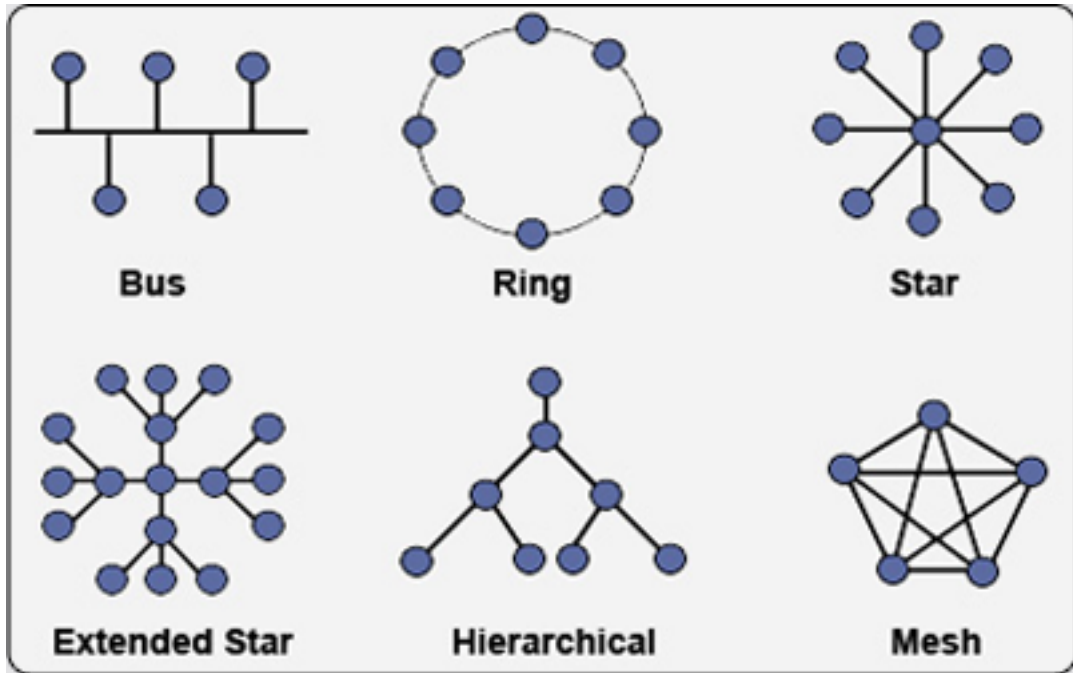


Şekil 1: İki telli Bakır Kablo

ğını ve bağlantı için ne tür kablo kullanacağını belirtirken Mantıksal Topoloji bu cihazların nasıl haberleşeceğini belirtir ve bu cihazları ortak bir protokol altında birleştirir. Kullanılmak istenen Ağ Teknolojisine göre farklı ağ topolojileri kullanılmaktadır. Fiziksel Topolojinin 6 farklı çeşidi vardır. Bunlar Bus(Yol), Ring(Halka), Yıldız(Star), Ext Star(Gelişmiş Yıldız), Mesh(Örgü) ve Tree(Ağaç) topolojileridir. Broadcast(Yayın) ve Token Passing(İz) mantıksal topolojilere birer örnektir



Şekil 2: Kooksiyel Kablo

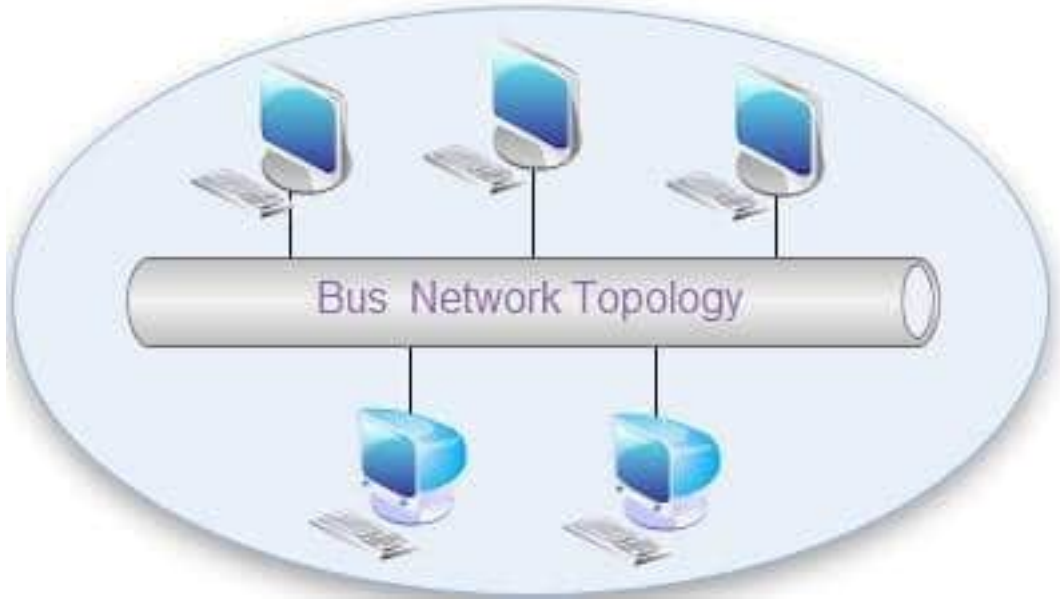


Şekil 3: Topolojiler

## DOĞRUSAL (BUS) TOPOLOJİ

Doğrusal bir hat üzerinde bilgisayarların T konnektörlerle bağlanması şeklinde kurulur. Hattın her iki ucunda sonlandırıcı kullanmak zorunludur. Kooksiyel kablo kul-

lanılır.Ağın herhangi bir noktasında arıza olması durumunda ağın tamamı çöker.Ağdaki veri trafiği tüm uçlara gider. Herkes herkesin trafiğini görebilir.Bu yüzden çok fazla (çakışma(cooolision)) olur.



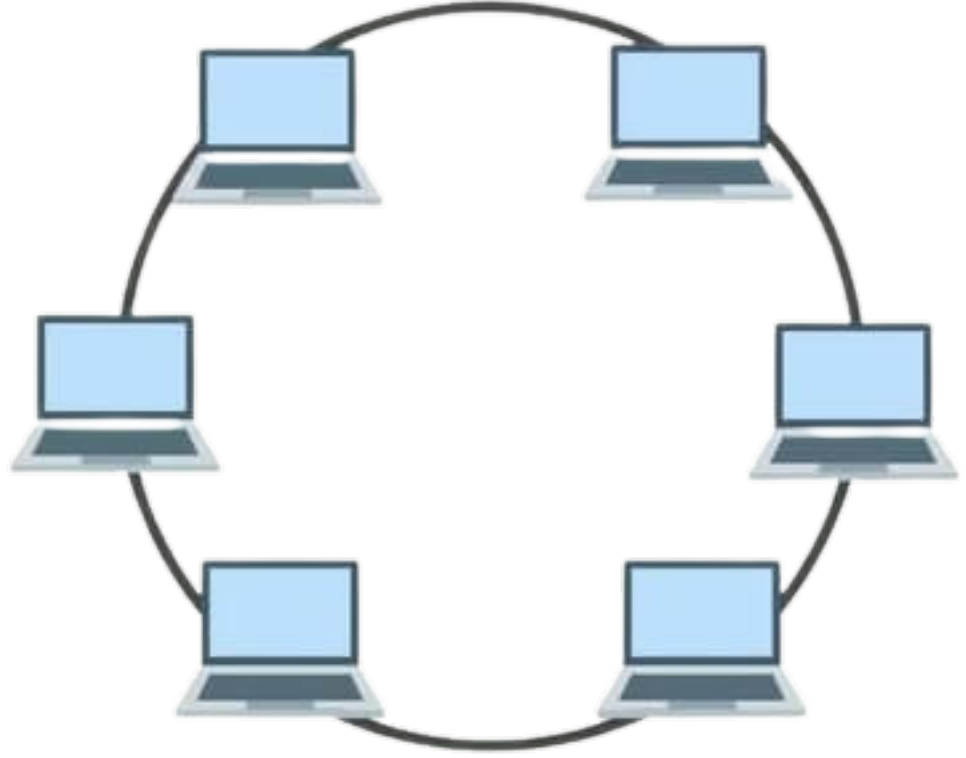
Şekil 4: Bus Topolojisi

## HALKA (RING) TOPOLOJİ

Doğrusal topolojiye benzer.Sonlandırıcı kullanılmaz.Hattın iki ucu birleşiktir. Hatta sanal bir jeton dolaşır(token).Jeton sırası gelen bilgisayar,jeton boş ise göndereceği veriyi hatta yerleştirir. Bilgisayarlar sırayla veri gönderdiklerinden çakışma daha azdır.Günümüzde hiç kullanılmamaktadır. Herkes herkesin verisini kullanabilmektedir.

## YILDIZ (STAR) TOPOLOJİ

Merkezde dağıtıcı bir cihaz olur.Buradan tüm bilgisayarlara birer kablo gider.Ağın bir noktasındaki arıza sadece ilgili bilgisayarın ağ bağlantısına zarar verir.Genellikle (bükümlü çift (twisted pair,xtp)) kullanılır.Trafiğin herkese mi gönderileceği ya da



Şekil 5: Halka-Ring Topolojisi

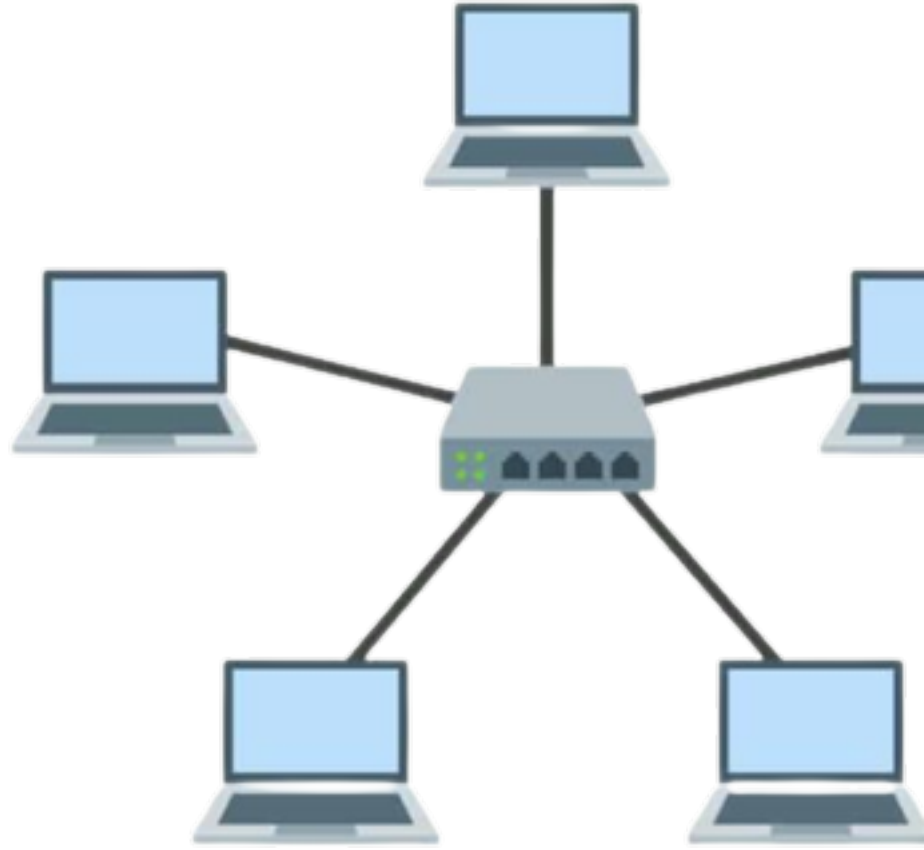
sadece ilgili ucamı gideceği dağıtıcıya bağlıdır. Dağıtıcının performansı ve kabiliyeti ağı doğrudan etkiler. Günümüzde en yaygın topolojidir.

## ÖRGÜ (MESH)TOPOLOJİ

Uçları arasında birden fazla rota üzerinde haberleşme imkanı olan yapılardır. Günümüzde genellikle farklı yıldız ağlar arasında yedekleme amacı olarak kullanılır.

### 4.3 BÜKÜMLÜ ÇİFT KABLO

İçerisinde 4 çift bakır kablo bulunur.Kabloların birbirleri üzerindeki direnç elektromanyetik etkisini azaltmak için ikişerli olarak sarılı durumundadırlar. Örneğin; UTP,CAT5,Ethernet Kablosu



Şekil 6: Yıldız-StarTopolojisi

#### **4.3.1 UTP(UNSHİLDED PWİSTED PAİR)Korumasız Bükümlü Çift**

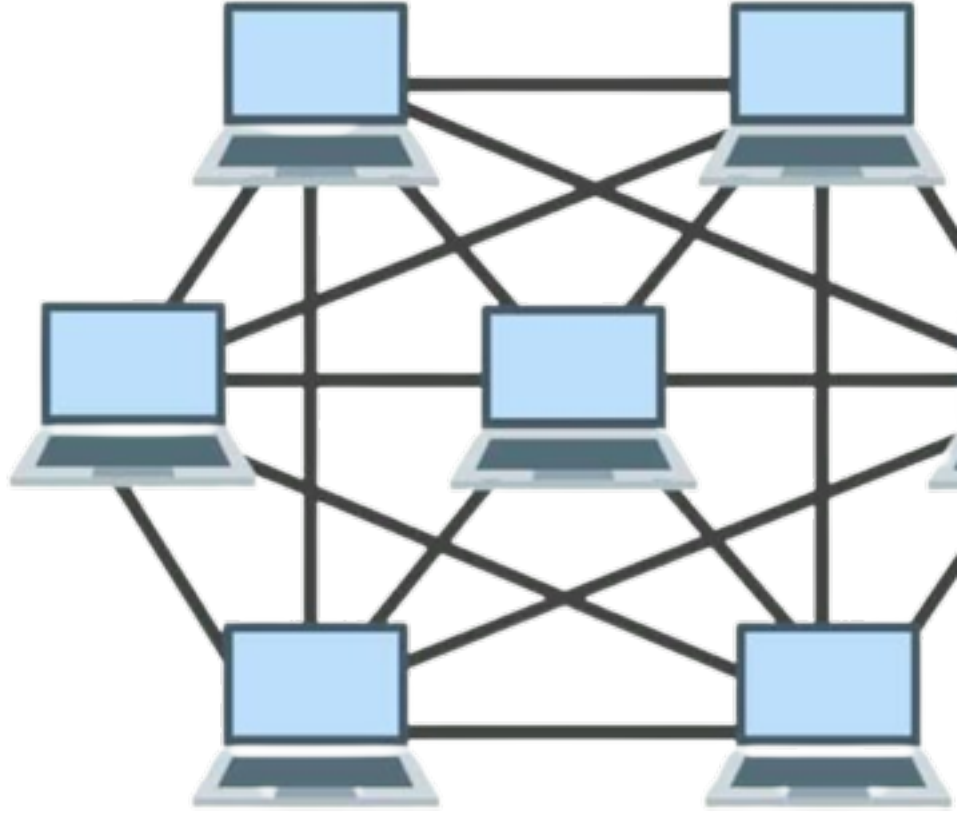
8 iletkenin her biri ince bir yalıtkan ile kaplanmıştır.En dışında tamamını kaplayan bir yalıtkan vardır.

#### **4.3.2 STP(SHİLDED TWİSTED PAİR)**

Her çiftin altında koruma (topraklama ) vardır.

#### **4.3.3 FTP(FOİLED TWİSTED PAİR )**

4 çiftin tamamının etrafında folyo koruma vardır.



Şekil 7: Örgü-Mesh Topolojisi

#### 4.3.4 S/FTP

İkisinin de özelliğini taşımaktadır.

### 4.4 FREKANSLARINA GÖRE BÜKÜMLÜ ÇİFT KABLO

**CAT:**

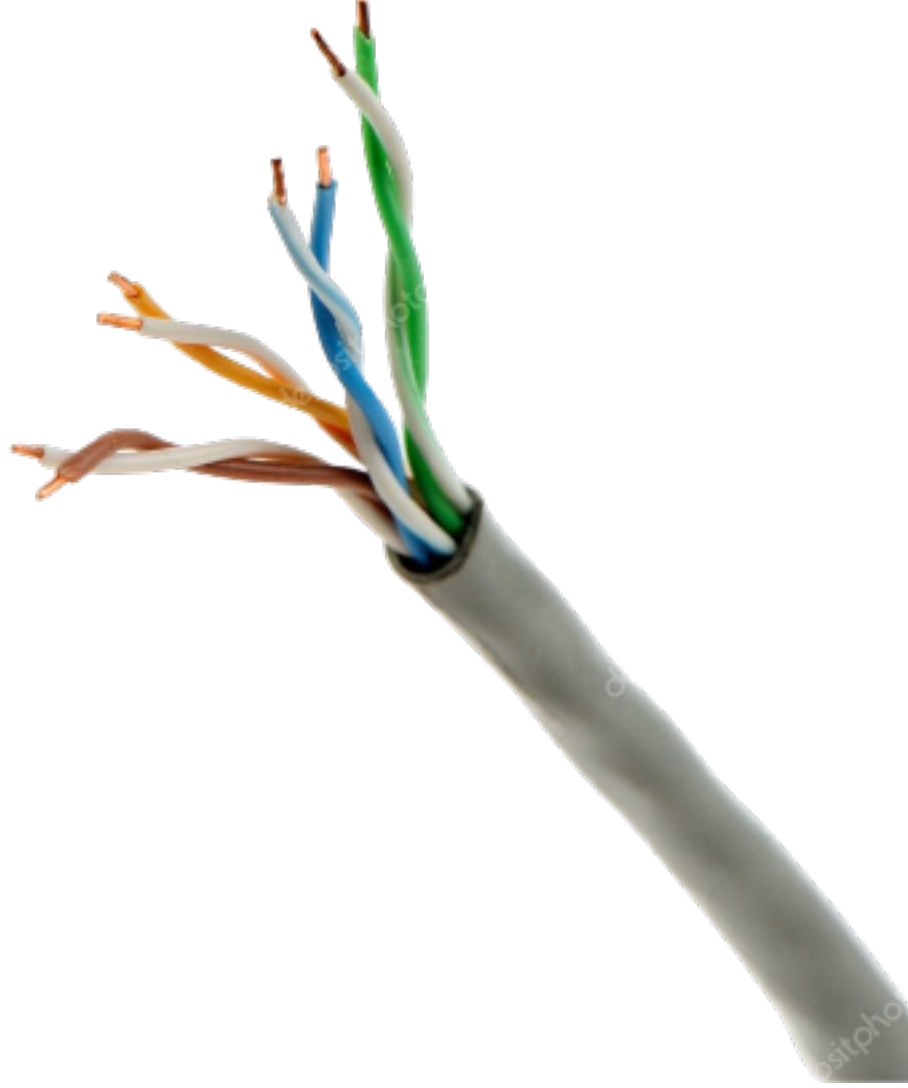
**CAT1-CAT3**

**Telefon hatlarında bulunur.**

**CAT5**

**En yaygın kullanılan ağ kablosudur. Azami 100 m mesafe ve 10 m b/s destekler**

**CAT6**



Şekil 8: Bükümlü çift kablodan bir kesit

**100 m mesafede 1G b/s destekler.**

***10 BASE T* Ethernet(Eth)**

***100 BASE T* Fast Ethernet(Fa,Fe)**

***1000 BASE T* Gigabit Ethernet(G,GE)**

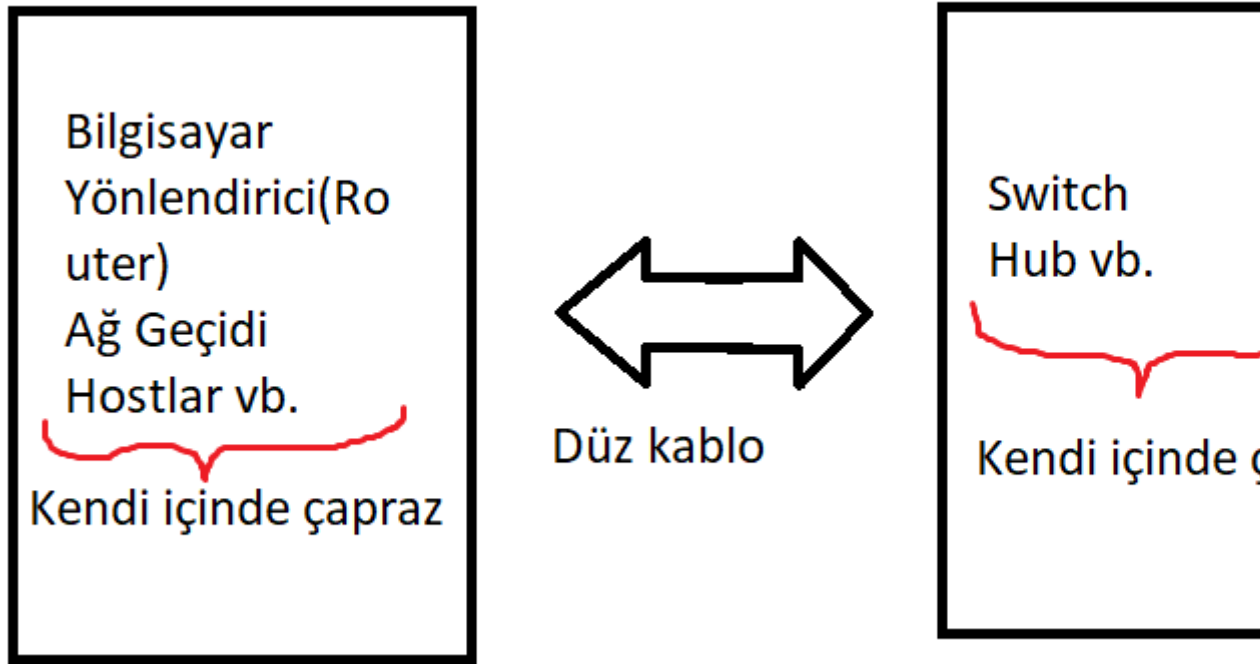
**Bükümlü çift CAT5 VE CAT6 Kabloları sonlandırmak için RJ-45 adı verilen konektörler kullanılır. Bu kablolar iki farklı iki şekilde sonlandırılabilir.568-A,568-B**



Kablonun iki ucunun aynı standartlarla sonlandırılmasına Düz(Straight kablo ) denir.İki ucunda iki farklı standartta sonlandırılma yapılırsa çapraz(cross-over)kablo adı verilir.

#### 4.5 ÇAPRAZ VE DÜZ KABLO

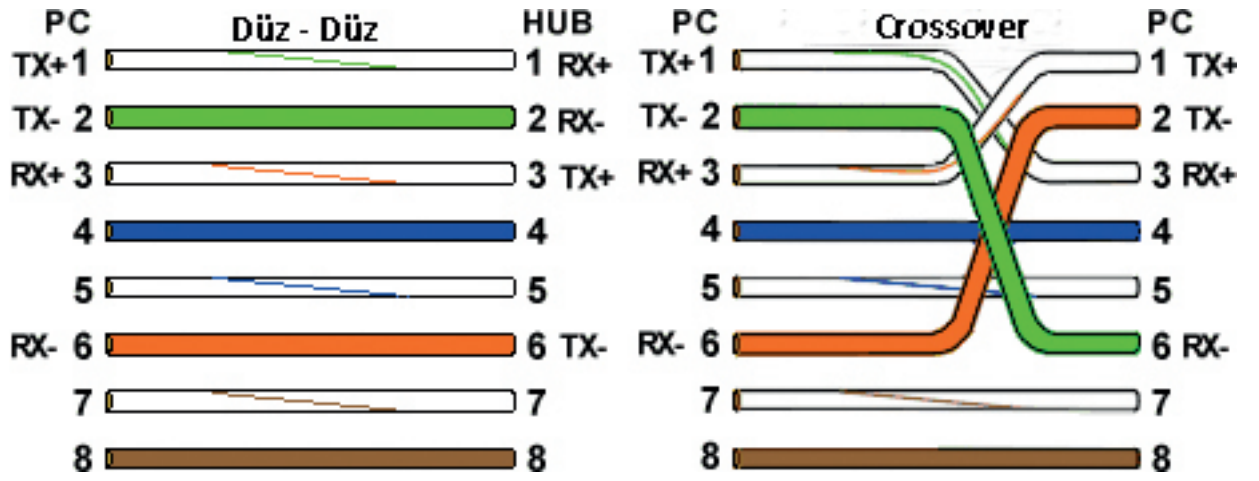
Düz kablo, bir bilgisayarı yönlendirici gibi bir ağ hub'ına bağlamak için yerel alan ağlarında kullanılan bir tür bükümlü çift kablodur. Bu tür kablolar bazen yama kablosu da denir ve bir veya daha fazla bilgisayarın kablosuz bir sinyal yoluyla bir yönlendiriciye eriştiği kablosuz bağlantılara bir alternatiftir. Aynı türden iki cihazı bağlamak için genellikle bir çapraz kablo kullanılır.Düz kablo ve çapraz kablo tasarımları aynı standartların ve kuralların çoğunu kullanır.



Şekil 9: kablolar

Yeni ağ cihazlarının tamamı MDI/MDIX adı verilen teknoloji sayesinde karşıdaki cihazın ne tarz bir cihaz olduğunu anlar ve hangi iletkenin ne amaçla kullanılacağını

buna göre düzenler. Diğerleri enerji göndermek için kullanılır.



Şekil 10: kablolar-ornek

## FİBER OPTİK KABLolar

## 5 IP ADRESİ VE HESAPLAMALARI

32 bit uzunluğa sahip olan IP adresi 2 temel bileşene sahiptir.

1. Ağ tanımlayıcı
2. Host tanımlayıcı

**NOT :** Bir ağ içerisinde IP atanabilen ve kendisinin ağa bağlanma ihtiyacı olan bilgisayar, yönlendirici, güvenlik duvarı vb. cihazların tümüne host denir.

IP adresinin bu iki bileşeni hesaplanırken alt ağ maskesine ihtiyaç duyulur. Temel olarak alt ağ maskesi IP adresinin sınıfına göre belirlenir. IP adresleri 32 bitin sekizerli olarak gruplandırılması ve decimal olarak gösterilmesi şeklinde olur. Bu 8 bitlik grupların her birine oktet denir. Her oktet birbirinden nokta ile ayrılır.

**ÖRNEK :**

00001010.	00000000.	00000001.	10000000
10.	0.	1.	128
Her sekizerli			
grup bir oktet			

Bir IP adresinin bağlı olduğu sınıf ilk oktetinden anlaşılır.

00001010.00000000.00000001.	10000000
ağ tanımlayıcısı	host tanımlayıcısı
24 bit ile $2^{24}$ tane ağ tanımlanabilir	8 bit ile $2^8 = 256$ tane ağ tanımlanabilir

**ÖRNEK :** 16 tane IP adresini bölüyoruz. ( $2^4$  bit )

**Görsel-1**

**NOT :** Ağlardaki bilgisayar sayıları(kullanılabilecek ip sayıları) belirlenirken maksimum kapasite 2'nin kuvveti  $2^n$  alınarak belirlenir.

**ÖRNEK :** Bir şirketin iki farklı şubesinde 120 ve 280 adet bilgisayar kullanılmaktadır. Bu şirketler için optimal ağ büyüklüklerini hesaplayınız.

$$120 \Rightarrow 2^n = 2^7 \Rightarrow 128$$

$$280 \Rightarrow 2^n = 2^9 \Rightarrow 512$$

**NOT :** Host tanımlayıcısı kısmında belirtilen bitlerde elde edilebilecek en büyük sayı o ağda kullanılabilecek IP adresi sayısıdır. Her ağın ilk IP adresi "ağ adresi" ve son IP adresi "yayın adresi" olarak kullanıldığından her ağda kullanılabilecek host sayısı IP sayısından 2 eksiktir.

**Host bitleri : n tane**

**Ağdaki IP adresi :  $2^n$  tane**

**Ağda kullanılabilecek host sayısı  $2^n - 2$**

**ÖRNEK :** 10.9.8.0 IP adresinin 30. bitten sonrasının bulunduğunu varsayalım. Alt ağ IP adresinin kullanım amacına göre yazalım.

## **6 IP YÖNLENDİRME**

## **7 Bilgisayar Ağları Modelleme**

## **8 SONUÇLAR VE ÖNERİLER**

## **9 EKLER**