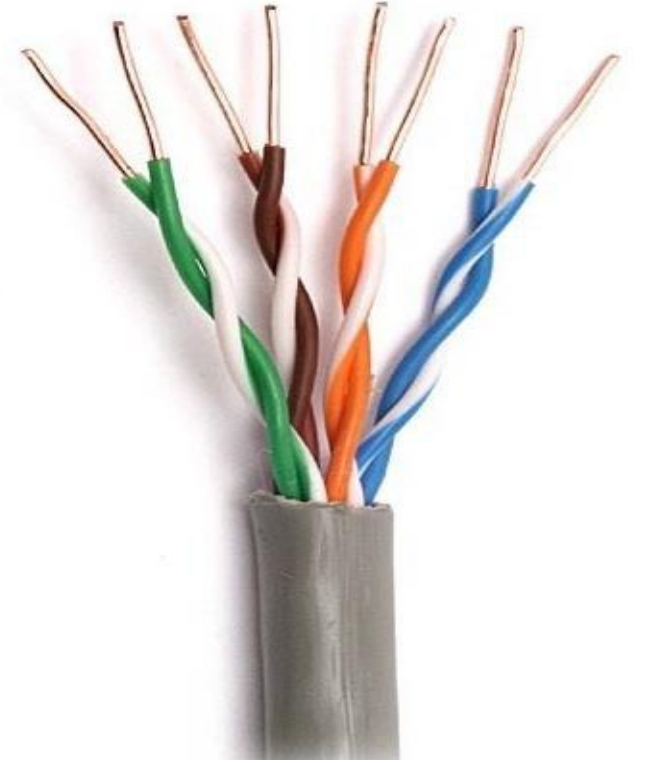


UTP KABLO YAPIMI

Lecturer Erhan AKAGÜNDÜZ

TWISTED PAIR CABLE - BÜKÜMLÜ ÇİFT

- ✓ Modern Ethernet teknolojisi, cihazları birbirine bağlamak için genellikle bükümlü çift (TP) olarak bilinen bir tür bakır kablo kullanır.
- ✓ Ethernet çoğu yerel ağın temelini oluşturduğundan, en çok karşılaşılan ağ kablosu türü **TP**'dir.



TWISTED PAIR CABLE - BÜKÜMLÜ ÇİFT

- ✓ Bükümlü çift kablolar, birbirine sarılmış ve koruyucu bir kaplama içine yerleştirilmiş bir veya daha fazla sayıda yalıtılmış bakır tel çiftinden oluşur.
- ✓ Tüm bakır kablolar gibi bükümlü çift de verileri iletmek için elektrik darbelerini kullanır.

TWISTED PAIR CABLE - BÜKÜMLÜ ÇİFT

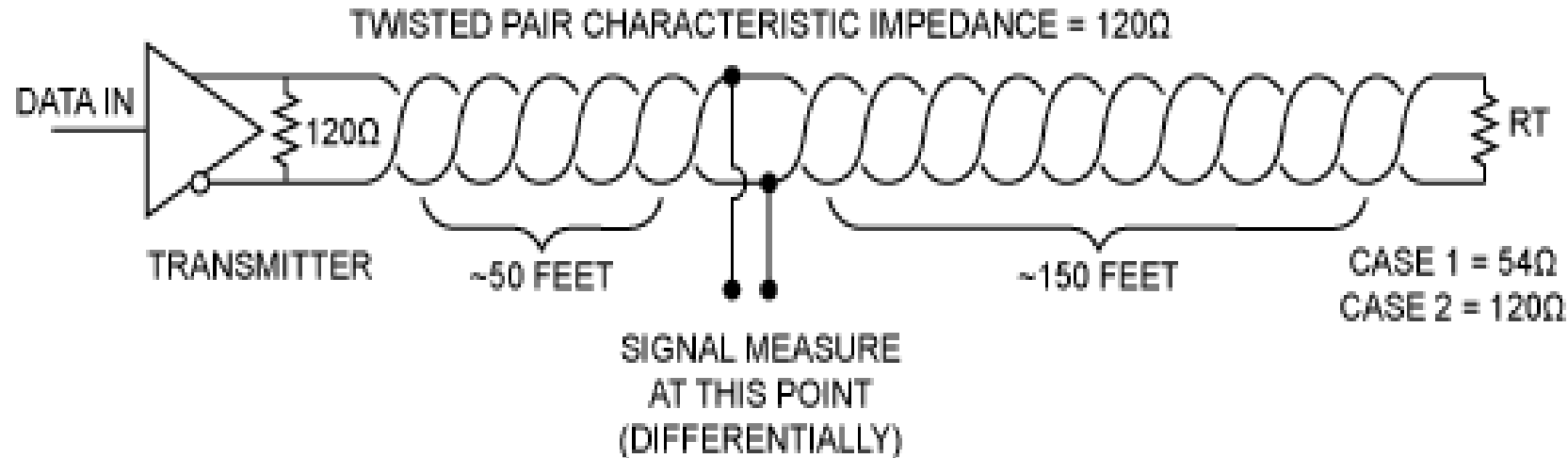
- ✓ Veri iletimi, kablonun sağlayabileceği veri hızını düşürebilen girişim veya gürültüye karşı hassastır.
- ✓ Bükümlü çift kablo, bir tür gürültü olan elektromanyetik girişime (EMI) karşı hassastır.
- ✓ Kablolar çok uzun biçimde birbirine sarılınca sızma olarak bilinen bir girişim kaynağı oluşur.

TWISTED PAIR CABLE - BÜKÜMLÜ ÇİFT

- ✓ Bir kablodaki sinyal sızarak bitişik kablolara girebilir.
- ✓ Sızma gibi bir girişim nedeniyle veri iletimi bozulduğunda, verinin yeniden iletilmesi gerekir.
- ✓ Bu da ortamın veri taşıma kapasitesini düşürebilir.

TWISTED PAIR CABLE- BÜKÜMLÜ ÇİFT

- ✓ Büklümlü çift kabloda, birim uzunluğu başına düşen büküm sayısı, kablounun girişime karşı sahip olduğu direnç miktarını etkiler.



TWISTED PAIR CABLE STRUCTURE

- ✓ Bükümlü çift kablo telefon sistemlerinde de kullanılır.
- ✓ Bu tür kablolarda çıplak kabloların her biri bir yalıtım malzemesi (örneğin plastik) ile giydirilir ve kablolar çiftler halinde birbirine sararsın.

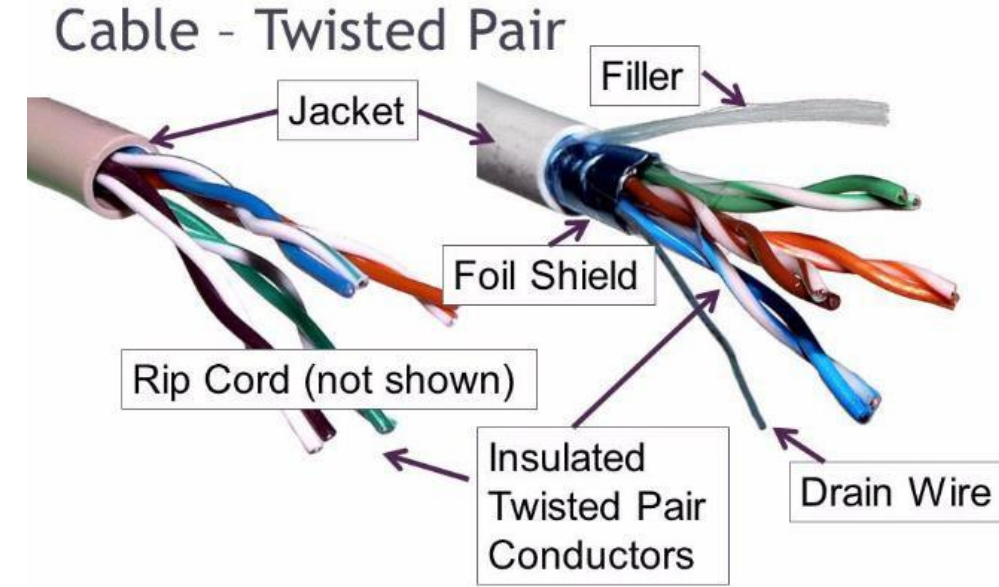
TWISTED PAIR CABLE STRUCTURE

Bu şekildeki basit bükümler,

- ✓ Çıplak kablonun ürettiği elektromanyetik alanın etkisini sınırlayıp diğer kablolarda parazit oluşumunu önleyerek,
- ✓ Kablo çiftini elektromanyetik alanın etkisine karşı daha az duyarlı yapıp diğer kablolardan kaynaklanan paraziti önleyerek, kabloyu ağda kullanıma uygun hale getirir.

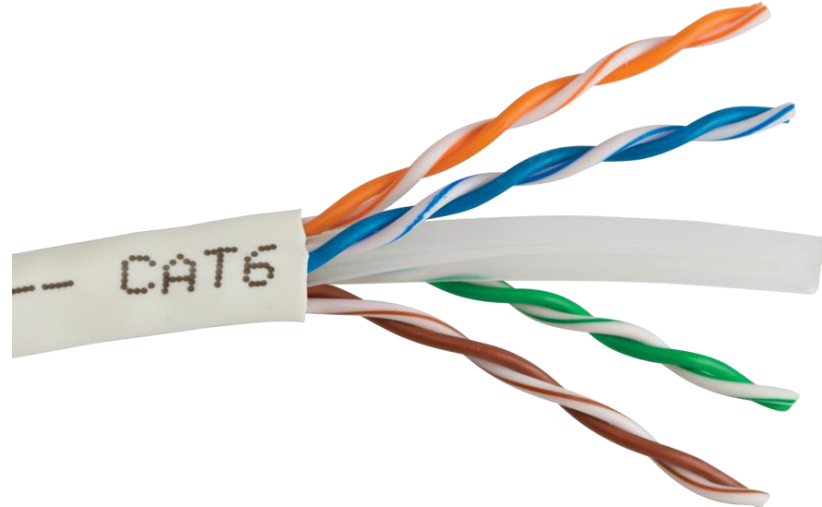
TWISTED PAIR CABLE STRUCTURE

- ✓ Bükümlü çift kablonun metal koruyucu ile sarılmış haline **Korumalı Bükümlü Çift Kablo** denir.
- ✓ İzole edilmiş bükümlü çiftlerin etrafına sarılmış metal koruyucu ile, kablo elektromanyetik alandan daha iyi korunmakta ve verilerin daha uzun mesafelere iletilmesine olanak sağlamaktadır.



TWISTED PAIR CABLE TYPES

- ✓ Günümüzde en yaygın kullanılan ağ kablosu tipi birbirine dolanmış çiftler halinde, telefon kablosuna benzer yapıdaki kablodur.
- ✓ En yaygın TP (Twisted Pair) kablo çeşitleri:
 - STP Kablo (Korunmalı Çift Bükümlü Kablo - Shielded Twisted Pair)
 - UTP Kablo (Korunmasız Çift Bükümlü Kablo - Unshielded Twisted Pair)



TWISTED PAIR CABLE TYPES

Tüm Twisted pair kablo çeşitleri

| Industry acronyms | ISO/IEC 11801 name | Cable shielding | Pair shielding |
|----------------------|--------------------|-----------------|----------------|
| UTP | U/UTP | None | None |
| STP, ScTP, PiMF | U/FTP | None | Foil |
| FTP, STP, ScTP | F/UTP | Foil | None |
| STP, ScTP | S/UTP | Braiding | None |
| SFTP, S-FTP, STP | SF/UTP | Braiding, foil | None |
| FFTP | F/FTP | Foil | Foil |
| SSTP, SFTP, STP PiMF | S/FTP | Braiding | Foil |
| SSTP, SFTP | SF/FTP | Braiding, foil | Foil |



UTP shielding:

- no overall shielding
- unshielded wire pairs



F/UTP shielding:

- overall foil shielding
- unshielded wire pairs



F/FTP shielding:

- overall foil shielding
- screen foiled wire pairs



SF/UTP shielding:

- braided and foil shielding
- unshielded wire pairs



S/FTP shielding:

- braided shielding
- screen foiled wire pairs

STP CABLE

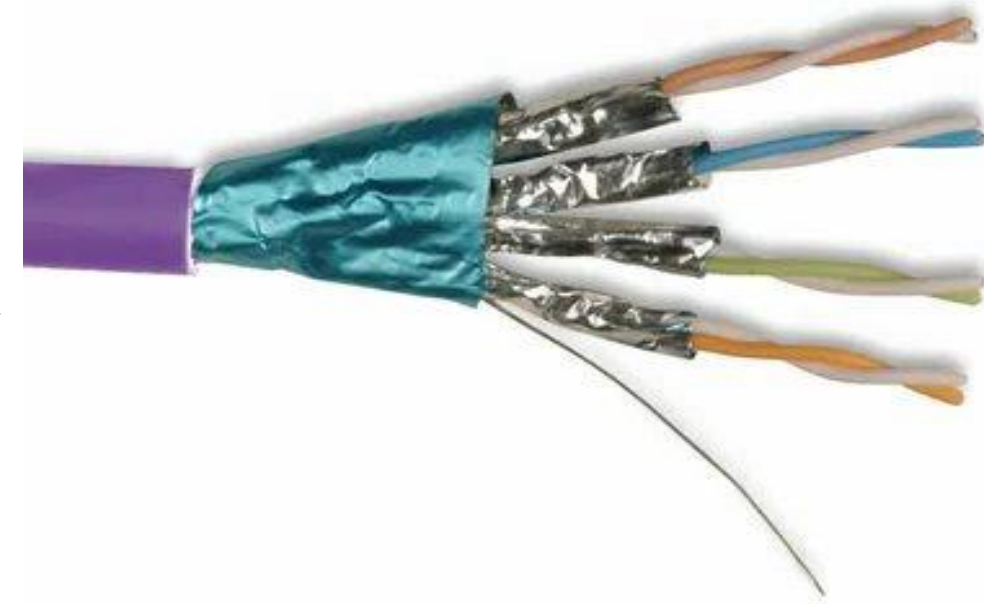
- ✓ Bu tip kabloda dolanmış tel çiftleri koaksiyel kabloda olduğu gibi metal bir zırh (lifler) ile kaplıdır.
- ✓ Dışarıdan gelen her türlü gürültüye karşı korumalı bir kablo çeşididir.
- ✓ Ethernet ağlarında kullanılabilen bu kablo, koaksiyel kablolardan farklı olarak verinin taşındığı devrenin bir parçası olmadığı için mutlaka her iki sonda da topraklandırılmalıdır.

STP CABLE

- ✓ Aksi halde iletişime en çok zarar veren etken bu olur.
- ✓ Kablo, içindeki veya çevresindeki sinyalleri toplayan bir anten gibi çalışır ve ağ ortamındaki veriyi bozar.
- ✓ Etrafı renkli plastik kaplayıcıyla kaplanmış 4 çift tel ve dış kaptan önce korunmayı sağlayan lifler bulunmaktadır.
- ✓ Bu da STP kabloyu daha sert ve ağır yapmaktadır.

STP CABLE

- ✓ Kabloda korumayı sağlayan liflerin kablonun hiçbir noktasında zedelenmemiş olması çok önemlidir.
- ✓ Ayrıca bu liflerle sağlanan topraklamanın verinin geçtiği tüm noktalarda (ađ kartından duvar prizlerine ve hub'a kadar) devamlı olması da çok önemlidir.

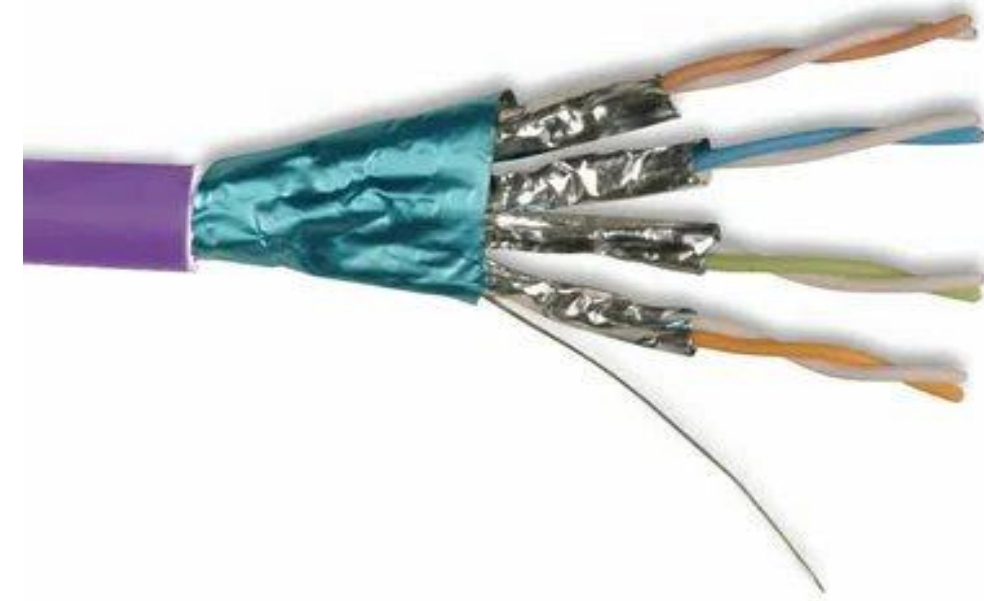


STP CABLE

- ✓ STP kablolar ilk kullanılmaya başlandığı dönemlerde (belki de koaksiyelden geçiş aşamasında) STP kablo çok güvenli kabul edilmiştir.
- ✓ En dıştaki metal zırh'ın elektromanyetik alanlardan geçerken kablo içindeki sinyalin bozulmasına mani olması beklenir.
- ✓ Ancak STP ilk dönemlerde pahalı olmasında dolayı yaygınlaşamamıştır.

STP CABLE

- ✓ STP kablo Token Ring ağlarında kullanılmıştır.
- ✓ Ethernet ağları için fazla maliyetinden dolayı geçmişte tercih edilmemiştir.
- ✓ Ancak günümüzde maliyetlerin düşmesi STP kabloları tekrar gündeme getirmiştir.



UTP CABLE

- ✓ UTP kablo sadece bilgisayar ağlarında kullanılmaz.
- ✓ Oldukça yaygın olan bir başka kullanım alanı daha vardır:
 - Telefon hatları...
- ✓ UTP kablo telefon hatlarında da kullanılır fakat bilgisayar ağlarındaki kullanımı bu alanın önüne geçmiştir ve UTP kablo bilgisayar ağlarıyla özdeşleşmiştir.



UTP CABLE

- ✓ Yapısı koaksiyel kabloya göre oldukça basit olan bakır kablo çeşitidir.
- ✓ İçerisinde 4 çift bakır kablo bulunur. Kabloların birbirleri üzerindeki elektromanyetik etkisini azaltmak için, bakır kablolar ikişer ikişer sarılı durumdadırlar.



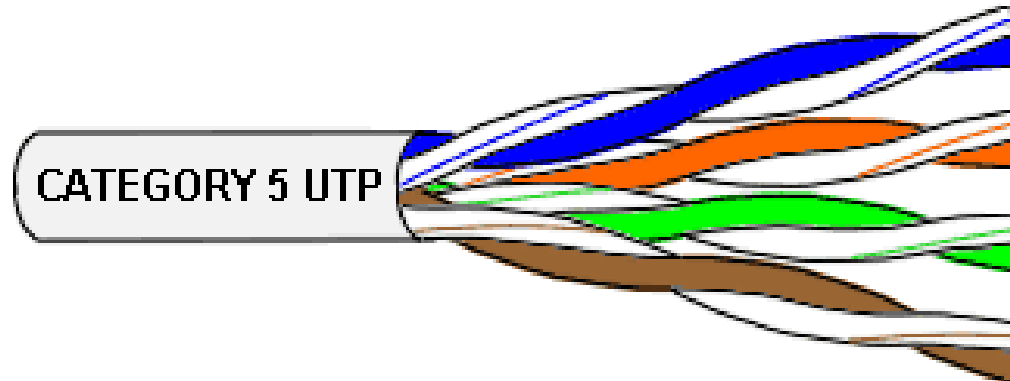
UTP CABLE

- ✓ Çevresinin küçük olmasından dolayı kablo kanallarında daha az yer kaplamakta ve büyük ağ kurulumlarında çok avantaj sağlamaktadır.
- ✓ UTP kablolar, STP kablonun tam tersine çevredeki gürültüden etkilenmektedir.
- ✓ Daha önceden daha yavaş bilgi iletimi yapabilirken yeni geliştirilen teknolojilerle UTP kablo üzerinden Gigabit hızında iletişim sağlanabilmektedir.
- ✓ Bu da UTP kablonun daha yaygın kullanımını beraberinde getirmiştir.



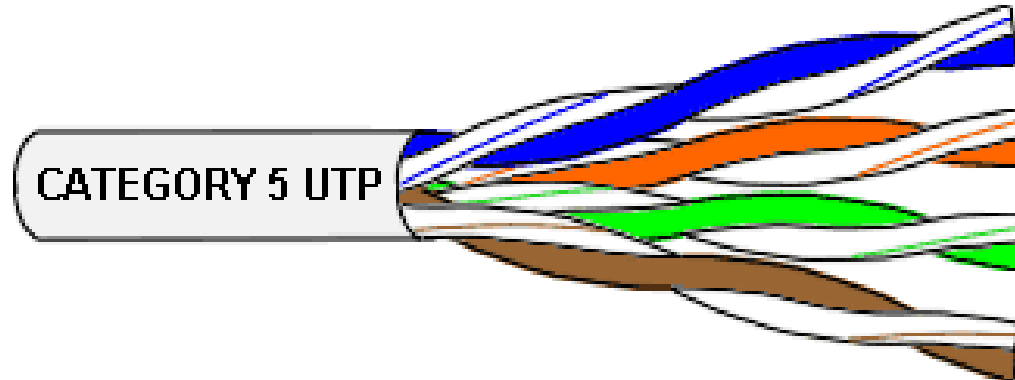
UTP CABLE

- ✓ Kablo içindeki teller çiftler halinde birbirine dolanmıştır.
- ✓ Her çiftin bir ana rengi bir de "beyazlı" olanı vardır.
- ✓ Aşağıdaki resimde de görüldüğü gibi ana renkler turuncu, mavi, yeşil ve kahverengidir.



UTP CABLE

- ✓ Bunlara sarılı olan beyaz teller ise, diğerleriyle karışmasın diye, sarılı olduğu renkle aynı bir çizgiye sahiptir.
- ✓ Böylece 8 telin de turuncu, turuncu-beyaz, mavi, mavi-beyaz, yeşil, yeşil- beyaz, kahverengi, kahverengi-beyaz olmak üzere 8 farklı renkte ama 4 grupta toplanmış olduğunu görüyoruz.



UTP CABLE

- ✓ UTP kablolar, belirli bir mesafe için üzerinden geçirebilecekleri veri miktarına göre kategorilere ayrılırlar. Bu kategoriler:
 - ✓ **Kategori 1 (CAT 1):** 1985'te ortaya çıkmıştır. Telefon hatlarında kullanılır.
 - ✓ **Kategori 2 (CAT 2):** 4 Mbps hızında veri transferi sağlar. Token-ring ağlarda ve bazı telefon sistemlerinde kullanılmıştır.
 - ✓ **Kategori 3 (CAT 3):** 10 Mbps hızında veri transferi sağlar. Token-ring ağlarda ve 10BaseT sistemlerde kullanılmıştır ve bazı telefon sistemlerinde hala kullanılmaktadır.

UTP CABLE

- ✓ **Kategori 4 (CAT 4):** 16 Mbps hızında veri transferi sağlar.
 - ✓ Token-ring ağlarda, 10BaseT ve 10BaseT4 sistemlerde kullanılmıştır.
- ✓ **Kategori 5 (CAT5 ve CAT5e):** Yerel ağ bağlantıları için kullanılır.

UTP CABLE

UTP Categories - Copper Cable

| UTP Category | Data Rate | Max. Length | Cable Type | Application |
|--------------|---------------|-------------|--------------|--|
| CAT1 | Up to 1Mbps | - | Twisted Pair | Old Telephone Cable |
| CAT2 | Up to 4Mbps | - | Twisted Pair | Token Ring Networks |
| CAT3 | Up to 10Mbps | 100m | Twisted Pair | Token Ring & 10BASE-T Ethernet |
| CAT4 | Up to 16Mbps | 100m | Twisted Pair | Token Ring Networks |
| CAT5 | Up to 100Mbps | 100m | Twisted Pair | Ethernet, FastEthernet, Token Ring |
| CAT5e | Up to 1 Gbps | 100m | Twisted Pair | Ethernet, FastEthernet, Gigabit Ethernet |
| CAT6 | Up to 10Gbps | 100m | Twisted Pair | GigabitEthernet, 10G Ethernet (55 meters) |
| CAT6a | Up to 10Gbps | 100m | Twisted Pair | GigabitEthernet, 10G Ethernet (55 meters) |
| CAT7 | Up to 10Gbps | 100m | Twisted Pair | GigabitEthernet, 10G Ethernet (100 meters) |

UTP CABLE

| Özellikler | CAT5 | CAT6 | CAT7 | CAT8 |
|-------------------|-------------------|---|-------------------------------------|----------------------------|
| Maks. Veri Hızı | 100 Mbps | 1 Gbps | 10 Gbps (potansiyel olarak 40 Gbps) | 25/40 Gbps |
| Maks. Frekans | 100 MHz | 250 MHz | 600 MHz | 2000 MHz |
| Uygulamalar | 100Base-T | 10Base-T, 100Base-TX, 1000Base-T (Gigabit Ethernet) | Geniş bantlı uygulamalar, 10GBase-T | Veri merkezi uygulamaları |
| Ekranlama | Parafin (UTP) | Parafin (UTP) | S/FTP (Ekranlı ve Folyülü) | S/FTP (Ekranlı ve Folyülü) |
| Uzunluk Sınırları | 100 metreye kadar | 55 metreye kadar (10 Gbps için) | 100 metreye kadar | 30 metreye kadar |
| Konnektör Tipi | RJ45 | RJ45 | RJ45 | RJ45 |

CONNECTOR

- ✓ Çift bükümlü kabloları sonlandırmak için RJ(Registered Jack) serisi konnektörler kullanılır.
- ✓ RJ serisinde onlarca konnektör çeşidi vardır.
 - ✓ Telefon sistemlerinde kullanılan Kategori 2 (Cat2) kabloları sonlandıran RJ-12 ve
 - ✓ UTP ile STP kabloların sonlandırılmasında kullanılan RJ-45 konnektörleridir.
- ✓ Bu konnektörler kabloya takılırken bazı aletler gerekmektedir.
- ✓ Bu aletler kabloyu soymak, bükümlü çiftleri ayırmak, kabloyu kesmek ve kabloyu konnektöre takmak için gerekli olan aletlerdir.

CONNECTOR



RJ-45 Konnektör



RJ-12 Konnektör

CABLE PREPARATION

Kablo Hazırlama Aletleri ve Pasif Elemanlar

- ✓ UTP ve STP kablolar RJ-45 ve RJ-12 konnektörleriyle bağlanırlar.
- ✓ Bu konnektörlerin kablolara takılması için çeşitli aletler gerekmektedir.

CABLE PREPARATION

- ✓ **Kablo Sıkma Pensesi:** Bu penseler kablonun RJ-45 ya da RJ-12 konnektörlerine takılıp sıkılması amacıyla kullanılırlar.
- ✓ Çoğu kablo sıkma pensesi birden fazla işlevi üzerinde barındırır.
- ✓ Kablo soyma, kablo çiftlerini ayırma, kablo kesme gibi işlevleri de üzerinde barındıran penseler mevcuttur.

CABLE PREPARATION

- ✓ **Kablo Sıkma Pensesi:** Aşağıda bu penselerden 2 tanesini görüyorsunuz.



CABLE PREPARATION

- ✓ **Kablo Temizleme, Soyma ve Kesme Aletleri:** Çift bükümlü kabloları konnektörlere takmadan önce soymak, çiftleri ayırmak ve uçlarını kesmek gereklidir.
- ✓ Bu işlemleri yapabilecek aletler aşağıdaki resimlerde verilmiştir.



CABLE PREPARATION

- ✓ Kabloların kesilmesi için kablo kesme aletlerinin yanında yan keski de kullanılabilmektedir.



Yan Keski

CABLE PREPARATION

- ✓ Patch cord ismi verilen duvar prizinden PC'ye yada patch panelden Switch, Router gibi cihazlara bağlantı kablolarına ait konnektörlerinin korunması amacıyla yalıtkan kapaklar kullanılır.



**Yalıtkan konnektör
kapakları**

CABLE PREPARATION

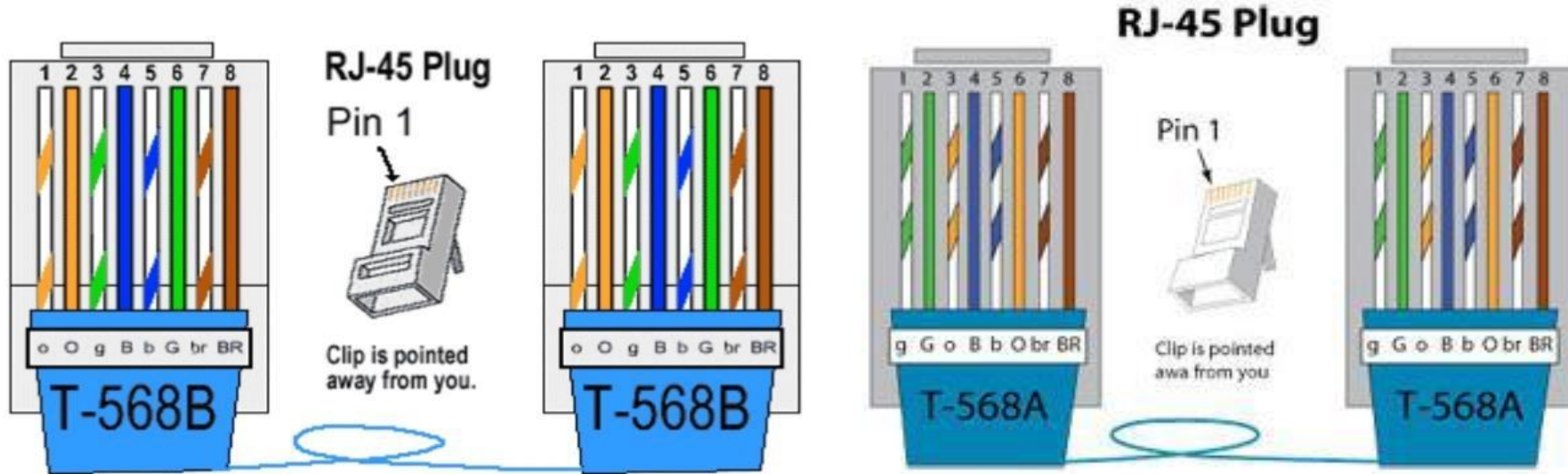


CABLE PREPARATION PROCESS

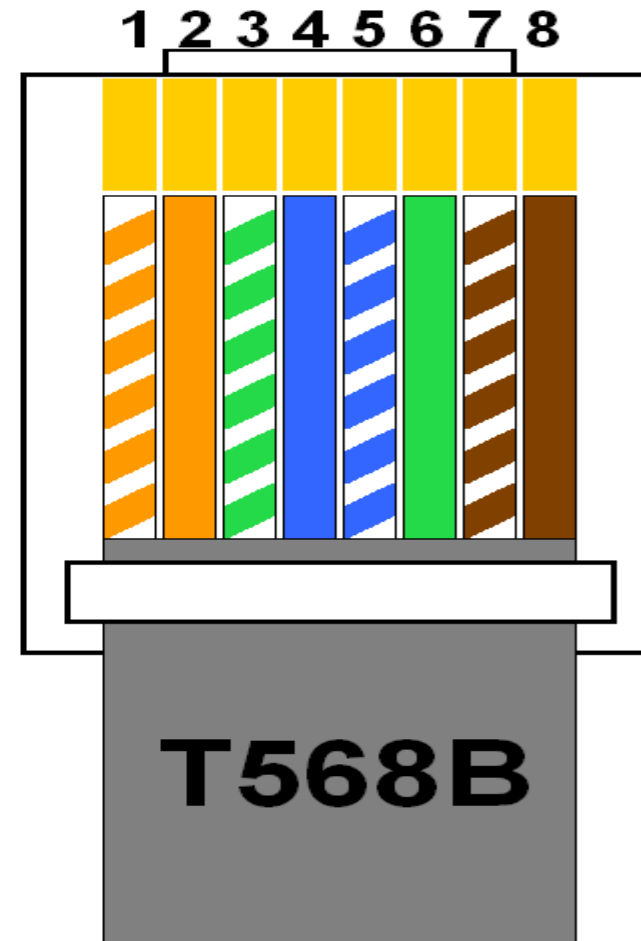
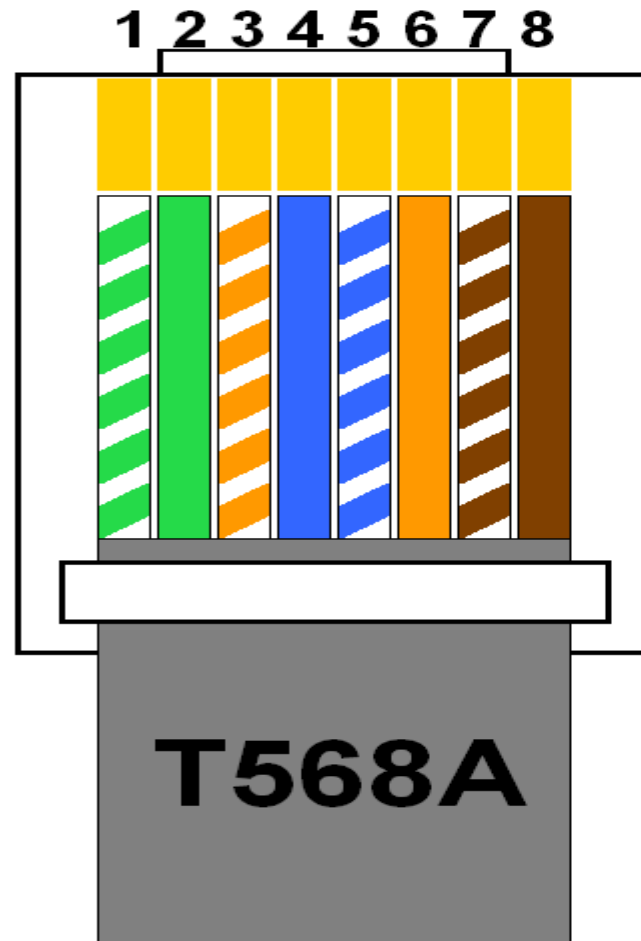
- ✓ Kablo uçlarını yaparken uymanız gereken, daha doğrusu uyarsanız sizin ve sizden sonra ağa müdahale edecek kişinin işini kolaylaştıracak standartlar vardır.
- ✓ Bu standarda uygun yaptığınız kablo veri kanallarının aynı tel çiftini kullanması kuralına uygun olacaktır.
- ✓ EIA/TIA isimli kuruluş "EIA/TIA -T568 'Commercial Building Wiring Standard' " isimli kablolama ile ilgili standartları belirlemiştir.
- ✓ Tüm dünyada üreticiler ve teknisyenler bu standartları takip ederler.

CABLE PREPARATION PROCESS

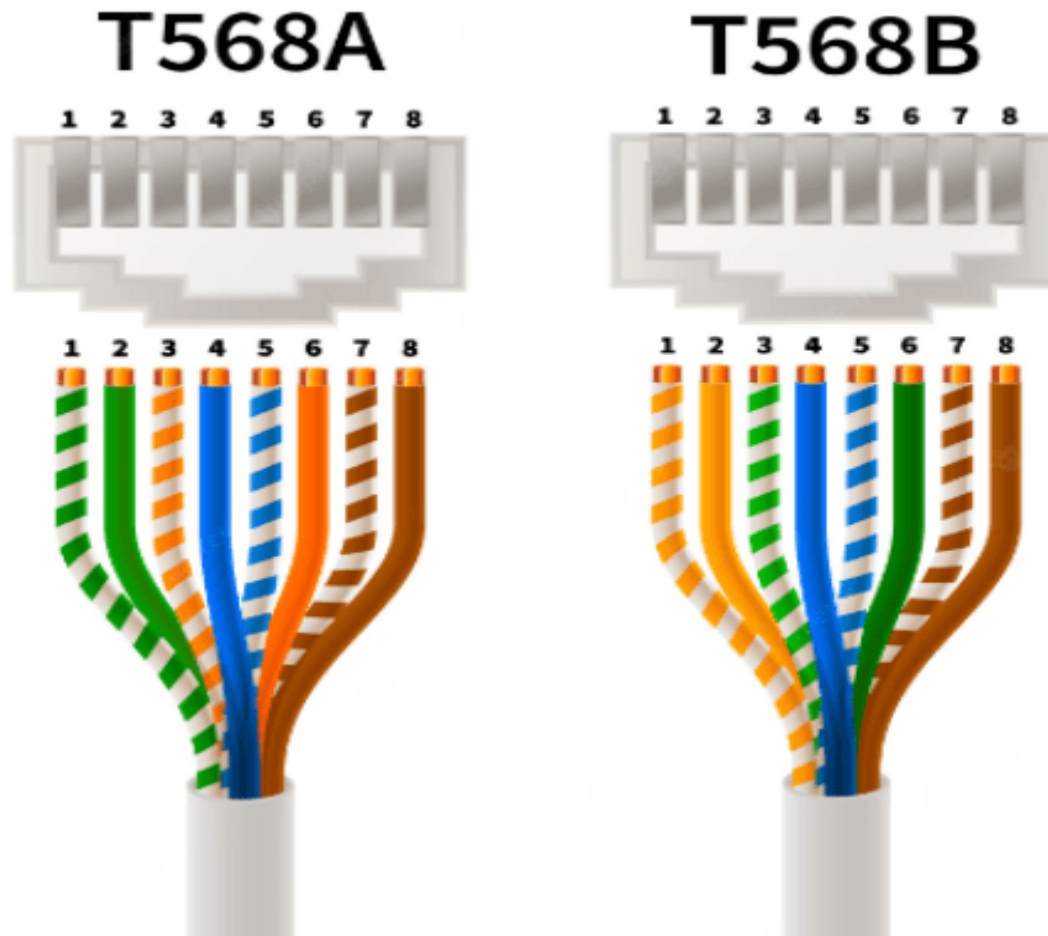
- ✓ "EIA/TIA -T568" standardı içinde kablo uçlarını yaparken kullanabileceğiniz elektriksel olarak birbirinin tamamen aynısı iki şema önerilmiştir.
- ✓ **T568A şeması ve T568B şeması:** Her iki şemada da 1-2 ve 3-6'nın aynı çifte ait tellere denk geldiğine dikkat ediniz.



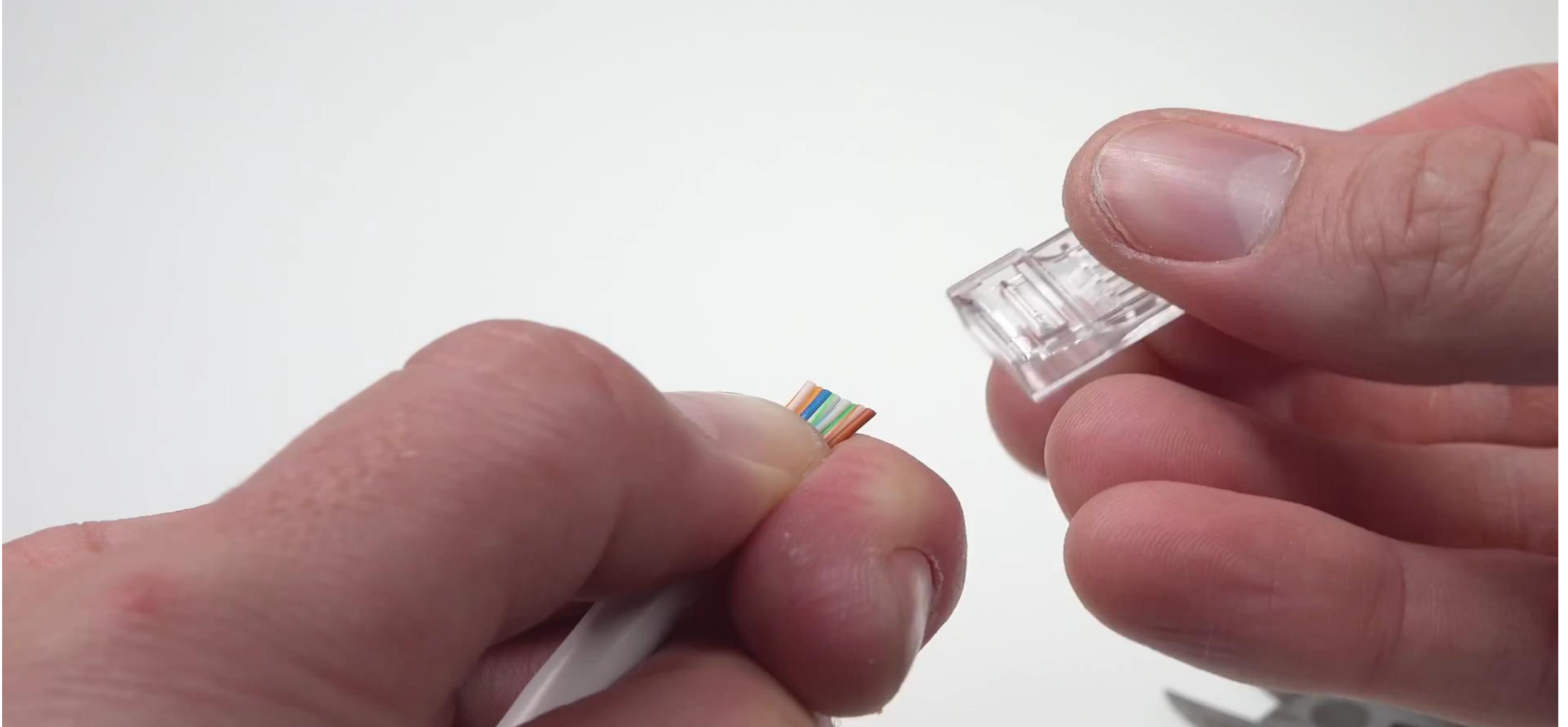
CABLE PREPARATION PROCESS



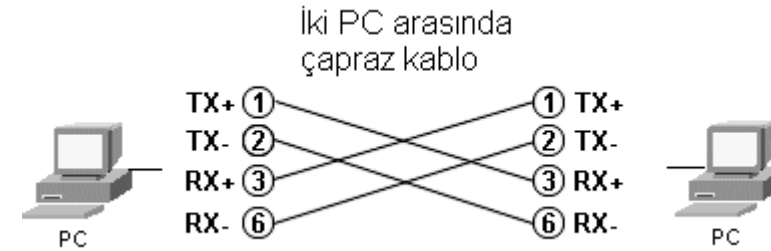
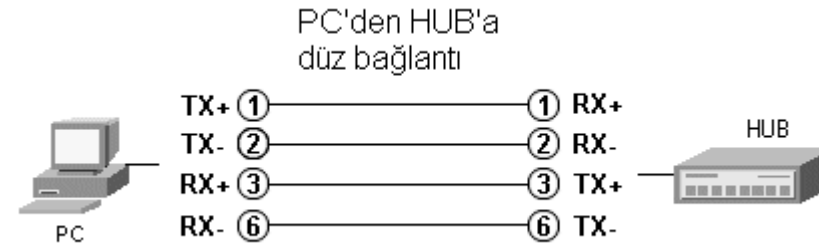
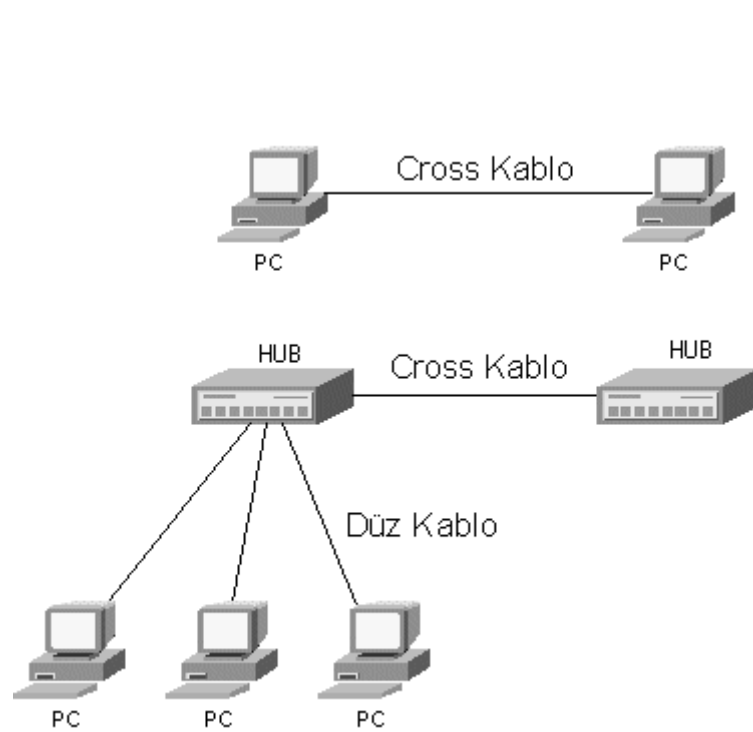
CABLE PREPARATION PROCESS



CABLE PREPARATION PROCESS



CABLE PREPARATION PROCESS



KAYNAKÇA

Ağ Temelleri Ders Modülleri– MEGEP MEB (2011)