

T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



# MEGEP

(MESLEKİ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN  
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

**BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ**

**BAKIR KABLOLAR**

ANKARA 2008

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşılabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	ii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ - 1 .....	3
1. KOAKSİYEL KABLO .....	3
1.1. Kablo Özellikleri .....	3
1.2. Kablo Standartları .....	3
1.3. Koaksiyel Kablo .....	4
1.3.1. Yapısı .....	5
1.3.2. Çeşitleri .....	5
1.3.3. Konnektörler.....	8
1.3.4. Sonlandırıcı .....	9
1.3.5. Kablo Hazırlama .....	10
UYGULAMA FAALİYETİ.....	11
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	13
ÖĞRENME FAALİYETİ - 2.....	14
2. ÇİFT BÜKÜMLÜ KABLO .....	14
2.1. Yapısı .....	14
2.2. Çeşitleri .....	14
2.2.1. STP Kablo (Korunmalı Çift Bükümlü Kablo – Shielded Twisted Pair)..	15
2.2.2. UTP Kablo.....	16
2.3. Konnektör.....	17
2.4. Kablo Hazırlama .....	17
2.4.1. Kablo Hazırlama Aletleri ve Pasif Elemanlar .....	17
2.4.2. Kablo Hazırlama İşlemi .....	19
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	28
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	30
CEVAP ANAHTARLARI.....	32
KAYNAKÇA .....	33

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>523EO0194</b>
<b>ALAN</b>	<b>Bilişim Teknolojileri</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Alan Ortak</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Bakır Kablolar</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Koaksiyel ve çift bükümlü kabloların bağlantı elemanları kullanılarak ağ oluşturmaya hazır hale getirilmesi için gerekli temel bilgi ve becerilerin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/24
<b>ÖN KOŞUL</b>	Ağ Temelleri modülünü bitirmiş olmak
<b>YETERLİK</b>	Bakır ortam bağlantılarını yapmak.
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında ağda kullanılacak bakır kabloları yapabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> 1. Koaksiyel Kabloyu tanıyarak, koaksiyel ağ kablosu hazırlayabileceksiniz. 2. Çift Bükümlü Kabloyu tanıyarak, çift bükümlü ağ kablosu hazırlayabileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Ağ ile birbirine bağlı bilgisayar laboratuvarı, <b>Donanım:</b> İlgili ağ kabloları, kabloların hazırlanması için ağ penseleri, kablo kesici ve soyucu aletler, yeterli sayıda kablo bağlantı elemanları, kablo test cihazları, metre, gerekli yazılımlar ve iş güvenliği ile ilgili ekipmanlar.
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Her faaliyet sonrasında o faaliyetle ilgili değerlendirme soruları ile kendi kendinizi değerlendireceksiniz.</li><li>➤ Modül sonunda uygulanacak ölçme araçları ile modül uygulamalarında kazandığınız bilgi ve beceriler ölçülerek değerlendirilecektir.</li></ul>

# GİRİŞ

## Sevgili Öğrenci,

İletişim çok eski zamanlardan beri insanoğlunun yaşamında en önemli yeri kaplar. Çünkü iletişim toplum olarak yaşamın bir gereğidir. İletişimin boyutu her çağda değişmiş ve gelişmiştir. İnsanların iletişim konusundaki değişen ihtiyaçları iletişimi günümüzde çok farklı boyutlara taşımış ve artık veri iletişimi kavramı hayatımıza girmiştir. Özellikle bilgisayar teknolojisinin gelişmesi tek odalı bir işyerinde bile farklı boyutlarda birçok iletişim biçimini gerçekleştirmiştir.

Günümüzde birbiriyle iletişim kurabilen bilgisayarlar ya da diğer elektronik cihazlar bir ihtiyaç haline gelmiştir. Tabii, farklı şekillerde veri iletişimi sağlayabilmek için çeşitli veri iletim ortamlarına ihtiyaç vardır. Veriler elektrik sinyalleri ya da elektromanyetik dalgalar olarak iletilir. Elektrik sinyallerinin ya da elektromanyetik dalgaların bir noktadan diğerine iletilmesi, bir iletişim ortamı gerektirir. Veri, elektrik sinyalleri ya da ışık halinde kablolarda, elektromanyetik dalgalar biçiminde ise uzayda taşınır. İletim ortamları, kablolu ve kablosuz olmak üzere ikiye ayrılır; ayrıca taşıyabildikleri veri miktarına ve taşıma hızlarına göre nitelendirilir.

Bu modülde kablolu veri iletim ortamlarının en yaygın tipi olan bakır kabloları öğreneceksiniz. Modülü başarı ile bitirdiğinizde bakır kabloları doğru ve etkili bir şekilde kullanabileceksiniz.





# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Koaksiyel kabloyu tanıyarak, koaksiyel ağ kablosu hazırlayabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Televizyonlarda kullanılan anten kablolarının yapısını inceleyiniz.
- Çevrenizde güvenlik kamerası sistemleri varsa izin alarak kablolarını inceleyiniz. Televizyon antenlerindeki kablolara benziyor mu?

## 1. KOAKSİYEL KABLO

### 1.1. Kablo Özellikleri

Çeşitli metallere yapılmış birçok kablo türü olmasına rağmen, ağların çoğunda bakır kullanılır; çünkü bakırın elektrik akımına karşı olan düşük direnci sinyallerin daha uzağa taşınmasına olanak verir. Bu sebepten, ağ uzmanları bazen kablo yerine bakır terimini kullanmayı tercih ederler.

**Parazit Sorunu:** Elektrik sinyali bir kablodan geçerken tıpkı bir küçük radyo istasyonu gibi kablo etrafında elektromanyetik alan oluşturur. Ayrıca söz konusu alan başka bir kabloyla karşılaştığında elektromanyetik alan, bu kablo içinde küçük bir elektrik akımı üretir. Üretilen akımın miktarı elektromanyetik alanın kuvvetine ve kablunun fiziksel durumuna bağlıdır. Bilgisayarlar normal veya kazara üretilen sinyalleri ayırt edemediğinden, oluşan akım normal iletişimi bozacak veya önleyecek kadar kuvvetli olabilir. Ağı oluşturan kablolar birbirlerine paralel olarak bulduklarından parazit problemi oldukça önemlidir. Bilgisayar ağları için kullanılan kablolama tipi paraziti minimize etmek için iyi seçilmelidir.

Ağlarda paraziti minimize etmek için iki esas kablo türünden biri kullanılır.

- Koaksiyel (Eşekseni) Kablo
- Çift Bükümlü Kablo

### 1.2. Kablo Standartları

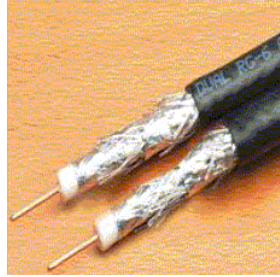
Koaksiyel kablolarda standartların oluşmasını sağlayan ve kabloları birbirinden ayıran en önemli özelliklerdir:

- **Karakteristik empedans:** Koaksiyel kabloda empedans kablo boyunca düzenli olmalıdır. Empedansın düzensiz oluşu zayıflamalara sebep olur. Genel uygulamalarda karakteristik empedans değerleri aşağıdaki gibidir:
  - CATV, MATV, CCTV ve Video Sistemlerinde, 75 Ohm
  - Radyo Yayım Sistemlerinde, 50 Ohm
  - Yerel Alan Ağı ve Veri İletişim Sistemlerinde, 50-105 Ohm
- Kapasitans,
- **Zayıflamalar:** Kablo yapısına ve kullanılan malzemelere bağlı olarak kabloda taşınan sinyaller giriş seviyesine göre çıkışta belli bir miktar zayıflamaktadır.
- Geri dönüş kaybı,
- **Yayılma hızı:** Koaksiyel kablolarla taşınan sinyallerin kablo içerisindeki hızlarıdır. Yayılma hızı kullanılan malzemelere bağlı olarak değişir. Işık hızının yüzdesi olarak belirtilir.
- **Kesim Frekansı:** Kesim frekansından sonraki frekanslarda, koaksiyel kabloların nominal karakteristik özelliklerinde bozulmalar görülür.

Yukarıda sözü edilen kablo özelliklerine göre kabloların isimleri bazı kodlarla birlikte anılır. Koaksiyel kablolarla bu kodlar RGX(X) şeklindedir. Buradaki RG Radio Guide kelimelerinin baş harflerini gösterir. X(X) ise rakamlardan oluşan bir sayıdır. RG6 , RG8, RG58, RG62 gibi...

### 1.3. Koaksiyel Kablo

Koaksiyel kablo, elektriksel gürültünün yoğun olduğu çevre şartlarında kullanımı en uygun olan bakır kablo çeşididir. 1950'lerde AT&T Bell Laboratuvarları'nda geliştirilmiştir.



**Resim 1.1: Koaksiyel Kablo**

Koaksiyel kabloların uygulama alanları; televizyon, CATV (Community Antenna Television), telefon ağları ve yerel alan ağlarıdır. Bu kablolar uzun mesafeli telefon ağlarında uzun yıllar yaygın olarak kullanıldı, ancak bu alandaki yerini fiber optik kablolarla ve uydu sistemlerine bırakmıştır. Yerel alan ağlarında ise çift bükümlü kablolarla olan yarışını kaybetmek üzeredir. Günümüzde ise en yaygın olarak televizyon ve kamera sistemlerinde kullanılmaktadır.



Koaksiyel kablolar, farklı sinyal türleriyle kullanılabilir. Hem analog hem de dijital sinyalleri taşıyabilirler. Örneğin 50 ohm'luk kablolar genellikle dijital sinyalleri taşır, 75 ohm'luk kablolar ise genellikle analog sinyalleri taşır.

Yüksek bant genişlikleri nedeniyle, kablolu TV yayınlarında da bu kablolar kullanılabilir.

### 1.3.1. Yapısı

Merkezde iletken bakır, bakırın dışında da yalıtkan bir tabaka, tabakanın üzerinde alüminyum ya da bakır örgülü bir zırh ve en üstte yalıtkan bir kılıftan oluşur. Koaksiyel kablunun bu yapısı, merkezdeki iletken üzerinde taşınan sinyalin, elektriksel gürültülerden etkilenmesini önler.



**Şekil 1.1: Koaksiyel kablunun yapısı**

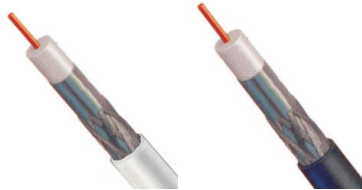
Koaksiyel kablo içindeki elektromanyetik radyasyona karşı bir bariyer görevi yapan yoğun metal koruyucu, içteki kablunun etrafında esnek bir silindir oluşturur. Bu bariyer içteki kabloyu iki şekilde yalıtır:

- Parazite sebep verebilen elektromanyetik alandan kabloyu korur ve içteki kablunun ürettiği elektromanyetik alandan diğer kabloların etkilenmesini önler.
- İçerideki kablo, dıştaki koruyucu tarafından sürekli aynı biçimde ve uzaklıkta korunduğundan, paralel döşemelerde köşelerdeki kıvrımlardan veya bükülmelerden etkilenmez.

Koaksiyel kablo elektromanyetik kirliliğin yoğun olduğu ortamlarda düşük güçte sinyalleri iletmek için geliştirilmiş bir kablodur. Çok değişik tiplerde karşımıza çıkabilir. Bilgisayar ağlarında tekrarlayıcı gerektirmeden UTP veya STP kablolarına göre daha uzun mesafelerle iletişim sağlayabilirler.

### 1.3.2. Çeşitleri

Koaksiyel kablo tipleri kendi RG kodlarına sahiptir. Koaksiyel kabloda bizim için önemli olan ve değişkenlik arzeden değer kablunun empedansı veya omajıdır. Bu değer kablunun belirli bir uzunlukta elektrik akımına karşı gösterdiği dirençtir.



**Resim 1.2: RG-6 ve RG-11 koaksiyel kablolar**

Koaksiyel kablolar dıştan bakıldığında birbirlerine çok benzerler, ancak kabloya daha yakından bakınca üzerinde RG kodunu ve empedansını görebilirsiniz.



Resim 1.3: RG-59 koaksiyel kablo



Resim 1.4: RG-58/U ve RG-58A/U koaksiyel kablolar

Kodu	Tipi	Empedansı (Ohm)	Kullanım Alanı
RG-6	TV, Uydu Sistemleri	75	TV Anteni ve Kablo TV uygulamalarında kullanılır.
RG-8	Kalın (Thicknet)	50	Thicknet Yerel Alan Ağlarında kullanılır.
RG-11	TV, Uydu Sistemleri	75	TV Anteni ve Kablo TV uygulamalarında kullanılır.
RG-58/U	İnce (Thinnet)	53.5	RG-58A/U ile benzer fakat yetersiz kaplamasından dolayı Thinnet bilgisayar ağlarında kullanılmaz.
RG-58A/U	İnce (Thinnet)	50	Standart Thinnet bilgisayar ağlarında kullanılır.
RG-58C/U	İnce (Thinnet)	50	RG-58A/U kablunun askeri versiyonudur.
RG-59	CATV	75	Kablo TV bağlantılarında kullanılır.
RG62A/U	Kalın (Thicknet)	93	IBM 3270 Terminalleri ve ArcNet ağlarında kullanılır. (Modası geçmiş bir bilgisayar ağı tipi)

Tablo 1.1: Koaksiyel kablo çeşitleri ve kullanım alanları

Yerel ağlarda kullanılan koaksiyel kablolar genellikle kablunun çapına göre çeşitlere ayrılırlar. Kablonun çapı empedansı ve sinyal yayılma mesafesini de doğrudan etkilemektedir. Buna göre kalın (Thicknet) ve ince (Thinnet) olmak üzere ikiye ayrılır.

### 1.3.2.1. Kalın Koaksiyel Kablo (Thicknet-10Base5)

Kalın koaksiyel kablo yaklaşık 1 cm kalınlığında, Ethernet ağlarında kullanılan bir kablodur. Genellikle sarı bir kılıfı bulunduğundan “Yellow Ethernet” (Sarı Ethernet) olarak da isimlendirilir. IEEE standartlarında kalın koaksiyel kablo “10Base5 Ethernet” olarak nitelendirilir. Buradaki “10” kablonun 10 Mbps hızında veri transferi yapabildiğini, Base kablonun Temel Bant veri transferi için kullanıldığını, “5” ise kablonun 500 m uzunluğa kadar veri transferi yapabildiğini anlatır.

Kalın koaksiyel kabloları günümüzde kullanılan bilgisayar ağlarında görmemiz pek mümkün değildir.

Kalın koaksiyel kablonun özellikleri :

- IEEE 802.3 standartlarına göre maksimum 10 Mbps hızında veri transferi yapabilir,
- Temel bant veri transferinde kullanılır,
- Fiber optik kablolardan daha ucuz, ama diğer koaksiyel kablolardan daha pahalıdır,
- Modern bilgisayar ağlarında kullanılan konnektörlerden çok farklı birkaç tür konnektörle uyumludur ;

Bu konnektörler :

- Vampir tapa,
- AUI (DIX-DB15) konnektör,
- N serisi konnektörler,

Kalın koaksiyel kablo önemli dezavantajlarından dolayı modern bilgisayar ağlarında çok nadir kullanılır. Çünkü bu kabloyu yönetmek zordur, çok sert olması kurulum ve montajı zorlaştırmaktadır. Ayrıca bilgisayar ağlarının avantajlarını tam anlamıyla sunamazlar, yüksek hızlı veri transferi kalın koaksiyel kablo ile sağlanamaz. Buna rağmen ucuzdur ve çevresel gürültüler popüler veri iletim ortamlarından daha az etkiler.

### 1.3.2.2. İnce Koaksiyel Kablo (Thinnet-10Base2)

İnce koaksiyel kablolar 1980’lerde ve 90’ların başında Ethernet ağlarının en yaygın kullanılan kablosuydu. Bu kablolar, kalın olan tipleri gibi modern bilgisayar ağlarında pek görülmez. Ama yine de eskiden kurulmuş olan ağlarda ya da küçük işyerlerinde belki rastlayabilirsiniz. IEEE bu kabloyu 10Base2 ethernet olarak nitelendirmiştir. Burada farklı olan sondaki “2”dir. Bu rakam bu kabloların 185 m (kabaca 200 m) menzillerinin olduğunu anlatır. Bu kablolar genellikle siyah kılıflıdır. Bundan dolayı bir diğer isimleri de “Black-Ethernet”(Siyah Ethernet)’dir.

İnce koaksiyel kablonun çapı yaklaşık 0.64 cm’dir. Bu çap kabloyu kalın koaksiyel kablodan daha esnek ve daha kolay kurulabilir hale getirmiştir.

İnce koaksiyel kablonun özellikleri :

- IEEE 802.3 standartlarına göre maksimum 10 Mbps hızında veri transferi yapabilir.
- Temel bant veri transferinde kullanılır.
- Fiber optik kablodan ve kalın koaksiyel kablodan daha ucuz, ama çift bükümlü kablodan daha pahalıdır. Bu özelliği sayesinde zaman zaman “cheapnet” (ucuz-net) olarak da isimlendirilmiştir.
- Bu kablolarda BNC konektörler kullanılır. BNC konektörlerin çeşitli tipleri vardır.
- Bu kablolar bir ağ bölümünde 185 m menzile sahiptir.
- Çevresel gürültüye karşı çift bükümlü kablolardan daha az etkilenir, ama kalın koaksiyel kablolardan daha çok etkilenirler.

Hem kalın hem de ince koaksiyel kablolar Bus Topolojisi ağlarda kullanılır.

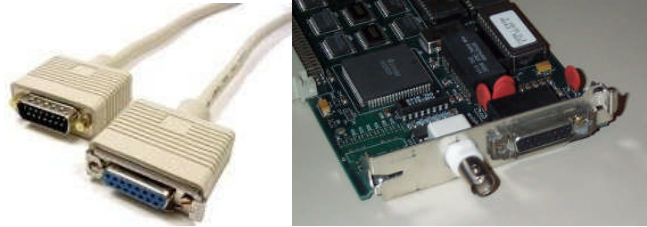
### 1.3.3. Konektörler

Konektörler koaksiyel kabloyu ağ cihazına ve bilgisayarlara bağlamada kullanılırlar. Konektör tipleri genellikle ince ve kalın koaksiyel kablolarla ilgili olarak değişmektedir. Bilgisayar ağlarında kullanılmayan diğer koaksiyel kablo çeşitlerinde ise farklı tiplerde konektörler vardır.

Kalın koaksiyel kablolarda AUI (DIX yada DB15) ve N serisi konektörler kullanılır.



Resim 1.5 : N serisi Konektör



Resim 1.6 : AUI (DIX-DB15) Konektörler

İnce koaksiyel kablolarda BNC denilen konektörler kullanılır.

BNC konnektörlerin birkaç türü vardır. Bunlar :

- BNC Kablo Konnektörü
- BNC T Konnektör
- BNC Barrel Konnektör



**Resim 1.7 : BNC konnektörler**



**Resim 1.8 : BNC Barrel konnektörler.**



**Resim 1.9: BNC T konnektör**

BNC kablo konnektörü kablonun ucunda yer alır. T konnektör ise koaksiyel kabloyu network adaptörüne (PC'ye) bağlamak için kullanılır. Barrel konnektör ise iki koaksiyel kablonun birbirine bağlanmasını sağlar.

#### **1.3.4. Sonlandırıcı**

Sonlandırıcılar kablonun sonuna takılır ve içinde 50 ohm'luk direnç bulunan BNC tip konnektörlerdir. Bu konnektörler olmazsa ağ çalışmaz.



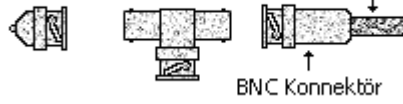
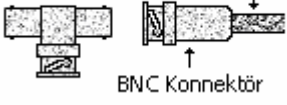

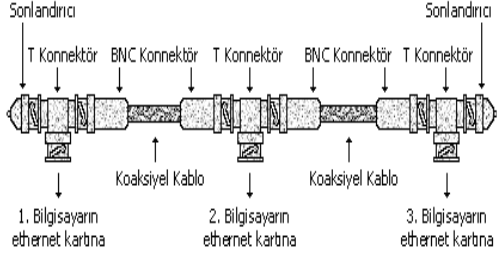

**Resim 1.10 : BNC tip sonlandırıcı konnektör**

### **1.3.5. Kablo Hazırlama**

İnce koaksiyel kabloların hazırlanmasında BNC tipi konnektörler kullanılmaktadır.

Uygulama faaliyetinde; BNC tipi konnektörler kullanılarak 3 adet bilgisayardan oluşan bir ağın kablolarının nasıl hazırlandığını inceleyeceksiniz:

## UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Gerekli olan malzemeleri hazırlayınız :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 tane BNC kablo konektörü</li> <li>• 3 tane T konektör</li> <li>• 2 tane sonlandırıcı</li> <li>• Yeterli uzunlukta ince koaksiyel kablo</li> </ul>	<p>Sonlandırıcı T Konektör Koaksiyel Kablo</p>  <p>BNC Konektör</p> <p><b>Şekil 1.2 : Bağlantı için gerekli malzemeler</b></p>
<p>➤ Bilgisayarların arasına çekilecek kabloların uçlarına birer BNC kablo konektörü, sonra, bilgisayarların ethernet kartlarına T konektörleri takılır.</p>	<p>T Konektör Koaksiyel Kablo</p>  <p>BNC Konektör</p>
<p>➤ İlk ve son bilgisayara takılı olan T konektörlerin birer ucuna sonlandırıcı bağlanır.</p>	<p>Sonlandırıcı</p>  <p>Sonlandırıcılar olmazsa ağ kesinlikle çalışmaz.</p>
<p>➤ Önce 1. ve 2. bilgisayarların arasına, sonra da 2. ve 3. bilgisayarların arasına koaksiyel kablolar takılır.</p>	 <p>Sonlandırıcı T Konektör BNC Konektör T Konektör BNC Konektör T Konektör Sonlandırıcı</p> <p>Koaksiyel Kablo Koaksiyel Kablo</p> <p>1. Bilgisayarın ethernet kartına 2. Bilgisayarın ethernet kartına 3. Bilgisayarın ethernet kartına</p> <p><b>Şekil 1.3 : Koaksiyel kablolu bir ağın yapısı.</b></p> <p>Kablolar da takıldıktan sonra ağımız artık kullanıma hazırdır. Bilgisayarların ayarları yapıldıktan sonra ağ kullanılabilir</p>
<p>➤ Koaksiyel kablolarını test cihazları aracılığıyla test ediniz.</p>	 <p>(a) (b) (c)</p> <p><b>Resim 1.11 : Koaksiyel kablo test cihazı</b> (a) Üstten görünüş (b) Ana Kısım (c) Diğer Kısım</p>

	<p>Koaksiyel kabloların test işlemi iki şekilde yapılabilir:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kablolar ve sonlandırıcılar ölçü aleti ile denenerek yapılabilir. Ölçü aletinin kabloların iki ucu arasında sonsuz direnç göstermesi gerekir. Sonlandırıcının iki ucu arasındaki direnç değeri de sonlandırıcının standart değeri (katalog değeri) ne ise o kadar olmalıdır.</li><li>➤ Gelişen teknolojiyle beraber kullanım imkanı bulan kablo test cihazları kullanılarak test edilmesidir. Bu cihazlarla test oldukça basittir. Cihaz iki parçadan oluşmaktadır. Kablo uçlarına cihazın bölümleri takılır göstergelerden kablonun sağlam olup olmadığı anlaşılır.</li></ul>
--	---



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

### OBJEKTİF TEST (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru/yanlış seçenekli sorularda uygun harfleri yuvarlak içine alınız. Seçenekli sorularda ise uygun şıkkı işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden verilen kablo çeşitlerinden hangisi bilgisayar ağlarında kullanılmaz ?  
A) RG58      B) RG6      C) RG62      D)RG8
2. Aşağıdaki kodlardan hangisi koaksiyel kablolarda kullanılan bir konnektör kodudur?  
A) RG      B) RGB      C) BNC      D) RJ
3. Aşağıdakilerden hangisi Thinnet denilen ince koaksiyel kablolardandır?  
A) RG58      B) RG8      C) RG59      D) RG11
4. Aşağıdakilerden hangisi kalın koaksiyel kablolarda kullanılan konnektörler kodlarından birisidir?  
A) RGB1      B) RJ45      C) BNC      D) DB15
5. Koaksiyel kablolar Ethernet kartına aşağıdaki konnektörlerden hangisi ile bağlanır?  
A) BNC Sonlandırıcı      B) BNC T Konnektör  
C) BNC Barrel Konnektör      D) AUI Konnektör
6. RG6 koaksiyel kablo bilgisayar ağlarında kullanılabilir. (D / Y)
7. Koaksiyel kablonun içinde çift bükümlü iletkenler vardır. (D / Y)
8. RG62 kablolar IBM 3270 terminallerde kullanılmıştır. (D / Y)
9. RG59 kablonun empedansı 75 ohm'dur. (D / Y)
10. Ölçü aletiyle koaksiyel kablonun iki ucu arası ölçülür ; sonsuz direnç gösteriyorsa "kablo düzgün çalışıyor." denir. (D / Y)

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları geri dönerek tekrar inceleyiniz. Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer modüle geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Çift bükümlü kabloyu tanıyarak, çift bükümlü ağ kablosu hazırlayabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Evinizde ya da başka ortamlardaki telefon kablolarını inceleyiniz.
- Okulda ya da başka bir yerde bulunan internet salonu ya da bilgisayar laboratuvarı gibi ortamlarda bilgisayarların bağlantı kablolarını inceleyiniz.

## 2. ÇİFT BÜKÜMLÜ KABLO

### 2.1. Yapısı

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 bükülür.

Bu şekildeki basit bükümler,

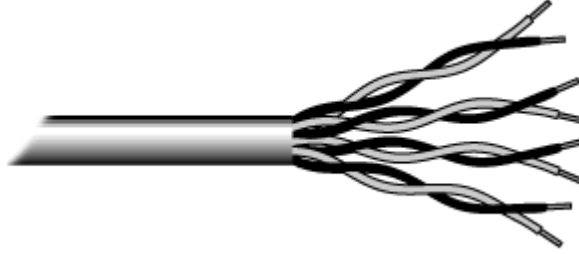
- Çıplak kablonun ürettiği elektromanyetik alanın etkisini sınırlayıp diğer kablolarda parazit oluşumunu önleyerek,
- Kablo çiftini elektromanyetik alanın etkisine karşı daha az duyarlı yapıp diğer kablolardan kaynaklanan paraziti önleyerek,

kabloyu ağda kullanıma uygun hale getirir.

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.

### 2.2. Çeşitleri

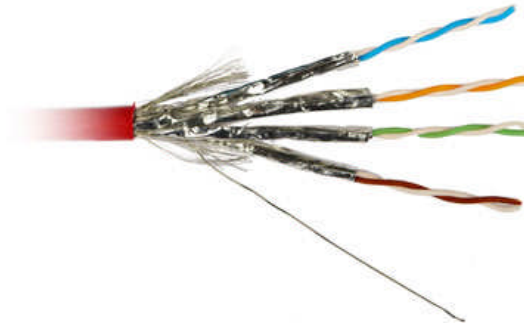
Günümüzde en yaygın kullanılan ağ kablosu tipi birbirine dolanmış çiftler halinde, telefon kablosuna benzer yapıdaki kablodur. İki tip TP (Twisted Pair) kablo mevcuttur.



Şekil 2.1 : Çift bükümlü kablo

### 2.2.1. STP Kablo (Korunmalı Çift Bükümlü Kablo – Shielded Twisted Pair)

Bu tip kabloda dolanmış tel çiftleri koaksiyel kabloda olduğu gibi metal bir zırh (lifler) ile kaplıdır. Dışarıdan gelen her türlü gürültüye karşı korunmalı 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. Aksi halde iletişime en çok zarar veren bir etken 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.



Resim 2.1 : STP CAT7 kablo

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

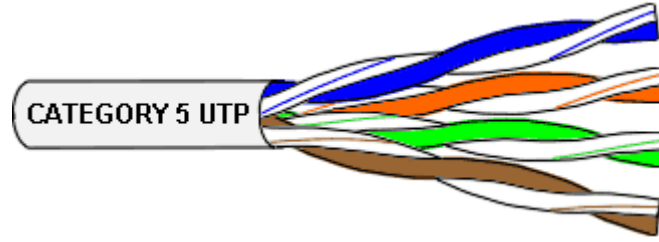
TP kablolar ilk kullanılmaya başlandığı dönemlerde (belki de koaksiyelden geçiş aşamasında) STP kablo çok güvenli kabul edilmiştir. En dıştaki metal zırh'ın elektromanyetik alanlardan geçerken kablo içindeki sinyalin bozulmasına mani olması beklenir. Ancak STP ilk dönemlerde pahalı olmasıyla yaygınlaşmamıştır.

STP kablo Token Ring ağlarında kullanılmıştır ve ethernet ağları için fazla maliyetinden dolayı geçmişte tercih edilmemiştir, ancak günümüzde maliyetlerin düşmesi STP kabloları tekrar gündeme getirmiştir.

## 2.2.2. UTP Kablo

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.

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

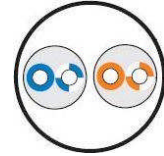


Şekil 2.2 : UTP CAT5 kablo.

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



- **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. Günümüzde neredeyse tüm yerel ağ bağlantıları Kategori 5 UTP kablolarıyla yapılmaktadır. 100 metrelik mesafe aşılmadığı müddetçe 100 Mbps'lik veri aktarım kapasitesine sahiptir. Bu nedenle 100 Mbps hızını destekleyen Ethernet kartı ile çalışabilecek en uyumlu kablodur.
- **Kategori 6 (CAT 6):** Kategori 5 kablosuna göre daha üstün bir üretim tekniği kullanılarak üretilmiş olması nedeniyle, 1000 Mbps hızında veri iletimine imkan tanır. Gigabit Ethernet kartlarıyla birlikte kullanılır.
- **Kategori 7 (CAT 7):** Kategori 6 kablosuna göre daha üstün bir üretim tekniği kullanılarak üretilmiş olması nedeniyle, 1200 Mbps hızında veri iletimine imkan tanır. Gigabit Ethernet kartlarıyla birlikte kullanılır.



## 2.3. Konnektör

Çift bükümlü kabloları sonlandırmak için RJ(Registered Jack) serisi konnektörler kullanılır. RJ serisinde onlarca konnektör çeşidi vardır. Bunların içinde en yaygın olanları telefon sistemlerinde kullanılan Kategori 2 (Cat2) kabloları sonlandıran RJ-12 ve UTP ile STP kabloların sonlandırılmasında kullanılan RJ-45 konnektörleridir.



Resim 2.2: RJ-12 Konnektör



Resim 2.3 : RJ-45 Konnektörler.

Bu konnektörler kabloya takılırken bazı aletler gerekmektedir. Bu aletler kabloyu soymak, bükümlü çiftleri ayırmak, kabloyu kesmek ve kabloyu konnektöre takmak için gerekli olan aletlerdir.

## 2.4. Kablo Hazırlama

### 2.4.1. Kablo Hazırlama Aletleri ve Pasif Elemanlar

UTP ve STP kablolar RJ-45 ve RJ-12 konnektörleriyle bağlanırlar. Bu konnektörlerin kablolarına takılması için çeşitli aletler gerekmektedir. Bu bölümde bu aletler tanıtılacaktır.

### 2.4.1.1. 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. Aşağıda bu penselerden 2 tanesini görüyorsunuz.



Resim 2.4 : Kablo sıkma penseleri

### 2.4.1.2. 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.



Resim 2.5: Kablo temizleme, bükümlü çiftleri ayırma aleti



Resim 2.6: Kablo soyma, temizleme ve bükümlü çiftleri ayırma aleti



Resim 2.7: Kablo temizleme ve kesme aleti

Kabloların kesilmesi için kablo kesme aletlerinin yanında yankeski de kullanılabilir.



**Resim 2.8: Yan keski**

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

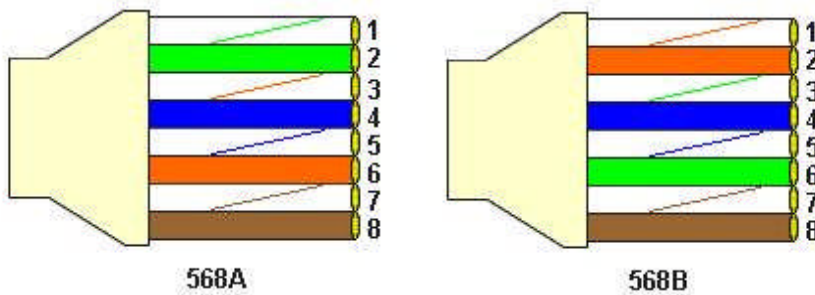


**Resim 2.9 : Yalıtkan konnektör kapakları**

### 2.4.2. Kablo Hazırlama İşlemi

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.

"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.



**Şekil 2.3: EIA/TIA Kablo bağlantı standartları**

Kablo hazırlarken kablonun nereye takılacağı önemli bir sorudur. Bu sorunun cevabına göre bağlantı şekli seçilir.

Eğer kablo bir PC'den bir ağ cihazına takılacaksa kablonun her iki ucundaki konnektör de aynı standarda göre hazırlanmalıdır. (Düz Bağlantı) ( 568A ↔ 568A yada 568B ↔ 568B)

Eğer kablo bir ağ cihazından diğer bir ağ cihazına ya da bir PC'den diğer bir PC'ye takılacaksa o zaman kablonun uçlarındaki konnektörlerden birbirinden farklı standartlara göre hazırlanmalıdır.(Çapraz Bağlantı) ( 568A ↔ 568B yada 568B ↔ 568A)




Bu standartlarda belirtilen renkleri taşımayan kablolarla da karşılaşmanız muhtemeldir. UTP kablo yapımında önemli olan düz bağlantıda her iki ucun renklerinin aynı sıralamaya sokulmasıdır. Çapraz bağlantı yapılmak istendiğinde ise birinci uç yapılır; kablonun diğer ucunda 1 ile 3 no'lu iletkenler ve 2 ile 6 no'lu iletkenlerin yerleri değiştirilerek iletken sıralaması oluşturulur.

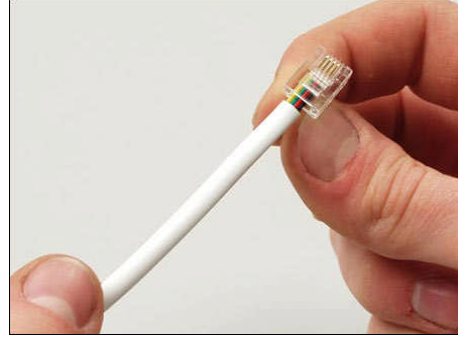


## UYGULAMA FAALİYETİ

### ➤ Telefon Kablosunun RJ-12 Konnektörüne Takılması

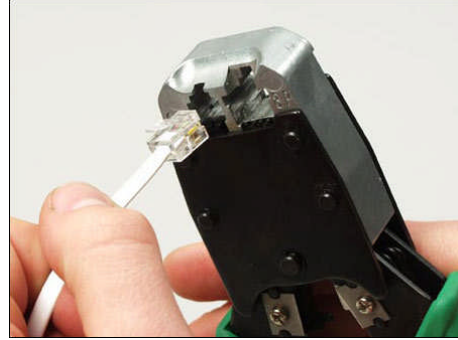
İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Gerekli olan malzemeler; RJ-12 telefon konnektörü; 4 telli çok damarlı yassı kablosu; RJ-45, RJ-12 konnektörleri için kullanılan kablo pensesidir.</p>	 <p>Resim 2.10: Telefon kablosu yapımı araç ve gereçleri</p>
<p>➤ Telefon kablosu gerekli olan uzunlukta kesilir.</p>	 <p>Resim 2.11: Kablonun soyulması</p>
<p>➤ Kablo pensesinin bıçaklarıyla kablonun üst izolasyonunun aşağı yukarı 6-7 mm'lik üst parçası çıkarılır. İletkenlerin uçları da eşitlemek için kesilir.</p>	 <p>Resim 2.12 : İletkenlerin kesilmesi</p>

➤ İletkenler konnektöre sonuna kadar sokulur. Kablonun kılıfı konnektörün en az 5 mm içine girmelidir. Çizgili yerleştirme sayesinde iletkenler konnektörde kolayca yerleştirilebilirler. Bağlamadan önce iletkenler düzlenmelidir. Konnektörün gövdesi saydam plastikten üretildiğinden bu işlem zor olmayacaktır.



**Resim 2.13: Kablonun konnektöre takılması**

➤ İletkenleri konnektörün bıçaklarıyla sıkma için kablo pensesi kullanılır. Bu alet, hem RJ-45 konnektörü, hem de RJ-12 konnektörü ile kullanılır.



**Resim 2.14: Kablonun sıkılması**

➤ Sıkma işleminde kontak bıçakları gövdenin içine basarak sokulurlar, iletkenlerin kılıflarını keserler ve kablunun telleri arasına girerek elektrik kontağını sağlarlar. RJ-12 konnektörü bağlandıktan sonra tekrar sökülemez. Bu konnektörler bir kerelik kullanım içindir. Hata yapılması durumunda kablunun konnektör takılı olan ucu kesilerek işlem başka bir RJ-12 konnektörle tekrar edilir.





**Resim 2.15: Bitmiş kablunun görünümü**

- Kablomuz artık kullanılmaya hazırdır. Bu yöntem genellikle telefon patch kablosu denilen kablonun üretilmesinde kullanılır. Bu kablo telefon cihazını duvar prizine takmak için kullanılır.



**Resim 2.16: Kablonun telefon cihazına takılması**

#### ➤ UTP Kablosunun RJ-45 Konnektörüne Takılması

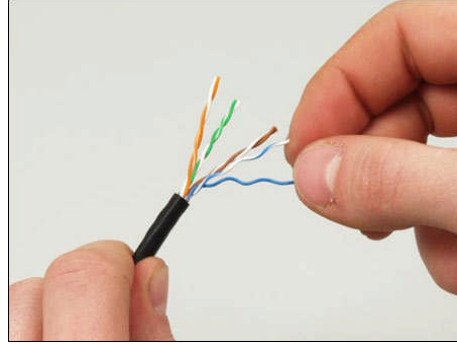
İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Gerekli olan malzemeler : <ul style="list-style-type: none"> <li>• RJ-45 konnektörü (Cat5),</li> <li>• RJ-45 yalıtkan kapağı,</li> <li>• Cat 5e Kablo ,</li> <li>• RJ-45, RJ-12 konnektörleri için kullanılan sıkıştırma pensesi,</li> <li>• Bükümlü çiftlerin temizlenmeleri ve kesilmeleri için alet.</li> </ul> </li> </ul>	 <p><b>Resim 2.17: Araç-gereç</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Önce hazırlanacak kablo kesilir ve ucuna yalıtkan kapak takılır. Kapaklar, kablonun eğilip bükülmesi esnasında zarar görmesini engeller.</li> </ul>	 <p><b>Resim 2.18: Yalıtkan kapağın takılması</b></p>

- İzolasyonun en dış katını çıkarmak için gerekli olan aletle kablunun üst katı halka olarak kesilir ve çıkarılır.



**Resim 2.19: Kablonun soyulması**

- Kablonun konnektöre sokulabilmesi için bükümlü çiftler çözülmelidir. Çiftler, kablunun kılıfının kenarına kadar çözülürler. Çiftlerin bir sıra olarak yerleştirilmesi gerekmektedir. Bunun için kablo, yassı biçimli yapılır.



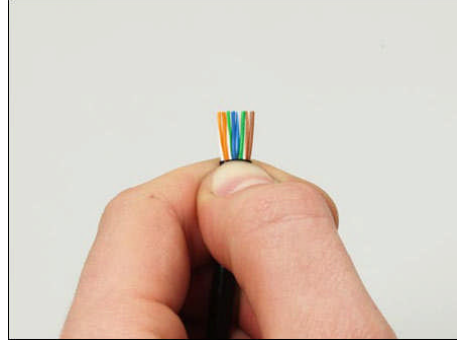
**Resim 2.20: Bükümlü çiftlerin ayrılması**

- Çiftler, paralel olarak yerleştirilen iletkenlerden yassı bir katın oluşturulacağı şekilde koyulmalıdır. Kablo sıkma pensesi ile kablunun kılıfının kenarından iletkenlerinin aşağı yukarı 14 mm'lik parçası kesilir.



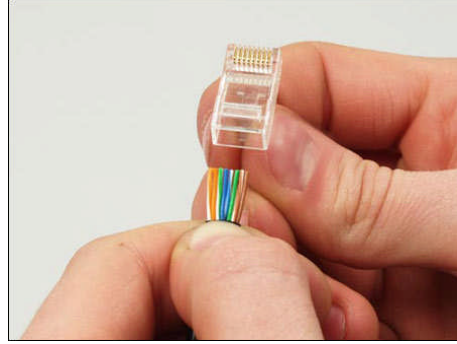
**Resim 2.21: İletkenlerin kesilmesi**

- İletkenler, seçilen standarda (T568A veya T568B) uygun olarak renk sırasına koyulur. Bu sıralamada yaygın olan standart EIA/TIA-T568B (soldan sağa: turuncu- beyaz, turuncu, yeşil-beyaz, mavi, mavi-beyaz, yeşil, kahverengi- beyaz, kahverengi) standardıdır.



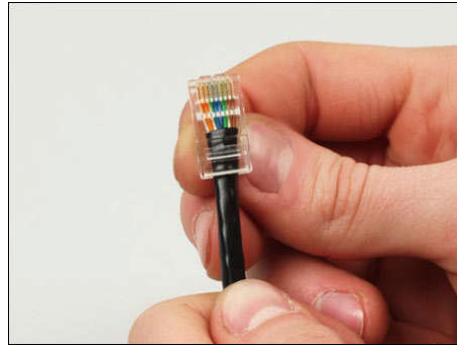
**Resim 2.22: İletkenlerin renk sırasına sokulması**

- İletkenler konnektörde, ayrı ayrı kanallarda bulunacakları ve kablunun kılıfının konnektöre en az 6 mm gireceği şekilde ayarlanmalıdır. Konnektörün sabitleyici anahtarı aşağıya yönlendirilmelidir.



**Resim 2.23: RJ-45 konnektörün takılması**

- İletkenler konnektöre sonuna kadar sokulmalıdır. Konnektörün uç kısmında bulunan bıçakların iletkenlerle temas sağlayabilmesi için kablo konnektöre iyice oturtulmalıdır. Konnektör saydam plastikten üretildiğinden dolayı iletkenlerin durumu görsel olarak kontrol edilebilir. Bu aşamadan sonra yapılan hatanın geri dönüşü olmayacağı için iletkenler iyi kontrol edilmelidir.



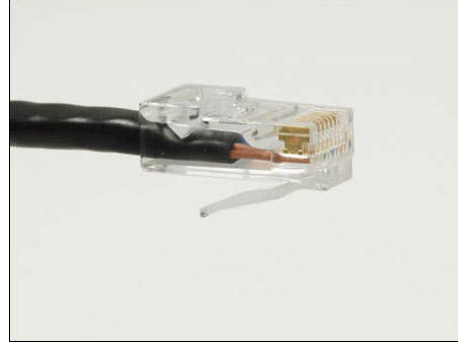
**Resim 2.24: Kablunun konnektöre sokulması**

- Bükümlü çiftleri konnektörün bıçaklarıyla bağlamak için RJ-45 pensesi kullanılır. Bu işlem ile konnektörün bıçakları konnektörün içine girer, iletkenlerin kılıflarını keserler ve kablounun telleri arasına girerek elektrik kontağını sağlarlar. RJ-45 pensesi sayesinde konnektör kabloya çıkmayacak şekilde monte edilmiş olur.



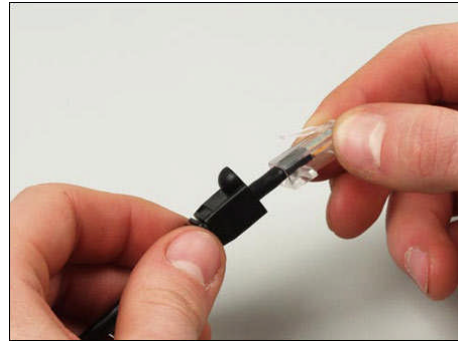
**Resim 2.25: Kablonun sıkılması**

- Klasik konstrüksiyon olarak yapılan konnektörde kablo yassı lata (uzunluğu, aşağı yukarı 7 mm) biçiminde baskı ile sabitleştirilir. Konnektörün entegre bir parçası olan bu baskı sayesinde kablo iyice sıkıştırılmış olur. Bu sayede kablounun yükü öndeki bıçaklara binmez.



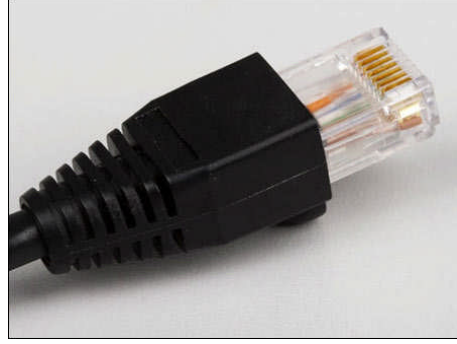
**Resim 2.26: Kablonun konnektör içindeki görünümü**

- Konnektörün yalıtkan kapağı takılır.



**Resim 2.27: Yalıtkan kapağın yerleştirilmesi**

- Kablonun konnektöre takılma işlemi tamamlanmış olur. Burada emin olmak için kablo ve konnektör küçük bir kuvvetle zıt yönlerde doğru çekilerek montajın sağlamlığı kontrol edilir.



**Resim 2.28 : Bitmiş kablunun görünümü**

- Son olarak üretilen kablunun her iki ucu da kablo test cihazları aracılığıyla test edilir.



**Resim 2.29: Kablunun test edilmesi**

Kablolardan hazırlandıktan sonra çalıştığını test etmek için değişik markaların ürettiği test cihazları kullanılabilir.

Kabloların uçlarına takılan iki parçadan oluşan bu test cihazları test işlemini oldukça kolaylaştırmaktadır.



**Resim 2.30 : Kablo Test Cihazları**

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

### OBJEKTİF TEST (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru/yanlış seçenekli sorularda uygun harfleri yuvarlak içine alınız. Seçenekli sorularda ise uygun şıkkı işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden verilen kablo çeşitlerinden hangisi bilgisayar ağlarında kullanılmaz?  
A) UTP Cat5e                      B) UTP Cat6                      C) UTP Cat1                      D) STP
2. Aşağıdaki kodlardan hangisi UTP kablolarda kullanılan konnektör kodudur?  
A) RG                                  B) AUI                                  C) DB                                  D) RJ
3. EIA/TIA T568B standardına iletkenlerin renk dizilimi aşağıdakilerden hangisinde doğru sırada verilmiştir?  
A) Turuncu-Beyaz, Turuncu, Mavi-Beyaz, Yeşil, Yeşil-Beyaz, Mavi, Kahverengi-Beyaz, Kahverengi  
B) Turuncu-Beyaz, Turuncu, Yeşil-Beyaz, Mavi, Mavi-Beyaz, Yeşil, Kahverengi-Beyaz, Kahverengi  
C) Kahverengi, Kahverengi-Beyaz, Yeşil, Yeşil-Beyaz, Mavi, Mavi-Beyaz, Turuncu, Turuncu-Beyaz  
D) Yeşil-Beyaz, Yeşil, Turuncu-Beyaz, Mavi, Mavi-Beyaz, turuncu, Kahverengi-Beyaz, Kahverengi
4. EIA/TIA T568A standardına iletkenlerin renk dizilimi aşağıdakilerden hangisinde doğru sırada verilmiştir?  
A) Turuncu-Beyaz, Turuncu, Mavi-Beyaz, Yeşil, Yeşil-Beyaz, Mavi, Kahverengi-Beyaz, Kahverengi  
B) Turuncu-Beyaz, Turuncu, Mavi, Yeşil-Beyaz, Mavi-Beyaz, Yeşil, Kahverengi-Beyaz, Kahverengi  
C) Yeşil-Beyaz, Yeşil, Turuncu-Beyaz, Mavi, Mavi-Beyaz, turuncu, Kahverengi-Beyaz, Kahverengi  
D) Kahverengi, Kahverengi-Beyaz, Yeşil, Yeşil-Beyaz, Mavi, Mavi-Beyaz, Turuncu, Turuncu-Beyaz
5. UTP kablolarında aşağıda verilen kategorilerden hangisi ile 100 Mbps üzerinde veri transferi sağlanabilir?  
A) CAT3                                  B) CAT4                                  C) CAT5                                  D) CAT6
6. Aşağıdakilerden hangisi UTP kablo bağlantılarında kullanılan bir alet değildir?  
A) Kalem Havya                                  B) Kablo Kesici Alet  
C) Kablo Sıkma Pensesi                                  D) Kablo Test Cihazı



7. UTP ve STP kablo arasındaki farklardan birisi aşağıda hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?  
A)UTP kablonun RJ-45 tipi konnektörlere takılması.  
B)STP kablonun daha fazla koruma katmanlarına sahip olması.  
C)STP kabloların bilgisayar ağlarında kullanılmamış olması.  
D)STP kablonun bükümlü çiftlerden oluşmaması.
8. STP Kablolar maliyetlerinin fazla olması sebebiyle pek fazla tercih edilmemektedir. (D / Y)
9. UTP kabloların tüm kategorilerinde 4 çift bükümlü iletken vardır. (D / Y)
10. UTP kabloların RJ-45 konnektörlere takılmasında renk sıralamasına uyulması, kablo arızalarında müdahaleyi kolaylaştırmaktadır. (D / Y)
11. RJ-12 konnektörü telefon kablolarında kullanılır. (D / Y)
12. UTP CAT6 kablo ile maksimum 10 Mbps hızında veri transferi yapılabilir. (D / Y)
13. UTP CAT3 kablosu token-ring ağlarda kullanılmıştır. (D / Y)

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konulara geri dönerek tekrar inceleyiniz. Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer öğrenme faaliyetine geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

## PERFORMANS TESTİ (YETERLİK ÖLÇME)

Bu kısımda modül sonunda kazandığımız yeterliliğin kontrolü yapılacaktır. Verilen problemin çözümünü öğretmeninizin kontrolünde gerçekleştiriniz. Öğretmeniniz sizi işlem basamaklarına göre Çok İyi, İyi, Orta, Vasat ve Başarısız şeklinde değerlendirecek ve yeterlilik performansınızı ölçecektir.

**Problem 1:** Evinizde bulunan PC'niz ve dizüstü bilgisayarınız arasında bir ağ kurmak istiyorsunuz. Ancak bu işi herhangi bir ağ cihazı (ADSL Modem, Router, Switch, Hub) yardımı olmadan doğrudan kabloyla yapmak istediğinizi düşünün. Bu işlemi gerçekleştirmenizi sağlayacak UTP kabloyu hazırlayınız.

GÖZLENECEK DAVRANIŞLAR	DEĞER ÖLÇEĞİ						TOPLAM
	Çarpan X	Çok İyi 4	İyi 3	Orta 2	Zayıf 1	Kötü 0	
Gerekli malzemeleri seçme ve hazırlama	2						
Kabloyu yeterli uzunlukta kesme	1						
Konnektör yalıtkan kapağını takma	1						
Kabloyu soyma	3						
Bükümlü çiftleri ayırma	1						
Uygun renk dizilim standardını seçme	2						
İletkenlerin renk dizilimini yapma	3						
İletkenlerin uçlarını yeterli uzunlukta kesme	1						
Konnektörü takma	1						
Kablo sıkma pensesini kullanarak kabloya konnektörü sabitleme	3						
Konnektör yalıtkan kapağını yerleştirme	1						
Kablonun diğer ucunda renk dizilimini doğru seçip işlem basamaklarını tekrar etme	4						
Kabloyu test etme	2						
<b>TOPLAM</b>	<b>25</b>						

## **DEĞERLENDİRME**

Yaptığınız değerlendirme sonucunda eksikleriniz varsa öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız.

Modülü tamamladınız, tebrik ederiz. Öğretmeniniz size çeşitli ölçme araçları uygulayacaktır, öğretmeninizle iletişime geçiniz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI

1	B
2	C
3	A
4	D
5	B
6	Y
7	Y
8	D
9	D
10	D

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

1	C
2	D
3	B
4	C
5	D
6	A
7	B
8	D
9	Y
10	D
11	D
12	Y
13	D

# KAYNAKÇA

- BAYKAL Nazife, **Bilgisayar Ağları**, Sas Bilişim Yayınları, Ankara, 2005.
- ÇATAK Halil, Bilgisayar Ağları Ders Notları, Muğla, 2006.
- DAĞ Funda, **İşletim Sistemleri ve Bilgisayar Ağları**, 2.Baskı, Atlas Yayıncılık, İstanbul, 2003.
- DEAN,Tamara, **Network+Guide To Networks**, 2.Baskı, Canada, 2002
- KAPLAN Yasin, **Network Veri Haberleşmesi Uygulamaları**, Papatya Yayıncılık, İstanbul, 2006.
- NEIBAUER Alan (Çeviri : Arkadaş Yayınları ) , **İşletmeler İçin Çözümler : Bilgisayar Ağları**, Microsoft Corp., Ankara, 2001
- ÖZBİLEN Alper, **Bilgisayar Ağları ve Güvenliği**, 2.Baskı, Pusula Yayıncılık, İstanbul, 2006.
- PRESS Barry, Marcia PRESS (Çeviri : Kemal HACIOĞLU, Ümit HACIOĞLU) ,**Bilgisayar Ağlarının Temelleri**, Que Corp.,USA,2000
- TANENBAUM Andrew S., **Computer Networks**, Amsterdam, 1996
- TURGUT Hulusi, **Ağ Teknolojilerine Giriş**, Pusula Yayıncılık, İstanbul, 2005
- UÇAN Osman N., Onur OSMAN, **Bilgisayar Ağları ve Ağ Güvenliği**, 2.Baskı, Nobel Yayınları, Ankara, 2006.
- ZACKER Craig, **Upgrading&Troubleshooting Networks**, McGraw Hill, USA, 2000.
- <http://www.antes.com.tr>
- <http://www.antrak.org.tr>
- <http://www.bilgisayardershanesi.com>
- <http://www.bilgisayarogren.com>
- <http://www.bilgisite.com>
- <http://bilisim.istanbul.edu.tr>
- <http://www.bimel.com.tr>

- <http://www.bogor.net>
- <http://www.cablestogo.com>
- <http://www.cisco.com>
- <http://www.data.com.tr>
- <http://egitek.meb.gov.tr>
- <http://www.etabirkablo.com>
- <http://www.hes.com.tr>
- <http://www.hometech.com>
- <http://www.hyperline.com>
- <http://www.kesdi.com>
- <http://mimoza.marmara.edu.tr>
- <http://www.proaktif.com.tr>
- <http://www.seyhan.biz>
- <http://technet2.microsoft.com>