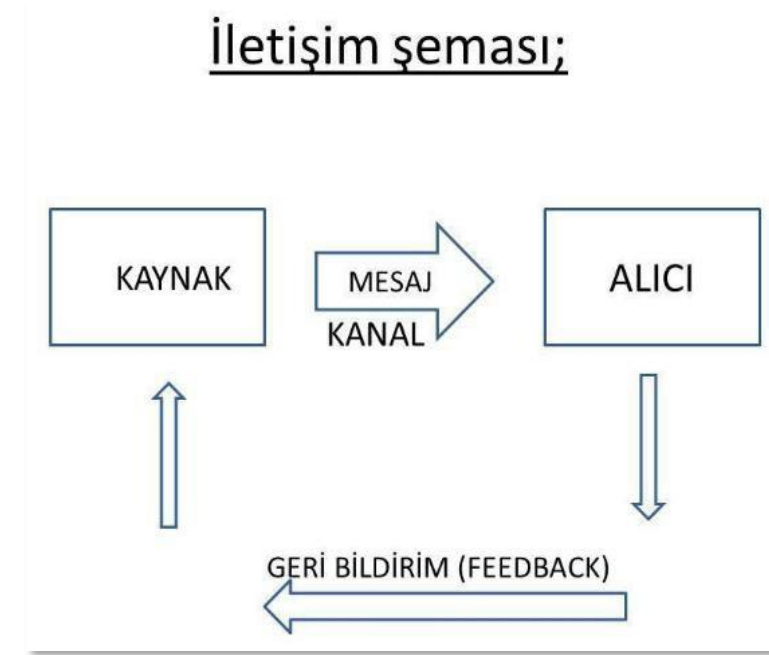


NETWORK CABLES

Lecturer Erhan AKAGÜNDÜZ

CABLE TYPES

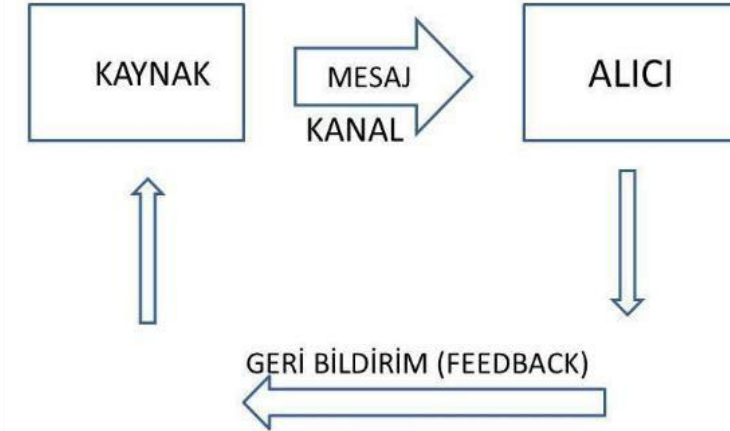
- ✓ İletişimin oluşması için bir kaynak, hedef ve herhangi bir kanalın olması gerekir.
- ✓ Kanal veya ortam, bilginin üzerinden gönderileceği bir yol sağlar.
- ✓ Ağ iletişimi dünyasında ortam genellikle bir çeşit fiziksel kablodur.



CABLE TYPES

- ✓ Kablosuz ağ iletişimi söz konusu olduğunda, bu elektromanyetik radyasyon da olabilir, kaynak ile hedef arasındaki bağlantı doğrudan veya dolaylı olabilir ve birden çok ortam türüne de yayılabilir.

İletişim şeması;



CABLE TYPES

- ✓ Bir NOC (network operations center) veya yerel ağda çeşitli cihazları birbirine bağlamak için çok sayıda farklı türde kablo vardır.
- ✓ İki tür fiziksel kablo bulunur.
 - ***Metal kablolar*** genellikle bakır olur ve bilgi taşımaları için bu kablolarla elektrik darbeleri uygulanır.
 - ***Fiber optik kablolar*** cam veya plastikten yapılır ve bilgi taşımak için ışık parıltılarını kullanır.

► Coaxial cable



► Unshielded twisted pair



► Fiber optic



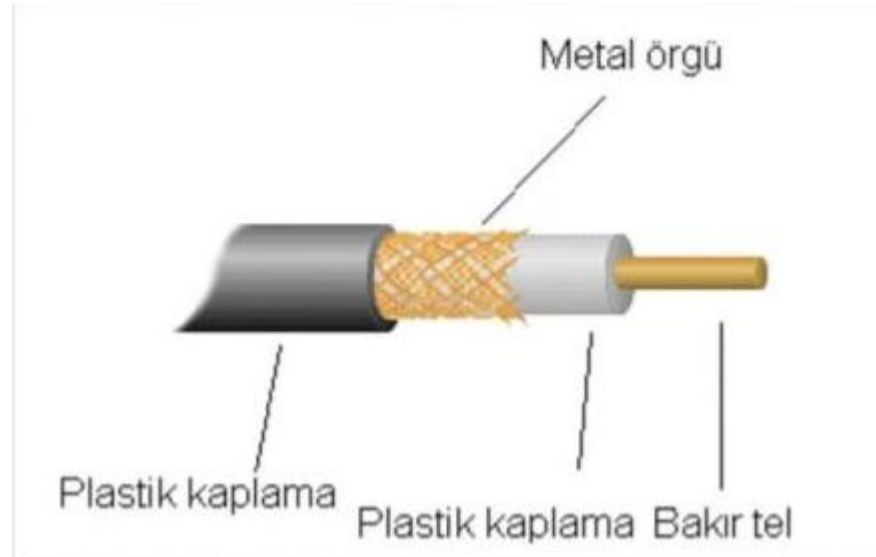
CABLE TYPES

Ağlarda kullanılan kablo çeşitleri aşağıdaki gibidir:

- A. Koaksiyel Kablo – Coaxial Cable
- B. UTP Kablo – UTP Cable
- C. STP Kablo – STP Cable
- D. Fiber Optik Kablo – Fiber Optic Cable

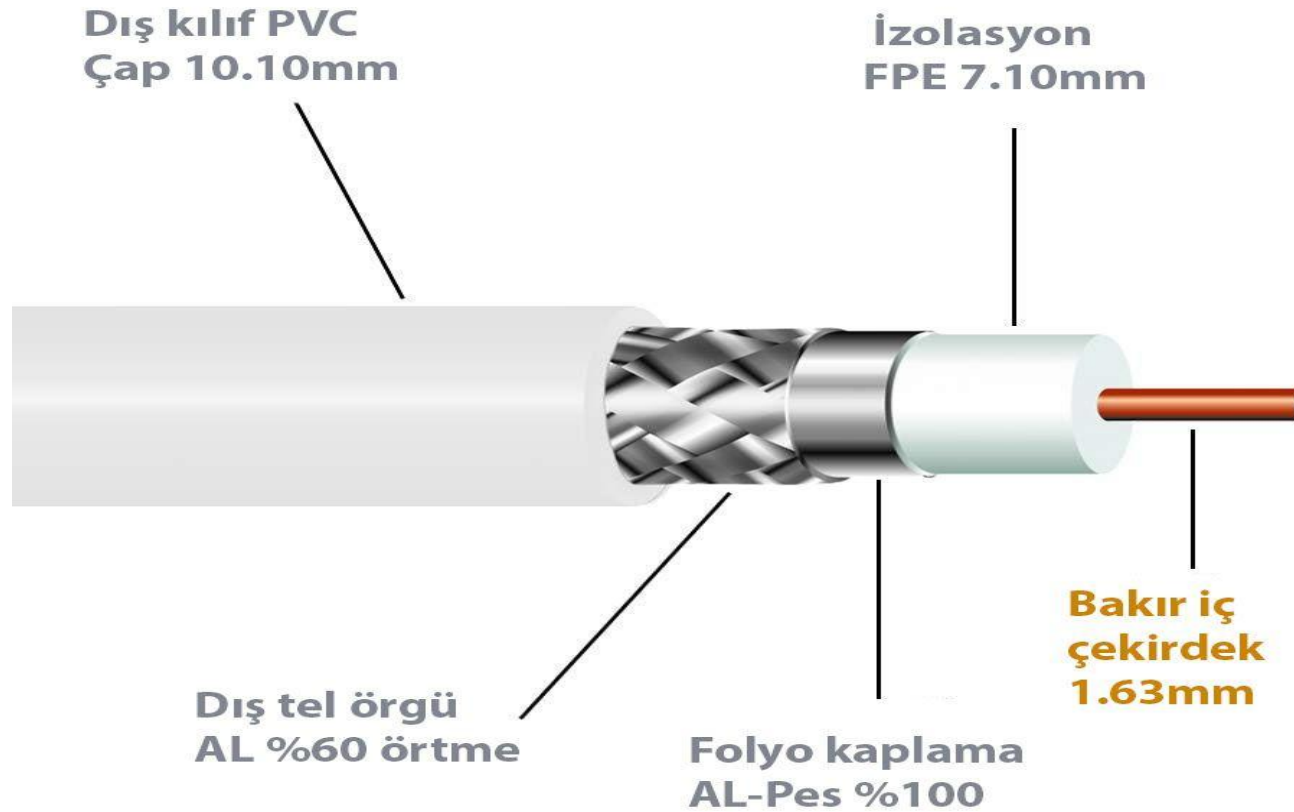
COAXIAL CABLE

- ✓ Koaksiyel (eş eksenli) kablo genellikle bakır veya alüminyumdan yapılır ve hizmet sağlamak için kablolu televizyon şirketleri tarafından kullanılır.
- ✓ Uydu iletişim sistemlerini oluşturan çeşitli bileşenlerin birbirine bağlanmasında da bu kablo kullanılır.



COAXIAL CABLE

RG11 U4 75 Ω m Koaksiyel Kablo Fiziki Özellikler



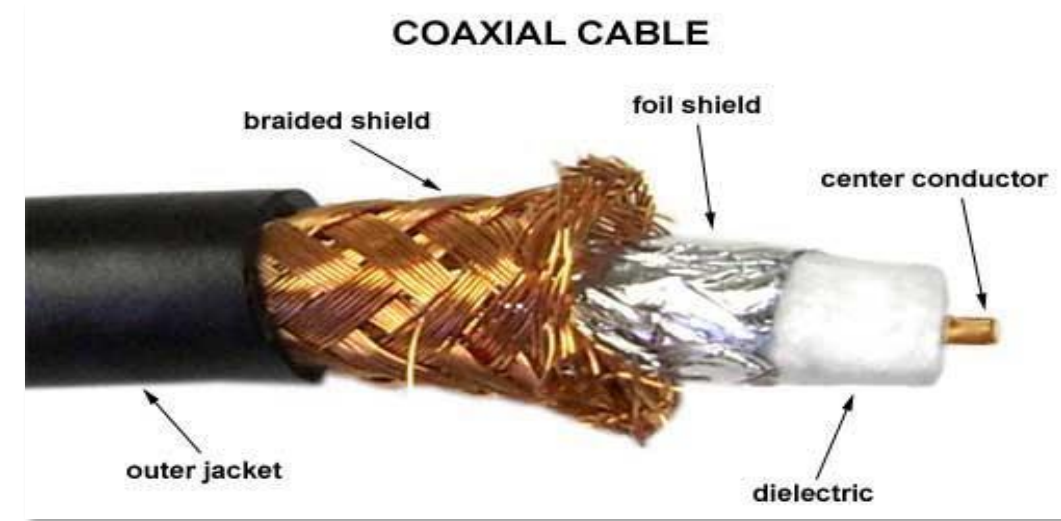
COAXIAL CABLE

Coaxial Cable Specifications:

- ✓ Çeşitli metallerden 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 dolayı, ağ uzmanları bazen kablo yerine bakır terimini kullanmayı tercih ederler.

COAXIAL CABLE

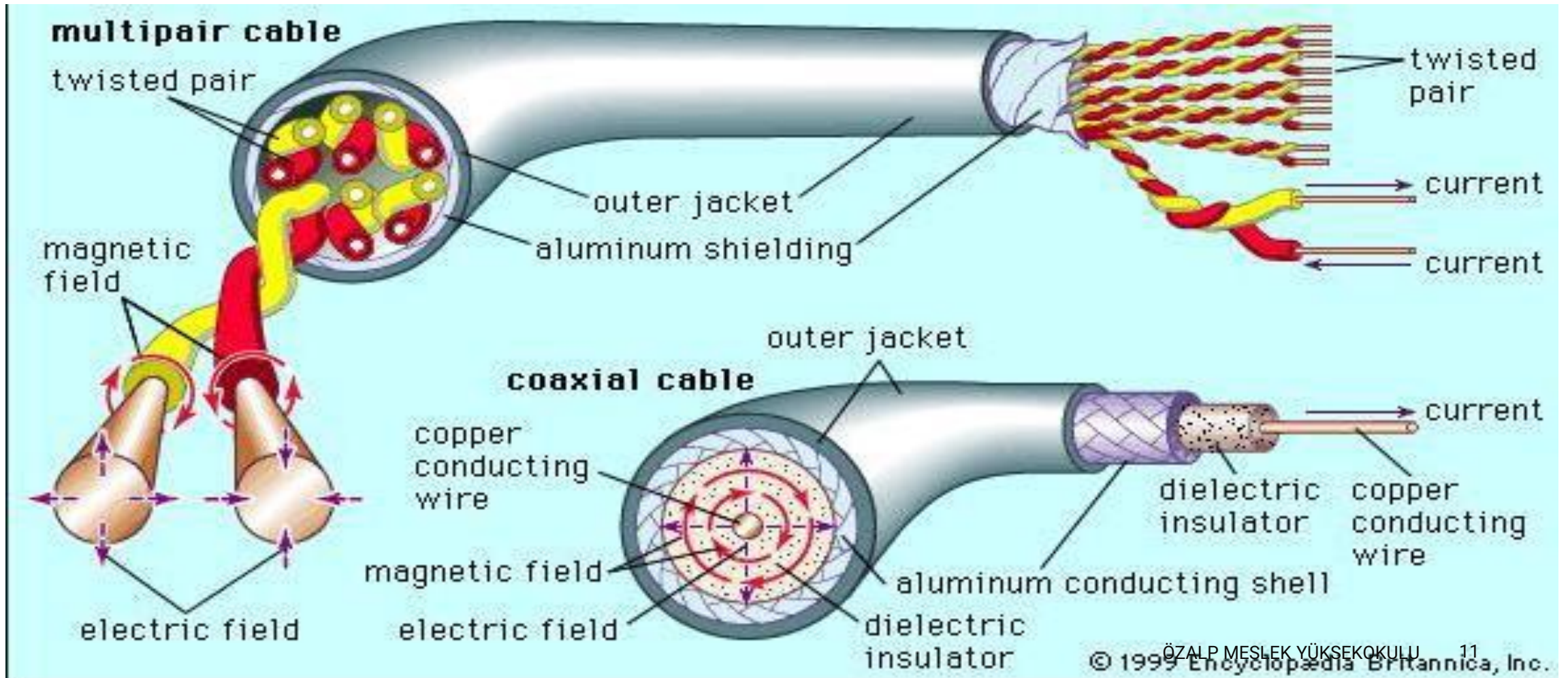
- ✓ **Parazit Sorunu:** Elektrik sinyali bir kablodan geçerken tıpkı bir küçük radyo istasyonu gibi kablo etrafında elektromanyetik alan oluşturur.
- ✓ Ayrıca söz konusu alan başka bir kabloyla karşılaştığında elektromanyetik alan, bu kablo içinde *küçük bir elektrik akımı üretir*.
- ✓ Üretilen akımın miktarı elektromanyetik alanın kuvvetine ve kablounun fiziksel durumuna bağlıdır.



COAXIAL CABLE

- ✓ Bilgisayarlar normal veya kazara üretilen sinyalleri ayırt edemediğinden oluşan akım normal iletişimi bozacak veya önleyecek kadar kuvvetli olabilir.
- ✓ Ağ oluşturulan kablolar birbirlerine paralel olarak bulunduklarından parazit problemi oldukça önemlidir.
- ✓ Bilgisayar ağları için kullanılan kablolama tipi, paraziti minimize etmelidir.

COAXIAL CABLE



COAXIAL CABLE STANDARDS

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

- ✓ **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 iletişim sistemlerinde, 50-105 Ohm

COAXIAL CABLE STANDARDS

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 kablolarda 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.

COAXIAL CABLE STANDARDS

- ✓ Yukarıda sözü edilen kablo özelliklerine göre kabloların isimleri bazı kodlarla birlikte anılır.
- ✓ Koaksiyel kablolarda bu kodlar RGX(X) şeklindedir.
- ✓ Buradaki RG - Radio Guide kelimelerinin baş harflerini gösterir.
- ✓ X(X) ise rakamlardan oluşan bir sayıdır. Mesela; RG6 , RG8, RG58, RG62 gibi.
- ✓ Koaksiyel kablo, elektriksel gürültünün yoğun olduğu çevre şartlarında kullanımı en uygun olan bakır kablo çeşididir.
- ✓ 1950'lerde AT&T Bell Laboratuvarları'nda geliştirilmiştir.

COAXIAL CABLE STANDARDS

- ✓ Koaksiyel kabloların uygulama alanları;
 - ✓ Televizyon,
 - ✓ CATV (Community Antenna Television),
 - ✓ Telefon Ağları
 - ✓ Yerel Alan Ağlarıdır.
- ✓ Bu kablolar uzun mesafeli telefon ağlarında uzun yıllar yaygın olarak kullanıldı.

COAXIAL CABLE STANDARDS

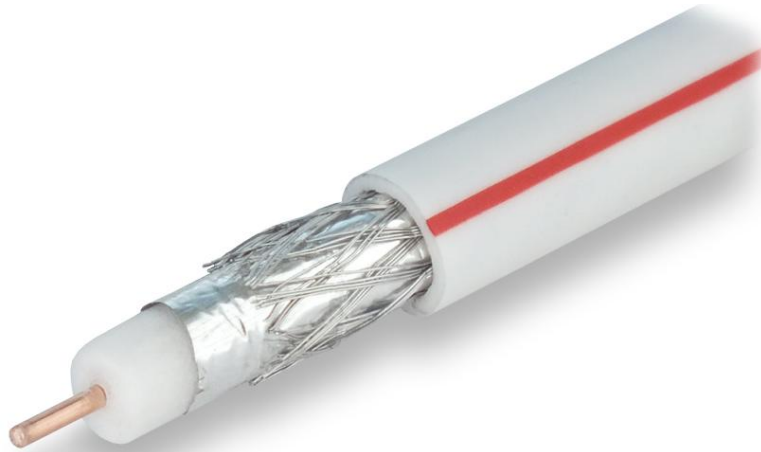
- ✓ Ancak bu alandaki yerini fiber optik kablolarla ve uydu sistemlerine bırakmıştır.
- ✓ Yerel alan ağlarında ise çift bükümlü kablolarla olan yarışını kaybetmek üzeredir.
- ✓ Günümüzde ise en yaygın olarak televizyon ve kamera sistemlerinde kullanılmaktadır.

COAXIAL CABLE STANDARDS

- ✓ Koaksiyel kablolar, farklı sinyal türleriyle kullanılabilir.
- ✓ Hem analog hem de dijital sinyalleri taşıyabilir.
- ✓ Örneğin; 50 Ohm'luk kablolar genellikle dijital sinyalleri taşırken,
- ✓ 75 Ohm'luk kablolar ise genellikle analog sinyalleri taşır.
- ✓ Yüksek bant genişlikleri nedeniyle, kablolu TV yayınlarında da bu kablolar kullanılabilir.

COAXIAL CABLE STRUCTURE

- ✓ 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 kablonun bu yapısı, merkezdeki iletken üzerinde taşınan sinyalin, elektriksel gürültülerden etkilenmesini önler.



COAXIAL CABLE STRUCTURE

- ✓ Koaksiyel kablo içindeki elektromanyetik radyasyona karşı bir bariyer görevi yapan yoğun metal koruyucu, içteki kablonun etrafında esnek bir silindir oluşturur.
- ✓ Bu bariyer içteki kabloyu **iki** şekilde yalıtır:
 - Parazite sebep verebilen elektromanyetik alandan kabloyu korur ve içteki kablonun ürettiği elektromanyetik alandan diğer kabloların etkilenmesini önler.
 - “İçerdeki kablo, dıştaki koruyucu tarafından sürekli aynı biçimde ve uzaklıkta korunduğundan, paralel döşemelerde köşelerdeki kıvrımlardan veya bükülmelerden etkilenmez.

COAXIAL CABLE STRUCTURE

- ✓ 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.

COAXIAL CABLE TYPES







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



RG-6 ve RG-11 koaksiyel kablolar

COAXIAL CABLE TYPES

- ✓ Koaksiyel kablolar dıştan bakıldığında birbirlerine çok benzer, ancak kabloya daha yakından bakınca üzerinde RG kodunu ve empedansını görebilirsiniz

RG174/U  50 Ohm Impedance	<table><tr><th colspan="3">NOMINAL ATTENUATION</th></tr><tr><th>MHz</th><th>db/100 ft</th><th>db/100m</th></tr><tr><td>50</td><td>5.8</td><td>19.0</td></tr><tr><td>100</td><td>8.4</td><td>27.6</td></tr><tr><td>200</td><td>12.5</td><td>41.0</td></tr><tr><td>400</td><td>19.0</td><td>62.3</td></tr><tr><td>1000</td><td>34.0</td><td>111.5</td></tr></table>	NOMINAL ATTENUATION			MHz	db/100 ft	db/100m	50	5.8	19.0	100	8.4	27.6	200	12.5	41.0	400	19.0	62.3	1000	34.0	111.5	RG59A/U  75 Ohm Impedance	<table><tr><th colspan="3">NOMINAL ATTENUATION</th></tr><tr><th>MHz</th><th>db/100 ft</th><th>db/100m</th></tr><tr><td>50</td><td>2.8</td><td>9.2</td></tr><tr><td>100</td><td>4.0</td><td>13.1</td></tr><tr><td>200</td><td>5.9</td><td>19.4</td></tr><tr><td>400</td><td>8.5</td><td>27.9</td></tr><tr><td>1000</td><td>13.8</td><td>45.3</td></tr></table>	NOMINAL ATTENUATION			MHz	db/100 ft	db/100m	50	2.8	9.2	100	4.0	13.1	200	5.9	19.4	400	8.5	27.9	1000	13.8	45.3
NOMINAL ATTENUATION																																													
MHz	db/100 ft	db/100m																																											
50	5.8	19.0																																											
100	8.4	27.6																																											
200	12.5	41.0																																											
400	19.0	62.3																																											
1000	34.0	111.5																																											
NOMINAL ATTENUATION																																													
MHz	db/100 ft	db/100m																																											
50	2.8	9.2																																											
100	4.0	13.1																																											
200	5.9	19.4																																											
400	8.5	27.9																																											
1000	13.8	45.3																																											
RG316/U  50 Ohm Impedance	<table><tr><th colspan="3">NOMINAL ATTENUATION</th></tr><tr><th>MHz</th><th>db/100 ft</th><th>db/100m</th></tr><tr><td>50</td><td>5.6</td><td>18.4</td></tr><tr><td>100</td><td>8.3</td><td>27.2</td></tr><tr><td>200</td><td>12.0</td><td>39.4</td></tr><tr><td>400</td><td>17.5</td><td>57.4</td></tr><tr><td>1000</td><td>29.0</td><td>95.1</td></tr></table>	NOMINAL ATTENUATION			MHz	db/100 ft	db/100m	50	5.6	18.4	100	8.3	27.2	200	12.0	39.4	400	17.5	57.4	1000	29.0	95.1	RG59B/U  75 Ohm Impedance	<table><tr><th colspan="3">NOMINAL ATTENUATION</th></tr><tr><th>MHz</th><th>db/100 ft</th><th>db/100m</th></tr><tr><td>50</td><td>2.4</td><td>7.9</td></tr><tr><td>100</td><td>3.4</td><td>11.1</td></tr><tr><td>200</td><td>4.9</td><td>16.1</td></tr><tr><td>400</td><td>7.0</td><td>23.0</td></tr><tr><td>1000</td><td>12.0</td><td>39.3</td></tr></table>	NOMINAL ATTENUATION			MHz	db/100 ft	db/100m	50	2.4	7.9	100	3.4	11.1	200	4.9	16.1	400	7.0	23.0	1000	12.0	39.3
NOMINAL ATTENUATION																																													
MHz	db/100 ft	db/100m																																											
50	5.6	18.4																																											
100	8.3	27.2																																											
200	12.0	39.4																																											
400	17.5	57.4																																											
1000	29.0	95.1																																											
NOMINAL ATTENUATION																																													
MHz	db/100 ft	db/100m																																											
50	2.4	7.9																																											
100	3.4	11.1																																											
200	4.9	16.1																																											
400	7.0	23.0																																											
1000	12.0	39.3																																											
RG58C/U  50 Ohm Impedance	<table><tr><th colspan="3">NOMINAL ATTENUATION</th></tr><tr><th>MHz</th><th>db/100 ft</th><th>db/100m</th></tr><tr><td>50</td><td>3.3</td><td>10.8</td></tr><tr><td>100</td><td>4.9</td><td>16.1</td></tr><tr><td>200</td><td>7.3</td><td>23.9</td></tr><tr><td>400</td><td>11.0</td><td>36.1</td></tr><tr><td>1000</td><td>20.0</td><td>65.6</td></tr></table>	NOMINAL ATTENUATION			MHz	db/100 ft	db/100m	50	3.3	10.8	100	4.9	16.1	200	7.3	23.9	400	11.0	36.1	1000	20.0	65.6	RG6/U  75 Ohm Impedance	<table><tr><th colspan="3">NOMINAL ATTENUATION</th></tr><tr><th>MHz</th><th>db/100 ft</th><th>db/100m</th></tr><tr><td>50</td><td>1.5</td><td>4.9</td></tr><tr><td>100</td><td>2.1</td><td>6.9</td></tr><tr><td>200</td><td>3.1</td><td>10.2</td></tr><tr><td>400</td><td>4.5</td><td>14.8</td></tr><tr><td>1000</td><td>7.3</td><td>23.9</td></tr></table>	NOMINAL ATTENUATION			MHz	db/100 ft	db/100m	50	1.5	4.9	100	2.1	6.9	200	3.1	10.2	400	4.5	14.8	1000	7.3	23.9
NOMINAL ATTENUATION																																													
MHz	db/100 ft	db/100m																																											
50	3.3	10.8																																											
100	4.9	16.1																																											
200	7.3	23.9																																											
400	11.0	36.1																																											
1000	20.0	65.6																																											
NOMINAL ATTENUATION																																													
MHz	db/100 ft	db/100m																																											
50	1.5	4.9																																											
100	2.1	6.9																																											
200	3.1	10.2																																											
400	4.5	14.8																																											
1000	7.3	23.9																																											

COAXIAL CABLE TYPES

- ✓ Yerel ağlarda kullanılan koaksiyel kablolar genellikle kablonun çapına göre çeşitlere ayrılırlar.
- ✓ Kablonun çapı empendansı ve sinyal yayılma mesafesini de doğrudan etkilemektedir.
- ✓ Buna göre koaksiyel kablolar;
 - ✓ Kalın (Thicknet) ve
 - ✓ İnce (Thinnet) olmak üzere ikiye ayrılır.



THICK COAXIAL CABLE (THICKNET-10BASE5)

- ✓ Kalın koaksiyel kablo yaklaşık 1 cm kalınlığındadır.
- ✓ 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.

THICK COAXIAL CABLE (THICKNET-10BASE5)

- ✓ 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.

THICK COAXIAL CABLE (THICKNET-10BASE5)

Kalın koaksiyel kablonun özellikleri:

- ✓ IEEE 802.3 standartlarına göre maksimum 10 Mbps hızında veri transferi yapılabilir,
- ✓ 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.

THICK COAXIAL CABLE (THICKNET-10BASE5)

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

THICK COAXIAL CABLE (THICKNET-10BASE5)

- ✓ 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 gürültülü popüler veri iletim ortamlarından daha az etkiler.

THIN COAXIAL CABLE (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.



THIN COAXIAL CABLE (THINNET-10BASE2)

- ✓ 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.

THIN COAXIAL CABLE (THINNET-10BASE2)

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”** (ucuznet) olarak da isimlendirilmiştir.
- ✓ Bu kablolarda BNC konnektörler kullanılır.
- ✓ BNC konnektörlerin çeşitli tipleri vardır.

THIN COAXIAL CABLE (THINNET-10BASE2)

İnce koaksiyel kablonun özellikleri:

- ✓ Bu kablolar bir ağ bölümünde 185 m menzile sahiptir.
- ✓ Çevresel gürültülere 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.

CONNECTORS

- ✓ Konnektörler koaksiyel kabloyu ağ cihazına ve bilgisayarlara bağlamada kullanılırlar.
- ✓ Konnektör tipleri genellikle ince ve kalın koaksiyel kabloları göre değişmektedir.
- ✓ Bilgisayar ağlarında kullanılmayan diğer koaksiyel kablo çeşitlerinde ise farklı tiplerde konnektörler vardır.



CONNECTORS

- ✓ Kalın koaksiyel kablolarda AUI (DIX yada DB15) ve N serisi konnektörler kullanılır.



CONNECTORS

- ✓ İnce koaksiyel kablolarda BNC denilen konnektörler kullanılır.
- ✓ BNC konnektörlerin birkaç türü vardır.
- ✓ Bunlar :
 - BNC Kablo Konnektörü
 - BNC T Konnektör
 - BNC Barrel Konnektör



BNC konnektörler



BNC Barrel konnektörler.

CONNECTORS

- ✓ 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.



BNC T konnektör

SONLANDIRICI – TERMINATOR CONNECTOR

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



BNC tip sonlandırıcı konnektör

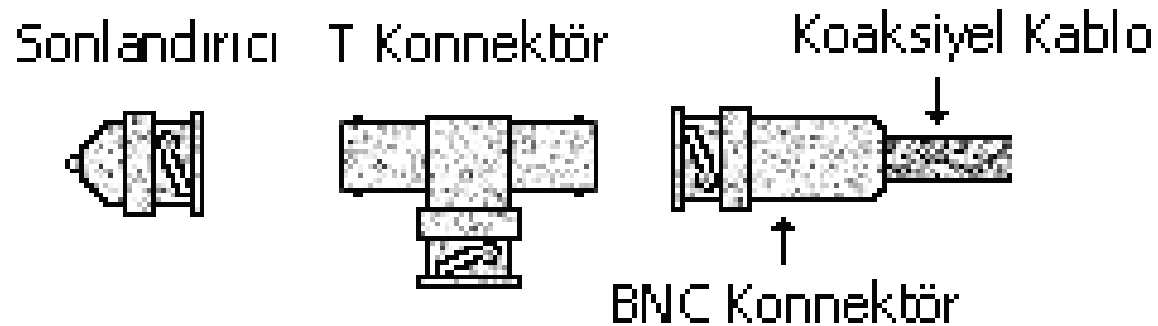
NETWORK APPLICATION

- ✓ BNC tipi konnektörler kullanılarak 3 adet bilgisayardan oluşan bir ağın kablolamasının yapılması.
- ✓ **Not:** İnce koaksiyel kabloların hazırlanmasında BNC tipi konnektörler kullanılmaktadır.

NETWORK APPLICATION

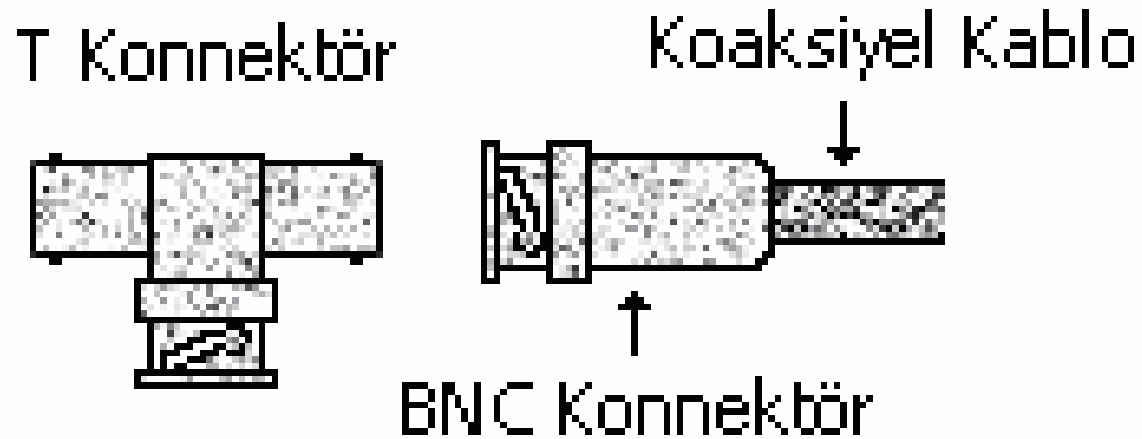
Gerekli olan malzemeleri hazırlayınız:

- ✓ 4 tane BNC kablo konektörü
- ✓ 3 tane T konektör
- ✓ 2 tane sonlandırıcı
- ✓ Yeterli uzunlukta ince koaksiyel kablo



NETWORK APPLICATION

- ✓ Bilgisayarların arasına çekilecek kabloların uçlarına birer BNC kablo konektörü, sonra, bilgisayarların ethernet kartlarına T konektörleri takılır.



NETWORK APPLICATION

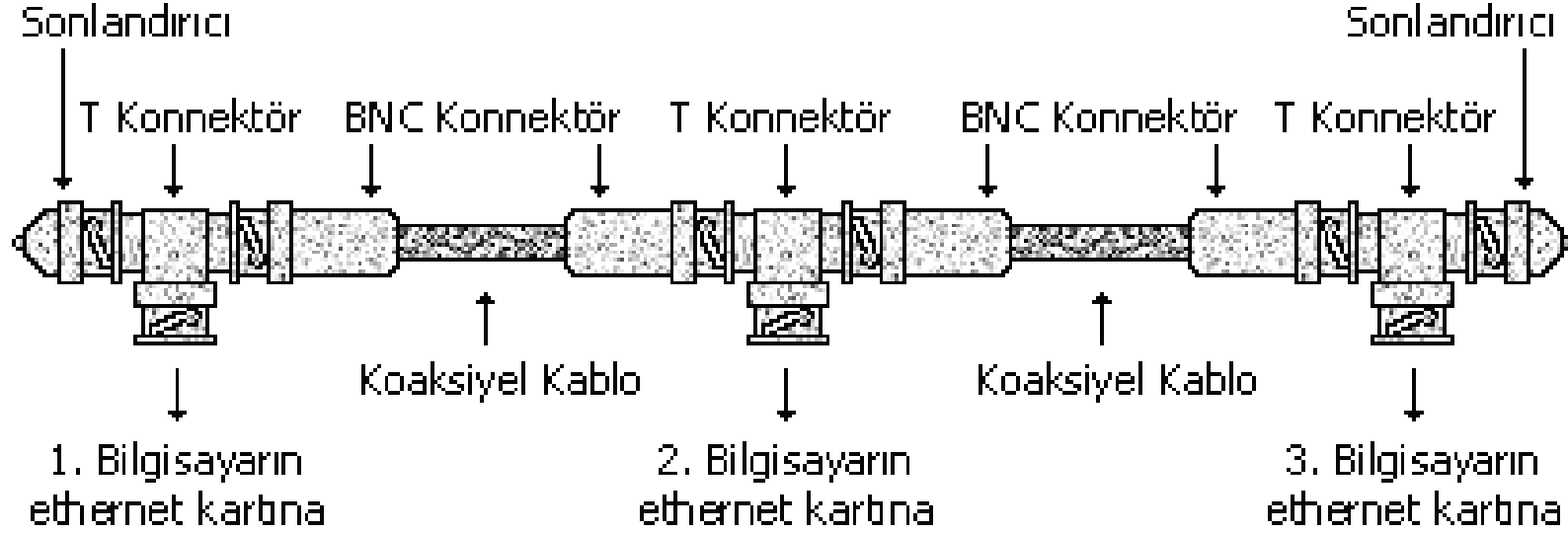
- ✓ İlk ve son bilgisayara takılı olan T konnektörlerin birer ucuna sonlandırıcı bağlanır.



Not: Sonlandırıcılar olmazsa ağ kesinlikle çalışmaz.

NETWORK APPLICATION

- ✓ Önce 1. ve 2. bilgisayarların arasına, sonra da 2. ve 3. bilgisayarların arasına koaksiyel kablolar takılır.



NETWORK APPLICATION

- ✓ Kablolar da takıldıktan sonra ağımız artık kullanıma hazırdır. Bilgisayarların ayarları yapıldıktan sonra ağ kullanılabilir.

KAYNAKÇA

Ağ Temelleri Ders Modülleri– MEGEP MEB (2011)