



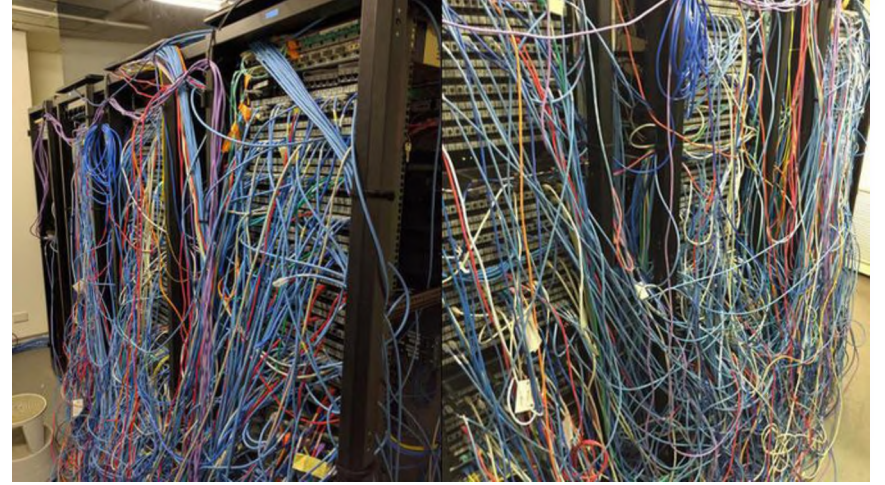
BİLGİSAYAR AĞI PASİF BİLEŞENLERİ

(BAKIR TEMELLİ BİLEŞENLER)

Mustafa NUMANOĞLU

Kablolar

- Bilgisayar ağı pasif bileşenleri temel olarak kablolar, konnektörler ve bağlantı elemanlarıdır.
- Çeşitli metallerden yapılmış birçok kablo türü olmasına rağmen, ađ kablolamasında bakır kullanılır; çünkü bakırın elektrik akımına karşı olan düşük direnci sinyallerin daha uzağa taşınmasına olanak verir.



Kablolar

- Elektrik sinyali bir kablodan geçerken tıpkı bir küçük radyo istasyonu gibi kablo etrafında elektromanyetik alan oluşturur.
- 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 (Eşeksenli) Kablo**
 - **Çift Bükümlü Kablo**

Kablo Özellikleri

- Ağ kablolarında standartların oluşmasını sağlayan ve kabloları birbirinden ayıran en önemli özellikler şunlardır:
- **Karakteristik empedans:** 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 Yayın Sistemlerinde 50 Ohm.
 - Yerel Alan Ağı ve Veri İletişim Sistemlerinde 50-105 Ohm.

Kablo Özellikleri

- **Zayıflamalar:** Kablo yapısına ve kullanılan malzemelere bağlı olarak kabloda taşınan sinyaller giriş seviyesine göre çıkışta belli bir miktar zayıflamaktadır.
 - Geri dönüş kaybı,
- **Yayıma hızı:** Kablolarda taşınan sinyallerin kablo içerisindeki hızlarıdır. Yayılma hızı kullanılan malzemelere bağlı olarak değişir. Işık hızının yüzdesi olarak belirtilir.
- **Kesim Frekansı:** Kesim frekansından sonraki frekanslarda, kabloların nominal karakteristik özelliklerinde bozulmalar görülür.

Koaksiyel Kablo

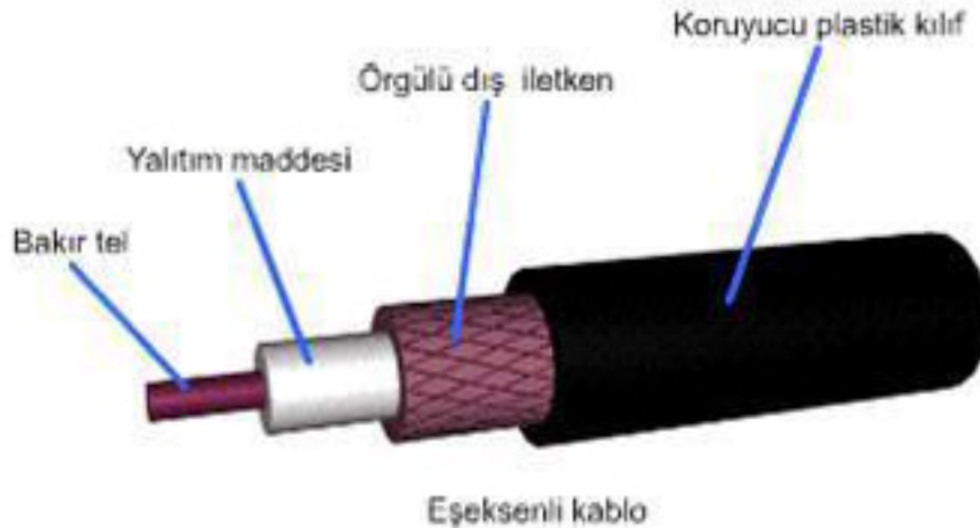
- Elektriksel gürültünün yoğun olduğu çevre şartlarında kullanımını en uygun olan bakır kablo çeşididir. Yüksek bant genişliğine sahiptir.
- 1950'lerde AT&T Bell Laboratuvarları'nda geliştirilmiştir.
- Koaksiyel (eş eksenli) kablo genellikle bakır veya alüminyumdan yapılır ve hizmet sağlamak için kablolu televizyon şirketleri tarafından kullanılır. Uydu iletişim sistemlerini oluşturan çeşitli bileşenlerin birbirine bağlanmasında da bu kablo kullanılır.
- Bu kablolar uzun mesafeli telefon ağlarında uzun yıllar yaygın olarak kullanılmıştır, ancak bu alandaki yerini fiber optik kablolar ve uydu sistemlerine bırakmıştır.
- 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.

Koaksiyel Kablo

- Diğer bakır kablolarına göre pahalı olması, döşenmesinin zor olması ve buna karşılık çok yüksek hızlara çıkılamaması koaksiyel kabloların olan yönelimi daha ucuz olan bükümlü çift kablolarına yöneltmiştir.
- Koaksiyel kablolar elektriksel parazitten korunma açısından bakır kablolar içerisinde tercih edilen bir kablo türüdür.
- Elektromanyetik gürültülere dolanmış çift (TP) kablolardan daha dayanıklıdır.
- Kıvrılmalara karşı direnç göstermekte ve çabuk bozulmamaktadır.
- Teknolojisi ve standartları yerleşmiştir. Birçok firma tarafından üretilen kablolar birbiriyle uyumlu ve beraber çalışabilmektedir.

Koaksiyel Kablo 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 kablonun bu yapısı, merkezdeki iletken üzerinde taşınan sinyalin, elektriksel gürültülerden etkilenmesini önler.



Koaksiyel Kablo Çeşitleri

- Koaksiyel kablolarda kodlar RGX(X) şeklindedir. Buradaki RG Radio Guide kelimelerinin baş harflerini gösterir. X(X) ise rakamlardan oluşan bir sayıdır. RG6, RG8, RG58 gibi...
- Koaksiyel kabloda önemli olan ve değişkenlik arz eden değer kablonun empedansı veya omajıdır. Bu değer kablonun belirli bir uzunlukta elektrik akımına karşı gösterdiği dirençtir.



Koaksiyel Kablo Çeşitleri

- Koaksiyel kablolar dıştan bakıldığında birbirlerine çok benzerler, ancak kabloya daha yakından bakınca üzerinde RG kodu ve empedansı görülebilir.



Koaksiyel Kablo Çeşitleri

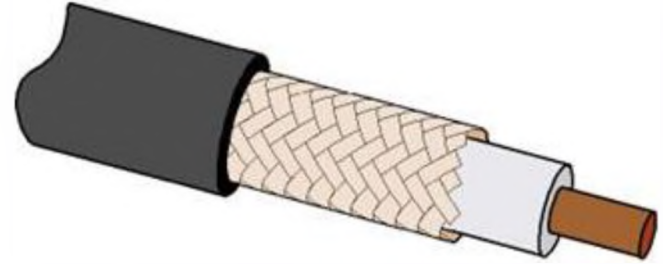
- **RG-8:** RG-8 veya genellikle söylendiği gibi Thicknet (kalın net) kablo ethernetin ilk kullandığı kablo tipidir. Günümüzde bu kabloyu kullanan bir ağ bulmak gerçekten zordur. 50 ohm değerindedir
- **RG-6:** RG-6 75 ohm değerindedir ve bilgisayar ağlarında hiçbir zaman kullanılmamıştır. Ancak günlük hayatta çok sık karşımıza çıkar. Televizyonlara giren anten kablosu RG-6'dır.
- **RG-58:** Günümüzde karşılaşılabileceğiniz tek koaksiyel ağ kablosu RG-58'dir. Diğer isimleri Thinnet (ince net) ve Cheapernet (ucuz net)'dir. Aynı RG-8 gibi 50 ohm olan bu kablo RG-8'e göre ucuz, uygulaması kolay bir kablodur. UTP yaygınlaşmıncaya kadar yerel ağlarda geniş uygulama alanı bulmuştur.

Koaksiyel Kablo Çeşitleri

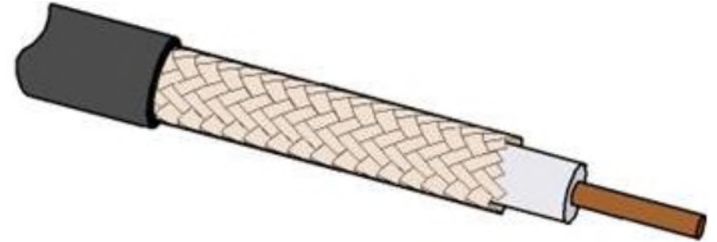
Kodu	Tipi	Empedansı (Ohm)	Kullanım Alanı
RG-6	TV, Uydu Sistemleri	75	TV Anteni ve Kablo TV uygulamalarında kullanılır.
RG-8	Kalın (Thicknet)	50	Thicknet Yerel Alan Ağlarında kullanılır.
RG-11	TV, Uydu Sistemleri	75	TV Anteni ve Kablo TV uygulamalarında kullanılır.
RG-58/U	İnce (Thinnet)	53.5	RG-58A/U 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 kablonun 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)

Koaksiyel Kablo Çeşitleri

- Yerel ağlarda kullanılan koaksiyel kablolar genellikle kablonun çapına göre çeşitlere ayrılırlar. Kablonun çapı empendansı ve sinyal yayılma mesafesini de doğrudan etkilemektedir. Buna göre kalın (ThickNet) ve ince (ThinNet) olmak üzere ikiye ayrılır.



ThickNet core



ThinNet core

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 Kablo 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 Konnektörleri



AUI (DIX-DB15) Konnektörleri



N SERİSİNDEN BİR KONNEKTÖR

Kalın Koaksiyel Kablo Özellikleri

- 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.



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

İnce Koaksiyel Kablo Konnektörleri

- Bu kablolarda BNC konnektörler kullanılır. BNC konnektörlerin çeşitli tipleri bulunmaktadır. Bunlar:
 - BNC Kablo Konnektörü
 - BNC T Konnektör
 - BNC Barrel 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.



**BNC Kablo
Konnektörü**



**BNC T
Konnektör**



**BNC Barrel
Konnektör**

İnce Koaksiyel Kablo Konnektörleri

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



Çift Bükümlü Kablo (Twisted Pair)

- 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.
- Tüm bakır kablolar gibi bükümlü çift de verileri iletmek için elektrik darbelerini kullanır.
- Bükümlü çift kablo, bir tür gürültü olan elektromanyetik girişime (EMI) karşı hassastır.



Çift Büklümlü Kablo (Twisted Pair)

- Kablolar çok uzun biçimde birbirine sarılınca sızma olarak bilinen bir girişim kaynağı oluşur. 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.
- Üç tür büklümlü çift kablo vardır:
 - Korumasız büklümlü çift kablo,
 - Korumalı büklümlü çift kablo
 - Ekranlı büklümlü çift kablo.
- Korumasız büklümlü çift kablo (UTP), Kuzey Amerika ve diğer birçok bölgede en yaygın karşılaşılan ağ kablosu türüdür. Korumalı kabloların (ScTP (Ekranlı Büklümlü Çift Kablo) ve F-UTP) yalnızca Avrupa ülkelerinde kullanıldığı söylenebilir.

Çift Bükümlü Kablo (Twisted Pair)

- 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.
- 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.

Çift Bükümlü Kablo Çeşitleri

- Günümüzde en yaygın kullanılan ağ kablosu tipi birbirine dolanmış çiftler halinde, telefon kablosuna benzer yapıdaki kablodur. İki tip TP (Twisted Pair) kablo mevcuttur. UTP ve STP. Fakat daha sonra bu kabloların folyolu olanları da üretilmiştir.



UTP
Unshielded
Twisted Pair



FTP
Foiled
Twisted Pair



STP
Shielded
Twisted Pair



S-FTP
Shielded Foiled
Twisted Pair

STP 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 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. Aksi halde iletişime en çok zarar veren bir etken olur.
- 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 Kablo (Shielded Twisted Pair)

- TP kablolar ilk kullanılmaya başlandığı STP kablo çok güvenli kabul edilmiştir. En dıştaki metal zırhın elektromanyetik alanlardan geçerken kablo içindeki sinyalin bozulmasına mani olması beklenir.
- 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.



UTP Kablo (Unshielded Twisted Pair)

- 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 kullanımını bu alanın önüne geçmiştir ve UTP kablo bilgisayar ağlarıyla özdeşleşmiştir.
- UTP kablolar, STP kablonun 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 kablonun daha yaygın kullanımını beraberinde getirmiştir.
- UTP kablo uygun fiyatlıdır, yüksek bant genişliği sunar ve kurulumu kolaydır. Bu kablo türü, iş istasyonlarını, konak bilgisayarları ve ağ cihazlarını bağlamak için kullanılır.

UTP Kablo (Unshielded Twisted Pair)

- Kablo içindeki teller çiftler halinde birbirine dolanmıştır. Her çiftin bir ana rengi bir de "beyazlı" olanı vardır. Ana renkler **turuncu**, mavi, **yeşil** ve **kahverengi**dir. 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 4 grupta toplanmıştır.



Twisted Pair Kablo Kategorileri

Ağ kabloları, 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. 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.

Twisted Pair Kablo Kategorileri

- **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.
- **Kategori 8 (CAT 8):** Cat. 8 TIA ve ISO Standard komiteleri tarafından 40 GBASE-T Etherneti 4-perli bakır bakır üzerinden taşıyacak kablolama standardı olarak belirlenmiştir. Aynı zamanda 25 GBASE-T desteği de sağlamaktadır.

Twisted Pair Kablo Kategorileri

Name	Frequency	Ethernet Signal Supported	Connector
Cat 5	1 - 100MHz	10/100Base T	8p8c, RJ45
Cat5e	1 - 100MHz	10/100Base T, Gigabit Ethernet	8p8c, RJ45
Cat6	1 - 250MHz	10/100Base T, Gigabit Ethernet	8p8c, RJ45
Cat6a	1 - 500MHz	10/100Base T, Gigabit Ethernet, 10Gig Ethernet	8p8c, RJ45
Cat7	1 - 600MHz	10/100Base T, Gigabit Ethernet, 10Gig Ethernet	GG45, TERA
Cat7a	1 - 1000MHz	10/100Base T, Gigabit Ethernet, 10Gig Ethernet	GG45, TERA
Cat8a	1 - 2000MHz	40GBase T, Gigabit Ethernet, 40Gig Ethernet	8p8c, RJ45

Twisted Pair Konnektörleri

- Çift bükümlü kabloları sonlandırmak için RJ (Registered Jack) serisi konektörler kullanılır. RJ serisinde onlarca konektör 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 konektörleridir.



Twisted Pair Bağlantı Elemanları

- **Patch Panel:** Kablolama sistemlerinde kullanılan sonlandırma elemanlarından biridir. Bilişim sistemlerinde veri akışının sağlıklı ve uzun ömürlü yapılabilmesi ve anlık gelişimlere kolay entegre olunabilmesi amacıyla patch paneller kullanılır.
- Duvar plakaları ve punchları ise ağ kablosunu duvara taşımak için kullanılır.



Twisted Pair Kontrol Elemanları

- **Ağ ve Kablo Test Cihazı:**
RJ-45, RJ-11
UTP/STPEIA/TIA, 568A/B,
AT&T258A ve Token Ring
standartlarında otomatik
veya manuel olarak pin
sinyallerini taramak, test için
için kullanılmaktadır.
Genellikle her bir tel için bir
LED bulunmaktadır.





BİLGİSAYAR AĞI PASİF BİLEŞENLERİ (OPTİK TEMELLİ BİLEŞENLER)

Mustafa NUMANOĞLU

Fiber Optik Nedir?

- **Fiberoptik** ya da **Optik fiber**, kendi boyunca içinden ışığın yönlendirebildiği plastik veya cam fiberlerden oluşmuş bir optik kablo sistemidir.
- Optik fiberler diğer iletişim malzemelerine oranla uzun mesafelerdeki veri iletişiminin daha hızlı ve yüksek değerlerde yapılabilmesine olanak verdikleri için fiberoptik haberleşme sistemlerinde çok sıklıkla kullanılmaktadırlar.
- Çevresel şartların ağır olduğu; nemli, rutubetli, elektriksel alan parazitlerinin yoğun olduğu yerlerden etkilenmemesi ve her zaman stabil bir bağlantı sunması en önemli avantajıdır.



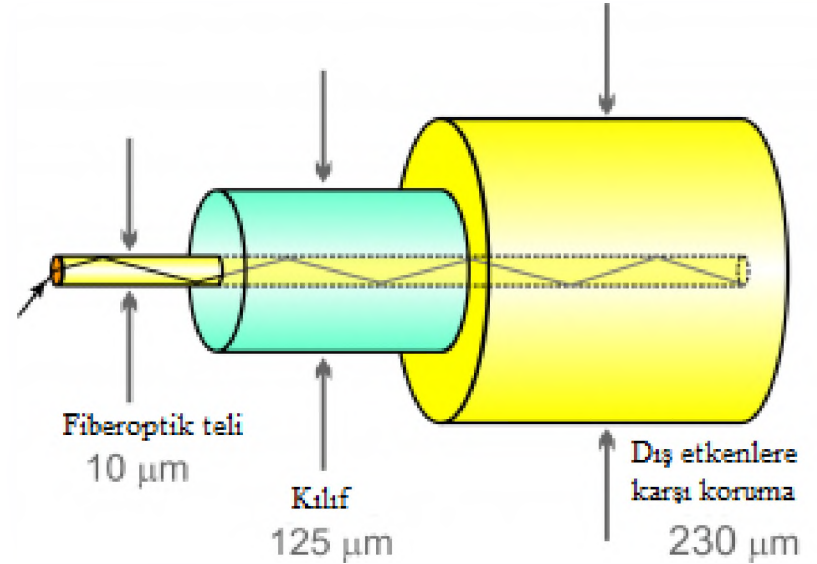
Fiber Optik

- Fiber optik kablolar, iletimi ışık hızıyla yani saniyede 300 bin km'lik hızla gerçekleştirirler. Bu sebeple uzak mesafelere veri aktarımı için tasarlanmışlardır.
- MAN oluşumunda iletişim için Fiber-Optik network elemanları sıklıkla kullanılır.
- Geniş bant ve büyük taşıma kapasitesi sağlar.
- Fiber telin kalınlığı saç teli kalınlığını geçmez ve çok hafiftir.
- Taşıma mesafesi çok fazladır.
- Uzun mesafelerde kayıpları çok azdır.
- Gizlilik ve güvenlik sağlar.
- Fiber kablolardan bilgi çalmak çok zordur.
- Bu avantajlarına karşılık özellikle LAN'larda kurulum zorluğu, çok pahalı olması ve tamir edilmesinin güçlüğü önemli dezavantajlarıdır.

Fiber Optik Kablo Yapısı

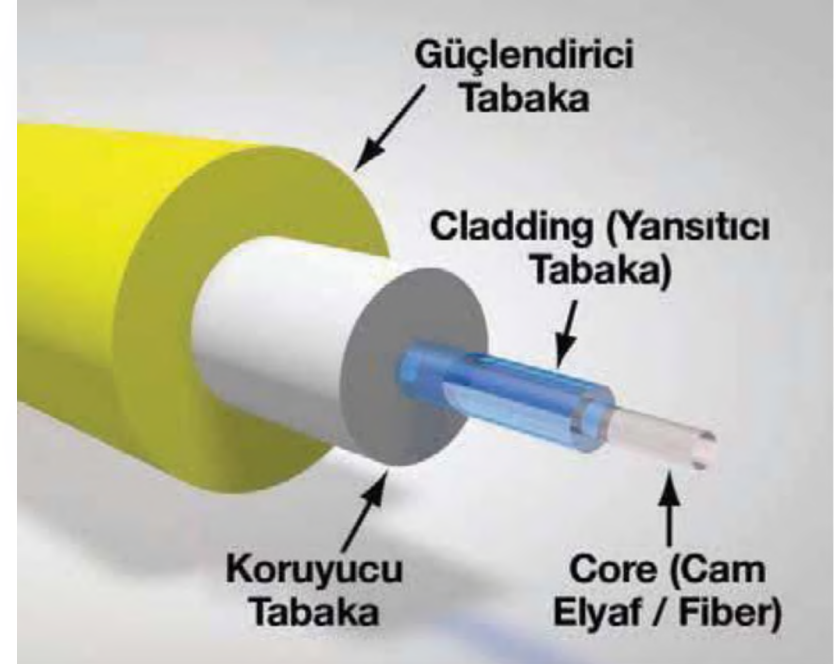
Fiber optik kablo;

- **Merkez:** Işığın hareket ettiği ince cam veya plastik tabaka.
- **Cam (veya plastik) Örtü:** Optik malzemeden üretilmiş, merkezden yansıyan ışığı tekrar merkeze geri gönderen kısım.
- **Kılıf:** Kabloyu darbelere ve neme karşı koruyan dış katmandan oluşur.



Üretim Malzemelerine Göre Fiber Optik Çeşitleri

- **Cam Fiberlerin** Nüvesi ve kılıfı camdan imal edilir. Veri iletimi açısından en iyi performansı gösterir. Yapımında kullanılan cam ultra saf silikon dioksit veya kuartz kristalidir.
- **Plastik Fiberler** en ucuz fiber tipidir. Nüvesi de kılıfı da plastiktir. Performansı en zayıf fiyatı en uygun fiberdir genelde kaplamaları yoktur. Kısa mesafe iletişimi için uygundur.



Fiber Optik Çeşitlerinin Karşılaştırılması

	Plastik Fiber	Cam Fiber
Esnek	+	
Montaj kolaylığı	+	
Basınç direnci	+	
Güç kaybı azlığı		+
Yayım gücü		+
Kısa mesafe	+	
Uzun mesafe		+
Fiyat	+	
Ağırlık	+	

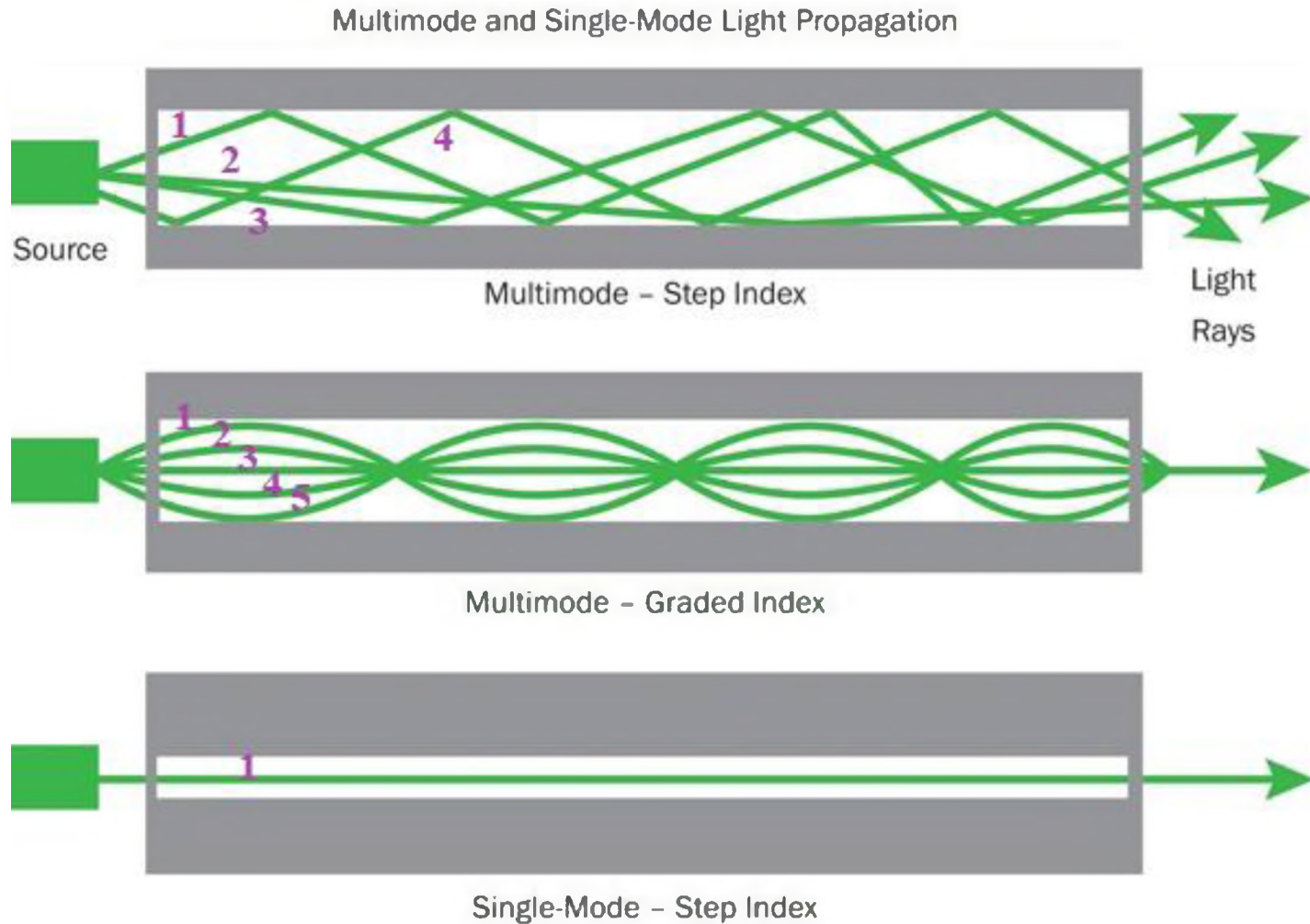
Yapılarına Göre Fiber Optik Çeşitleri

- **Tek Modlu Fiberler:** Tek modlu fiber optik kablolar, ışığın fiber üzerinde yalnızca tek bir yolu takip edebileceği biçimde oluşturulmuştur. Tek modlu fiber optik kablolar için ışık kaynağı genellikle bir LED lazeridir.
- Tek modlu fiberlerde ışık düzgün bir şekilde ilerler.
- Çekirdek çapı küçüktür (5-8 mikron).
- Işığın çekirdek içerisinde dağılımı azdır.
- Işık uzak mesafelere iletilebilmektedir (yaklaşık 3 km).
- Işık kaynağı olarak lazer kullanılır.

Yapılarına Göre Fiber Optik Çeşitleri

- **Çok Modlu Fiber:** Çok Modlu Fiber, Fiber optik çeşitleri içinde daha uygun fiyatlıdır ve daha yaygın olarak kullanılır. Işık darbeleri üreten ışık kaynağı genellikle bir LED'dir. Aynı anda kablo üzerinden iletilen ve her biri veri taşıyan birden çok ışık hüzmesi bulunduğu için buna çok modlu denir.
- Işık gelişigüzel kılıf yüzeyine çarparak yansır ve ilerler.
- Çekirdek çapı tek modlu fiberden büyüktür. Bu özelliği ile ışığı alışı açısı esnekliği sağlar.
- Işığın dağılması fazladır. Bundan dolayı ışık kayıpları da fazladır.
- Çekirdek çapı tek modlu fiberden büyüktür (50 veya 62.5 mikron ya da daha büyüktür). Bu özelliği ile ışığı alışı açısı esnekliği sağlar.

Yapılarına Göre Fiber Optik Çeşitleri



Fiber Optik Konnektörleri

- Fiber optik kablolarla en yaygın kullanılan konnektör tipi ST konnektördür. Son zamanlarda SC adı verilen konnektörde popüler olmaya başlamıştır. SC konnektörlerin ST'lerden farkı, şeklinin kare olması ve dar alanlarda kabloya bağlantı yapılmasının daha kolay olmasıdır.



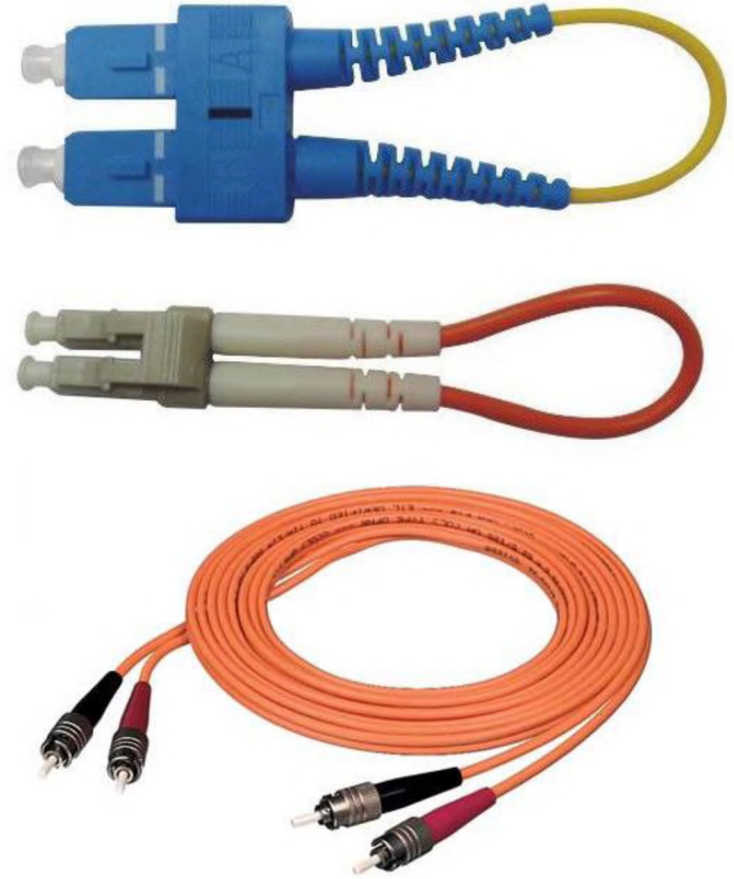
ST Konnektör



SC Konnektör

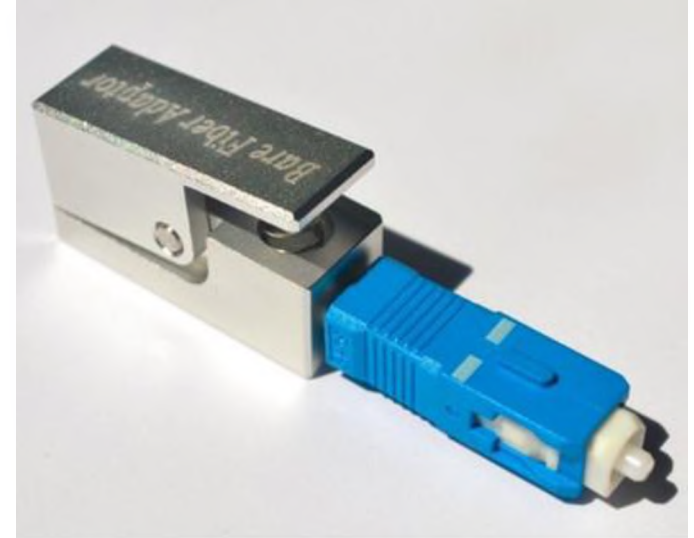
Fiber Optik Konnektörleri

- **Ara Bağlantı Kablosu:** Fiber damardaki optik sinyalin damardan sisteme veya sistemden damara geçiş yapılabilmesi için kullanılan ve bir ucunda birleştirici yani konnektör bulunan, sıkı tüplü olarak üretilmiş içinde yalnız tek bir fiber damar bulunan özel kablolardır. 3-10m uzunluğuna kadar üretilmektedir.



Fiber Optik Konnektörleri

- **Çıplak Fiber Adaptörü:** Optik fiber ara bağlantı kablosu bağlantısı yapılmadığı durumlarda (geçici olarak) optik sinyalin geçişini sağlamak için kullanılır.
- **U Link:** Konnektörleri veya çıplak fiber adaptörlerini karşı karşıya getirerek ışıksal sinyalin bir noktadan diğer bir noktaya geçişini sağlayan malzemedir. Bu geçiş, bir damardan diğer bir damara, damar ile sistem arasında veya ayrı iki sistem arasında olabilir. Sabit ve esnek olarak kullanılabilenleri vardır.



Fiber Optik Konnektörleri

- **Optik Zayıflatıcılar:** Sistemin çalışma sınırından daha çok, gelen optik gücünü düşürmek için kullanılır. Zayıflatıcılar sinyali 0-25 dB' ye kadar zayıflatabilir. Zayıflatma gelen ışık ile giden ışık arasındaki geçiş aralığını azaltarak veya çoğaltarak geçen ışığın miktarını ayarlama ilkesine dayanır.



Fiber Optik Bağlantı Elemanları

- **Ortam Dönüştürücüler:** İki yönlü çalışır. Haberleşme ağlarında iki türü mevcuttur. Elektriksel bir sinyali optik sinyale dönüştürdükleri gibi optik bir sinyali de elektriksel bir sinyale dönüştürerek bilginin bakır kablo içerisinde iletilmesini sağlarlar.
- Eğer alan içerisinde (LAN veya WAN) fiber optik kablo kullanılarak network oluşturulacaksa ortam dönüştürücüsü kullanılabilir.



Fiber Optik Bağlantı Elemanları

- **Patch Panel:** Konnektörlerin doğru ve sağlam bağlanması ve diğer aę elemanlarının doğru seçilmesi açısından, ağda kullanılacak kablonun veri yüküne göre kablo ve konnektörler belirlenir. Buna göre bağlantı yapılacak konnektörler modüle göre yapılarak aę dağıtımını gerçekleştirilir.



Fiber Optik Kontrol Elemanları

- **Fiber Tanımlayıcı:** Single mode fiber kablolarda optik sinyalin yönünü kabloya hiçbir zarar vermeden dijital göstergeler yardımıyla göstermek için kullanılır. Veri trafiği olduğunu da sesli sinyal yardımıyla belirtir. Normal trafik akışını kesmeden optik gücü ölçmek için uygundur.



Fiber Optik Kontrol Elemanları

- **Fiber Optik Test ve Ölçüm Cihazları:** Fiber optik kabloda oluşan kırık kopuk noktalarının tespiti ve fiber optik hat testi için kullanılır.
- Zayıflama ve yansıma ölçümü. Fiber Optik ağların kurulumu, testi ve raporlanmasında kullanılır.



İlgili Videolar

- https://www.youtube.com/watch?v=0MwMkBET_5I
- https://www.youtube.com/watch?v=N_kA8EpCUQo
- <https://www.youtube.com/watch?v=6xYOzY4zj0o>
- Sürpriz
- <https://www.youtube.com/watch?v=GpY3WSB0jbs>