

Bilgisayar Ağları ve Internet Teknolojisi

Bilgisayar Ağı Nedir?

- ❑ İki veya daha fazla bilgisayarın bir araya gelerek **belirli bir protokol altında** iletişimde bulundukları yapıya **bilgisayar ağı** denir.

Protokol

- İki bilgisayar arasındaki iletişimi sağlamak amacıyla fiziksel düzeyden uygulama düzeyine kadar birçok protokol tanımlanmıştır.
- Popüler iletişim protokolleri şunlardır:
 - ADSL, ISDN, Ethernet
 - 802.11 WiFi
 - TCP/IP, UDP
 - DNS,
 - HTTP, FTP, DHCP

Bilgisayar Ağlarının Sınıflandırılması

□ Bilgisayar ağları

1. Kapsadıkları alana,
2. İletişim teknolojilerine,
3. Ağ yapılarına,

Göre sınıflandırılmaktadır.

1- Kapsadıkları Alana Göre Bilgisayarların Sınıflandırılması

- Kapsadıkları alana göre bilgisayar ağlarını genel olarak 3 sınıfa ayırmak mümkündür:
 - a) Yerel Alan Ağları(Local Area Networks-LAN)
 - b) Metropolitan Alan Ağları(Metropolitan Area Networks-MAN)
 - c) GenişAlan Ağları(Wide Area Networks-WAN)

1-a) Yerel Alan Ağları (LAN)

- ❑ Yüksek hızlı ve genelde tek bir bina yada yerleşke içerisinde (1-1000m arasındaki) kurulan ağları tanımlar.
- ❑ Yerel ağ içinde bilgisayarlar, workstation, yazıcılar, çiziciler, CDROM sürücüler ve diğer çevre birimleri yer alabilir.
- ❑ Ağ bağlantısı kablolu veya kablosuz olarak kurulabilir.
- ❑ LAN'lar bilgisayar kullanıcılarına uygulamalara ve cihazlara ulaşım, bağlı kullanıcılar arasında dosya değişimi, elektronik posta ve diğer uygulamalar yoluyla haberleşme gibi çeşitli avantajlar sağlarlar.

1-a) Yerel Alan Ağları (LAN)

- LAN'lar bilgisayar kullanıcılarına uygulamalara ve cihazlara ulaşım, bağlı kullanıcılar arasında dosya değişimi, elektronik posta ve diğer uygulamalar yoluyla haberleşme gibi çeşitli avantajlar sağlarlar.
- Bir oda yada bir ev içindeki çeşitli cihazların birbirleri ile yada bir bilgisayar ile haberleşmesini sağlayan küçük çaplı LAN'lara PAN (Personal Area Network) adı verilir.

1-b) Metropol (Kampüs) Alan Ağı (MAN)

- Genellikle şehrin bir kısmını (1-10km) kapsayan yerleşkeler arası veri alışverişini sağlayan ağlardır.
- Mesafeye ve coğrafyaya göre kablolu yada kablosuz veri transferi seçilebilir.
- Mesafenin etkin olarak kapsanması gerektiği ve ağa bağlı her bölge arasında tam erişim gerekmediğinden değişik donanım ve aktarım ortamları kullanılır.

1-c) Geniş Alan Ağları (WAN)

- ❑ Bir ülke ya da dünya çapında yüzlerce veya binlerce kilometre mesafeler arasında iletişimi sağlayan ağlardır.
- ❑ Coğrafi olarak birbirinden uzak yerlerdeki (şehirlerarası/ülkelerarası) bilgisayar sistemlerinin veya yerel bilgisayar ağlarının (LAN) birbirleri ile bağlanmasıyla oluşturulur.
- ❑ Genellikle kablo ya da uydular aracılığı ile uzak yerleşimlerle iletişimin kurulduğu bu ağlarda çok sayıda iş istasyonu kullanılır.

LAN-MAN-WAN Karşılaştırılması

	WAN	MAN	LAN
Coğrafi Büyüklük	1.000'lerce km	1-100 km arası	0-5 km
Düğüm Sayısı	10.000'lerce	1-500	1-200
Bit Hızı	0.1-100 kbits/s	1-100 Mbits/s	1-100 Mbits/s
Gecikme	> 0.5 sn	100-1000 ms	1-100 ms
Yönlendirme	Karmaşık	Basit	Yok
Bağlantı Aygıtı	Yönlendiriciler	Köprüler	Köprüler

2- İletim Teknolojilerine Göre Ağların Sınıflandırılması

- Veri iletimi sırasında kullandığı teknolojiye göre değerlendirildiğinde bilgisayar ağları
 - a) Yayın ağları ve
 - b) Anahtarlamaalı ağlarolarak iki grupta toplanmaktadır.

2-a) Yayın ağları (Broadcast Networks)

- ❑ Yayın ağlarında tek bir iletişim ortamı ağa bağlı tüm bilgisayarlar tarafından paylaşılır.
- ❑ Bir bilgisayarın yaptığı yayın, diğer tüm bilgisayarlar tarafından dinlenir.
- ❑ Yayın yapacak olan, çoğu zaman önce ortamı dinler.
- ❑ Başka yayın yapan yoksa göndermek istediği bilgiyi paketler halinde iletişim ortamına aktarır.

Yayın ağları...

- Her bir pakette, gönderilmesi hedeflenen bilgisayar ya da bilgisayarlar adresleri vardır.
- İlgili bilgisayarlar, iletişim ortamından kendilerine gelen paketi alırlarken, diğer bilgisayarlar paketin adres kısmında olmadıklarını gördükten sonra paket için başka bir işlem yapmazlar.

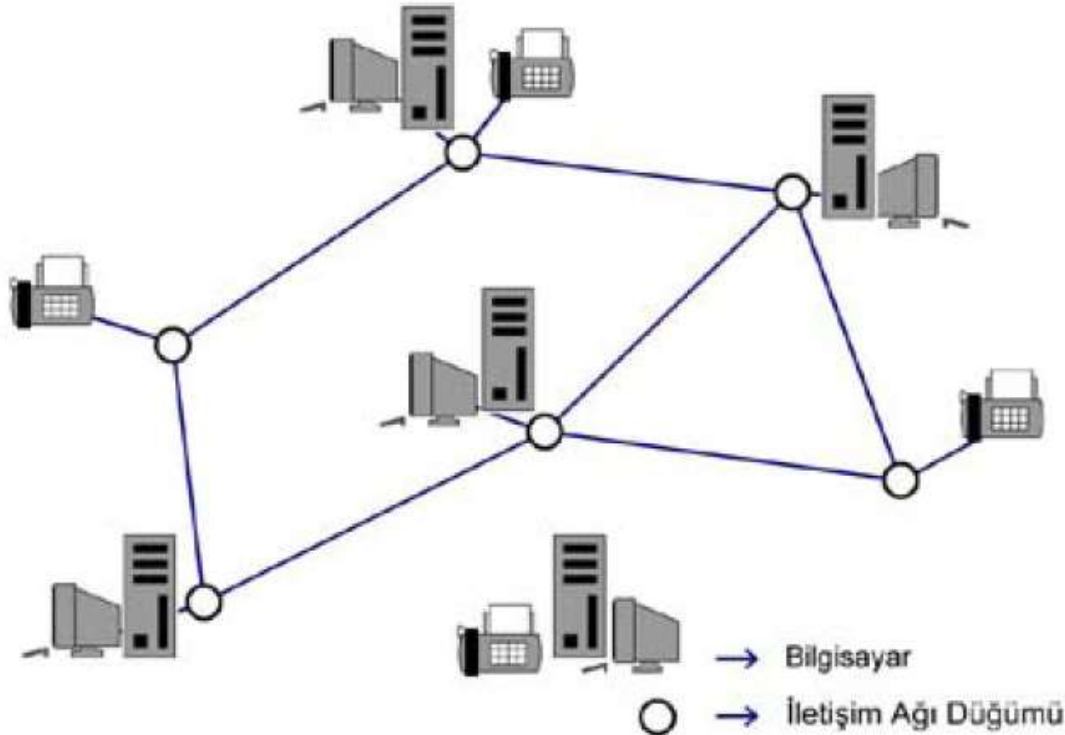
Yayın ağları...

- ❑ Bir paket sadece bir bilgisayara gönderiliyorsa **tekli yayın** (unicasting)
- ❑ Birden fazla bilgisayara gönderiliyorsa **çoklu yayın** (multicasting)
- ❑ Tüm bilgisayarlara gönderiliyorsa da **genel yayın** (broadcasting)

Olarak adlandırılır.

2-b) Anahtarlamaalı Ağlar (Switched Networks)

- Anahtarlamaalı ağlar, yayın ağlarından farklı bir prensipte çalışmaktadır.



Anahtarlamaalı Ağlar...

- Alıcı ve verici dışındaki diğer düğümler verinin içeriği ile ilgilenmez.
- Amaç, iki nokta arasında veriyi hedefe varana kadar bir düğümden diğerine aktararak taşımaktır.
- Bu ağlarda, kullanılan düğümler arasında bir bağlantı kurulur.

3- Ağ Yapılarına (Topoloji) göre Ağların Sınıflandırılması

- Topoloji,
 - bir ağdaki bilgisayarların nasıl yerleşeceğini,
 - nasıl bağlanacağını,
 - veri iletiminin nasıl olacağınıbelirleyen genel yapıdır.

Temel Topoloji Türleri

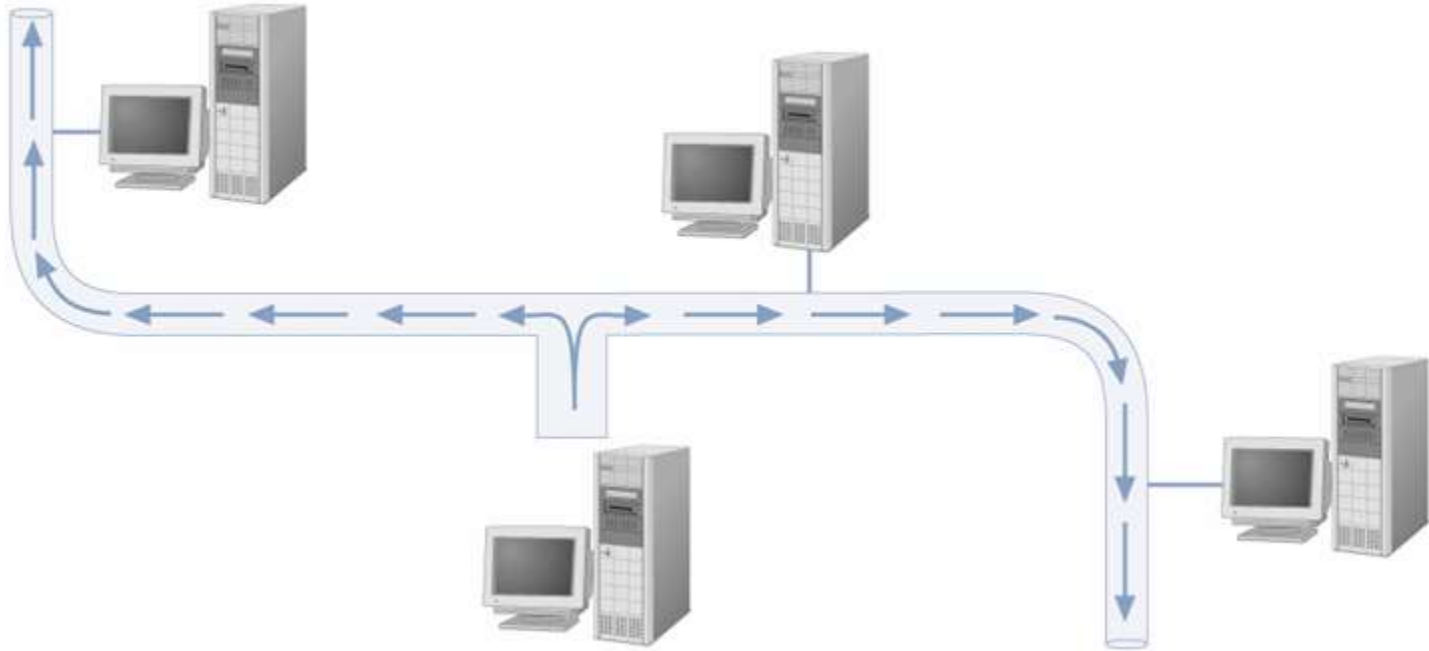
- ❑ Doğrusal (Bus Topology)
 - ❑ Halka (Ring Topology)
 - ❑ Yıldız (Star Topology)
 - ❑ Ağaç (Tree Topology)
 - ❑ Örgü (Mesh Topology)
- LAN
- WAN

Doğrusal (Bus) Topoloji

- ❑ Bus topolojisinde tek bir iletişim ortamı (örneğin bir kablo), düğümlerin birbirleriyle iletişimini sağlar.
- ❑ Bus topolojide genellikle Ethernet kartları kullanılmaktadır.
- ❑ İstasyonlar (düğümler) veri yoluna musluk (tap) adı verilen bir bağ ile bağlanmışlardır.
- ❑ İstasyonlar ve arabirimler ile iletişim ortamı arasında çift-yönlü bir iletişim (full-duplex) vardır.

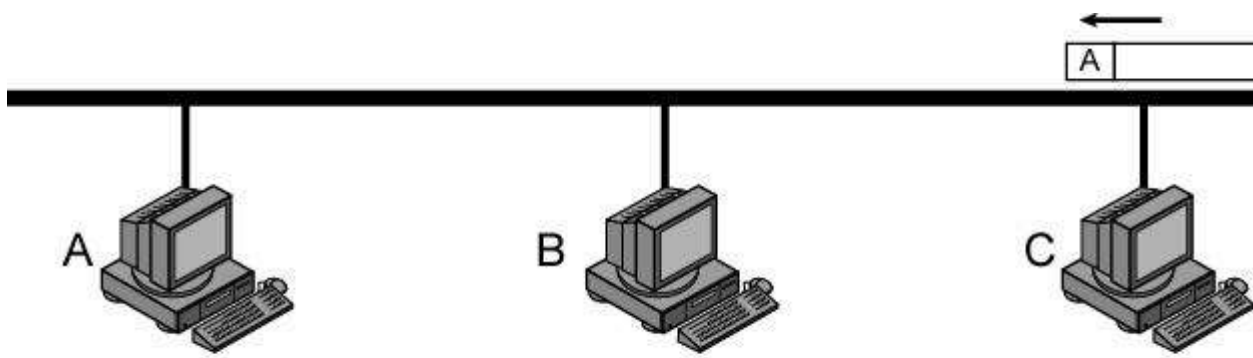
Doğrusal (Bus) Topoloji

- Bir kablo yol olarak düşünülürse, bu yol üzerindeki her bir durak ağda bir düğümü (node-terminali/cihazı) temsil etmektedir.
- Bu tek kabloya; bölüm (segment), omurga (backbone), trunk denilebilir.

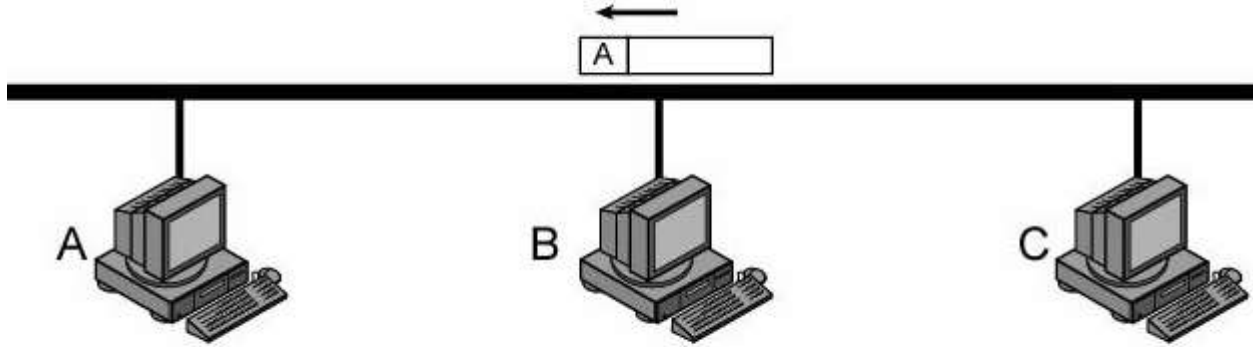


Doğrusal (Bus) Topoloji

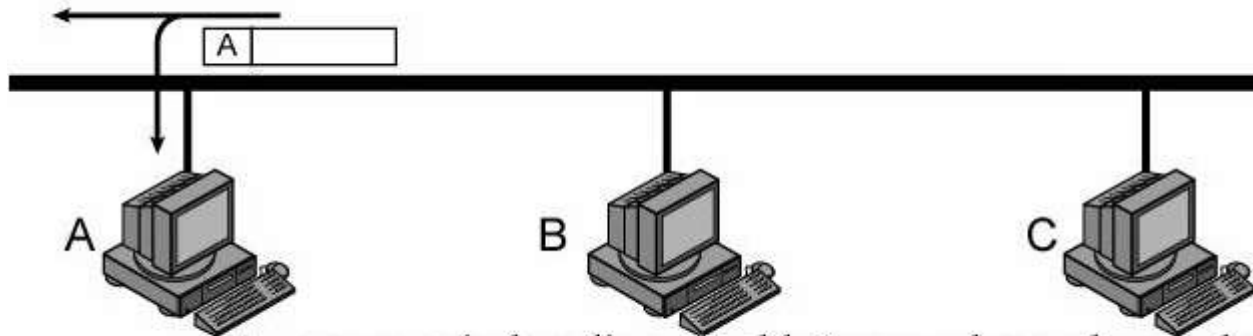
- ❑ Veri yolunun başlangıç ve bitişi birbirine bağlı değildir.
- ❑ Bu topolojide her düğüme bir adres verilir ve bu yapıdaki bir ağda veri herhangi iki düğüm arasında iletilebilir.
- ❑ İletişimde bulunan düğümler veri yolunu iletim süresince işgal eder.
- ❑ Bundan dolayı her istasyon mesaj göndermeden önce veri yolunu kontrol ederek herhangi bir mesaj olup olmadığına bakar.
- ❑ Aynı iletişim ortamı tüm düğümlerce paylaşıldığı için, mesajlar gönderildiği düğümün adresiyle iletilir.



C bir çerçeveyi A bilgisayarına gönderir



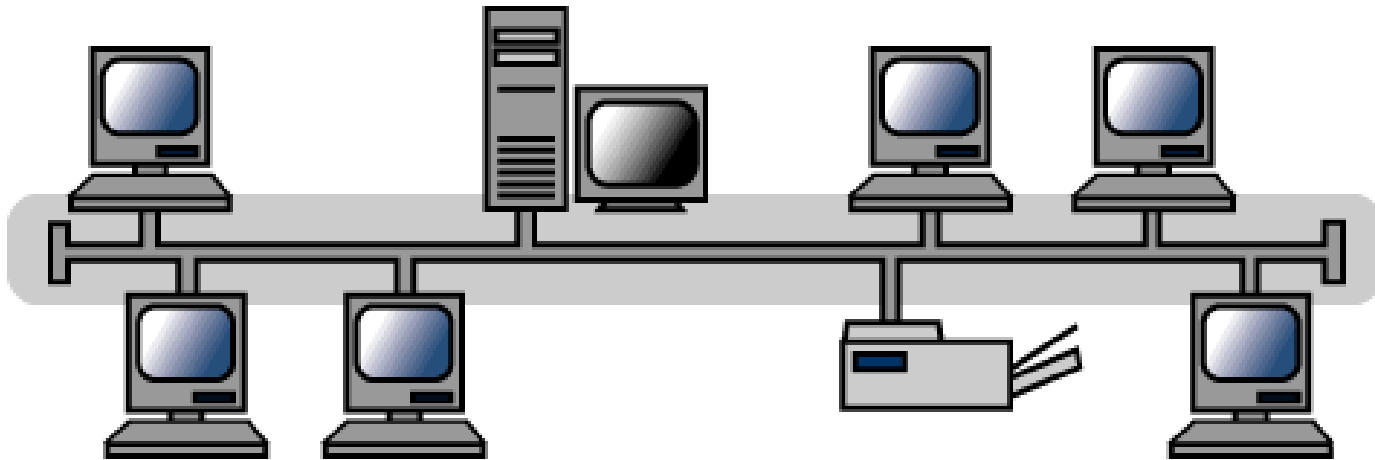
Çerçevenin adresi B olmadığından, B bunu dikkate almaz



A, çerçevenin kendine ait olduğunu anlar ve bunu alır, çerçeve kablo boyunca yoluna devam eder.

Doğrusal Topolojinin Avantajları

- ❑ Ağa bir bilgisayarı bağlamak oldukça kolaydır
- ❑ Daha az uzunlukta kablo gerektirir.
- ❑ Bir bilgisayarda oluşacak hata tüm ağı etkilemez.
- ❑ Merkez birime ihtiyaç duyulmaz.



Doğrusal Topolojinin Dezavantajları

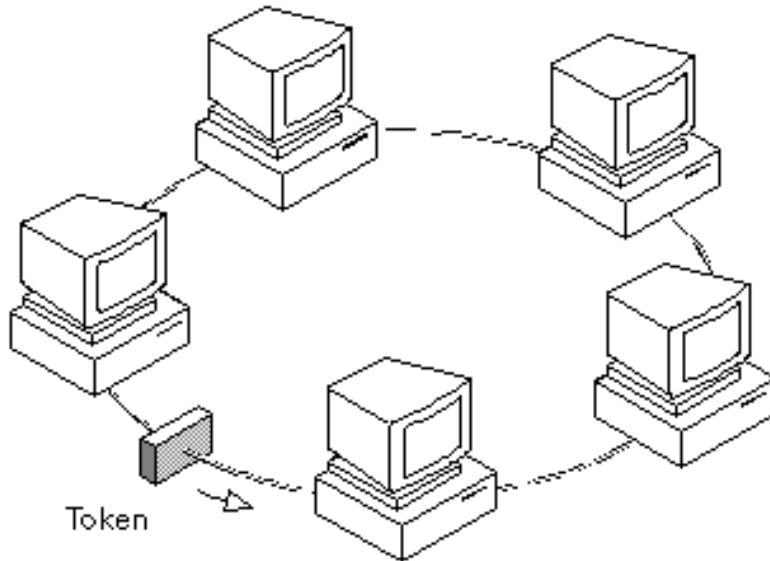
- ❑ Omurga kabloda bir bozulma veya kesilme olursa tüm ağ bağlantısı kesilir.
- ❑ Kablonun sonunda sonlandırıcı (Terminator) olmalıdır.
- ❑ Ağda sorun olduğunda sorunun nerden kaynaklandığını bulmak zaman alıcı olabilir.
- ❑ Çarpışma olma olasılığı yüksektir.
- ❑ Maksimum 30 istasyon bağlanabilir.
- ❑ Ağın uzunluğu 500 metreden fazla olmaz.

Halka (Ring Topology)

- ❑ İletişim bağlantısının başlangıç ve bitişleri birbirlerine bağlanmıştır.
- ❑ Veriler paket halinde gönderilir ve halka boyunca tek yönde iletilir.
- ❑ Halkayı birçok bilgisayar paylaştığından hangi bilgisayarın paketinin halka üzerinde iletileceğinin kontrol etmek amacıyla mekanizmalar geliştirilmiştir.
- ❑ Buna örnek olarak jetonlu halka (token ring) verilebilir.

Jetonlu Halka (Token Ring Topology)

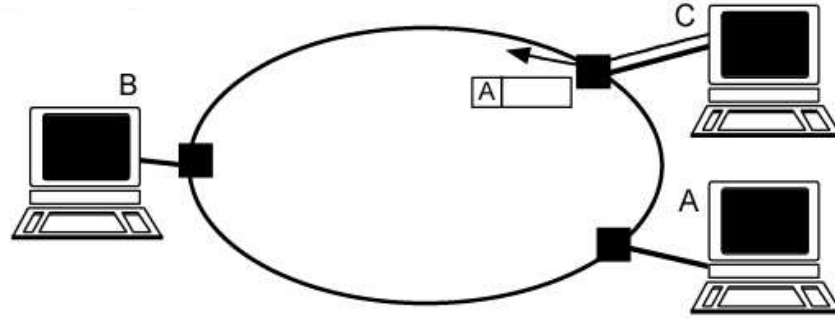
- Bu tip topolojide iletişim ağı içerisinde sürekli dönen jeton (token) yardımıyla yapılır.
- Jeton özel iletişim kodu ile iletişimi düzenler.
- Token (Jeton) düğümler arasında dolaşan bilgidir.



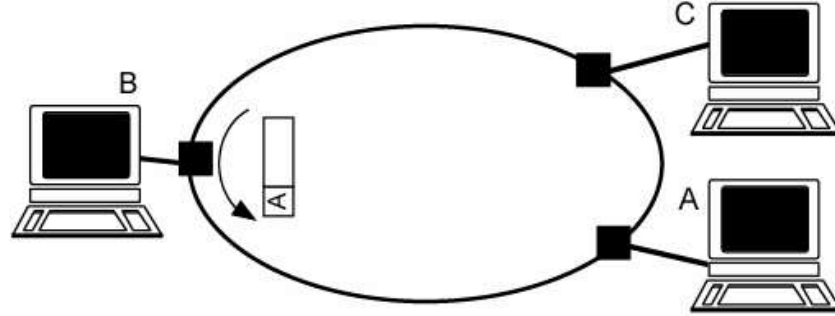
Jetonlu Halka (Token Ring Topology)

- ❑ İletişime başlamak isteyen düğüm öncelikle jeton'un kendisine ulaşmasını bekler ve ulaştığında jeton'u alır.
- ❑ Artık jeton serbest dolaşımdan kullanıma geçmiş olur. Bilgi gönderildikten sonra alıcıya gelene kadar halka etrafında dolaşır.

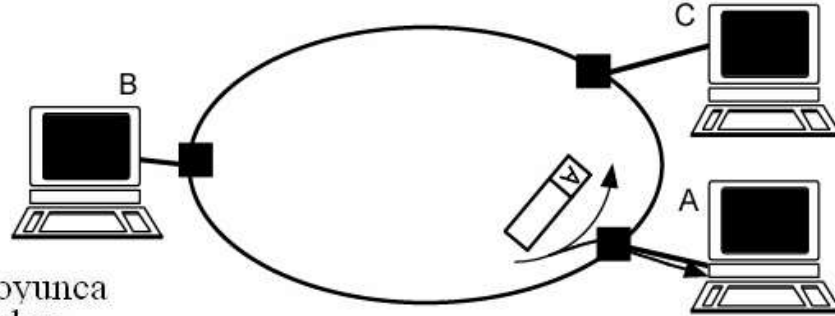
- (a) C bir çerçeveyi
A bilgisayarına
gönderir



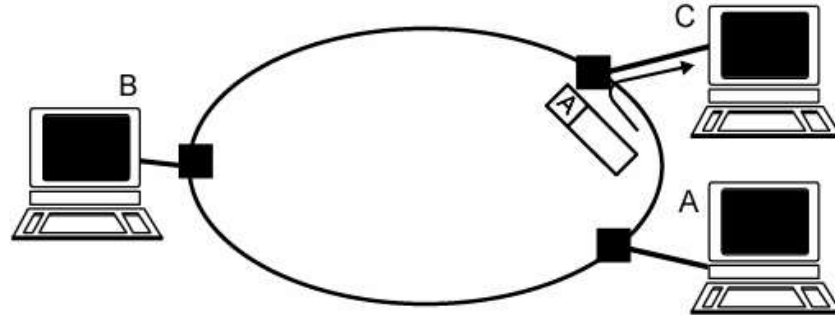
- (b) Çerçevenin adresi
B olmadığından,
B bunu
dikkate almaz



- (c) A, çerçevenin
kendine ait
olduğunu anlar
ve bunu alır,
çerçeve kablo
boyunca
yoluna devam eder.



- (d) C geri dönen
çerçeveyi alır.



Halka (Ring Topology)

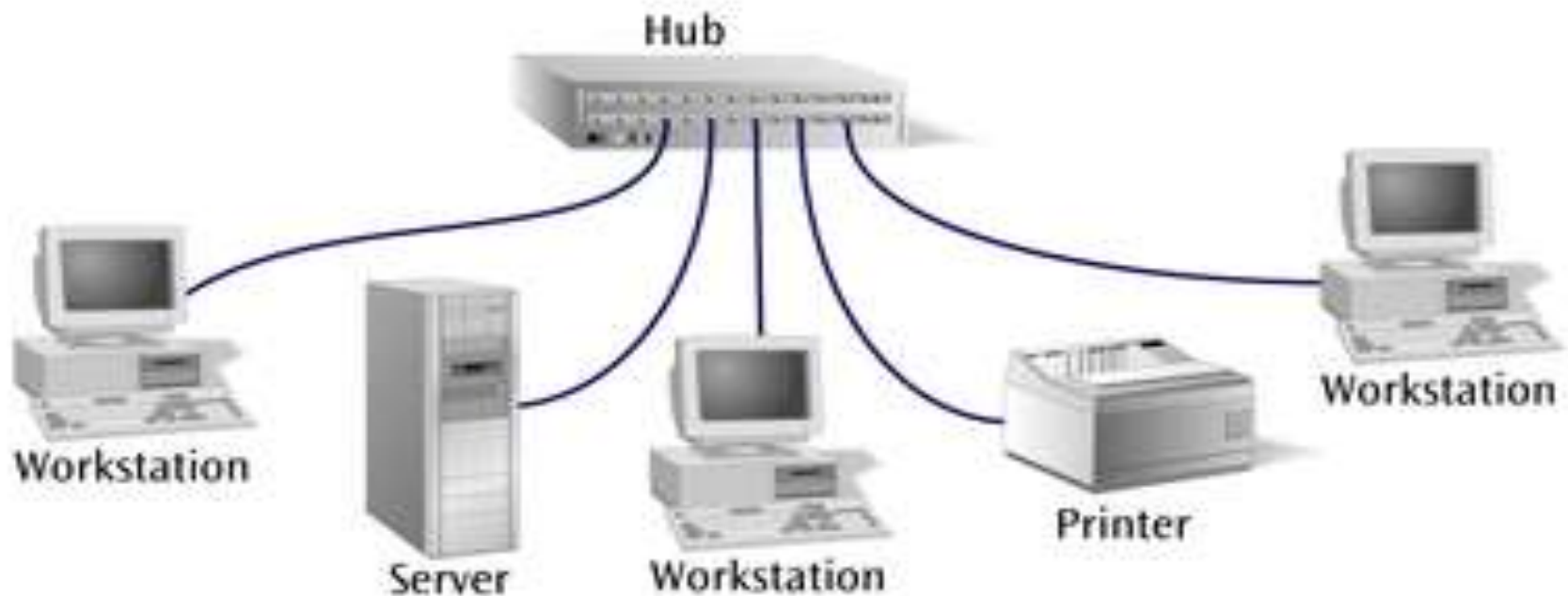
- ❑ Bu tür topolojilerin tek yönlü ve çift yönlü olmak üzere iki çeşidi vardır.
- ❑ Tek yönlü ağlarda mesaj, düğümler arasında tek yönde gönderilir.
- ❑ Bu hatta doğacak herhangi bir problem iletişimin durmasına yol açar.
- ❑ Çift yönlü halka ağlarda, halka çift yönlü iletişimi destekler.
- ❑ Bir yönde hata olması durumunda, diğer yön kullanılabilir.
- ❑ Her ağ düğümünün her mesajı iletmesi bu topolojinin potansiyel zayıflığı olmakla beraber, kavram ve gerçekleştirim açısından oldukça basittir.
- ❑ Halka topolojisi optik lifli Yerel Alan ağlarında sıkça kullanılır.

Halka Topolojinin Avantaj ve Dezavantajları

- ❑ Bekleme süresi devredeki eleman sayısına bağlıdır.
- ❑ Sistemin hızı devreye eklenen her elemanla biraz daha azalır.
- ❑ Her PC bilgisayar ağının bir elemanı olduğu için PC’de bir aksaklık olması halinde network durur. Paralel bir ikinci hattın (by pass hattı) çekilmesiyle bu soruna çözüm bulmak mümkündür.
- ❑ Maliyet bakımından diğer ağlardan biraz daha pahalıdır.
- ❑ İletişim hızları kablolama sisteminize bağlıdır.

Yıldız (Star Topology)

- Tüm düğümlerin ortak bir merkeze (örneğin, hub, switch) bağlanmasıdır.



Yıldız (Star Topology)

- ❑ Ağ oluşturulan bilgisayarlar ana makineye noktadan noktaya bir bağlantı sağlarlar.
- ❑ Merkezi bilgisayar ağ düğümleri arasındaki veri iletişimini koordine eder.
- ❑ Tüm iletişim önce merkezi bilgisayara gider, merkezi bilgisayar işlemleri ve bilgi paylaşımını kontrol eder.

Yıldız Topolojinin Avantajları

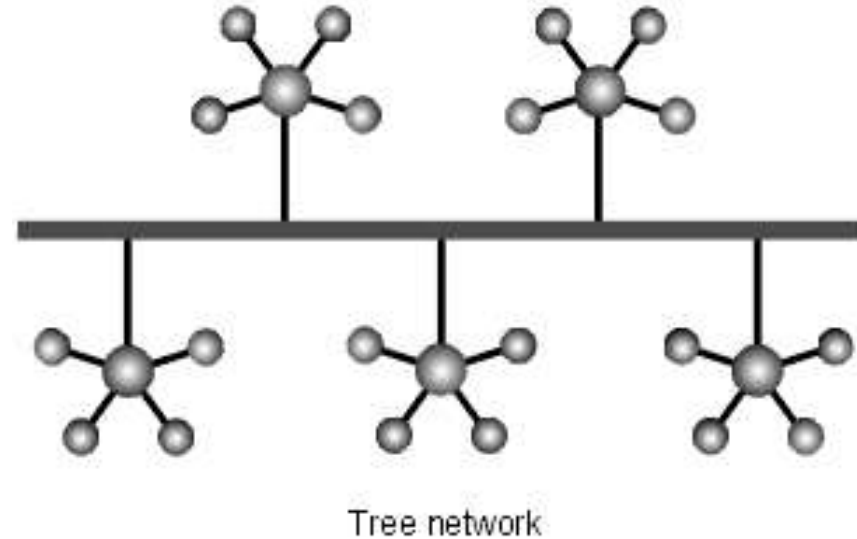
- ❑ Ağ kurmak kolaydır
- ❑ Bir bilgisayara bağlı kablo bozulduğunda ağın çalışması etkilenmez.
- ❑ Ağdaki sorunları tespit etmek kolaydır.
- ❑ Kurulum sırasında maliyet yüksek, daha sonra genişletilmesi daha ekonomiktir.
- ❑ İletişim ortamı olarak telefon hatlarından yararlanılabilir.

Yıldız Topolojinin Dezavantajları

- ❑ Ağa bağlanan her cihaz için bir kablo çekilmesi gereklidir.
- ❑ Server'a yada hub'a bir şey olduğunda tüm ağ çalışmaz hale gelir.
- ❑ Ağın genişletilmesi server'ın yada hub'ın kapasitesine bağlıdır.
- ❑ Sistem performansı da ana makine yada hub'ın veri yolu kapasitesine bağlıdır.

Ağaç (Tree Topology)

- Ağaç topolojisi Bus ve yıldız topolojilerinin karakteristiklerini birleştirir.
- Bus omurga üzerinde yıldız topolojide bilgisayarlardan oluşur.
- Böylece ağlar büyütülebilir.
- Bir ağacın dalları farklı topolojilerdeki ağları temsil eder, ağacın gövdesi ile de bunlar birbirine bağlanabilir.



Ağaç Topolojisinin Avantaj ve Dezavantajları

□ Avantajları:

- Her bir bölüme (segment) ulaşmak kolaydır
- Bir çok çalışma grubu bir araya getirilebilir.

□ Dezavantajları:

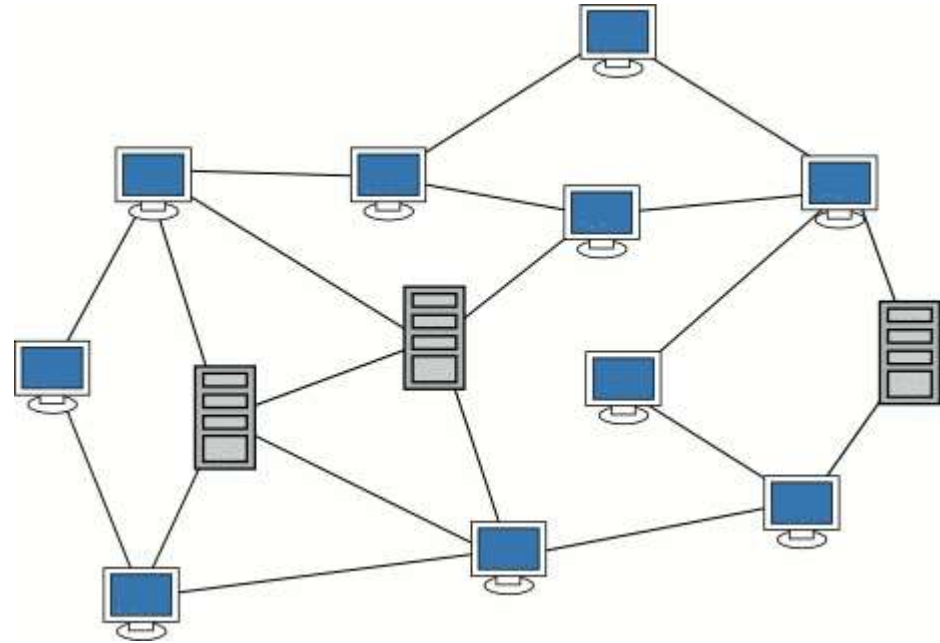
- Her bir bölümün uzunluğu kullanılan kablo ile sınırlıdır.
- Omurga kablosu bozulduğunda bölümlerdeki ağ trafiği etkilenir.
- Kurulumu ve düzenlenmesi daha zordur.

Örgü (Mesh Topology)

- ❑ Fiziksel mesh topolojisi ağdaki tüm birimler arasında uçtan uca bağlantı içerir.
- ❑ Ağdaki her birim diğer tüm birimler için birer bağlantı gerektirdiğinden, genellikle pratik bulunmaz.
- ❑ Daha çok WAN'da kullanılır.

Örgü (Mesh Topology)

- Tipik olarak mesh topolojisi en geniş ya da en önemli yerlerin bağlandığı hibrid ağlarda kullanılır.
 - Örneğin bir kuruluşun 4 veya 5 ana merkezi ile çok sayıda uzak ofisi olduğunu varsayalım.



İstemci/Sunucu Mimarisi

- Sunucu (iş istasyonu yada bilgisayar):
 - Pasif durumdadır
 - İstekleri (request) bekler
 - İstek olduğunda bilgiyi hazırlar ve cevap yollar
- İstemci (bilgisayar yada mobil cihaz):
 - Aktif durumdadır
 - İstekleri gönderir
 - Cevap dönene kadar bekler

Bant Genişliği (İletim Hızı)

- 1 saniyede transfer edilen veri miktarını gösteren ölçü birimidir.
- 1 Kbit/s (Kbps) = 1.000 bit/s (\neq 1.024 bit/s)
- 1 Mbit/s = 1.000.000 bit/s = 125.000 byte/s
- ‘B’ ile ‘b’ aynı değildir:
 - Kbps : Kilobit per second
 - KBps : KiloByte per second
- 1000 – 1024 karmaşıklığını gidermek için Kibi, Mebi, Gibi, ... kullanımları tavsiye edilmektedir. (Bak. http://en.wikipedia.org/wiki/Data_rate_units)

Ağ İletişimi Referans Modeli (Başvuru Modelleri)

- Ağlarda donanım bileşenlerinin birbirleriyle haberleşebilmeleri için birbirleri üzerine inşa edilmiş, değişik seviyelerde çalışan (bilgisayara en yakınından, kullanıcıya en yakınına olmak üzere) protokoller kullanılır.
- Bir ağdaki haberleşme standartlarını belirleyen bu protokol katmanları ile ağın katmansal görüntüsü ('layered view') elde edilir.
- Bu katmansal mimariler, ağlardaki standart farklılaşmalarını engellemek temel amacıyla geliştirilmiştir.

Referans Model...

- Katmansal yapının iki temel avantajı bulunmaktadır.
 - Farklı katmanlardaki protokoller nerdeyse birbirlerinden bağımsız olarak geliştirilebileceklerinden ağ tasarım işi büyük ölçüde kolaylaşmaktadır.
 - Ayrıca katmanların birbirlerinden bağımsız olması sonucunda uyumsuzluk problemi ortadan kalkmaktadır. Bir kurum tarafından hazırlanmış katmanlar başka kurumlarca da bir değişiklik gerekmeksizin kullanılabilir.

OSI (Open Systems Interconnection)

Referans Modeli

- ❑ Bilgisayar ağlarının ilk günlerinde farklı firmalar kendilerine özel teknolojilerle ağ sistemleri geliştiriyorlar ve satıyorlardı.
- ❑ Kendi başlarına düzgün çalışan bu ağlar ortak çalışma yeteneğine sahip değildi.
- ❑ Her birinin kendine özel yazılım ve donanımları vardı.
- ❑ Farklı isimlendirme sistemleri ve sürücüler kullanan bu ağları birbirleriyle iletişime geçirmek imkânsızdı.
- ❑ Ağ sistemlerinin bu özel yapısı diğer donanım ve yazılım üreticilerinin bu ağlar için ürün geliştirmesini de imkânsız hale getiriyordu.

OSI Referans Modeli

- ❑ Ağ sistemlerine olan talebin artması ile ağ sistemlerinin işlevlerini tanımlayan ortak bir model oluşturulması gerektiği anlaşıldı.
- ❑ Bunu gerekli kılan bir diğer unsur ise ağ sistemlerini açıklamakta kullanılan terimlerin üreticiden üreticiye değişiklik göstermesi, ağ üzerinde işlem gören yazılım ve donanım bileşenlerinin ne görev üstlendiklerinin standart halinde olmamasıydı.

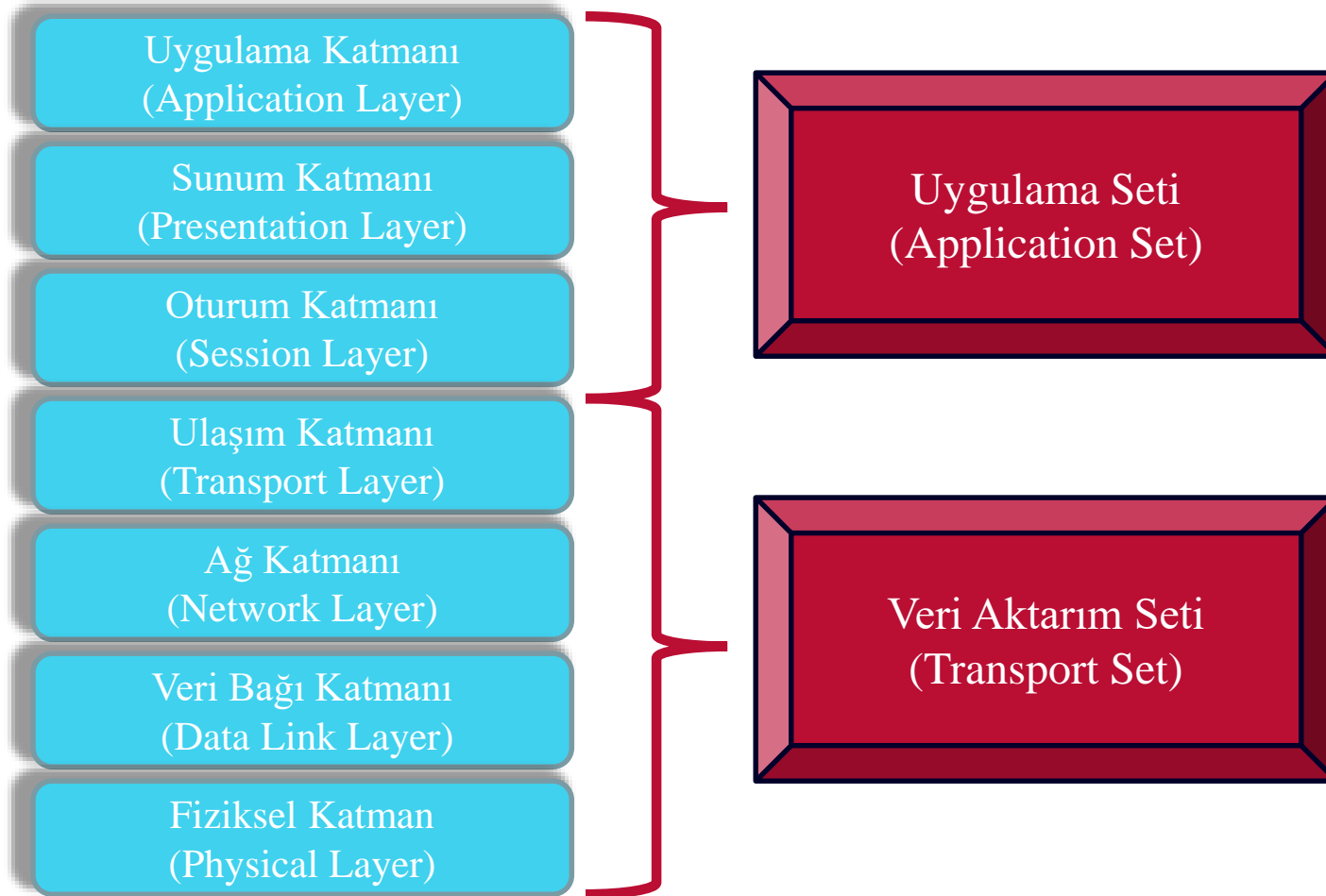
OSI Referans Modeli

- 1980'li yılların başında Uluslararası Standartlar Organizasyonu (International Standards Organization-ISO) bilgisayar sistemlerinin birbirleri ile olan iletişimde ortak bir yapıya ulaşmak yönünde çabaları sonuca bağlamak için bir çalışma başlatmıştır.
- Bu çalışmalar sonucunda 1984 yılında Open Systems Interconnection - OSI referans modeli ortaya çıkmıştır.

OSI Referans Modeli

- ❑ OSI kavramsal bir modeldir.
- ❑ OSI modeli verinin bir bilgisayar üzerinde bir program'dan, ağ ortamından geçerek diğer bir bilgisayar üzerindeki diğer bir programa nasıl ulaşacağını tanımlar.
- ❑ OSI referans modelinde, iki bilgisayar sistemi arasında yapılacak olan iletişim problemini çözmek için 7 katmanlı bir ağ sistemi önerilmiştir.
- ❑ OSI Modelinde her katman çözülmesi gereken problemleri tanımlar.
- ❑ Bu katmanda çalışan aygıt ve protokoller ise bu problemlere çözüm getirir.

OSI Referans Modeli



OSI Referans Modeli

- 7 katmanlı OSI modeli 2 bölümde incelenebilir.
 - **Application Set (uygulama seti):**
 - Uygulamalar yani programlarla ilgili konuları içerir.
 - Genellikle sadece yazılımsaldır.
 - Modelin en üstündeki uygulama katmanı kullanıcıya en yakın katmandır.
 - **Transport Set (veri aktarım seti):**
 - Veri iletişimi ile ilgili meseleleri tanımlar.
 - Fiziksel ve veri aktarım katmanları hem yazılımsal hem de donanım olarak görevini yerine getirebilir.
 - Fiziksel katman (en alt katman) fiziksel ağ ortamına (ağ kablosuna mesela) en yakın katmandır. Ve esas olarak bilgiyi kablodan aktarmakla görevlidir.

1-) Fiziksel Katman

- Verinin fiziksel (bakır tel, optic lif, hava...) ortamda taşınması için gerekli yapıyı, kodlamayı oluşturur.
- Diğer katmanlar 1 ve 0 değerleriyle çalışırken, fiziksel katman 1 ve 0'ların nasıl elektrik, ışık veya radyo sinyallerine çevrileceğini ve aktarılacağını tanımlar.
- Gönderen tarafta fiziksel katman bir ve sıfırları elektrik sinyallerine çevirip kabloya yerleştirirken, alıcı tarafta fiziksel katman kablodan okuduğu bu sinyalleri tekrar bir ve sıfır haline getirir.

2-)Veri Bağı (Veri İletimi) Katmanı

- Ağ katmanından aldığı veri paketlerine hata kontrol bitlerini ekleyerek çerçeve (frame) halinde fiziksel katmana iletme işinden sorumludur.
- Bu katmanda veri çerçeve adı verilen bloklara bölünür.
- Hat üzerinden aktarım sırasında oluşan hataların sezilmesi bu katmanın görevidir. Bir hata bulunduğunda düzeltir ya da verinin tekrar gönderilmesini ister.
- Hattın iki ucundaki birimin aynı hızlarda çalışmasını ayarlamak da bu katmanın görevidir.

3-) Ağ Katmanı

- ❑ Bu katmanda taşınan veri paket adını alır.
- ❑ Verinin kaynaktan varışa ulaşması için takip edeceği yolun bulunması bu katmanın görevidir.
- ❑ Veri aktarımı sırasında bazı düğümler (yönlendiriciler) üzerinde tıkanıklıklar olabilir.
- ❑ Bunların sezilmesi ve gerekli önlemlerin alınması da ağ katmanının görevidir.
- ❑ Bunları servis kalitesini (Quality of Service, QoS) arttırıcı görevler olarak da adlandırabiliriz.

4-) Ulaşım (Taşıma) Katmanı

- ❑ Bu katman, kaynak tarafında, oturum katmanından aldığı veriyi segmentlere böler.
- ❑ Varış tarafında ise gelen paketleri birleştirerek oturum katmanına iletir.
- ❑ Bölünen verinin numaralandırılması ve varış noktasında karışmış paketlerin tekrar sıralanması, yolda veri üzerinde oluşmuş hatalarla ilgili işlemlerin yapılması bu katmanın görevidir.

5-) Oturum Katmanı

- ❑ Bu katman yardımı ile farklı bilgisayarlardaki kullanıcılar arasında oturumlar kurulması sağlanır.
- ❑ Bu işlem oturumların kurulmasını, yönetilmesini ve bitirilmesini içerir.
- ❑ Bu katman ayrıca iletişim kurallarını belirler. (half-duplex, full-duplex vb.)
- ❑ İletişimin kopması durumunda oturumun devam etmesi için eşzamanlama (synchronization) bilgileri tutulur.

6-)Sunum Katmanı

- Bu katmanda iletilecek verinin yapısı belirtilir.
- Uygulamaya bağlı olarak verinin sıkıştırılması/açılması, şifrlenmesi/çözülmesi yine bu katmanın görevleri arasındadır.

7-) Uygulama Katmanı

- ❑ Kullanıcıya en yakın ve en üstteki katmandır.
- ❑ Uygulama katmanı programların ağı kullanabilmesi için araçlar sunar.
- ❑ Kullanıcının etkileşimde bulunduğu uygulama programlarını destekleyen protokoller bu katmanda yer alır.
- ❑ Telnet, SMTP, FTP, SNMP, NCP, SMB, HTTP, Browserlar..

Katmanlar ve Görevleri

Katman	Görevi
7.) Uygulama (Application)	Kullanıcının uygulamaları
6.) Sunum (Presentation)	Aynı dilin konuşulması; veri formatlama, şifreleme
5.) Oturum (Session)	Bağlantının kurulması ve yönetilmesi
4.) Taşıma – Ulaşım (Transport)	Verinin bölümlere ayrılarak karşı tarafa gitmesinin kontrol edilmesi
3.) Ağ (Network)	Veri bölümlerinin paketlere ayrılması, ağ adreslerinin fiziksel adreslere çevrimi
2.) Veri İletim (Data Link)	Ağ paketlerinin çerçevelere ayrılması
1.) Fiziksel (Physical)	Fiziksel veri aktarımı

TCP/IP Referans Modeli

- ISO/OSI modelinin yaygın olarak tanınmasına karşın, internetin teknik açıdan standardı TCP/IP modelidir (Transmission Control Protocol / Internet Protocol).
- Bu modelin temelini ABD Savunma Bölümü tarafından desteklenerek geliştirilen ARPANET oluşturur.
- TCP/IP referans modeli OSI'den daha önce uygulanmaya başlanmış bir modeldir.
- TCP/IP modeli de tıpkı OSI modelinde olduğu gibi katmanlı bir yapıya sahiptir. Modelin 4 katmanı vardır.

TCP/IP Referans Modeli

Uygulama Katmanı
(Application Layer)

Taşıma Katmanı
(Transport Layer)

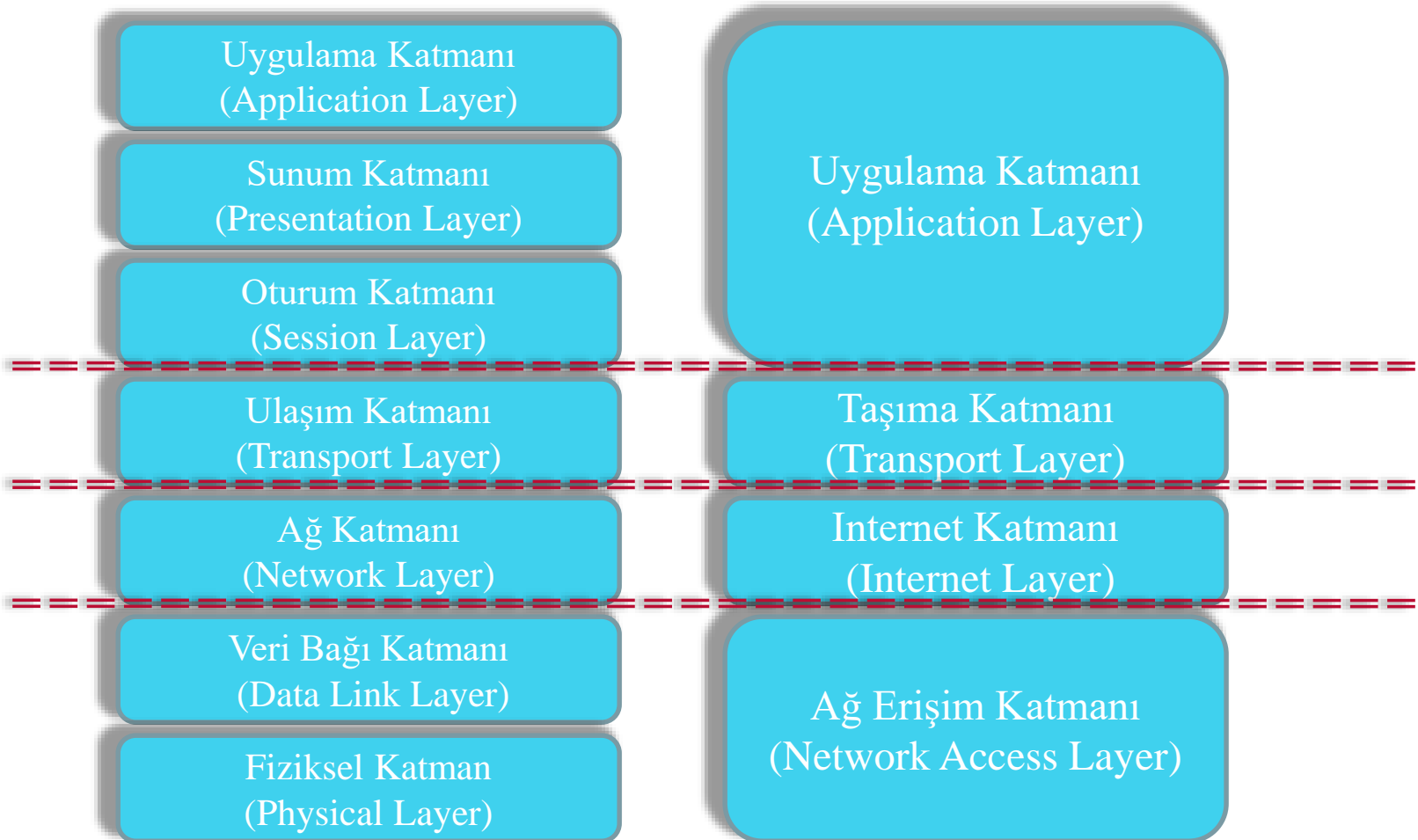
İnternet Katmanı
(Internet Layer)

Ağ Erişim Katmanı
(Network Access Layer)

TCP/IP Referans Modeli – Uygulama Katmanı

- ISO/OSI modelinin en üst 3 katmanı ve tüm uygulama-ilişkili görevleri TCP/IP modelinde tek bir katmanda birleştirilmiştir.
- Böylece sunum, kodlama ve dialog kontrolü işlerinin yürütüldüğü tek bir uygulama katmanı yaratılmıştır.

OSI ve TCP/IP Katmanları



AĞ CİHAZLARI

- ❑ Bilgisayar veya benzeri sayısal sistemlerin birbirleriyle karşılıklı çalışmaları, iletişim yapmalarını sağlayan ara cihazlardır.
- ❑ Ağ cihazlarının en basiti ağ kartı ve HUB'dır. Bu iki cihaz OSI modelinde ilk iki katmandaki işleri yerine getirir.

Ağ kartı

- Bir bilgisayarı başka bir bilgisayara yada bir ağ cihazına bağlamak için kullanılan ağ kartları genellikle ethernet protokolünü kullandıkları için ethernet kartı olarak da bilinirler.



Hub

- Hub veriyi sadece alıcıya göndermez, kendisine bağlı olan bütün bilgisayarlara gönderir. Bilgisayarlar verinin kendilerine gönderilip gönderilmediğini tespit eder.
- Hub aynı anda sadece 1 iletim yapabilir. Bağlı olan diğer bilgisayarlar iletim için beklemek zorundadır.



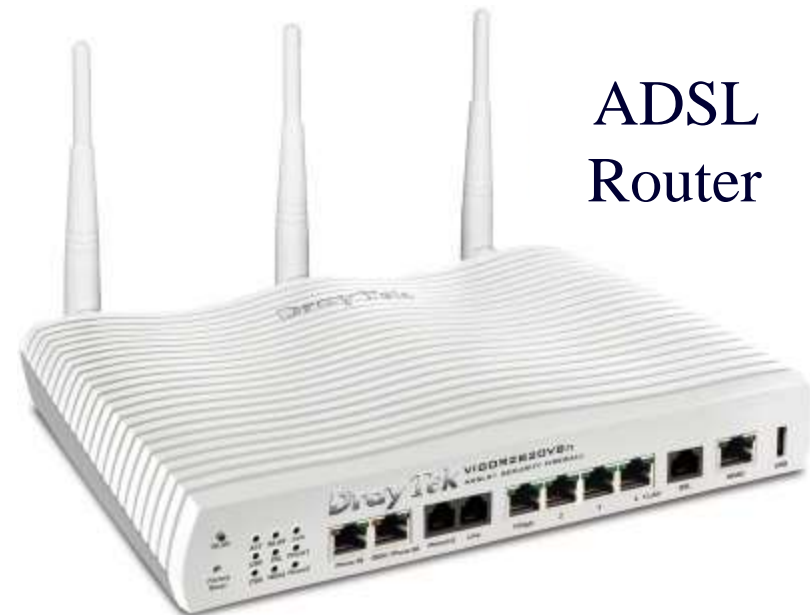
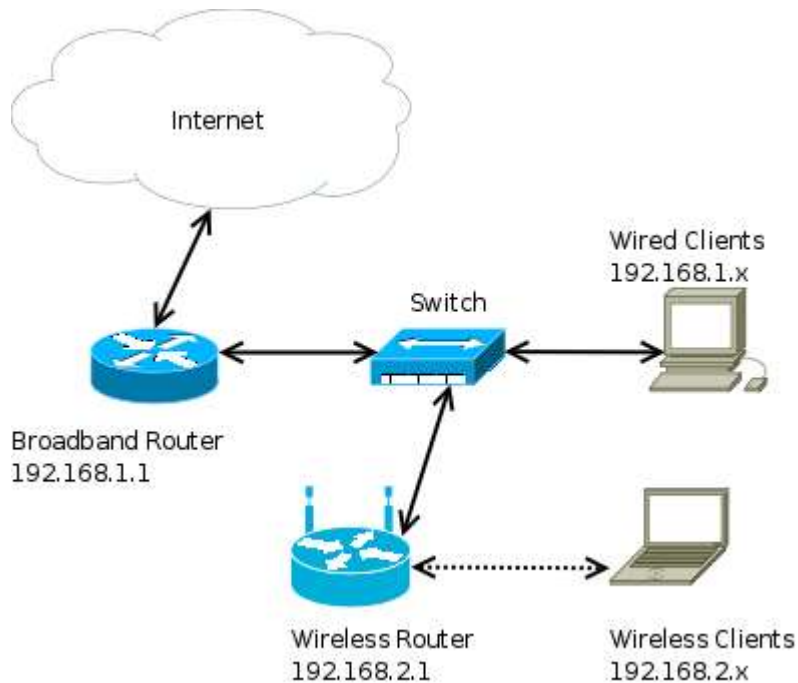
Switch (Anahtar)

- ❑ Hub cihazının gelişmişidir.
- ❑ Kendisine bağlı cihazlara ortak bir yol değil anahtarlama bir yol sunar.
- ❑ Dolayısıyla aynı anda birden çok iletişim yapılması olanağı vardır. Bilgisayar sayısı arttıkça ağ trafiği de artar ve hub yerine switch kullanımı tercih edilir.



Router (Yönlendirici)

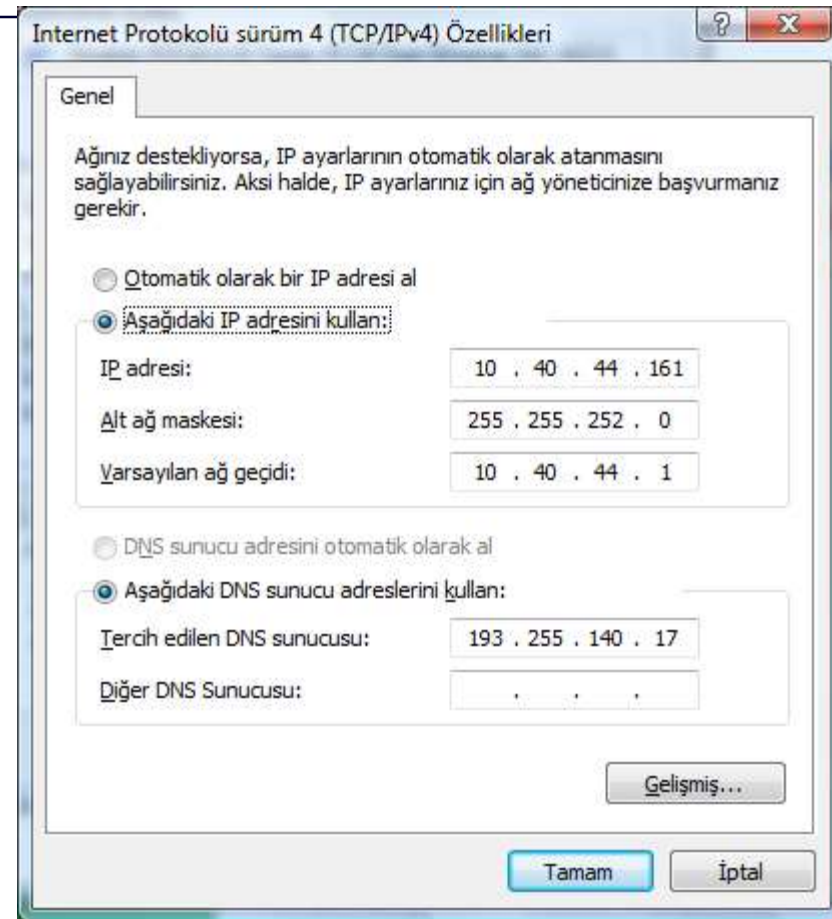
- Genel olarak LAN-WAN ve LAN-LAN bağlantılarında kullanılır. Üzerinde LAN ve WAN için ayrı portlar bulunur.



ADSL
Router

Ağ Geçidi (Gateway)

- **Ağ Geçitleri** farklı protokolleri kullanan ağların birbiri ile iletişimini sağlar.
- Genellikle bir LAN üzerinden İnternet'e çıkmak için router cihazının IP adresi geçit olarak belirlenir.



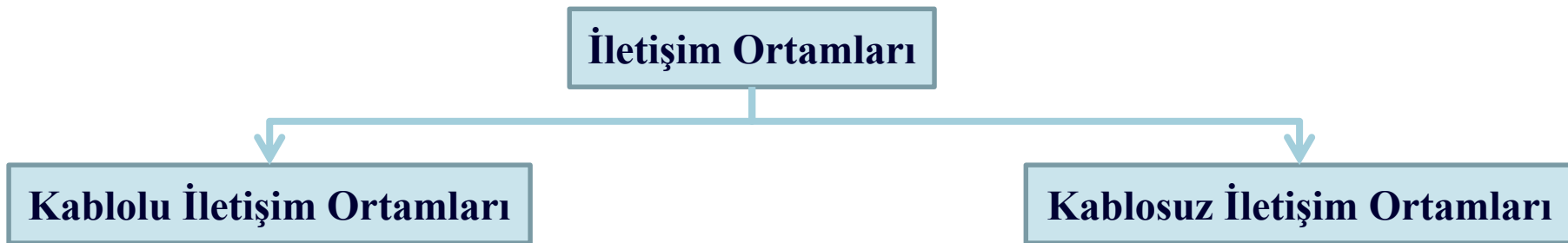
Modem (**M**odulator/**DE**Modulator)

- ❑ Analog hat (telefon hattı gibi) üzerinden sayısal veri gönderimini sağlar.
- ❑ Dial-up modemler en fazla 56 Kbit/s hızında indirme (download) yapabilirken, ADSL2 modemler ise 25 Mbit/s hıza kadar çıkabilmektedir.



İletim Ortamı (Transmission Media)

- Verilerin bir noktadan diğer bir noktaya iletilmeleri için kullanılan ortamdır.
- Kablo kullanan iletişim ortamları **kılavuzlu** iletişim ortamı, kablosuz iletişim ortamları ise **kılavuzsuz** olarak adlandırılır.



Çift bükümlü (twisted-pair) Kablolar

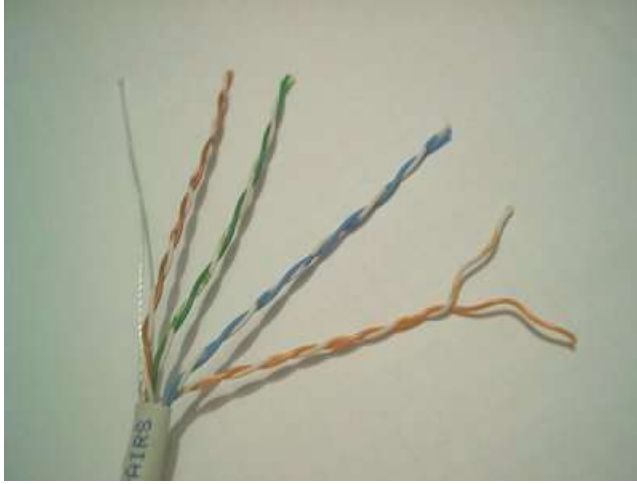
- Bir bakır kablo çifti sinyal taşımada kullanıldığında zaman bir anten gibi etrafında manyetik alan oluşturmaktadır ve komşu kablolarda etkileşime neden olmaktadır.
- Bakır kablolar ikili ikili bükülürse bu manyetik etki en aza indirgenmektedir.
- Yüksek hızlarda veri taşımak için yalıtılmış bakır kabloların çiftler çiftler birbirleriyle bükülerek çift bükümlü kablolar elde edilir.
- Kablolar ne kadar sıkı bükülürse manyetik alanın etkisi o kadar azaltılmaktadır.



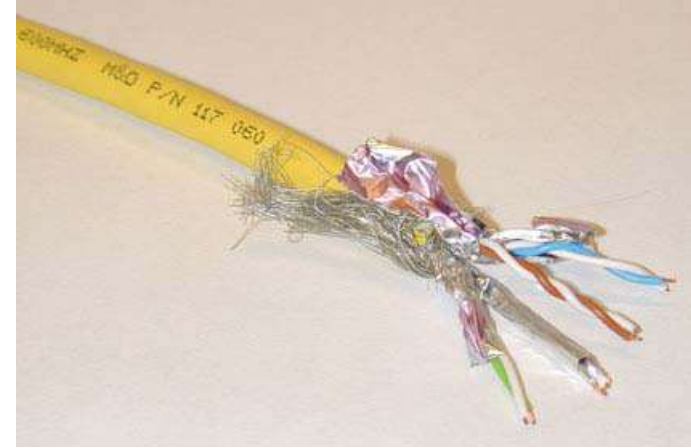
Çift bükümlü (twisted-pair) Kablolar

- Kısa mesafelerde koruyucusuz (unshielded twisted pair, UTP) olarak kullanılabileceği gibi mesafenin uzaması halinde çevreden gelebilecek elektromanyetik etkiyi engellemek amacıyla bir koruyucu katman içine de yerleştirilebilir (shielded twisted pair, STP).
 - Kaplamalı kablolarda tel çiftlerini örten bir metal bir koruma ve bunun üstünde plastik bir kılıf bulunmaktadır.
 - Kaplamasız da ise sadece plastik kılıf tel çiftlerini bir arada tutar.

Çift bükümlü (twisted-pair) Kablolar



Kaplamasız Bükümlü çift

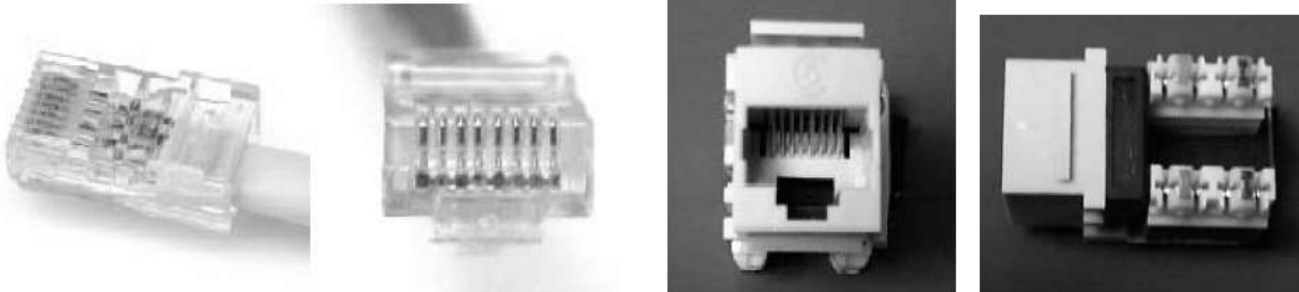


Kaplamalı Bükümlü çift

- STP kullanılırken dikkat edilmesi gereken en önemli nokta, dıştaki metal zırh'ın düzgün bir şekilde topraklanmasıdır.
- Aksi halde zırh elektromanyetik dalgaları toplayan bir anten vazifesi görür. Ayrıca zırh'ın kablonun hiçbir noktasında zedelenmemiş olması da çok önemlidir.

Çift bükümlü (twisted-pair) Kablolar

- ❑ Telefon hattı için gerekli olan kablo 4 tel içerir ve RJ-11 kodlu jack ile telefon hattına bağlanmaktadır.
- ❑ Bilgisayarlarda ise UTP kablo RJ-45 kodlu konnektör ile ağ kartımıza bağlanır ve 8 bakır tele sahiptir.

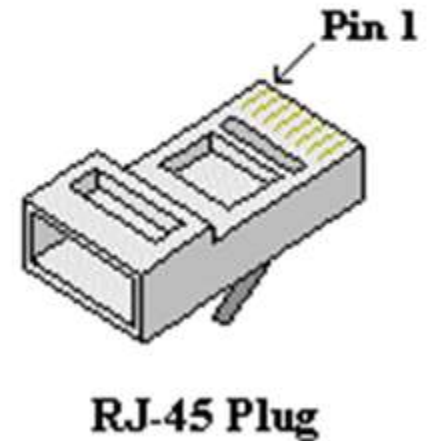
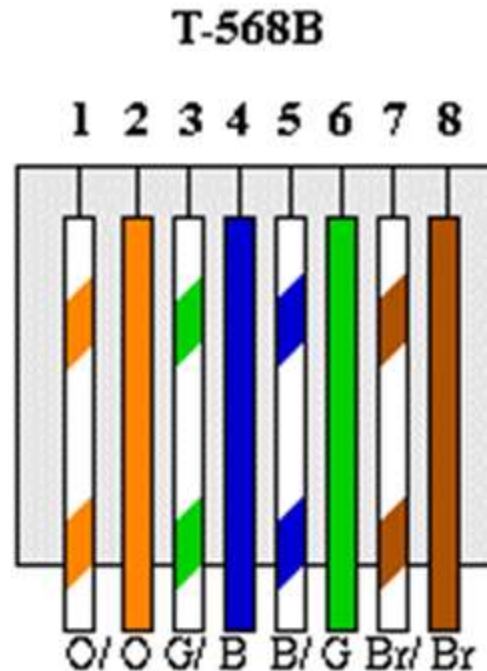


RJ-45 Konnektör ve Jack

Bağlantı Türlerine Göre Çift bükümlü (twisted-pair) Kablolar- Düz kablo (Straight-Through Cable)

- Düz kablo standardı 568-B'ye göre belirlenmiş renk sırasına göre karşılıklı iki ucun bire bir bağlanmasıdır.
- Renklerin sıralaması şu şekildedir:

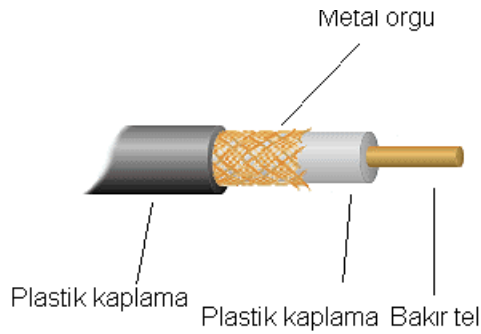
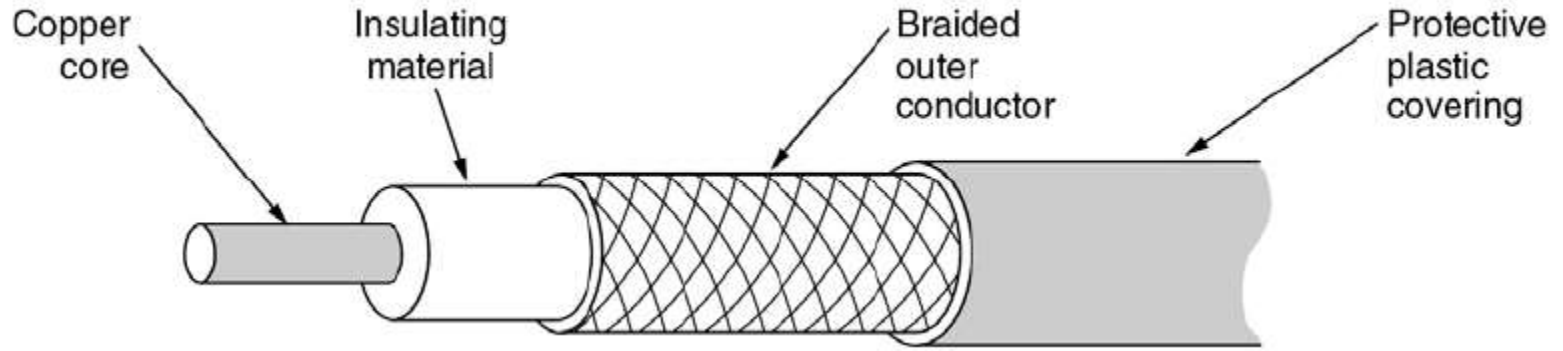
1. Turuncu-beyaz
2. Turuncu
3. Yeşil-beyaz
4. Mavi
5. Mavi-beyaz
6. Yeşil
7. Kahverengi-beyaz
8. Kahverengi



Koaksiyel (Eş Eksenli) Kablo

- Koaksiyel kablo merkezdeki iletken bir telin etrafı yalıtkan bir katmanla kaplanmış ve onun da etrafına sarılmış iletken olmayan başka bir dış katmandan oluşur.
- Koaksiyel kablo araya girme ve sinyal zayıflamalarına karşı diğer kablolarla oranla daha dayanıklıdır.
- Bu kablo daha uzun mesafelerde twisted-pair kabloya nazaran daha iyidir ve daha az basit teçhizat gerektirip , daha güvenilir ve hızlı bir veri akışı sağlar.
- Ağ uygulamalarına göre farklı koaksiyel kablolar mevcuttur.
- Koaksiyel kabloda bizim için önemli olan ve değişkenlik arzeden değer kablonun empedansı veya ohm değeridir. Bu değer kablonun belirli bir uzunlukta elektrik akımına karşı gösterdiği dirençtir.

Koaksiyel (Eş Eksenli) Kablo

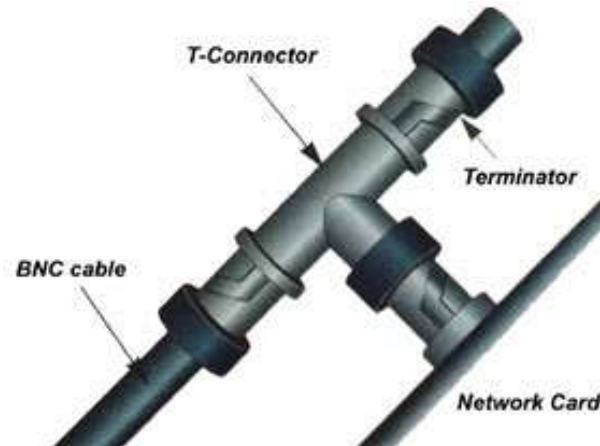
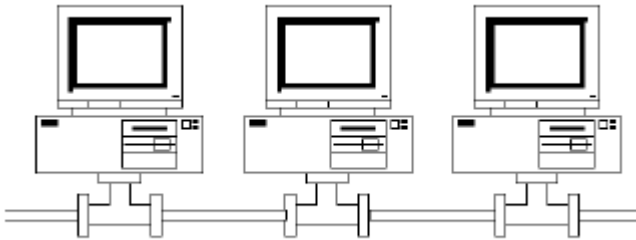


Koaksiyel Kablonun Yapısı



Koaksiyel Kablo Bağlantıları

- Eşeksenli kablolar BNC konnektörleri ile sonlandırılır ve bilgisayar arkasındaki aktarım aygıtına takılacak T-şeklindeki bağlayıcılara takılırlar.
- Kablonun iki ucundan biri mutlaka topraklanmalıdır.



Fiber Optik Kablo

- ❑ 1966 yılında Charles Kao ve George Hockham cam fiber üzerinden veri aktarımı da yapılabileceği fikrini ortaya atmışlardır.
- ❑ Sonraki dönemlerde fiber üzerindeki kayıp oranları az seviyelere indirilmiştir ve fiber veri aktarımı için bakır'a göre çok daha avantajlı bir konuma gelmiştir.
- ❑ Düşük sinyal kayıpları nedeniyle fiber ile bakır kabloları göre daha yüksek hızlarda ve çok daha uzun mesafelerde veri aktarımı mümkündür.

Fiber Optik Kablo

- ❑ Bu mesafe repeater kullanılmadan 2 Km'ye kadar çıkabilir. Bakır UTP kablolarda bu mesafe 100m ile sınırlıdır.
- ❑ Fiber'in hafif ve ince yapısı bakır kablo kullanmanın zor olduğu ortamlarda kullanılabilmesini sağlar.
- ❑ Bütün bunlar fiber'in önemli özellikleri olmakla beraber, fiber'in en önemli özelliği elektromanyetik alanlardan hiç etkilenmemesidir.

Fiber Optik Kablo

- ❑ Fiber iletken olmadığı için elektriksel yalıtımın zorunlu olduğu yerlerde kullanılabilir.
- ❑ Fiber kimyasal fabrikalar, askeri üsler gibi küçük bir elektrik akımının patlamaya neden olabileceği ortamlar için de idealdir.
- ❑ Son olarak UTP veya diğer kabloların aksine, fiber bir kablodan bilgi çalmak çok daha zordur.

Fiber Optik Kablo

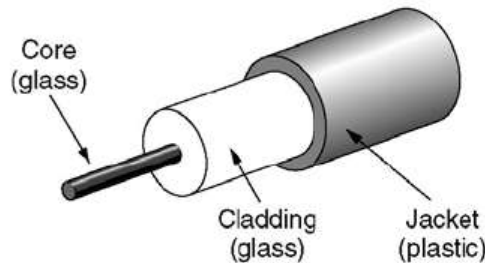
- ❑ Optik fiber, sayısal veri sinyallerini ışık vuruşları şeklinde taşır.
- ❑ Son derece ince bir cam boru çevresine sarılmış eşmerkezli kaplama (cladding) bir cam katmandan oluşur.
- ❑ Veri iletişimi için ışık sinyali kullanıldığından daha zor bozulur ve zayıflar.

Fiber Optik Kablo

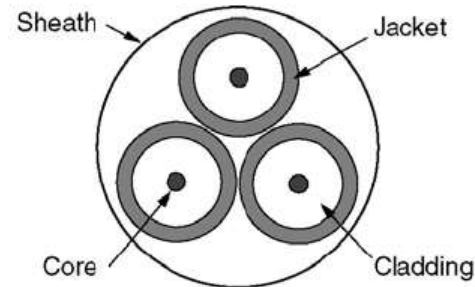
- ❑ Kablo başına iki fiber kullanılmaktadır.
- ❑ Bir tanesi gönderici bir tanesi de alıcıdır.
- ❑ Araya girmelere izin vermezler ve son derece hızlıdırlar.
- ❑ Fiberoptik ses ve veri iletişimi için ideal bir kablo türüdür.
- ❑ Fakat maliyeti yüksek, döşenmesi oldukça zor olmakta ve kolay kırılabilmektedirler.

Fiber Optik Kablo

- Işık kablonun merkezindeki çok ince cam liften iletilir. Işık herhangi bir tekrarlayıcıya gerek kalmaksızın kilometrelerce gidebilmektedir.
- Cladding (kaplama) , merkezdeki cam lif içerisinden geçen ışığı geri yansıtmaktadır. Bu ayrıca ışık iletkeni üzerinden akan ışığı dış ışık etkenlerden korur.
- En dışta ise kılıf (jacket) bulunur ve camı dış fiziksel etkilerden korur.



(a)



(b)

Fiber Optik Kablolamanın Avantaj ve Dezavantajları

Avantajları	Dezavantajları
Yüksek hız.	Diğer kablolama tiplerine göre daha pahalıdır.
Uzak mesafelerde daha hesaplıdır.	Kablolama yeterince esnek değildir ve keskin bir şekilde bükülemez.
Başka elektriksel dalgalardan etkilenmemektedir.	Yüksek trafikte noktadan noktaya bağlanmış olmalıdır.
Network omurgası için uygundur.	Kuruluşu destek ve tecrübe gerektirmektedir.
Ses, veri ve video aktarım desteği vardır.	
Hattın dinlenmesi zordur.	

Kablosuz İletim Ortamları

- ❑ Kablolama yapılamayacak durumlarda ve mesafelerde Kablosuz iletim kullanılabilmektedir.
- ❑ Veri kablosuz iletişim sistemleri aracılığıyla da serbest uzaydan elektromanyetik dalgalar halinde iletilebilir.
- ❑ Elektromanyetik dalgalar, elektronların hareketleriyle oluşur ve serbest uzayda yayılırlar.
- ❑ Bir elektrik devresine eklenen uygun büyüklükteki bir anten, elektromanyetik dalgaları yayabilir ve uzaktaki bir alıcı (başka bir anten) tarafından alınmasını sağlayabilir.
- ❑ Tüm kablosuz iletişimler bu ilkeye göre çalışmaktadırlar.

Kablosuz İletim Ortamları

□ Mikrodalga ve RF Teknolojileri

- Mikrodalga Antenler
- Bluetooth
- Hücresel şebekeler

□ Kızıl Ötesi Teknolojisi

- Infrared teknolojisi
- Lazer teknolojisi

WAN Teknolojileri

- WAN uygulamalarında, iki nokta arasındaki iletim yolu, genelde 3. firmaların (Türk Telekom, ISP vb..) sunduğu hizmetlerdir.
- Bağlantının kurulabilmesi için bu iletim yolunun ya kiralanması ya da abonelik yoluyla kullanılması gerekir.
- WAN teknolojilerinde parametreler;
 - Band genişliği ve bunun optimum değerinde kullanılması,
 - Maliyet,
 - Öngörülen hizmet kalitesini sağlaması ve garanti etmesi,

WAN Teknolojileri - Çevirmeli Ağ (dial-up)

- Standart telefon hatlarından fax/modem kartlarıyla yapılan bağlantıdır.
- İnternet'e bağlanmak için bir İnternet Servis Sağlayıcı şirketinden servis almak gereklidir.
- ISS'nin belirlediği telefon numaraları aranarak bağlantı sağlanır.
- Sağlanan bağlantı tek bilgisayar tarafından kullanılabilir.
- İletim hızı kullanılan modem aygıtının hızına bağlıdır.
- En fazla 56 Kbps hızında iletişim sağlanabilir.
- Kullanımı oldukça azalmıştır.

WAN Teknolojileri - ISDN

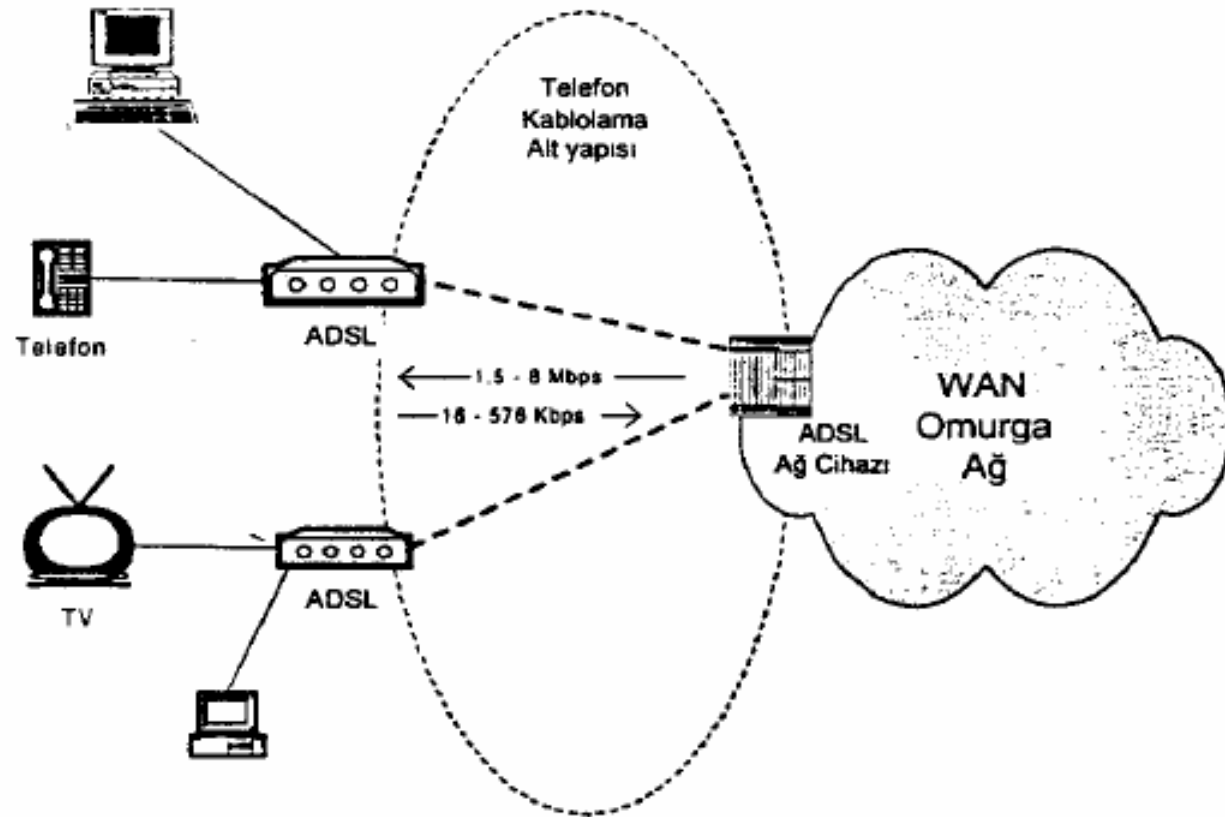
- Integrated Services Digital Network (Tümleşik Hizmetler Sayısal Şebekesi) sözcüklerinin baş harflerinden oluşan ISDN; ses, görüntü, veri gibi her türlü bilginin sayısal bir ortamda birleştirilip aynı hat üzerinden iletilmesinin sağlandığı bir haberleşme ağıdır.
- İletim kalitesi normal telefon hattından daha yüksektir.
- ISDN hata oranı düşük, güvenli ve geniş bir haberleşme imkanı sağlar.
- Bulut teknolojisine dayanır ve sayısal bir iletişim sistemi sunar.

ISDN Hizmetleri

- ❑ ISDN; BRI (Basic Rate Interface) ve PRI (Primary Rate Interface) olarak adlandırılan iki tür hizmet sunmaktadır.
- ❑ Bu iki hizmet esnek yapısından dolayı WAN bağlantılarında gereksinim duyulan geniş bir isteğe çözüm bulabilmektedir.
- ❑ Genel olarak büyük LAN'ların ISDN'e bağlantısında PRI, küçük ofis yada ev kullanıcılarının bağlantısında ise BRI kullanılmaktadır.

ADSL

- ❑ ADSL, kullanıcılara bakır telefon hattı üzerinden konuşmanın yanı sıra yüksek hızlarda asimetrik veri haberleşmesi ortamı sağlayan bir teknolojidir.
- ❑ Ortamın alış yönündeki hızı 1.5 Mbps'ten başlayıp 8 Mbps'e, gönderiş yönünde ise 16 Kbps'ten 576 Kbps'e kadar çıkabilir.



ADSL uygulaması

İnternet

- 60'lı yıllarda ABD'de ARPANET adı altında başlatılan askeri bir iletişim projesi iken, 70'li yılların başında Amerikan üniversitelerine de bu projeden yararlanma imkânı verilmesinin ardından yaygın olarak kullanılmaya başlanan en büyük ağıdır (genel ağ - küresel ağ).
- İnternet haberleşmesinde TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) iletişim protokolü kullanılır .

Intranet (Özel Ağ – İç Ağ)

- Belirli bir kuruluş içindeki TCP/IP tabanlı bir ağ sistemine verilen isimdir (şirket içi İnternet).
- İtranet'ler ağ geçitleri ile diğer ağlara veya İnternet'e bağlanabilir. İnternet çıkışı genellikle *Firewall* olarak bilinen her iki yönde de ileti trafiğini kontrol eden bir güvenlik sistemi üzerinden sağlanmaktadır.
- İtranet'te genellikle sanal IP kullanılır. Böylece sadece İnternet çıkışı için tek bir gerçek IP kullanılarak iç ağdaki tüm bilgisayarlara İnternet erişimi verilebilir.

IPv4 & IPv6

- Internet'e bağlı her bilgisayara yada iletişim cihazına bir adres verilmesi için 4 adet 8 bit büyüklüğünde (0-255 arasında) sayı kullanılmaktadır. (Örn: 193.255.140.17)
- Bu adresleme yöntemi ile teorik olarak en fazla $2^{32} = 4.3$ milyar adres verilebilmektedir.
- IPv6 olarak bilinen yeni adresleme yöntemi ile $2^{128} = 3.4 \times 10^{38}$ adres verilebilecektir.
- IPv6 çıkınca eski adresleme yöntemi IPv4 olarak isimlendirilmiştir .

MAC Adresi

- ❑ IP numarası verilebilen kablolu yada kablosuz her ağ kartının 48 bitlik bir MAC adresi bulunur.

Örn: 00-23-C3-45-00-B3

- ❑ Ağ iletişiminde kullanılan çerçeveler gerçekte bu MAC adreslerini kullanarak iletim yaparlar.

DNS (Domain Name Server)

- IP adreslerinin hatırlanması zor olacağı için <http://www.google.com> gibi simgesel adresler (URL: Uniform Resource Locator) kullanılmaktadır.
- Web adresi olarak ta bilinen bu simgesel adreslerin IP numarası karşılıkları DNS olarak isimlendirilen sunucularda tutulmaktadır.
- Eğer sistemimize bir DNS tanımlamazsak, istenilen WEB sayfasına erişmek için o sayfanın sunucusunun IP adresini yazmamız gerekir.

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

- Dinamik İstemci Ayarlama Protokolü, bir TCP/IP ağındaki makinelere IP adresi, ağ geçidi veya DNS sunucusu gibi ayarların otomatik olarak yapılması için kullanılır.
- Günümüzde neredeyse tüm ev ve halka açık ağlarda kullanılmaktadır, iş veya daha kontrollü bir bağlantı sağlanan yerlerde ise statik IP adresi tercih edilir.