



**SAKARYA**  
ÜNİVERSİTESİ

# BSM 101

## BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ

HÜSEYİN ESKİ, İSMAİL ÖZTEL

~ Bilgisayar Ağları ve İnternet Teknolojisi ~

# İÇERİK

- Ağın parçaları
- Band Genişliği ve İletişim Hızı
- Osi başvuru modeli
- Ağ cihazları
- Kablolama ve Kablosuz Bağlantı
- Ağ Teknolojileri
- İnternet ve TCP/IP



# Bilgisayar Ağları

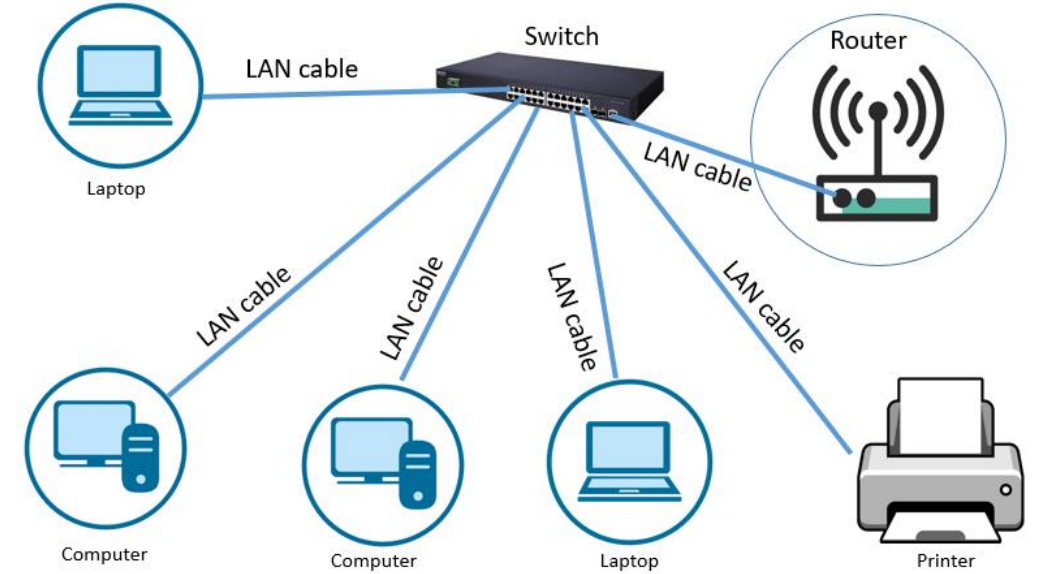
- Bilgisayar gibi sayısal donanımların bir protokole göre birbiri ile iletişim kurmasını sağlayan yapıya “bilgisayar ağları” denir.
- Bilgisayar ağları sayesinde, ağa bağlı tüm cihazlar aralarında, mesafeden bağımsız olarak veri transferi gerçekleştirir.
- Bir ofis içindeki bilgisayarların birbirleri ile oluşturduğu bağlantı da, tüm dünyadaki bilgisayarların birbiri ile haberleşmesini sağlayan internet de bir bilgisayar ağıdır.
- İster büyük, ister küçük bir ağ olsun içerisinde daima bilgisayar gibi uç sistemler, anahtar ve yönlendirici gibi ağ cihazları, kablolu ya da kablosuz iletim ortamları vardır.

# Komple Ağın Parametreleri

- Komple bir ağ genel olarak aşağıdaki parçalardan oluşur:
  - LAN (Local Area Network – Yerel Alan Ağı)
  - Kampüs Ağı
  - WAN (Wide Area Network – Geniş Alan Ağı)
- Her kavramın kendine ait özellikleri ve standartları vardır.

## Komple Ağın Parametreleri

- Yerel Alan Ağı
  - Yerel alan ağın içinde barındırdığı bilgisayarlar ya aynı ortamdadır ya da birbirine yakın mesafededir.
  - LAN, kablolama alt yapısı bir kez kurulduğunda maliyetsiz ve yüksek hızlarda veri transferini sağlayan bir iletim ortamı sağlar.

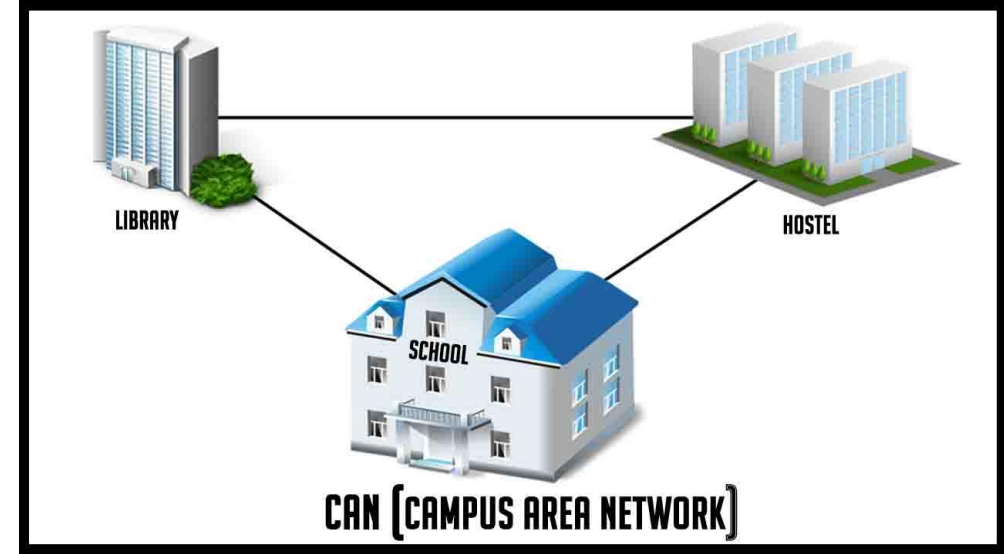


## Local Area Network

<https://www.itrelease.com/2021/04/what-is-local-area-network-lan-in-computer/>

# Komple Ağın Parametreleri

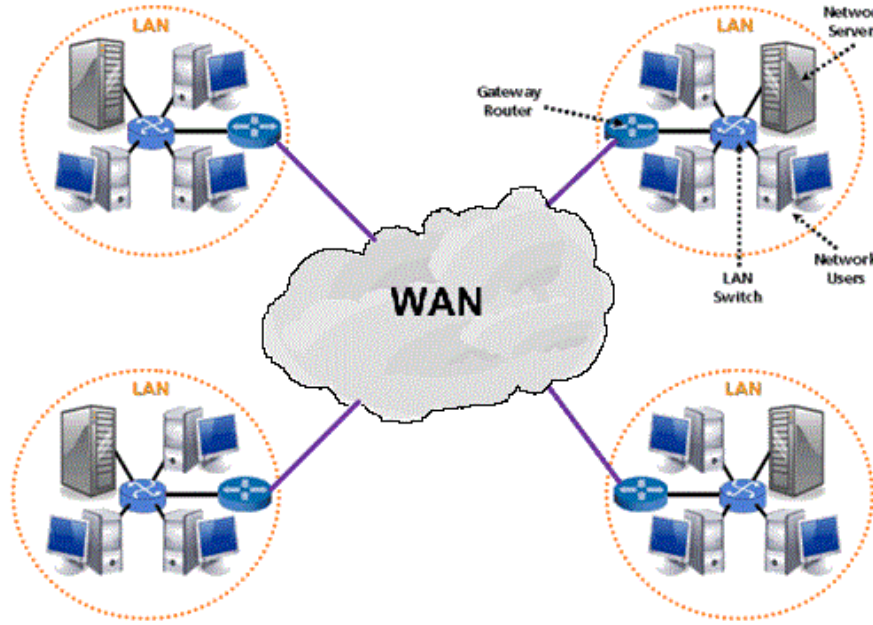
- Kampüs Ağı
  - LAN ağlara benzerdir; farklı olarak daha uzak mesafe desteği vardır ve birden çok LAN'ı bünyesinde barındırabilir.
  - Üniversite kampüsleri gibi sınırlı alana dağılmış binaları, bu binalardaki LAN'ları birbirine bağlar.
  - Tüm kampüsü dolanan bir omurga ağ vardır.
  - Bakır kablolar, fiber optik kablolar ve noktadan noktaya kablosuz bağlantılar görülebilir.



<https://www.itrelease.com/2018/11/what-is-a-campus-area-network-can-with-an-example/>

# Komple Ağın Parametreleri

- Geniş Alan Ağı
  - WAN bağlantılarda çok uzak mesafelerdeki kampüs ağları ve LAN ağları birbirine bağlar.
  - WAN uygulamalarında uzak mesafe iletişim ortamı bir Telekom şirketinden kiralanır.
  - Band genişliği sınırlıdır ve genişliğe göre ücret ödenir.



## WAN - Wide Area Network

<https://www.classmate4u.com/wan-wide-area-network/>

## Band Genişliği ve İletişim Hızı

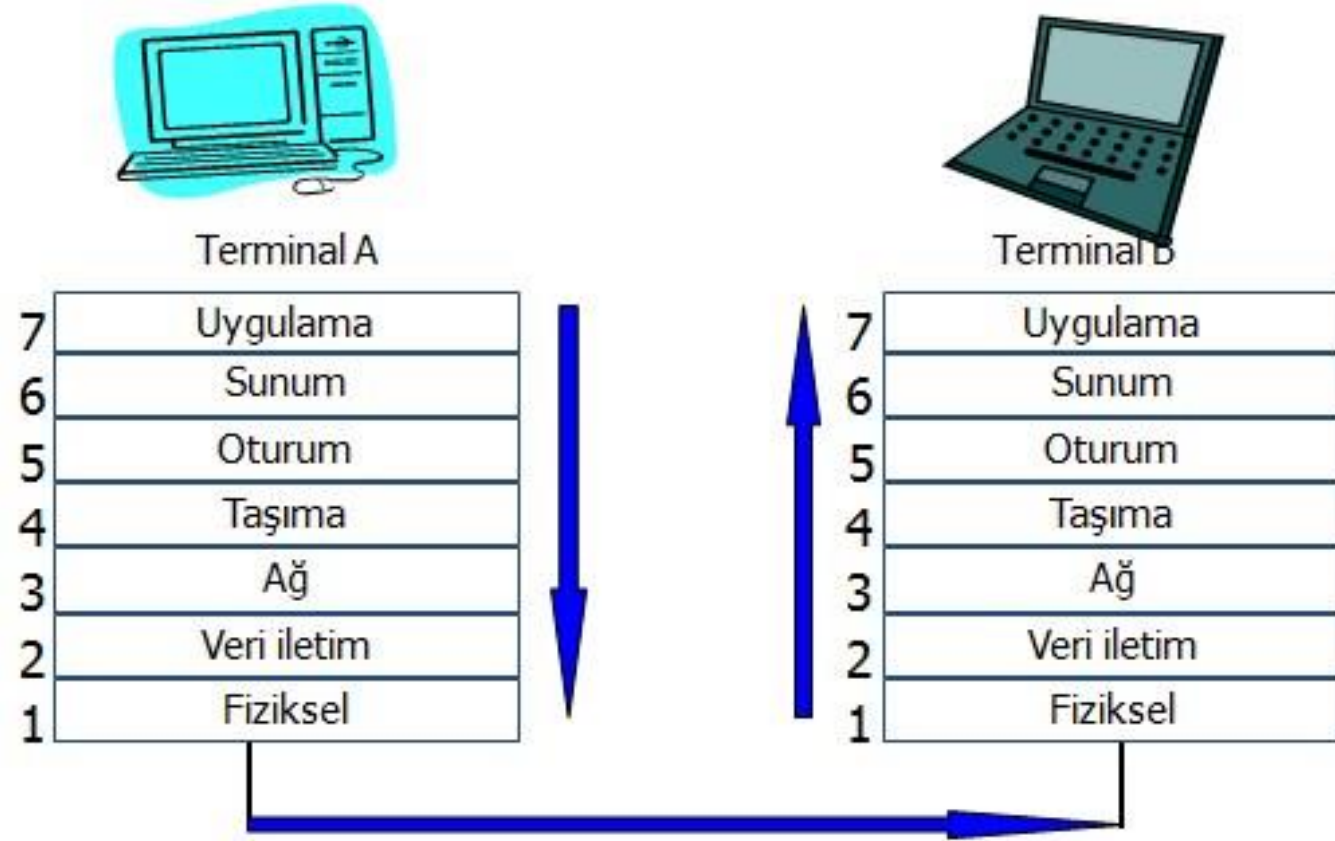
- Bir iletim ortamının birim zamanda (genel olarak 1 saniye) aktardığı veri miktarına band genişliği denir.
- *bps* ile gösterilir.
  - 50 bps: 1 saniyede 50 bit veri aktarımı gerçekleştirilebilir.
- Bir kanalın band genişliği ne kadar büyükse, iletişim hızı da o derece yüksektir.
- Günümüzde band genişliği LAN için 100Mbps ile 10 Gbps arasında değişirken, WAN için 0,5 Mbps ile 1 Gbps aralığında değişebilmektedir.
  - 100 Mbps = 12.5 MBps (100 mega bit per second = 12.5 mega byte per second)



# OSI Başvuru Modeli (Open System Interconnection-Açık Sistemler Arabağlaşımı)

- ISO tarafından tanımlanmıştır.
- Ağ uygulamaları için referans bir modeldir, pratikte bir uygulaması yoktur denilebilir.
- Ağda yer alan bir cihazın ağ üzerinden iletişim yaparken sahip olması gereken işlevleri tanımlar.
- 7 katmandan oluşur.

# OSI Başvuru Modeli (Open System Interconnection-Açık Sistemler Arabağlaşımı)



<https://siberataksavunma.com/osi-referans-modeli-nedir/>

# OSI Başvuru Modeli (Open System Interconnection-Açık Sistemler Arabağlaşımı)

- Uygulama katmanı: Kullanıcının kullandığı programlar bu katmanda tanımlıdır.
  - Ör: web tarayıcı
- Sunum katmanı: Verinin iletim formatını belirler:
  - Ör: şifreleme/şifre çözme, sıkıştırma/açma
- Oturum katmanı: Uçtan uca iletim için gereken ortamın kurulması, yönetilmesi ve sonlandırılması işlevleri yerine getirilir.

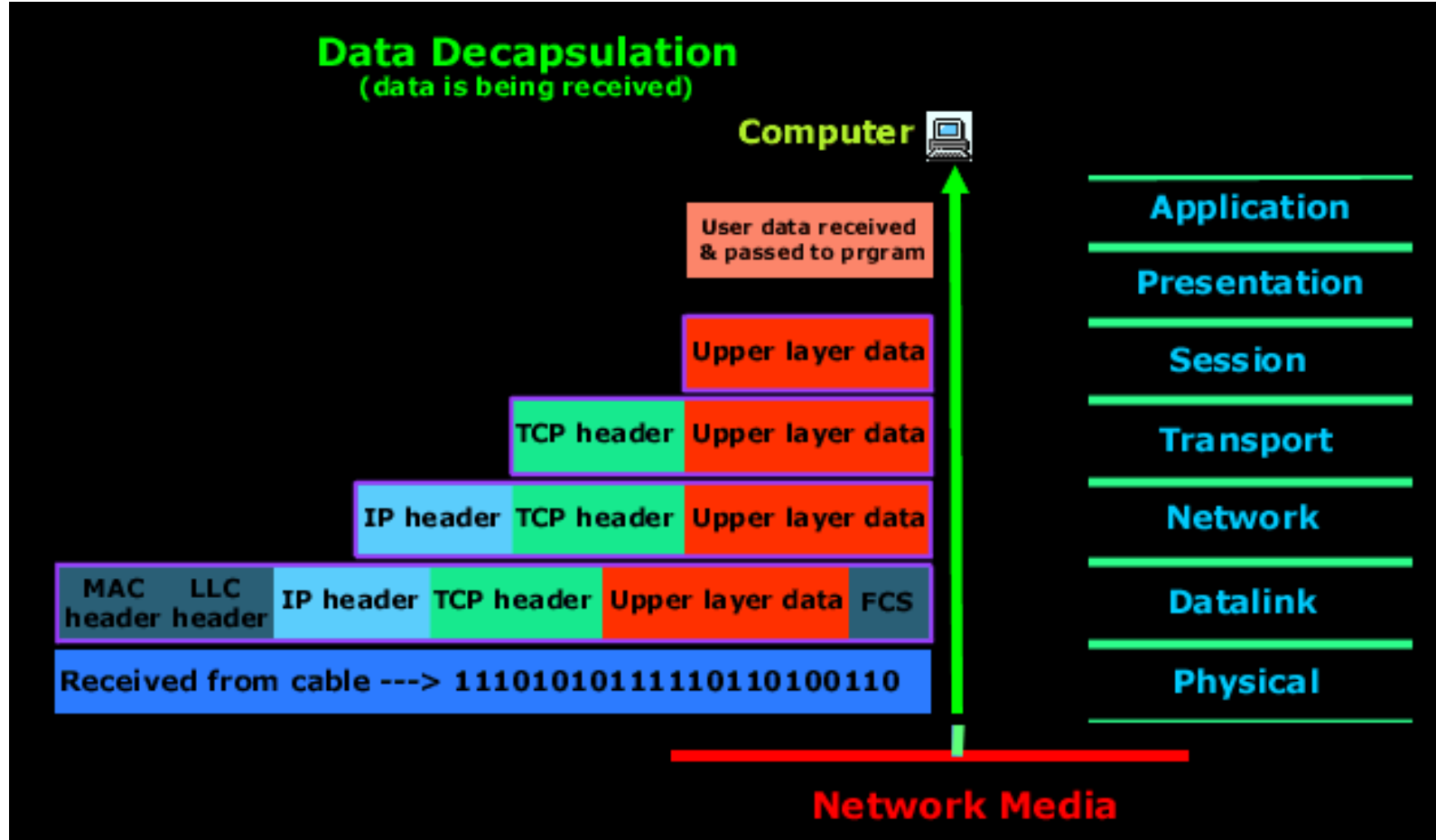
# OSI Başvuru Modeli (Open System Interconnection-Açık Sistemler Arabağlaşımı)

- Taşıma katmanı: İletilen verinin son kullanıcıda hatalardan arındırılmış bir şekilde alınmasını sağlar.
  - Bu katmandaki veri bloklarına “segment” adı verilir.
- Ağ katmanı: Veri paketleri hedefine ulaştırılırken hangi düğümler üzerinden yönlendirileceği bu katmanda belirlenir.
  - Buradaki veri bloklarına “paket” adı verilir.
  - TCP/IP’deki IP bu katmanda ait bir protokoldür.

# OSI Başvuru Modeli (Open System Interconnection-Açık Sistemler Arabağlaşımı)

- Veri bağı katmanı: Gönderilecek verinin lojik ifadelere dönüştürülmesini, alınan bilgide hata varsa alıcıda sezilmesi, doğru verinin alınması için göndericinin uyarılması işlevlerini yerine getirir.
  - Burada oluşan veri bloklarının isimi “çerçeve”dir.
- Fiziksel katman: İletim hattı üzerinden verinin iletilmesi için gereken işlevler bu atmanda tanımlıdır.
  - Kablo ve konnektör standartları bu katmanda yapılır (RJ45 konnektör).

# OSI Başvuru Modeli (Open System Interconnection-Açık Sistemler Arabağlaşımı)



<https://www.firewall.cx/networking-topics/the-osi-model/179-osi-data-encapsulation.html>

## Ağ Cihazları

- Ağ cihazları bilgisayar gibi sayısal sistemlerin birbirleri ile iletişim kurmalarını sağlayan cihazlardır.
- Komple bir ağ düşünüldüğünde; bu ağın oluşumu, ağ cihazlarının birbirine bağlanması ile meydana gelir.
- Ağ cihazlarının en basiti ağ kartı ve HUB'dır ve bu cihazlar OSI referans modelinin ilk iki katmanındaki işlevleri yerine getirir.
- Ağ kartları ve HUB'lar en basit ağ cihazları olarak nitelendirilebilir.
- Bir ağ cihazı OSI referans modelinin ne kadar çok katmanındaki işlevleri yerine getirebiliyorsa, o cihaz daha karmaşık ve pahalıdır.

# Ağ Cihazları

- Ağ kartı:
  - Bir bilgisayarı ağa bağlamak için, bağlanacak bilgisayarın üzerinde bulunur ve ayrıca bu donanım için sürücü programın da yüklü olması gerekir.



<https://longline.com.tr/network-interface-card-nic-nedir/>



# Ağ Cihazları

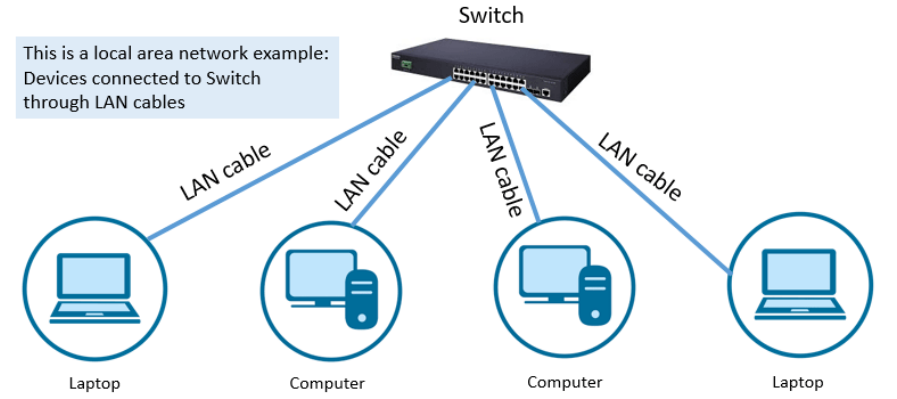
- HUB:
  - LAN oluşturmak için kullanılan en basit ağ aracıdır.
  - Kendisine bağlı cihazlara paylaşımlı bir yol sunar. Aynı anda sadece bir cihaz yolu kullanabilir.
  - 4, 8, 12, 16, 24 portlu olarak üretilebilirler



<https://thetechleaf.com/hub/>

# Ağ Cihazları

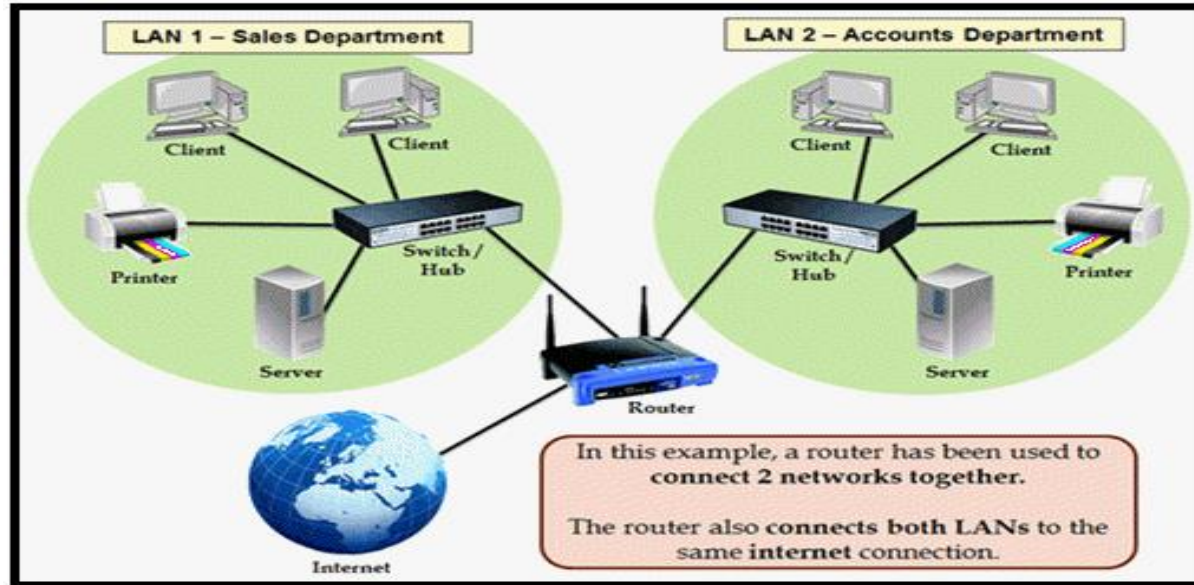
- Anahtar cihazı (switch):
  - HUB cihazının gelişmişidir.
  - Kendisine bağlı olan cihazlara anahtarlama bir yol sunar. Aynı anda birden fazla cihaz veri iletişimi yapabilir.
  - Görselde bir LAN örneği görülmektedir.
  - Az sayıda bilgisayarla LAN oluşturulmak istendiğinde HUB (paylaşımlı yol sunar) cihazı tercih edilebilir. Ancak ağ içerisindeki cihaz sayısı arttıkça anahtar kullanılması gerekir.



<https://bytesofgigabytes.com/networking/what-is-local-area-network/>

# Ağ Cihazları

- Yönlendirici (router):
  - OSI referans modelinin 3. katmanındaki işlevleri yerine getirir.
  - LAN-WAN ya da LAN-LAN bağlantılarda kullanılabilir.
  - LAN ve WAN bağlantılar için farklı portlar bünyesinde barındırır.
  - İnternet bağlantılarında kullanılan yönlendiriciler “ ip yönlendirici ” olarak isimlendirilir.



<https://www.softwaretestinghelp.com/types-of-routers-routing-table/>

# Ağ Cihazları

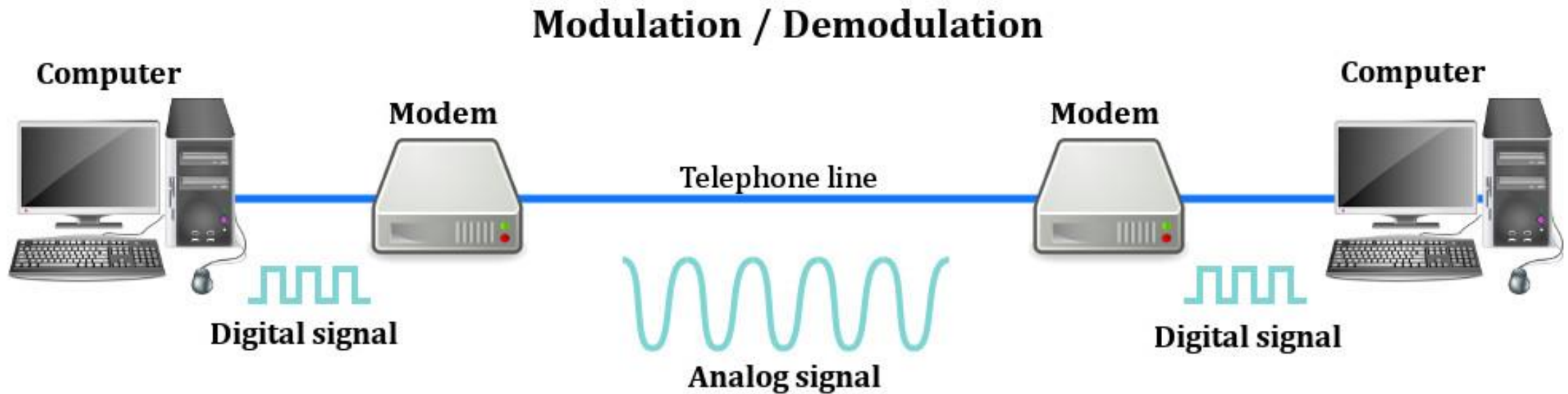
- Geçityolu (gateway):
  - Kapalı bir ağ üzerinden dışarıya açılmayı sağlar.
  - İki farklı şekilde kullanılabilir:
    - LAN'lar internete ya da başka ağlara bağlanmasında (yönlendiriciler aracılığı ile) kullanılabilir. Bu durumda yönlendirici, geçit yolu da olmuş olur.
    - Farklı protokol kümesini kullanan ağları birbirine bağlayabilir. Protokol dönüşümleri OSI referans modelinin 6-7. katmana ihtiyaç duyar.

# Ağ Cihazları

- Güvenlik duvarı (FireWall)
  - Özel bir ağın bağlantısı güvenlik duvarı üzerinden sağlanarak istenmeyen erişimlerin engellenmesi sağlanır.
  - Ağ güvenliği sağlanır. Etkin bir güvenliği sağlayabilmek için tüm trafik güvenlik duvarı üzerinden gerçekleşmelidir.
  - Yalnızca bir IP adresi ile ağdaki tüm düğümler internete çıkış yapabilir, içeride kullanılan IP adresleri Internet ortamından yalıtılmıştır.
  - Virüsleri sezebilen ve engelleyebilen yazılımlar da güvenlik duvarı olarak kullanılan cihazların üzerine kurulabilir. Ör: e-mail ile gelebilecek virüs tehlikesi engellenebilir.

# Ağ Cihazları

- Modem:
  - Analog hatlar üzerinden sayısal veri transferini sağlar.



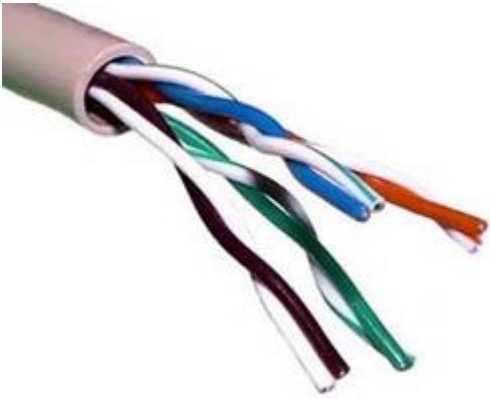
<https://www.scienceabc.com/innovation/what-is-a-modem-what-does-it-do-router-working.html>

# Kablolama ve Kablosuz Bağlantı

- Ağ uygulamalarındaki uç noktalar arasındaki bağlantılar iletişimin temel taşıdır.
- Bu bağlantılar kablolu veya kablosuz ortamlar üzerinden sağlanabilir.
- Kablolu ortamlar istenen hıza ve mesafeye göre bakır ya da fiber optik kablolar ile oluşturulabilir.

# Kablolama ve Kablosuz Bağlantı

- Kablolama altyapısı:
  - kablolama altyapısının uluslararası standartlara göre kurulmasına “ yapısal kablolama denir “
    - Bu standartların en bilinenleri: EIA-568 ailesi ve ISO 11801’dir. Bu standartlar ile birlikte kablolar çeşitli sınıflara ayrılmıştır.
  - Yapısal kablolamada Genellikle bakır UTP ve fiber optik kablolar kullanılır.





# Kablolama ve Kablosuz Bağlantı









- Kablolama altyapısı:
  - UTP kablolar genellikle ağ cihazları ile bilgisayarlar arasında, fiber kablolar ise ağ cihazlarının birbirine bağlanmasında, uzun mesafelerde ve elektromanyetik gürültünün çok olduğu yerlerde kullanılır.
  - UTP kablolar ikişerli birbirine dolanmış gruplar halinde olmak üzere toplamda 8 tel içerir, sonlandırma aparatı da RJ45 konnektördür.



# Kablolama ve Kablosuz Bağlantı

- Kablolama altyapısı:
  - EIA-568/B



	Color code (TIA/EIA-568-B)	Pin
	ORANGE / WHITE	1
	ORANGE	2
	GREEN / WHITE	3
	BLUE	4
	BLUE / WHITE	5
	GREEN	6
	BROWN / WHITE	7
	BROWN	8

<https://www.powersoft-audio.com/help/armonia/index.html?Ethernetconnectivity.html>

# Kablolama ve Kablosuz Bağlantı

- Kablosuz bağlantı:
  - Kablo döşemenin zor/maliyetli/imkansız olduğu durumlarda veya kablo döşemenin istenmediği durumlarda kullanılabilir.
  - RF işaretler ya da kızılötesi ışınlar kullanılarak iletişim gerçekleştirilir.
  - Kablosuz iletişim uygulama ihtiyaçlarına göre çeşitli şekillerde yapılabilir.
    - Noktadan noktaya (point to point)
    - Bir noktadan çok noktaya (point to multipoint)
    - Eş düzey (peering)

# Kablolama ve Kablosuz Bağlantı

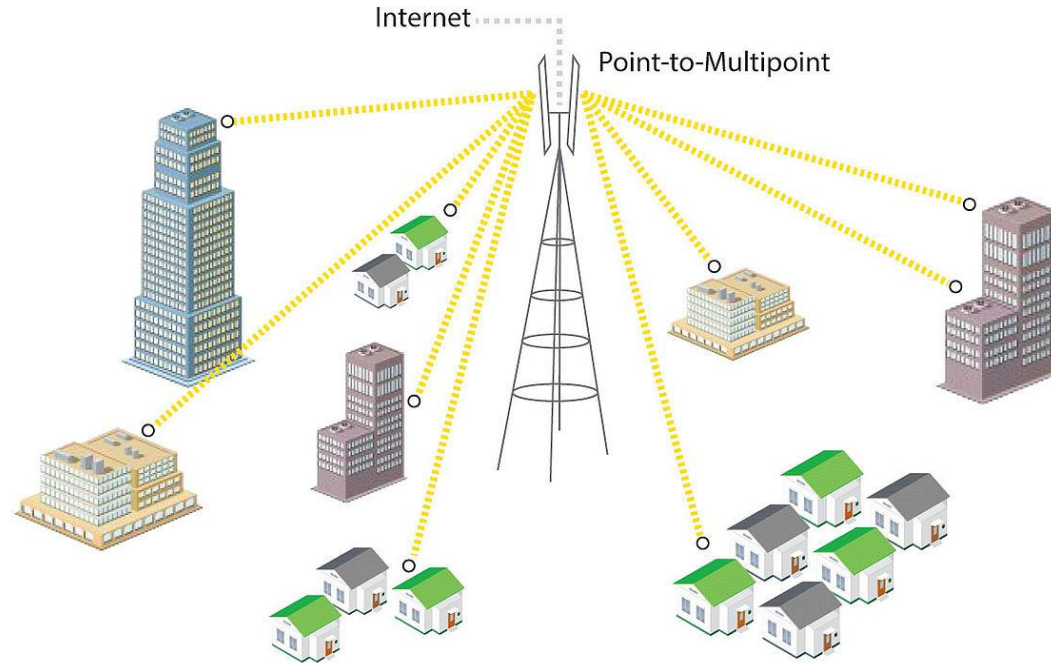
- Kablosuz bağlantı:
  - Kablosuz iletişim uygulama ihtiyaçlarına göre çeşitli şekillerde yapılabilir.
    - Noktadan noktaya (point to point)



<https://safebytes.com/point-point-link/>

# Kablolama ve Kablosuz Bağlantı

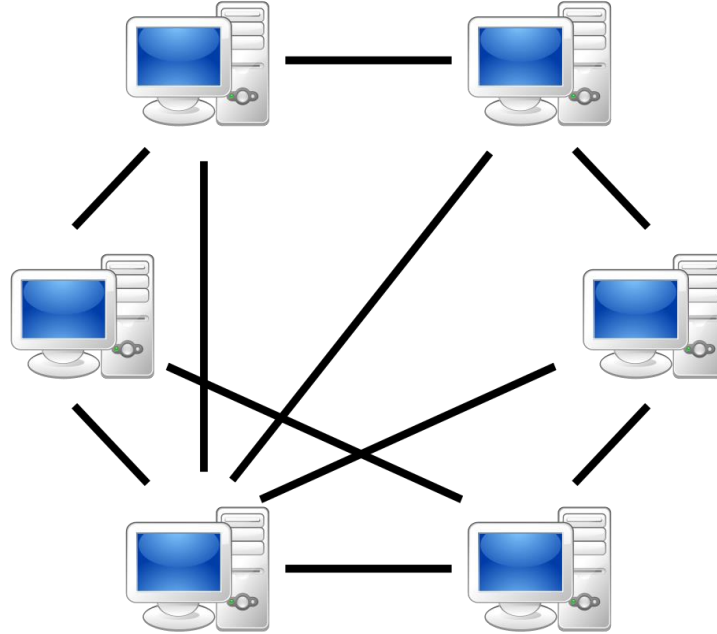
- Kablosuz bağlantı:
  - Kablosuz iletişim uygulama ihtiyaçlarına göre çeşitli şekillerde yapılabilir.
    - Bir noktadan çok noktaya (point to multipoint)



[https://www.networxsecurity.de/?page\\_id=4812](https://www.networxsecurity.de/?page_id=4812)

# Kablolama ve Kablosuz Bağlantı

- Kablosuz bağlantı:
  - Kablosuz iletişim uygulama ihtiyaçlarına göre çeşitli şekillerde yapılabilir.
    - Eş düzey (peering)



<https://en.wikipedia.org/wiki/Peer-to-peer>

# Ağ Üzerine Çeşitli Kavramlar

- Protokol ve birlikte çalışabilme:
  - Ağ üzerindeki cihazların iletişim kurabilmeleri için birlikte çalışabilme özelliğini sağlamaları gerekir.
  - Birlikte çalışabilmek için
    - Taraflar arasında kullanılacak işaretler
    - Verilerin formatları
    - Verilerin değerlendirme yöntemleri üzerinde ortak mekanizmaların izlenmesi gerekir.
  - Bu kuralları belirleyen yapı “protokol” olarak isimlendirilir.
  - Protokol, ağdaki cihazların birbiri ile nasıl iletişim kuracağını belirler.

# Ağ Üzerine Çeşitli Kavramlar

- Standart:
  - Üreticilerin uyduğu ortak tanımlamalardır.
  - Bir ürünün tasarım ve üretimi standartlar dahilinde gerçekleştirilirse o ürün markadan bağımsız olarak kullanılabilir.
    - Ör: RS-232C serisinde bağlantılarda 9 veya 25 uç kullanılması standarttır.
- Protokol kümeleri:
  - Günümüzde bir çok protokol kümesi bulunmakla birlikte bazıları yalnızca geliştiricileri tarafından kullanılırken, bazıları da açık hale getirilmiştir.
    - Ör: SNA, IBM tarafından geliştirilip yine bu firma tarafından kullanılmaktadır.
    - TCP/IP internette kullanılan tartışmasız bir standart haline gelmiştir.



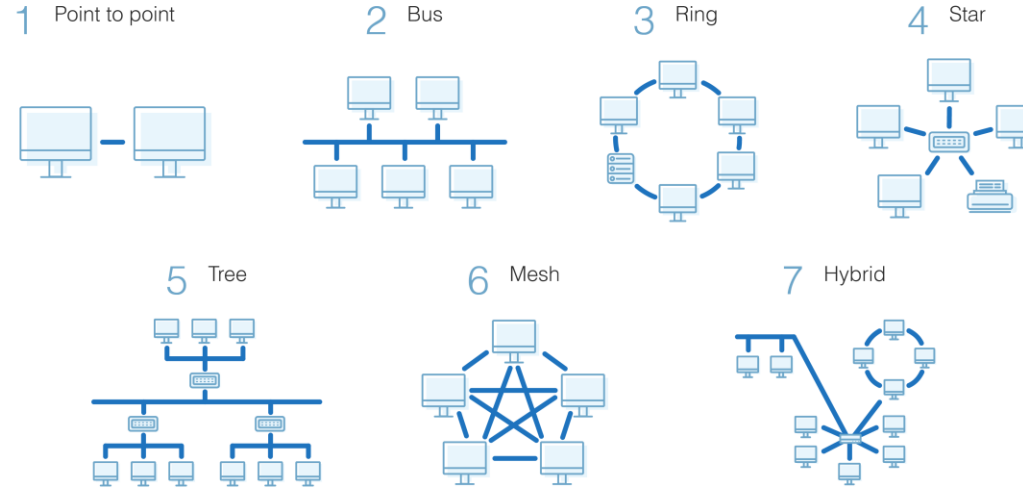
# Ağ Üzerine Çeşitli Kavramlar

- Hizmet kalitesi:
  - Ağı kullanan uç sistemlerin ihtiyaç duyduğu trafiğin, ağ tarafından karşılanması durumuna denir.
  - Öngörülen gereksinimlerin zamanında ve başarılı bir şekilde yerine getirilmesidir.
    - İki uç nokta arasındaki dosya aktarımı, ses aktarımı veya video aktarımı ayrı ayrı trafik kalitelerine ihtiyaç duyarlar.
    - Online görüntülü görüşmelerde gecikme ve bant genişliği için belirli bir garanti beklenirken, dosya aktarımı için böyle bir garantiye ihtiyaç yoktur.
    - Bir uygulama gereken hizmet kalitesini alamazsa çalışmada kesintiler meydana gelir.

# Ağ Üzerine Çeşitli Kavramlar

- Topoloji:
  - Bir ağdaki uç sistemlerin yerleşimlerini, birbirlerine nasıl bağlanacağını, iletişimin nasıl yapılacağını belirleyen yapıdır.
- LAN
  - Ortak yol
  - Yıldız
  - Halka
- WAN
  - Ağaç
  - Örgü

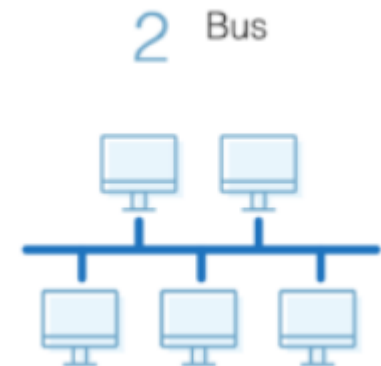
## Network Topology Types



<https://www.dnsstuff.com/what-is-network-topology>

# Ağ Üzerine Çeşitli Kavramlar

- Topoloji:
  - Ortak yol topolojisinde ağı kullanan tüm cihazlar aynı iletim kanalını kullanarak haberleşir.
  - Her cihazın bir adresi vardır ve bu cihazlar ağdaki tüm mesajları görürler ve yalnızca kendi adresine gelen mesajı işleyebilirler.
  - Bu topolojiye yeni bir cihazı eklemek kolaydır.



# Ağ Üzerine Çeşitli Kavramlar

- Topoloji:
  - Halka topolojide her düğüm, komşu iki düğüme bağlıdır.
  - İletim yolu halka biçimindedir.
  - İletim yolunda aynı anda yalnızca bir düğüm veri gönderebilir.
  - Kimin veri gönderebileceği halka ağ üzerinde dolaşan bir jeton ile belirlenir.
  - Jetonu ele geçiren düğüm yoldan jetonu alıp, kendi verisini yola koyar.
  - Veri gönderildikten sonra jeton yola bırakılır.



# Ağ Üzerine Çeşitli Kavramlar

- Topoloji:
  - Yıldız topolojide tüm uç düğümler merkezde bulunan bir ağ cihazına bağlıdır.
  - Tüm trafik bu cihaz üzerinden geçer.
  - Günümüzde yoğun olarak kullanılan topolojidir.
  - Yeni bir düğümü ağa eklemek kolaydır.



# Ağ Teknolojileri

- Ağ teknolojileri ağın türlerine göre farklılık gösterir.
  - LAN
  - WAN
  - Kampüs ağlar
- Her bir ağ türünün ihtiyaçları farklıdır ve ona göre çözümler üretilir.

# Ağ Teknolojileri

- Yerel ağlarda kullanılabilecek teknolojilerin başında “ethernet ” gelir.
- Ethernet daha az maliyet gerektirirken kurulumu da kolaydır.
- Diğer kullanılabilecek teknolojiler: jetonlu halka, FDDI ve ATM
- Genellikle
  - Jetonlu halka: endüstriyel uygulamalarda
  - FDDI, ATM: orta ve büyük ölçekli yerel alan ağlarında kullanılabilir.
- Geniş alan ağlarda kullanılan teknolojiler: X.25, ISDN, xDSL, ...

# Ağ Teknolojileri

- Ethernet ve Türevleri:
  - İlk tasarlanan Ethernet hızı 2.94 Mbps
  - Artan gereksinimler ile birlikte
    - 10 Mbps
    - 100 Mbps (Fast Ethernet)
    - 1 Gbps (gigabit ethernet)
    - 10 Gbps (10G ethernet)

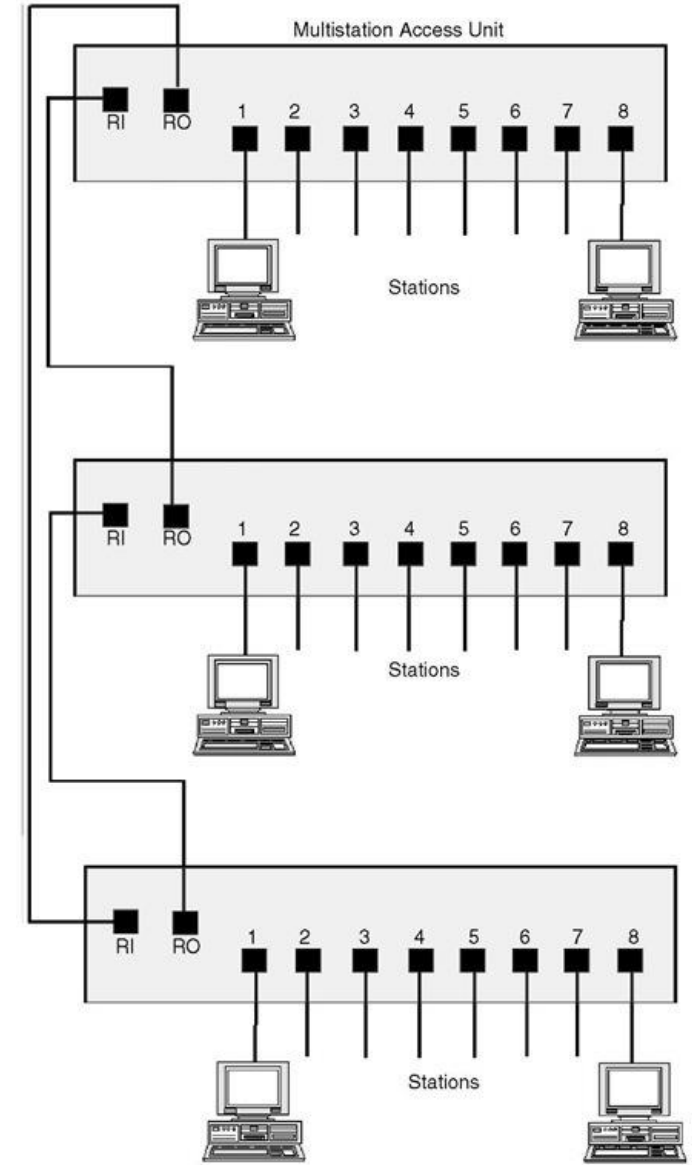


# Ağ Teknolojileri

- Ethernet ve Türevleri:
  - Yola erişim:
    - CSMA/CD, ethernet için bir yola erişim yöntemidir.
      - Ağ üzerindeki bir düğüm yolu dinler.
      - Eğer yolda veri aktarımı mevcutsa yola verisini çıkarmaz, bir süre bekler.
      - Eğer bir düğüm yolda veri olduğu halde verisini yola bırakırsa çatışma olur, aktarımlar gerçekleşmez.

# Ağ Teknolojileri

- Jetonlu Halka ve Türevleri
  - Düğümler birbirine halka şeklinde bağlıdır.
  - 4, 16, 100 Mbps gibi farklı hızlarda aktarım gerçekleştirebilirler.
  - Jetonlu halka ağını kurmak için MAU (Multistation Access Unit) isimli cihazlar kullanılır.
  - MAU lar üzerinde düğümlerin bağlanması için portlar bulunur.



<http://what-when-how.com/networking/multistation-access-units-networking/>

# Ağ Teknolojileri

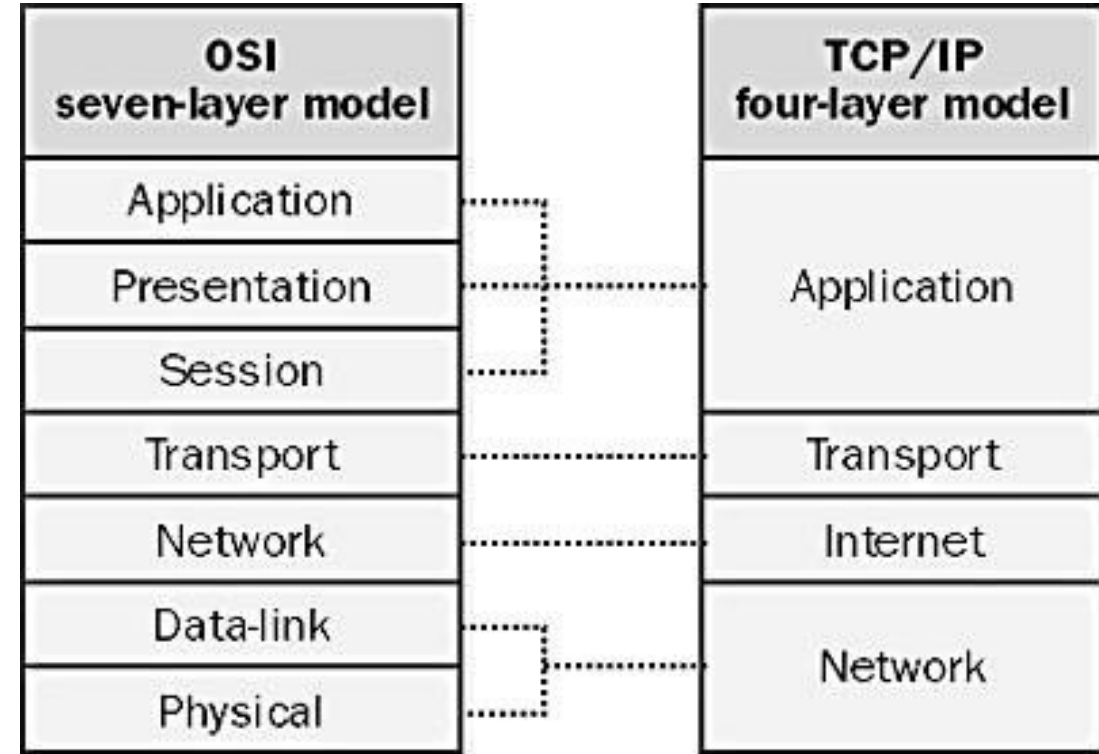
- Diğer Teknolojiler:
  - X.25: hizmet kalitesinin çok önemli olmadığı uygulamalarda ekonomik bir aktarım ortamı sunar.
  - ISDN: Aynı anda veri, ses, resim ve görüntü aktarmaya olanak sağlayan bir teknolojidir.
  - ADSL (Asimetrik sayısal abone hattı): Bakır kablolar üzerinden yüksek hızlarda veri aktarımını sağlar.
    - ADSL bağlantıda 3 iletim kanalı mevcuttur:
      - 1. Alış kanalı
      - 2. Gönderiş kanalı
      - 3. POTS kanalı: telefon konuşmalarını aktarmak için kullanılır.
    - ADSL bağlantıda veri alış yüksek hızlarda gerçekleşirken, veri gönderme nispeten yavaştır.

# TCP/IP ve İnternet

- TCP/IP protokol kümesi
  - Farklı markalarda ve modellerde cihazların haberleşmesi için kullanılan bir protokol kümesidir.
  - İnternet için de TCP/IP protokol kümesi kullanılır: internete bağlanan bilgisayarlar farklı donanımlarda ve farklı işletim sistemine sahiptir.
  - OSI referans modelinde olduğu gibi internet ağ mimarisi de katmanlı bir yapıya sahiptir.
  - Ağ mimarisi 4 katmandan oluşur ve her katmanda yapılacak işler protokol tanımları ile belirlenmiştir.
  - TCP/IP de bu protokolleri içinde barındıran yapıya verilen genel bir isimdir: TCP ve IP kendi başlarına bir protokol iken ikisi birlikte protokol kümesinin adıdır.

# TCP/IP ve İnternet

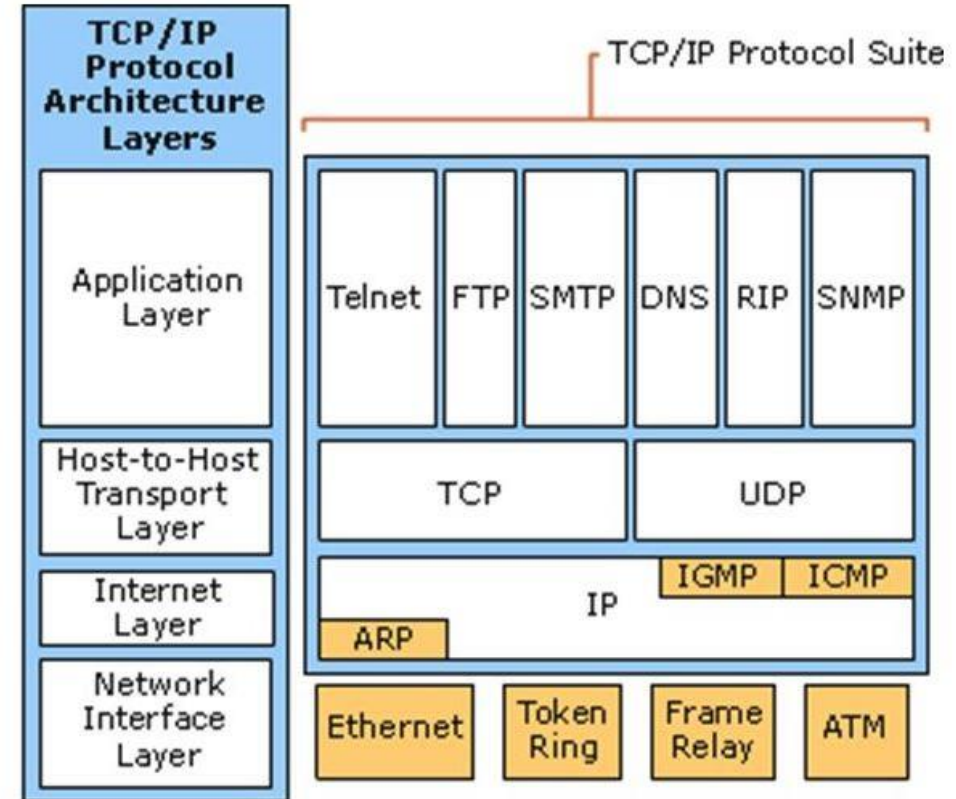
- 4 katmanlı internet mimarisi
  - Uygulama
  - Ulaşım
  - Yönlendirme
  - Fiziksel



<https://networkencyclopedia.com/tcp-ip/>

# TCP/IP ve İnternet

- 4 katmanlı internet mimarisi
  - Uygulama
  - Ulaşım
  - Yönlendirme
  - Fiziksel



<http://cyscosystem.blogspot.com/2018/04/tcpip-architecture-model.html>

# TCP/IP ve İnternet

- 4 katmanlı internet mimarisi
  - Uygulama katmanında uygulama programları vardır ve kullanıcılar doğrudan bu programları kullanır.
  - Her katmanda birden çok protokol olmasına rağmen uygulama programları bir iş başlattığında sadece protokollerden biri çalışır.
  - Uygulama katmanı ile ulaşım katmanı arasındaki iletişim port isimli geçitler üzerinden yapılır.
  - Her portun 16 bitlik bir numarası vardır. Bu port numarası ve 32 bitlik IP adresi birlikte soket numarasını oluşturur. TCP bağlantılar soketler üzerinden gerçekleşir.
  - 0-255 arası port numaraları standart uygulamalara ayrılmıştır: FTP → 21

# TCP/IP ve İnternet

- İnternet adresleri ve DNS
  - TCP/IP kullanan ağlarda adresleme IP'ler üzerinden gerçekleştirilir.
  - Ağ üzerindeki her cihazın bir IP adresi olmak zorundadır.
  - IP adresler TCP/IP protokol kümesinin yönlendirme katmanı protokolü sebebiyle kullanılır.
  - IP adresler 32 bitlik sayılardır (IPv4 için. IPv6 128 bittir.).
  - 8 bitlik 4 parçaya bölünür.



# TCP/IP ve İnternet

- İnternet adresleri ve DNS
  - Sayısal adreslere verilen takma isimlere simgesel adresler denir.
  - Simgesel adresler, kullanıcıların adresleri daha kolay hatırlayabilmesi için tanımlanmıştır.
  - Simgesel adres: tdk.com.tr → ip adres: 10.15.20.1
  - DNS (Domain Name Server): Simgesel adreslerin sayısal karşılıklarının bulunması için kullanılan sistemdir.