



Veri Haberleşmesi ve Bilgisayar Ağları

“Ağ Teknolojileri”

Dr. Cahit Karakuş, 2020

Önemli

Ağ alt yapısındaki cihazlarda,

- Veriler binary, ikili (1/0) lardan oluşur.
- Veriler paketlerden oluşur.
- Herkesin eşit erişim hakkı vardır.



Kavramlar ve Tanımlar

Veri Paketleri

- Veri Paketleri nelerdir? Veri Paketleri, veri kapsüllemenin sonuçlarıdır. Bunlar, OSI katmanlarının farklı protokolleri altında paketlenmiş verilerdir. Veri Paketleri ayrıca datagram olarak da adlandırılır.
- **Veri paketleri nelerden oluşur?** Bir veri paketi, gönderici bilgileri, alıcı bilgileri ve içerdiği verilerden oluşur. Ayrıca paket numarasını ve sırasını tanımlayan sayısal kimlik numarasına sahiptir. Ağ üzerinden veri gönderildiğinde, bu bilgi veri paketlerine bölünür. Kısacası, veri paketleri, aktarılan mesajınız için bilgi mesajları (alıcı, verici adresleri, güvenlik), anahtarlama ve yönlendirme yapılandırmasını taşır.

Bilgisayar Ağ Teknolojileri (Network)

- Bilgisayar ağı, iki ya da daha çok bilgisayar sistemlerinin veri iletişim yapmaları için birbirlerine bağlandığı haberleşme ortamı bilgisayar ağı (network) olarak adlandırılır.
- Bilgisayar ağı içindeki bilgisayar sistemleri (Bilgisayar + NIC: Bilgisayar ağına bağlanmak için kullanılan arayüz devresi) birbiriyle iletişim kurar ve veri paylaşırlar.
- Sınırlı belli sayıda bilgisayardan ve belli bir alan içinde oluşturulan ağlara LAN (Local Area Network) denir.
- Ağların coğrafi alan ve kullanıcı sayısı tarafından büyük olması durumunda WAN (Wide Area Networks) kavramı ortaya çıkar.

Ağ İşletim Sistemleri

- Ağ İşletim Sistemleri (NOS: Network Operating System), LAN'ı çalıştıran yazılımdır. İki farklı uygulaması vardır: Sunucu (Bilgisayar sistemi + Veri depolama alanları) NOS'ları ve İstemci (Client) NOS'ları.
- Sunucu NOS'leri, sunucunun kendilerine web sunucusu, yazıcı sunucuları, dosya sunucuları vb. olarak gönderilen istekleri yürütmesini ve yanıtlamasını sağlar.
- İstemci (Client) NOS işlevleri genellikle Windows 98 ve Windows 2000 gibi çoğu işletim sistemi paketinde bulunur.

Ağ (Network) Teknolojileri

- Ağ teknolojisi: Farklı yerleşkede, belirli donanım, yazılım, protokol gibi teknik özelliklere sahip iki ya da daha fazla bilgisayar sistemlerinin birbirine doğrudan bağlanmadan güvenilir bir şekilde iletişim kurduğu teknolojik alt yapı ve ana omurgadır.
- Ağ, NIC ara yüzü olan bir grup bilgisayar sisteminin bilgi ve donanım paylaştığı haberleşme alt yapısıdır.
- Bilgisayar ağlarında veri iletimi kablolu ve kablosuz olmak üzere iki şekilde yapılır.
- Bilgisayarlar, bakır telefon kablolar, fiber optik kablolar veya kablosuz ortamda elektromanyetik dalgalar üzerinden birbirlerine bağlanırlar.
- **An interconnection of computers and other devices (içinde bilgisayar sistemleri bulunduran makineler) including:**
 - Network Devices: Hubs and Switches (**Veri Paket Anahtarlama**), Routers – Gateways (Yönlendirme), Firewall (Güvenlik)
 - Client computers, Servers (Veritabanı oluşturmada kullanılır. Terminal server.)

Ağ Tanımları

- **Pencere (Frame) ağ oluşturmada ne anlama gelir?** Bir Pencere, bir onay alınmadan önce kaynaktan hedefe **gönderilebilecek veri paketi segmentlerin sayısını** ifade eder. Bir Pencere, bir alındı geri gönderilmeden önce kaynaktan hedefe gönderilmesine izin verilen segmentlerin sayısını ifade eder.
- **MAC adresi nedir?** MAC adresi, Medya Erişim Kontrolü adresi anlamına gelir. Ağ mimarisinde Medya Erişim Kontrol Katmanı olarak tanımlanan bir cihazın adresidir. **MAC adresi benzersizdir ve genellikle ROM'da saklanır.**
- **Checksum**, iletilen verilerin (bit: 0/1) ayarlanmış bitlerin sayısına dayalı sayısal bir değer eşlik ettiği basit bir hata tespit işlemidir. Gönderilecek veri paketindeki 1 ve 0 lardan bir kontrol veri bloğu oluşturulur.

Network Architecture

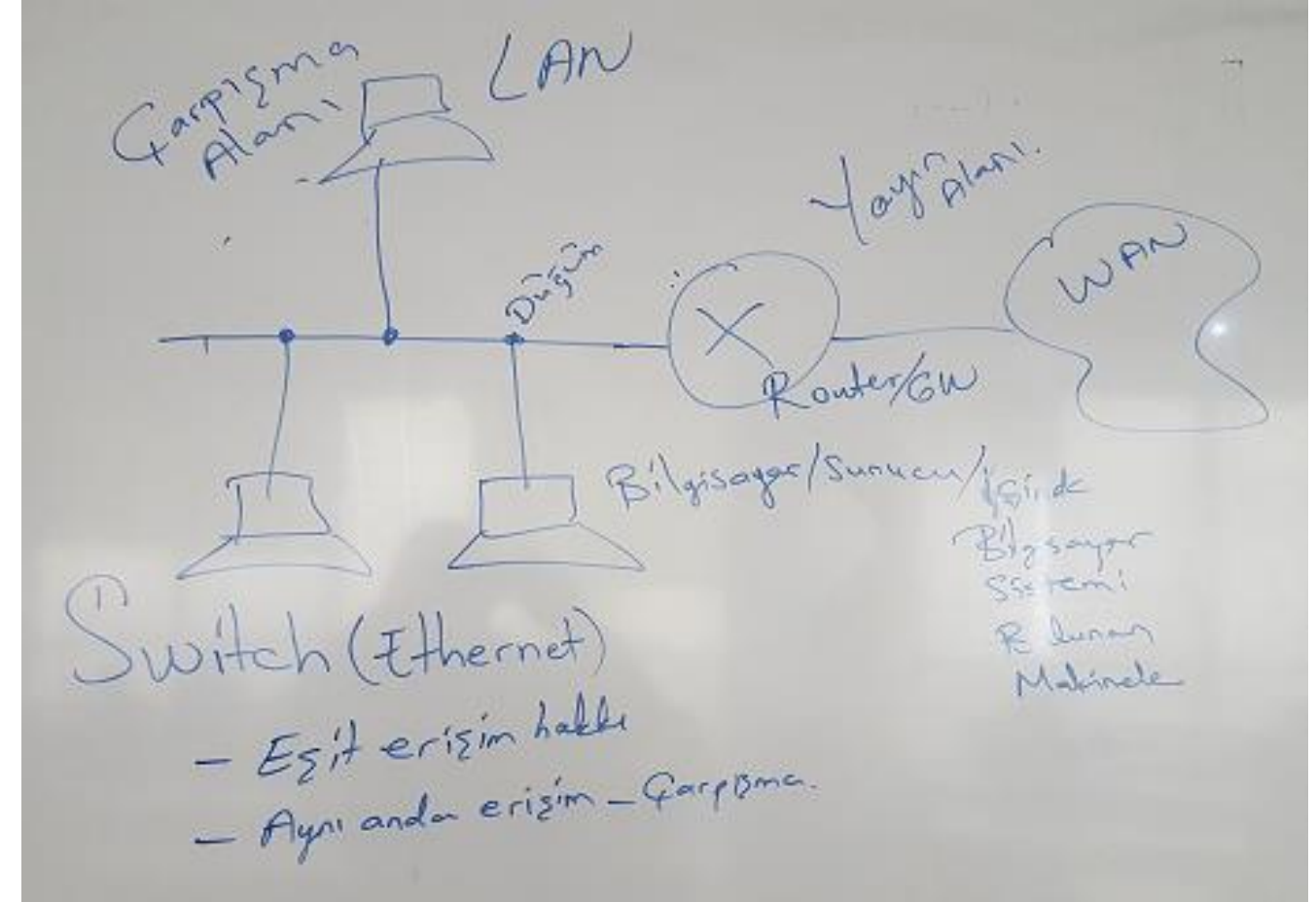
- Refers to how the computer or devices are designed in a network
- Basic types:
 - Centralized – using mainframes
 - Peer-2-Peer: (2: to) (Bir ağ teknolojisi üzerinde uçtan uca birbirlerine bağlanan bilgisayarlar)
 - Each computer (peer) has equal responsibilities, capacities, sharing hardware, data, with the other computers on the peer-to-peer network
 - Good for small businesses and home networks
 - Simple and inexpensive
 - Client/Server:
 - All clients **must request** service from the server (Client, bir ağ teknolojisi üzerinde sunucuya bağlanan bilgisayar)
 - The server is also called a **host**
 - Different servers perform different tasks: *File server, network server, web server, mail server, terminal server, etc.*

MTU

- MTU nedir? MTU, maksimum iletim birimi anlamına gelir ve bir veri hattında parçalanma gerektirmeden gönderilebilecek maksimum paket boyutunu göstermek için kullanılır.
- MTU'nun açılımı nedir? Varsayılan boyut nedir? MTU, maksimum iletim birimi (maximum transmission unit) anlamına gelir. Varsayılan MTU boyutu 1500 bayttır.

"Yayın alanı" ile "çarpışma alanı" arasındaki fark

- "Yayın alanı" ile "çarpışma alanı" arasındaki fark: (Explain the difference between a 'broadcast domain' and a 'collision domain'?)
- Yayın alanı, tüm düğümlerin (NIC) veri bağlantı katmanında yayın yaparak diğerlerine erişebildiği bir bilgisayar ağının mantıksal bir bölümüdür. Örnek: Router (WAN)
- Çarpışma alanı, veri paketlerinin paylaşılan bir ortamda veya tekrarlayıcılar aracılığıyla gönderilirken birbiriyle çarpışabileceği bir ağın bir bölümüdür. Örnek: Ethernet switch (LAN)
- Düğüm: Bilgisayarın ağa bağlantığı nokta-NIC



HTTP - URL - ISP

HTTP (Hyper Text Transfer Protocol):

- HTTP, internet'i kullanmamızı sağlayan ve web kurallarını belirleyen protokole verilen isimdir.
- Web tarayıcıları http:// yazılmasına ihtiyaç duymamaktadır. Tarayıcılar bu adresi otomatik olarak eklemektedir.

URL (Uniform Resource Locators):

- İnternet'te bulunan web sayfalarının URL olarak tanımlanan adresi mevcuttur.
- URL tarayıcı programlarının adres kısmına yazılmaktadır.
- URL'de harf, noktalama işaretleri kullanılmaktadır.
- Örnek: <http://cck.com.tr>

ISS (İnternet Servis Sağlayıcı):

- İnternete bağlanabilmek için hizmet veren kurumlara verilen isimdir.

FTP (File Transfer Protocol)

- İnternet üzerinden dosya gönderme ve alma işlemlerini sağlayan protokoldür.
- Genellikle büyük firmalar yazılımlarının yükleme dosyalarını bu yolla paylaşmaktadır.
- Ftp adreslerini kullanmak için birçok yazılım mevcuttur.
- Bu yazılımlar arasında SmartFTP, FileZilla ve CuteFTP en çok kullanılanlardandır.

UDP - ICMP

- UDP: Taşıma katmanının bir diğer protokolünü oluşturur. Genellikle sorgulama ve sınaama amaçlı küçük verilerin aktarılması için kullanılır. Veriler küçük olduğu için parçalanmaya gerek duyulmaz. Güvenli bir iletim yöntemi değildir. TCP, UDP den daha güvenlidir. Çünkü TCP/IP de paketin bozulup, bozulmadığını, ulaşıp, ulaşmadığını kontrol eden segmentler vardır.
- ICMP: Kontrol mesajları gönderip karşılığında gitti gitmedi bilgisi sağlar. PING komutu bu protokolü kullanarak karşı bilgisayarın ayakta olup olmadığını anlar.
- IP: Paketlerin adresleme ve yönlendirme işlemini yapar.



Ağ Türleri

Ađ Türleri

İki farklı ađ türü vardır

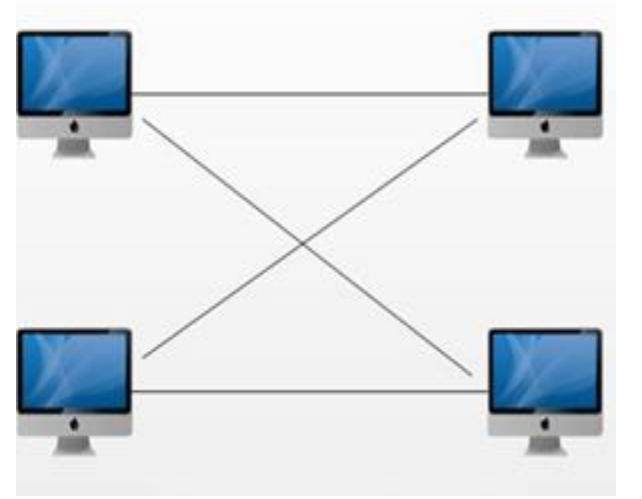
- 1) Eşler Arası Ađ (Peer-to-Peer Network)
- 2) Sunucu Tabanlı Ađ (Server-based Network)

Eşler Arası Ağ (Peer-to-Peer Network –P2P)

- Eşler arası bir ağda, 'eşler' bir internet bağlantısı aracılığıyla birbirine bağlanan bilgisayarlardır.
- Herhangi bir bilgisayar sunucusuna ihtiyaç duymadan ağ üzerindeki bilgisayar sistemleridir.
- Bu nedenle, P2P'deki bilgisayar bir "bilgisayar sunucusu" ve aynı zamanda bir "istemci"dir.
- Bir bilgisayarın eşler arası ağa sahip olması için gereksinimler, internet bağlantısı ve P2P yazılımıdır.
- Yaygın P2P yazılım eşlerinden bazıları Kazaa, Limewire, BearShare, Morpheus ve Acquisition'dır.
- P2P ağına bağlandıktan sonra, diğer insanların bilgisayarındaki dosyaları arayabiliriz.

Eşler arası ağ türleri:

- Saf P2P: P2P'de eşler bir istemci ve sunucu görevi görür. Saf P2P'de merkezi sunucu ve merkezi yönlendirici yoktur.
- Hybrid P2P: Hybrid P2P, bilgileri depolayan ve bu bilgi talebine yanıt veren merkezi bir sunucuya sahiptir. Eşler, bilgileri merkezi bir sunucu olarak barındırmak için kullanılır, dosyaları saklamaz. Nasper, Hybrid P2P'nin bir örneğidir.
- Karışık P2P: Karışık P2P, saf P2P ve Hibrit P2P'nin bir kombinasyonudur.

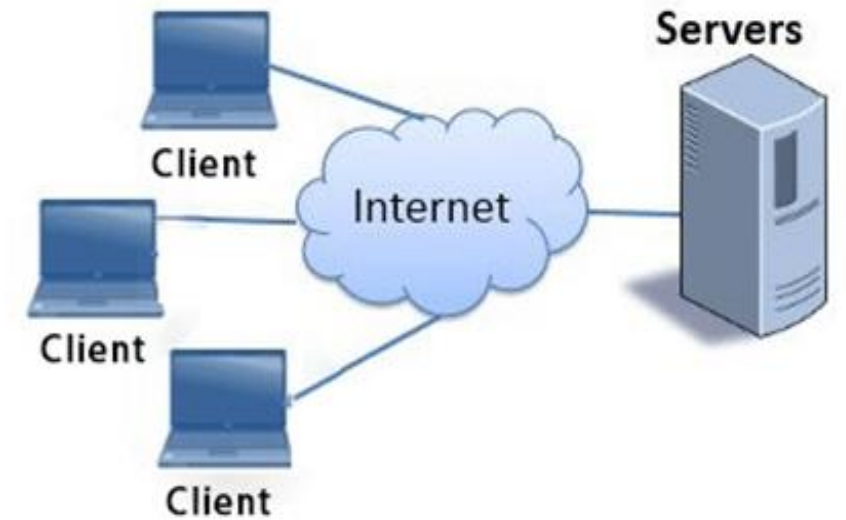


Peer-to-Peer Networks

- Peer-to-peer networks do not use dedicated servers.
- Any computer on a peer-to-peer network can act as both a client, accessing resources or information on other computers on the network, or as a server, allowing access to attached information or resources.
- Peer-to-peer networks tend to be small networks.
- The main advantage of peer-to-peer networking is lower cost since there is no dedicated server, generally the most expensive network component.
- The main disadvantage is that peer-to-peer networks are generally slower than dedicated server networks, since each computer is less powerful and may be in use as a client and a server at the same time.

Sunucu Tabanlı Ağ (Server-based Network)

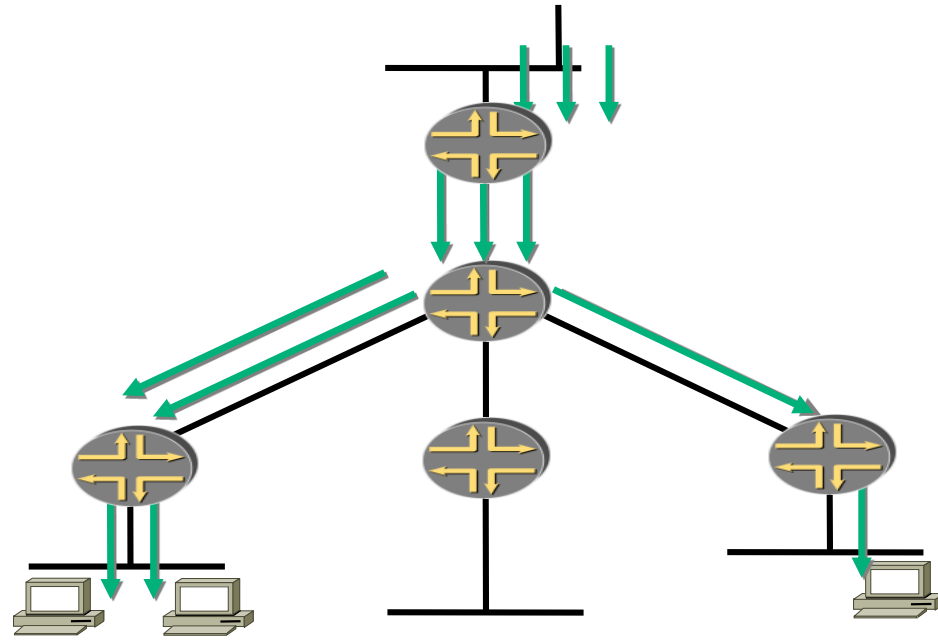
- Sunucu tabanlı bir ağda, sunucu, merkezi sunucu olarak bilinen ağ için bir temel görevi görür.
- Merkezi sunucu, kullanıcıların kimliğini doğrulamak, dosyaları depolamak, yazıcıları yönetmek ve veritabanı ve e-posta programları gibi uygulamaları çalıştırmak gibi birden çok görevi yerine getirir.
- Sunucu tabanlı bir ağ olması durumunda, güvenlik, kullanıcının herhangi bir bilgisayar sisteminde oturum açmak için bir oturum açma kimliği ve şifresine sahip olmasına izin veren sistemde merkezileştirilir.
- Sunucu tabanlı ağlar daha karmaşık ve maliyetlidir ve genellikle yönetim için tam zamanlı hizmetler gerektirir.
- Sunucu tabanlı ağlarda, trafiğin çoğu sunucular arasında gerçekleşir.



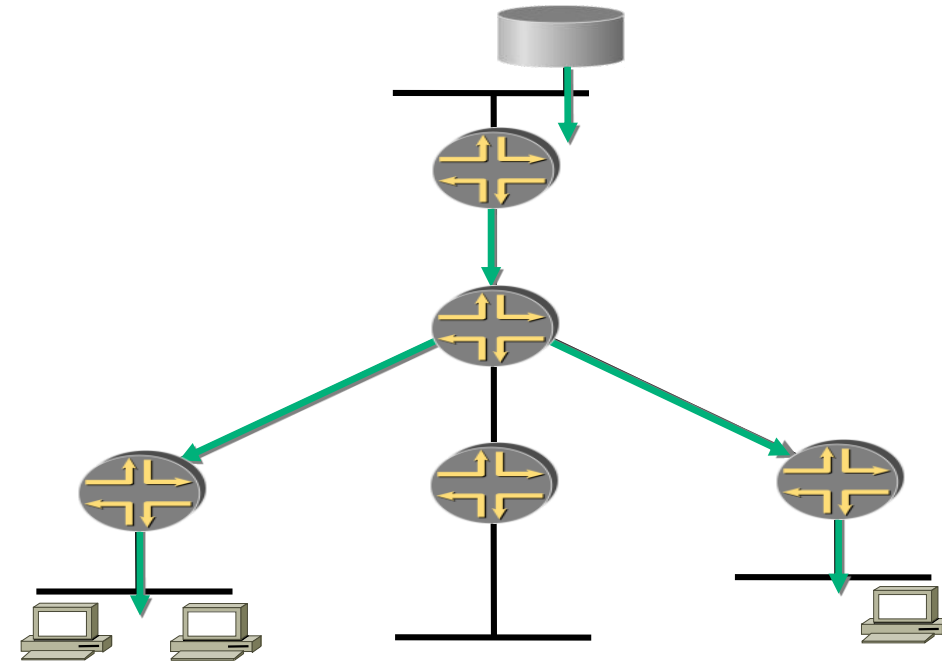


Unicast, Multicast, Broadcast

Unicast

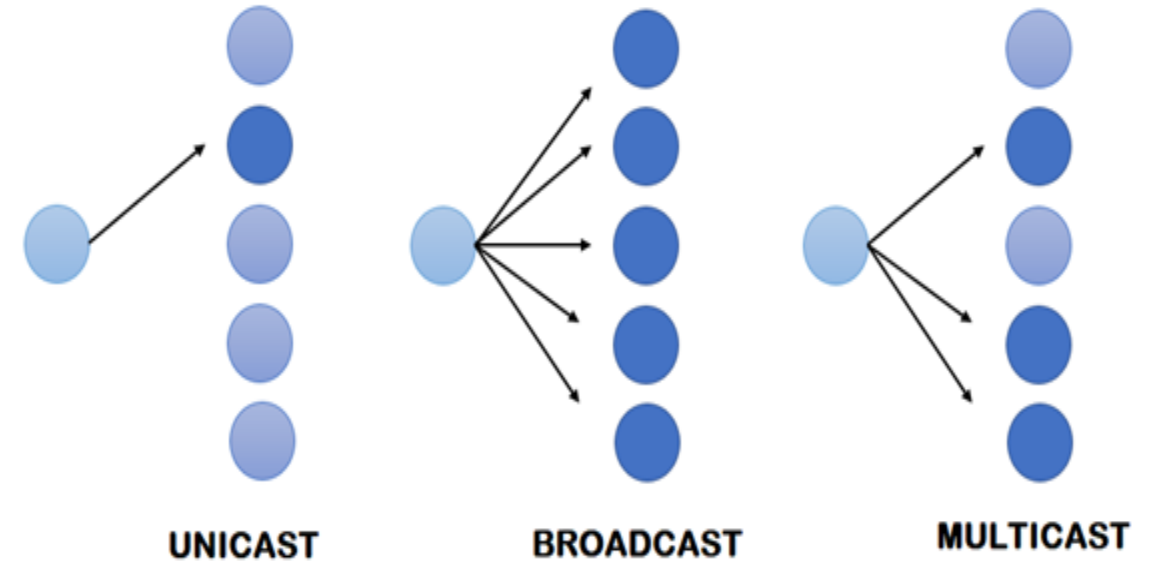


Multicast



Tek noktaya yayın, çok noktaya yayın, yayın

- Tek noktaya yayın - Bire bir (Unicast),
- Çok noktaya yayın (Multicast),
- Yayın (Broadcast)
- Tüm bu üç terimde, 'cast', veri paketlerinin istemciden alıcıya iletişim kanalı üzerinden iletilmesini ifade eder.



Tek noktaya yayın – Bire bir (Unicast)

- Ağdaki tek bir gönderici ile tek bir alıcı arasında veri iletişiminin gerçekleştiği bire bir iletişim tekniğidir.
- Bire bir iletişimi belirtir.
- Ağda bulunan iki cihaz arasında veri iletişiminin gerçekleştiği bir iletişim tekniğidir.
- İnternette gezinmeye bir örnek düşünün. Web sunucusuna bir sayfa için istek gönderdiğimizde, istek doğrudan istenen sayfanın adresini bulmak için web sunucusuna gider. Bu nedenle, bu istemci ve sunucu arasındaki bire bir iletişimdir.
- Dosyaları FTP sunucusundan indirmek de tek noktaya yayın iletişiminin en iyi örneğidir.
- Tek noktaya yayın örnekleri şunlardır:
 - Bir web sitesinde gezinme. Web sunucusu göndericidir ve bilgisayarınız alıcıdır.
 - FTP Sunucusundan dosya indirme. FTP Sunucusu göndericidir ve bilgisayarınız alıcıdır.

Çok noktaya yayın - Birden Çoka (Multicast)

- Çok noktaya yayın, birden çok gruba veya bire çok iletişimi belirtir. Çok noktaya yayında, bir veya daha fazla gönderici ve bir veya daha fazla alıcı veri aktarımına katılır. IP çok noktaya yayın trafiği bir gruba gönderilir ve çok noktaya yayın trafiğini yalnızca o grubun üyeleri alır. Grubu tanımlamak için IGMP (İnternet Grup Yönetim Protokolü) protokolünü kullanır.
- Çok Noktaya Yayın Örnekleri: Belirli bir posta grubuna e-posta gönderme.
- Bire bir iletişimi belirtir.
- Bir grup cihaz arasında veri iletişiminin gerçekleştiği bir iletişim tekniğidir.
- Multicast, grubu tanımlamak için IGMP(Internet Group Management Protocol) protokolünü kullanır.
- Bir video konferans örneğini düşünün. Belirli bir gruptaki herhangi bir kullanıcı aramayı başlatabilirse ve bu gruba ait kişiler bu aramaya katılabilir.
- Belirli bir posta grubuna e-posta göndermek de çok noktaya yayın iletişimi örneği olarak kabul edilebilir.

Yayın - Bire Tüm (Broadcast)

- Bire bir iletişimi belirtir. Veri iletişimi, ağda bulunan tüm cihazlar arasında gerçekleşir. Veriler bir bilgisayardan bir kez gönderilir ve bu verilerin bir kopyası bağlı tüm cihazlara iletilir. İki tür Yayın vardır: Sınırlı Yayın ve Doğrudan Yayın.
- Yayın Örneği: Video ve ses dağıtımı için televizyon ağları.
- Bire bir iletişimi belirtir.
- Ağda bulunan tüm cihazlar arasında veri iletişiminin gerçekleştiği bir iletişim tekniğidir.

Yayın iki şekilde gerçekleştirilebilir:

1. Üst düzey bir standart, yani Mesaj iletme arayüzü kullanarak. Birden fazla bilgisayar arasında mesaj alışverişi yapmak için kullanılan bir arayüzdür.
2. Düşük seviyeli bir standart kullanarak, yani bir ethernet üzerinden yayın yaparak.

Ağ, yayında güvenli değildir, çünkü davetsiz misafirlerin ağa saldırması durumunda veri kaybına neden olabilir.

'Yarım çift yönlü' ve 'tam çift yönlü' sistem arasındaki fark nedir? Yarım dupleks bir sistemde iletişim yalnızca bir yönde gerçekleşirken, tam çift yönlü bir sistemde iletişim her iki yönde de gerçekleşir.



Ağ Protokolleri

Ađ Oluşturmada Protokol

- Ađ oluşturmada protokol, Ađ iletişiminde bir protokol, iki aygıtın birbirine bağlanmasını ve birbirine veri iletmesini sağlayan bir dizi görünmez bilgisayar kuralıdır.

Raid Nedir?

- RAID, Yedekli Bağımsız Diskler Dizisi anlamına gelir. RAID, hataya dayanıklı disk sistemlerini standartlaştırmak ve kategorize etmek için kullanılan bir yöntemdir. RAID seviyeleri performans, maliyet, güvenilirlik vb. gibi çeşitli olanaklar sağlar. Bu üçü en çok kullanılan RAID seviyeleridir:
- Seviye 0: (Çizgileme)
- Seviye 1: (Yansıtma)
- Seviye 5: (Çizgileme ve Parite)

The differences between RIP and IGRP

Basis of Comparison	RIP	IGRP
Full form	RIP stands for routing information protocol.	IGRP stands for interior gateway routing protocol.
Description	RIP is a distance vector-based routing protocol.	IGRP is a distance vector based interior gateway routing protocol.
Determination of route	RIP depends on the number of hops to determine the best route to the network.	IGRP considers many factors before decides the best route to take, i.e., bandwidth, reliability, MTU and hops count.
Standard	RIP is a industry standard dynamic protocol.	IGRP is a Cisco standard dynamic protocol.
Organization used	RIP is mainly used for smaller sized organizations.	IGRP is mainly used for medium to large-sized organizations.
Maximum routers	It supports maximum 15 routers.	It supports a maximum 255 routers.
Symbol used	RIP is denoted by 'R' in the routing table.	IGRP is denoted by 'I' in the routing table.
Administrative distance	The administrative distance of RIP is 120.	The administrative distance of IGRP is 100.
Algorithm	RIP works on Bellman ford Algorithm.	IGRP works on Bellman ford Algorithm.

RIP'in IGRP'den farkı nedir?

- RIP, bir ağa giden en iyi rotayı belirlemek için atlama sayısına dayanır. Öte yandan, IGRP bant genişliği, güvenilirlik, MTU ve atlama sayısı gibi izlenecek en iyi rotaya karar vermeden önce birçok faktörü dikkate alır.



TCP/IP - Ethernet

TCP (İletim Kontrol Protokolü)

- Paket veri iletimi kontrol protoklü.
- Paylaşımlı ortak haberleşme ortamı söz konusudur.
- Bağlantı yönelimli bir protokoldür.
- Veriler ağ üzerinden iletilmeden önce bağlantı kurulmalıdır.
- **Verilerin hedef yönlendiriciye (Router/Gateway) teslimi** garanti edilir. Dosya aktarımı sırasında bağlantı kesilirse, sunucu kayıp kısmı talep eder.
- Mesaj, gönderildiği sıraya göre teslim edilecektir.
- Broadcasting Yayını desteklemiyor.
- Veriler bir akış olarak okunur. Bir paket bitince diğeri başlıyor.
- **Başlık boyutu 20 bayttır.**
- UDP'den daha yavaştır
- Bu protokol esas olarak güvenli bir iletişim sürecinin gerekli olduğu yerlerde kullanılır. Örnek: web'de gezinme ve e-posta.

UDP (Kullanıcı Datagram Protokolü)

- Bağlantısız bir protokoldür.
- Sistemin almaya hazır olup olmadığını kontrol etmeden verileri gönderir.
- Verilerin hedefe teslim edilmesini garanti etmez.
- Mesaj aynı sırayla teslim edilmeyebilir.
- Broadcasting Yayını destekler.
- Veri Paketleri ayrı ayrı iletilir.
- Başlık boyutu 8 bayttır.
- UDP, TCP'den daha hızlı ve daha verimlidir
- Bu protokol, hızlı iletişim gerektiğinde kullanılır. Örnek: VoIP, video ve müzik akışı.
- TCP tercih nedeni UDP'nin güvenilmez ve sırasız olmasıdır. Sanal devreler ve alındılar oluşturma yeteneğine sahip değildir.

TCP/IP

- TCP/IP nedir? Transmission Control Protocol / Internet Protocol
- TCP ne yapar? Veri paketi anahtarlama yaparak bir noktadan diğer bir noktaya veri aktarımını sağlar.
- IP nedir? Ağ katmanıdır.
 - Veri Paketi dağıtım servisi yapar(host-to-host).
 - IP, farklı veri bağlantı protokolleri arasında çeviri yapar.
- IP, Veri paketlerinin bağlantısız, güvenilir bir şekilde teslim edilmesini sağlar.
 - Bağlantısız: her veri paketi diğerlerinden bağımsızdır.
 - Güvenilmez: Veri paketlerinin doğru bir şekilde teslim edildiğine veya hatta teslim edilmediğine dair hiçbir garanti yoktur.

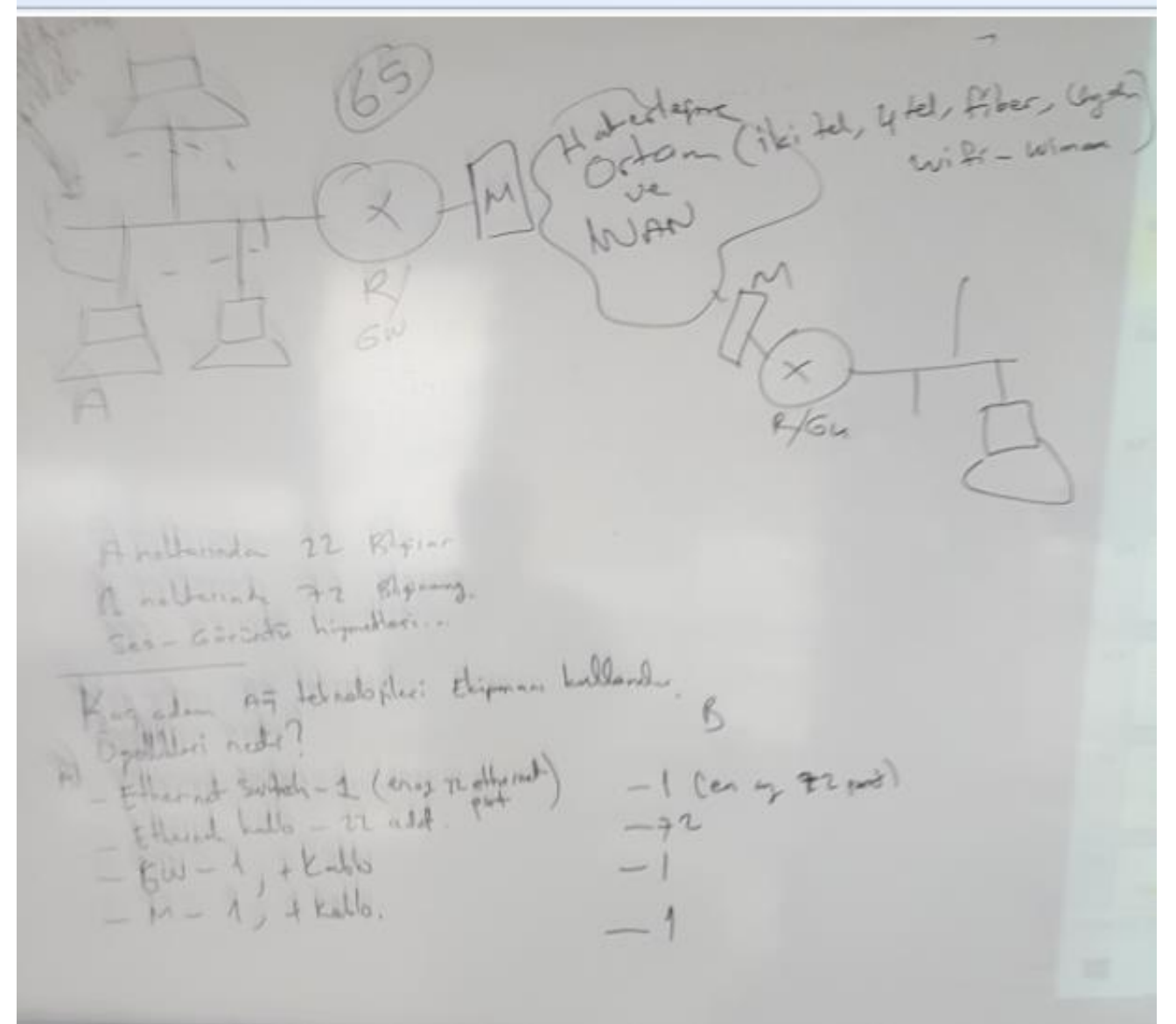
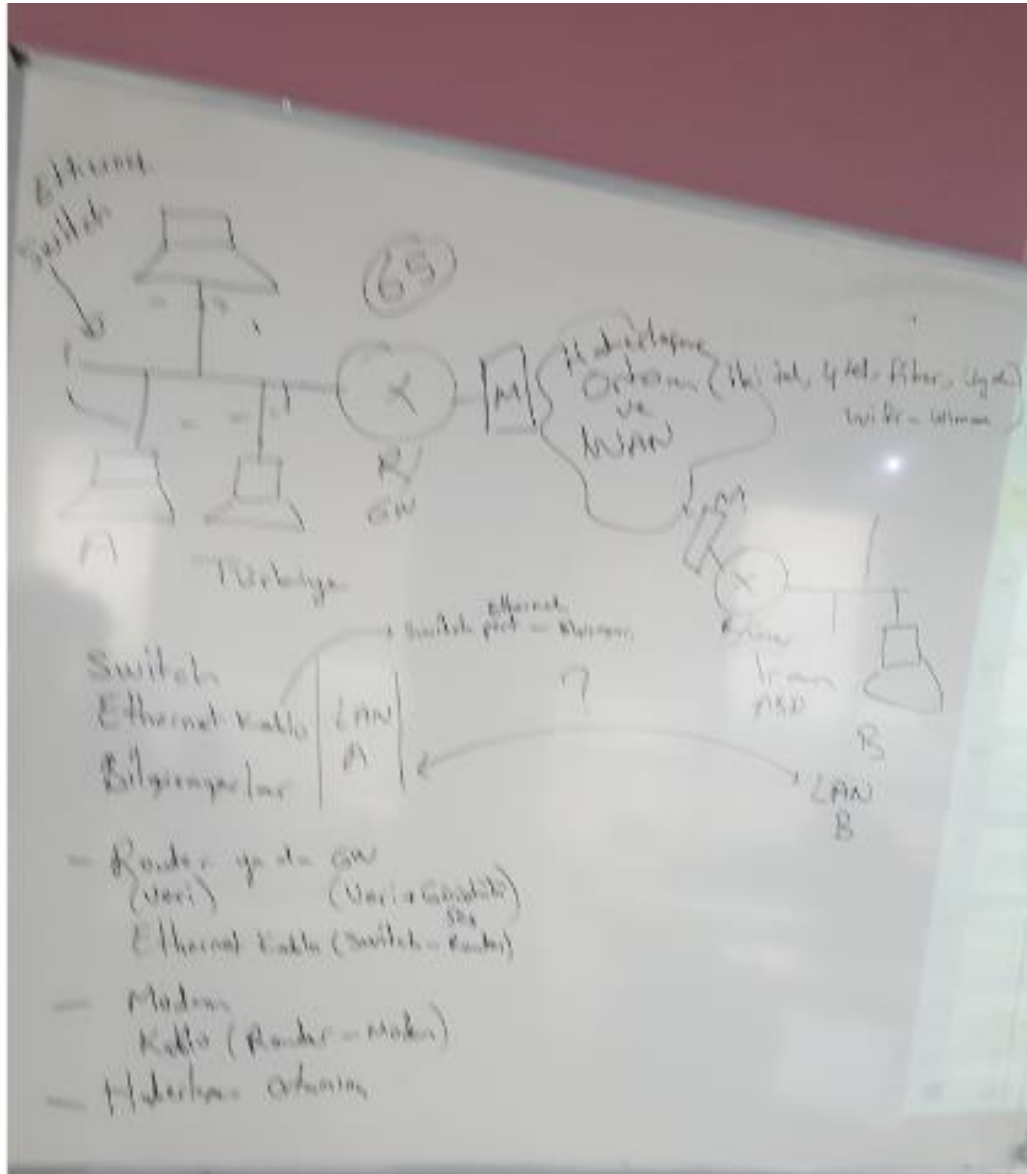
Ethernet – TCP/IP

TCP/IP:

- Developed in 1973 for use on the ARPANET which was a defense force research network.
- All hosts on the Internet are required to use TCP/IP
- TCP/IP, Paket anahtarlama kullanarak verinin transferine izin verir
- TCP/IP protokolündeki katmanlar, OSI modelindekilerle tam olarak eşleşmez. Orijinal TCP/IP protokolü dört katmana sahip olarak tanımlanır: ana bilgisayardan ağa, internet, taşıma ve uygulama.
- TCP / IP, İletişim Kontrol Protokolü ve İnternet Protokolü, uçtan uca veri iletişimde verilerin nasıl paketlenmesi, iletilmesi ve yönlendirilmesi gerektiğini belirtir.

Ethernet (Ethernet Network):

- Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection (CSMA/CD)
- Most popular LAN protocol is used on bus and star
- Inexpensive



A netliğinde 22 Bilgisayar
 A netliğinde 72 Bilgisayar.
 Ses - Görüntü hizmetleri...

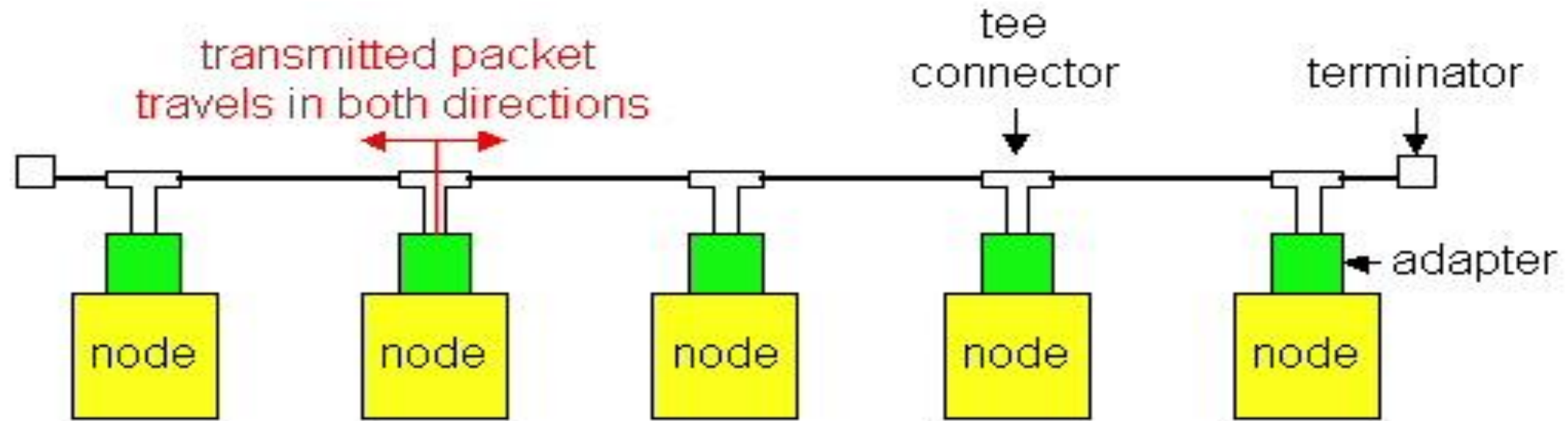
Kaç adet ağ telekomünikasyon ekipmanı kullanılır?
 Özellikleri nedir?

- | | | |
|----|---------------------------------------|---------------------|
| A) | - Ethernet Switch - 1 (en az 24 port) | - 1 (en az 72 port) |
| | - Ethernet kablo - 22 adet. | - 72 |
| | - SW - 1, + kablo | - 1 |
| | - M - 1, + kablo. | - 1 |

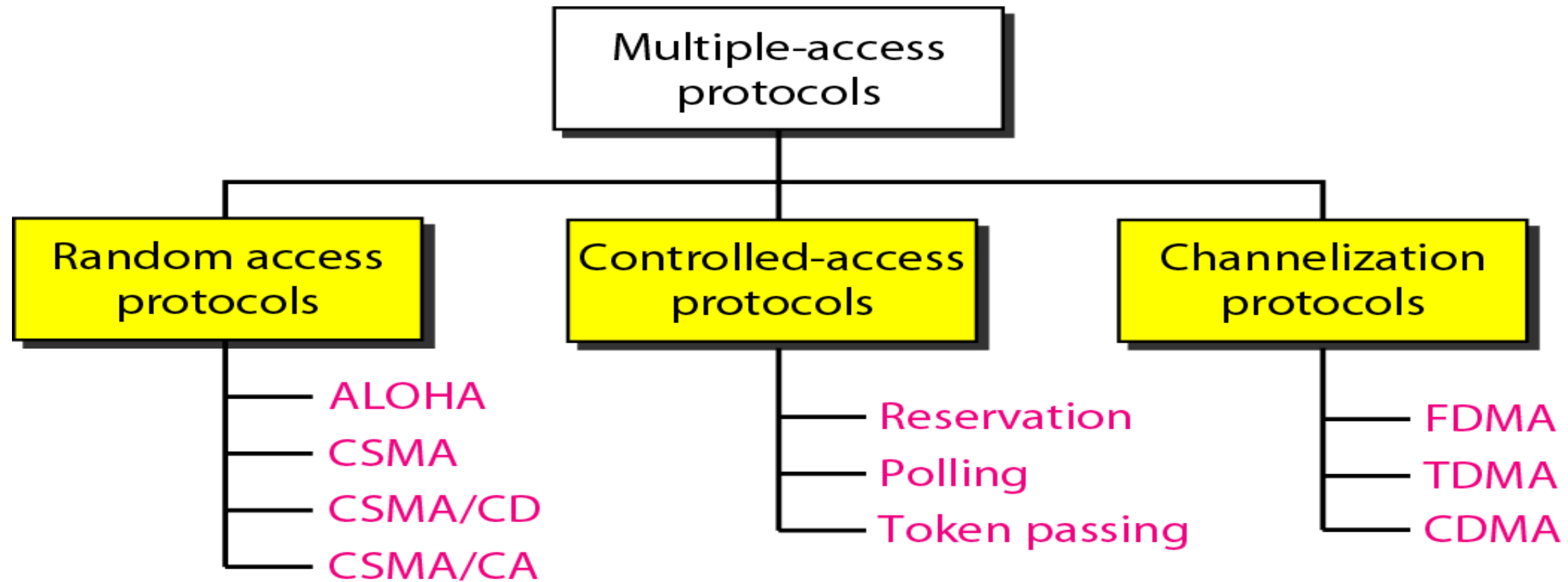
Ethernet (IEEE 802.3)

- Developed at Xerox in 1976. First protocol approved as an industry standard protocol 1983. LAN protocol uses on bus and star
- Almost all LANs today use Ethernet Switch
- Originally, Ethernet was jointly developed by a consortium of Digital Equipment Corp., Intel and Xerox and was standardized as IEEE 802.3.
- **Ethernet LANs that use switches and hubs**
 - Ethernet (Ethernet Network) TCP/IP Most popular LAN protocol, Inexpensive
 - Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection (CSMA/CD)
- **Ethernet port, NIC kartı olan bilgisayar sistemlerinin ethernet ortamında birbirleri ile iletişim kurmalarını sağlar.**
- USB port ise cihazların bilgisayar sistemlerini bağlantısını sağlar.

Original Ethernet

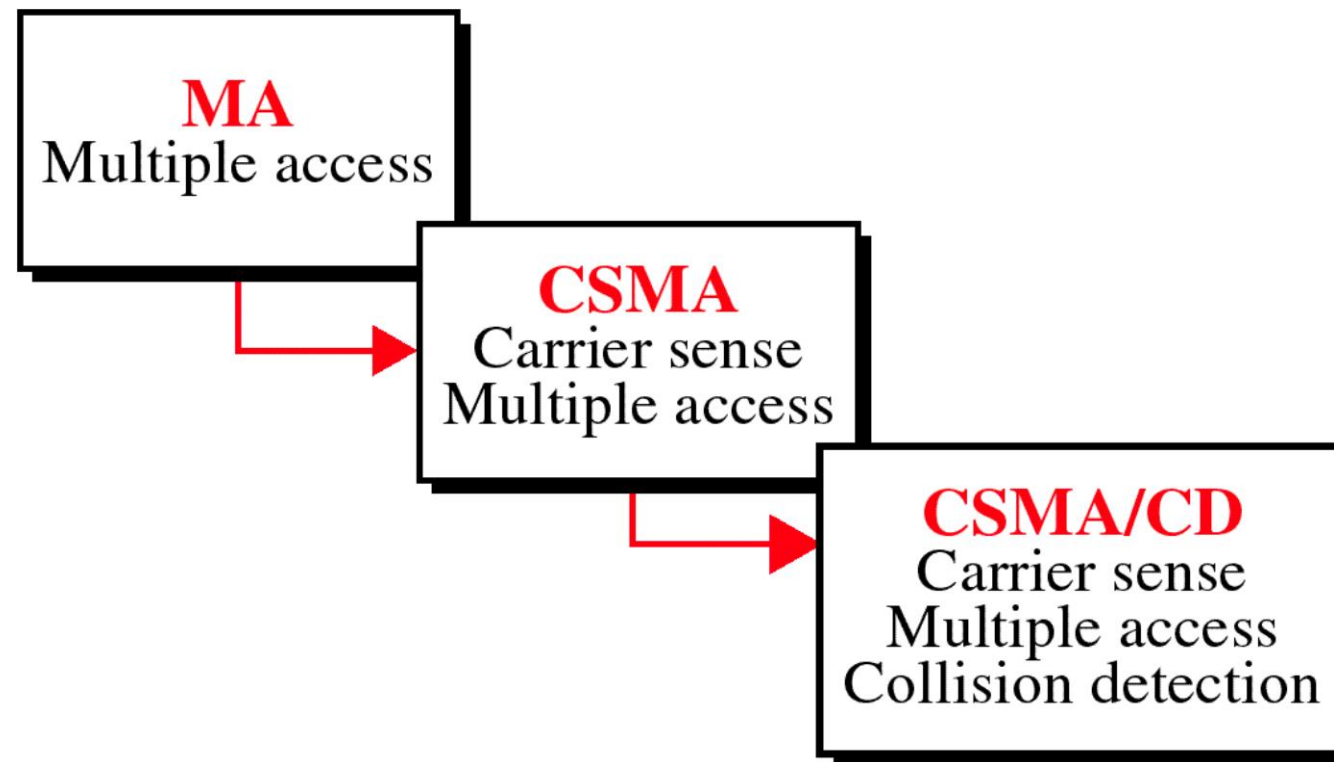


Multiple-Access Protocols



CSMA/CD

- Stands for: Carrier Sense Multiple Access w/ Collision Detect
- Carrier Sense: computers listen to the network to see if another computer is transmitting before sending anything themselves.
- Multiple Access: all computers have access to the network medium.
- Collision Detect: if they detect a collision (CD), they then wait a random amount of time and resend the frame (It has to be random in order to avoid another collision).



Contention Protocols

- **CSMA** (Carrier Sense Multiple Access)
 - Improvement: Start transmission only if no transmission is ongoing
- **CSMA/CD** (CSMA with Collision Detection)
 - Improvement: Stop ongoing transmission if a collision is detected
- **CSMA/CA** (CSMA with Collision Avoidance)
 - Improvement: Wait a random time and try again when carrier is quiet. If still quiet, then transmit
- **CSMA/CA with ACK**
- **CSMA/CA with RTS/CTS**

CSMA/CD Algorithm

- Sense for carrier.
- If carrier present, wait until carrier ends.
 - Sending would force a collision and waste time
- Send packet and sense for collision.
- If no collision detected, consider packet delivered.
- Otherwise, abort immediately, perform “exponential back off” and send packet again.
 - Start to send at a random time picked from an interval
 - Length of the interval increases with every retransmission

CSMA/CD Senaryo - Algoritma

Senaryo - Algoritma

Bilgisayar

- Eşit Erişim halinde var:
- Ortam kontrol edilir
 - ↑ Veri paketi göndermek isteyen
 - Var mı / Yok mu
 - NE? Veri paketi
- Var ise bekliyor
- Yok ise - Veri paketini ortama bırakıyor.
- Eğer aynı anda bir den diğer bilgisayarlar Veri paketi bırakmaya çalışıyor.
- Çalışmaya kabilmayanlar hiç bir işlem yapmaz, beklener.
- Beklenen ise farkında süre arttırılır. En kısa süreyi arttıran kabiliyetine ortamın Veri paketini bırakır.
- Değerantarı Bilgisayar grup ortamında Çalışma say artar, Verimlilik düşer.
 - ↳ Aynı zamanda anlaşılabilir.

What is the difference between CSMA/CD and CSMA/CA?

- CSMA/CD stands for Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection. It is a media access control method used in local area networking using early Ethernet technology to overcome the occurred collision.
- CSMA/CA stands for Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance. It is used in the wireless network to avoid the collision.
- Following are the differences between CSMA/CD and CSMA/CA:

CSMA/CD	CSMA/CA
Full form of CSMA/CD is carrier sense multiple access with collision detection.	Full form of CSMA/CA is carrier sense multiple access with carrier avoidance.
CSMA/CD detects the collision, and once the collision is detected, then it stops continuing the data transmission.	CSMA/CA does not deal with the recovery of the collision.
Wired installation is used in a CSMA/CD to detect the collision.	Wireless installation is used in a CSMA/CA as it avoids the collision. Therefore, it does not need a wired network.
An 802.3 Ethernet network uses CSMA/CD.	An 802.11 ethernet network uses CSMA/CA.
CSMA/CD takes effect after the occurrence of a collision.	CSMA/CA takes effect before the occurrence of a collision.

Types of Ethernet

- Seven types of shared Ethernet have been in use:
- **10Base5** = thick Ethernet, uses thick coax. This is the original Ethernet specification. Now uncommon.
- **10Base2** = thin Ethernet, uses thin coax. Became popular in the early 1990s as a cheaper alternative to 10Base5. Now uncommon.
- **10BaseT** = twisted pair Ethernet, most common type of Ethernet. Uses Cat 3 and Cat 5 UTP. Common but rapidly losing ground to 100BaseT.
- **100BaseT** = also called Fast Ethernet, has replaced 10BaseT in sales volume. Uses Cat 5 UTP (Sometimes combined 10/100 Ethernet is found in which some segments run 10BaseT and some run 100BaseT is also used by some organizations).
- **1000BaseT** = Gigabit Ethernet. Maximum cable length is only 100 meters.
- **10GbE** = 10 Gbps Ethernet. Uses fiber and is typically full duplex.
- **40GbE** = 40 Gbps Ethernet. Uses fiber and is typically full duplex.

Name	Maximum Data Rate	Cables
10Base5	10 Mbps	Coaxial
10Base2	10 Mbps	Coaxial
10BaseT	10 Mbps	UTP cat 3, UTP cat 5
100BaseT	100 Mbps	UTP cat 5, fiber
1000BaseX	1 Gbps	UTP cat 5, UTP cat 5e, UTP cat 6, fiber
10 GbE	10 Gbps	UTP cat 5e, UTP cat 6, UTP cat 7, fiber
40 GbE	40 Gbps	fiber

Types of Ethernet



Ađ Ekipmanları

Özet

- Haberleşme Ortamları: 2 tel, 4 çift burgulu, fiber, koaksiyel, kablosuz (hava, boşluk)
- Haberleşme ortamında sinyal analogdur. Bilgisayar sistemlerinde analog sinyal sayısal sinyale dönüştürülür (ADC): Ayrık değerler, quantize, koding yapılarak binary, bit: 0/1
- Haberleşme ortamında analog sinyalin gürültüden etkilenmemesi için biçimini değiştirilmesi modem cihazlar üzerinden olur.
- Kablosuz haberleşme Sistemleri (Hava/boşluk):
 - Uydu PtP (SCPC), PtMP (VSAT)
 - Radyolink PtP, PtMP
 - Kablosuz internet erişim: Wi-Fi - Bluetooth, WiMax, 3G, 4G, 5G, 6G
- Terminal Server: Lokal yerleşkede verilerin önceden depolanarak hazırlanmasıdır.
- Veri Anahtarlama Sistemleri: Devre anahtarlama: TDM (E1), SDH, PDH
 - ISDN, Leased Line
- Paket anahtarlama: NIC, Ethernet switch, Router, GW, ATM
 - Frame Relay, ADSL

AĞ CİHAZLARI

- Ağ cihazları, NIC ara yüz birimleri olan bilgisayar sistemlerinin birbirleriyle karşılıklı veri haberleşmesi yapmalarını sağlayan ara yüz cihazlardır.
- Ağ cihazlarının en basiti ethernet switch'dir. Bu cihaz OSI modelinde ilk iki katmandaki işleri yerine getirir.
- Bir bilgisayarı başka bir bilgisayara ya da bir ağ cihazına bağlamak için kullanılan ağ kartları (NIC) genellikle ethernet protokolünü kullandıkları için ethernet kartı olarak ta bilinirler.
- Bilgisayar ağlarında veri iletimini sağlamak ve denetlemek için aşağıdaki aygıtlar kullanılır.
 - ❖ Modem (Modulator/Demodulator): haberleşme ortamları üzerinden geniş alan ağ yapısını kullanarak diğer geniş alan ağlar üzerinden yerel alan ağları bağlantı sağlar. Router ya da Gateway cihazlarının haberleşme ortamına ve WAN'a bağlantısını sağlar.
 - ❖ Switch(Ağ Anahtarı): LAN ekipmanıdır. WAN'da kullanılabilen switch ekipmanları mevcuttur. Gigabit ethernet alt yapısında yoğun olarak kullanılır.
 - ❖ Router(Yönlendirici), Gateway (Ağ gecidi): LAN alt yapısını geniş alan ağlara bağlar.
 - ❖ Bridge(Köprü): İki LAN'ı birbirine bağlar.

Bilgisayar Ağları Donanım Cihazları

- Repeaters
- Bridges
- Routers
- Gateways
- Routing Algorithms

SUNUCULAR (Servers): Ağı ve o ağın kaynaklarını yönetmeye yardımcı olur. Daha büyük ağlarda sunucular genellikle aşağıdaki gibi özel görevlere sahiptir: Dosya Sunucuları: dosyaları depolar ve yönetir, Yazıcı Sunucuları: yazıcıları ve yazdırma işlerini yönetir, Posta Sunucusu: E-postayı yönetir, Web Sunucusu: web erişimini yönetir.

Yönlendiriciler (Routers): birden fazla ağı birbirine bağlar ve protokolden bağımsızdır. anahtar veya köprü yerine kullanılabilir.

Hub'lar: evdeki çift adaptörler / güç panoları gibi, uzatma kablolarını takmak yerine iletişim kurmalarına izin vermek için bilgisayarları takıyoruz.

Anahtarlar (Switches): Paketleri yalnızca hedef bağlantı noktasına ileten akıllı cihazlardır.

The Networking Devices(Nodes)

1. NIC Card
2. Repeater
3. Hub
4. Switch
5. Bridge
6. Router
7. Gateway
8. Firewall

Ağ Teknolojileri Kavramları

- **Internet:** bilgisayarları birbirine bağlayan bilgisayar ağı teknolojisine verilen isimdir. Veri iletişim ortamının genel adıdır.
- **İnternet katmanı:** İletim katmanından gelen veriler burada veri paketleri haline gelir. Paketlerin yönlendirilmesi ile ilgili işler de burada yapılır.
- **LAN (local area network):** Yerel alan ağı . Sınırlı bir ortamda bilgisayarların birbiriyle haberleşmesi için kurulan yerel haberleşme ağı alt yapısıdır.
- LAN ekipmanları: Ethernet switch, IP tabanlı cihazlar (Bilgisayar, Akıllı telefonlar, algılayıcılar, IP telefon, ...)
- **WAN (wide area network):** Birbirinden farklı coğrafyalarda bulunan bilgisayar sistemlerinin birbirleri ile haberleştiği ağ alt yapısıdır.
- LAN to WAN: Router, Gateway, Modem
- WAN to WAN: Router, Gateway, ATM
- **ROUTER (yönlendirici):** Veri paketlerini ulaştırılması gereken adreslere göre yönlendiren cihazlardır.
- **GATEWAY (ağ geçidi):** Bir internet ağında QoS hizmetleri ile yönlendirme yapan cihazlardır.
- **VPN (Virtual Private Network):** Kurumlar ya da lokasyonları internet haberleşme ortamında yüksek güvenlikte birbirine bağlayarak yerel ağ haline getiren özel sanal ağ oluşumu.
- **Backbone:** Ağ ana omurga
- **QOS (quality of service):** Üzerinden hem gerçek zamanlı görüntü, video, ses hem de veri paketlerini tanıyarak öncelik vermesi.
- **VOIP (voice over ip):** IP protokolü ile ses haberleşmesi yapma

Ağ Teknolojileri Tanımlar

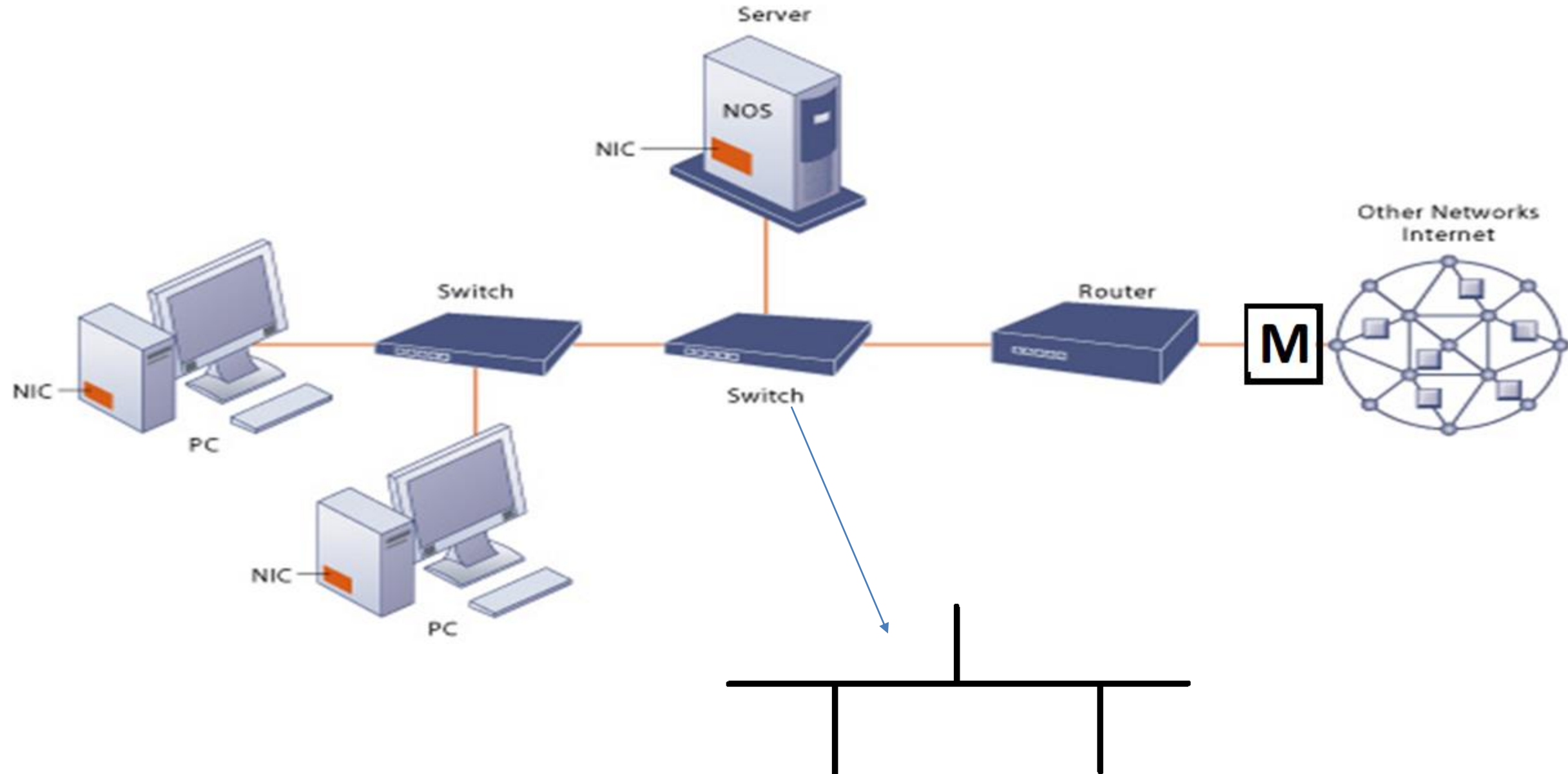
- **Gidiş-dönüş süresi** veya gidiş-dönüş gecikmesi, bir paketin belirli bir kaynaktan belirli bir hedefe seyahat etmesi ve tekrar geri dönmesi için gereken süredir. Veri paketleri kayıpları
- **Ağ tıkanıklığı**, yönlendiriciler ve anahtarlar gibi ağ cihazlarının barındırabileceğinden daha fazla veri gönderdiğinde meydana gelir. Bu, birçok kullanıcı aynı bant genişliğini kullanmayı denediğinde yaygın bir durumdur. Ağ tıkanıklığı, çok sayıda kullanıcının aynı anda bir bant genişliği kullanmaya çalışmasından kaynaklanır. Bir ağdaki tıkanıklık en yaygın olarak ağ bölümlendirmesini kullanmayan daha büyük ağlarda olur.
- **Gecikme**, bir ağ cihazının bir veri paketini aldığı noktadan, onu tekrar başka bir ağ kesimine gönderdiği zamana kadar ölçen zaman gecikmesi miktarıdır. Bir veri paketinin belirlenmiş bir noktadan diğerine hareket etmesi için geçen sürenin ifadesidir. Gecikme, zaman gecikmesi miktarıdır. Bir ağın verileri aldığı an ile başka bir ağ tarafından gönderildiği zaman arasındaki zaman farkı olarak ölçülür.
- **Bant genişliği**, frekans olarak bir ortamın iletim aralığını ifade eder ($BW=f_{maks}-f_{min}$). Bir haberleşme kanalının ne kadar hacmi kaldırabileceğinin bir ölçüsüdür ve Hz ile belirtilir. Sayısal Kanal kapasitesi ise bps olarak ölçülür. Burada bps, bir saniyede transfer edilecek bit sayısını gösterir.

Örnek

Soru-1: İstanbul'da bir iş yerinde LAN'lar oluşturuldu. LAN ekipmanları nelerdir?

- Ethernet switch (10BaseT, 100BaseT, 1000BaseT; veri hızı büyüdükçe band genişliği bu nedenle 4 çift burlu UTP kablo mesafesi kısalır. **En kaliteli UTP kablo: S-FTP**)
1000BaseT (Veri transfer hızı, 1000Mbit/s=1Gigabit/s, T: 4 çift burlu S-FTP kablo)
100metreden uzaklık fazla ise fiber to 1000BaseT dönüştürücü ve fiber kablo kullanılmalıdır)
- **Bilgisayar sistemlerinin ethernet ortları Ethernet switch cihazının portlarına bağlanır.**
- **Ethernet port: NIC arayüz birim, port tipini dikkat edilecek. Port tipi veri hızına göre belirlenir. Eğer 100Mbit/s veri hızından bahsediliyorsa 100BaseT kullanılır.**

Components of a Simple Network



NIC, Ağ Arayüz Kartı

- Bilgisayar sistemlerini kullanan tüm ekipmanlar, internet ortamında iletişim yapabilmeleri için NIC kullanılır. Herbir NIC, farklı kimlik bilgisine sahiptir.
- NIC (Network Interface Card), Ağ Arayüz Kartı anlamına gelir. Hiçbir bilgisayar sistemi NIC olmadan ağa bağlanamaz.
- Ağ Adaptörü veya Ethernet Kartı olarak da bilinir.
- Eklenti kartı biçimindedir ve bir bilgisayar sistemine takılır, böylece bilgisayar bir ağa bağlanabilir.
- Her NIC, bilgisayarın bir ağ üzerinde tanımlanmasına yardımcı olan bir MAC adresine sahiptir.
- Her NIC'in farklı bir adresi vardır. Bilgisayar sistemlerinin tümünün NIC adresli ayrıldır. Kimlik bilgisi içerir.
- NIC'ler hem fiziksel hem de veri bağlantı katmanının bir parçasıdır ve üreticileri tarafından kendilerine yerleştirilen benzersiz bir veri bağlantı katmanı adresi (bazen MAC adresi de denir) içerir.
- Ağa veri göndermeden önce, ağ kartı ayrıca verileri çerçeveler halinde düzenler ve ardından bunları ağ üzerinden gönderir.
- Dizüstü bilgisayarlar genellikle PCMCIA bağlantı noktasına takılan NIC'leri kullanır.

Modem (MOfulator/DEModulator)

- Analog hat (WLAN, fiber, uydu, radyolink, telefon hattı gibi 2 ya da 4 tel) üzerinden sayısal veriyi haberleşme ortamından analog olarak gönderimini sağlar.
- Dial-up modemler en fazla 56 Kbit/s hıza erişir(download) yapabilirken, ADSL2 modemler ise 25 Mbit/s hıza kadar çıkabilmektedir.

Firewall – Güvenlik duvarı

- Güvenlik duvarı, bilgisayar ağlarını yetkisiz erişime karşı korumak için kullanılan bir ağ güvenlik sistemidir.
- Dışarıdan bilgisayar ağına kötü amaçlı erişimi önler. Dış kullanıcılara sınırlı erişim sağlamak için bir güvenlik duvarı da oluşturulabilir.
- Güvenlik duvarı bir donanım cihazı, yazılım programı veya her ikisinin birleşik yapılandırmasından oluşur.
- Güvenlik Duvarı üzerinden geçen tüm iletiler belirli güvenlik ölçütlerine göre incelenir ve ölçütleri karşılayan iletiler ağ üzerinden başarıyla taşınır veya bu iletiler engellenir.

Kablosuz internet bağlantıları

- 1) Geniş Bant Bağlantısı - Bu bağlantı türü, sürekli yüksek hızlı internet sağlar. Örneğin: Kablo modemleri, Fiberler, kablosuz bağlantı, uydu bağlantısı vb.
- 2) Wi-Fi - Cihazlar arasında kablosuz internet bağlantısıdır. Cihazlara veya cihazlara bağlanmak için radyo dalgalarını kullanır.
- 3) WiMAX - Wi-Fi'den daha özellikli olan en gelişmiş internet bağlantı türüdür. Yüksek hızlı ve gelişmiş bir geniş bant bağlantısından başka bir şey değildir.

Örnek-2

Soru-2: İstanbul'da bir iş yerinde LAN'lar oluşturuldu. Diğer LAN'lar bağlantı nasıl olur?

- Repeater, Hub, Switch, Bridge, Wireless Bridge, Wireless Erişim birimleri; Router ve Gateway

Soru-2: İstanbul'da bir iş yerinde LAN'lar oluşturuldu. Paris'teki şirkete ait LAN ile haberleşme nasıl olur.

- Telekom anahtarlama ve transisyon servisine yönlendirmek için Router/GW, Modem kullanılır. Modemden sonra haberleşme ortamına ihtiyacımız var.
- Haberleşme ortamında neler: 4 çift burgulu tel, fiber, radyolink, uydu
- Fransa'da ofisimize Fransız Telekom haberleşme ortamı:4 burgulu tel, fiber, radyolink, uydu
- Fransa'daki ofis: Modem, Router / GW ve LAN
- En belirleyici faktör veri hızı? Bir saniyede bir noktadan diğer bir noktaya transfer edilen bit sayısıdır.
- Böylece çok sayıda şirket ses, veri ve görüntü hizmetlerinin kaliteli bir şekilde yerine getirmektedirler.



IP adresi, İnternet Kontrol Protokolü

IP adresi, İnternet Kontrol Protokolü

- IP adresi, İnternet Kontrol Protokolü (İnternet Protokolü) standardı bir ağdaki cihazların birbirini tanımak, birbirleriyle iletişim kurmak
- ve veri alışverişinde bulunmak için kullandıkları eşsiz(unique) bir adres belirten numaradır.
- İnternet bağlantısı bulunan her cihazın bu cihaza tahsis edilen bir IP adresi olması gerekir.
- Bu IP adres ya da numara, iletilen bilginin doğru adrese gönderilmesini,
- ya da verinin doğru adresten alınmasını sağlar.
- Bugün halen kullanılmakta ve test edilmekte olan iki tür İnternet Protokolü bulunmaktadır: IPv4 ve IPv6.

IPv4 Protokolü

- IPv4, halen kullanılmakta olan standart İnternet protokolüdür ve 32 bitten, yani 4 byte'dan oluşur. Bu rakamlar, 0 ile 255 arasında değişir.
- IPv4 protokolündeki bir adres 1.0.0.0 ile 255.255.255.255 arasında herhangi bir numara olabilir. Bu protokol kullanılarak 4 milyardan fazla adres üretilebilmektedir.
- Örnek bir IPv4 adresi: Noktalı decimal gösterim (notation), 4 byte=32 bit
- Örnek: 123.45.67.89 ipv4 adresini binary'ye çeviriniz.
- 01111011.00101101.01000011.01011001
- Örnek: Aşağıda verilen ipv4 adresini noktalı decimal gösterime çeviriniz

10010001	00001010	00100010	00000011
----------	----------	----------	----------

145

10

34

3

145.10.34.3

Bir IPv4 adresi (noktalı decimal)

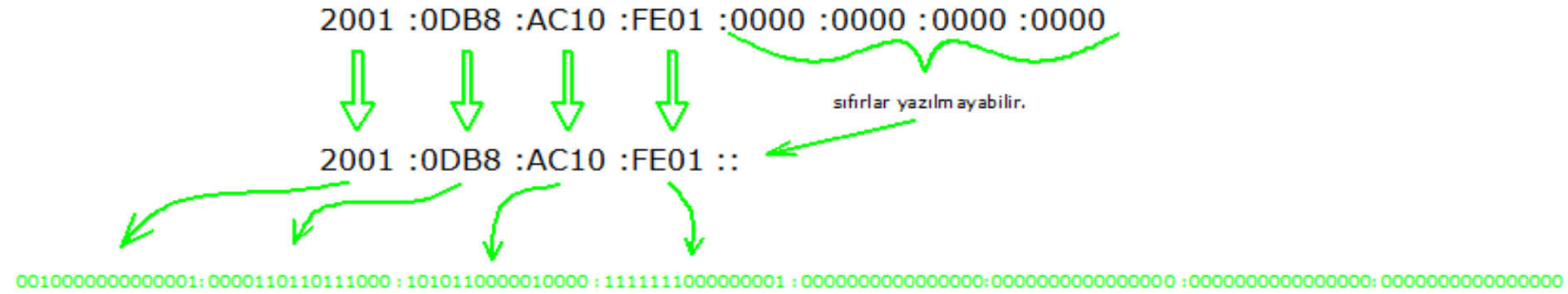
172 . 16 . 254 . 1

10101100 . 00010000 . 11111110 . 00000001

IPv6

- Artan ağ kullanıcısı sayısına bağlı olarak, daha büyük bir IP adresine ihtiyaç duyulmaktadır.
- IPv6 bu ihtiyaçtan doğmuştur.
- IPv4'ten farklı olarak IPv6, 128 bit genişliğindedir,
- Bu da 2¹²⁸ adet, başka bir ifadeyle 3 x 10³⁸ adet unique (eşsiz) adres demektir.
- 8 adet 4'lü hexadecimal sayıdan oluşur.
- (::) adreste 0 olan yerlerde kullanılarak adres kısaltılır.

Örnek bir IPv6 adresi (hexadecimal)



ipv6 adresleme biçimine örnek:

IPv6 adresleme biçimi

2041:0000:130F:0000:0000:07C0:853A:140B

The diagram shows the IPv6 address 2041:0000:130F:0000:0000:07C0:853A:140B. Brackets below the address identify its components: the first four hexadecimal digits (2041) are labeled 'global prefix', the next four digits (0000) are labeled 'subnet', and the final four digits (140B) are labeled 'interface ID'. The middle four digits (0000) are not explicitly labeled but are part of the address structure.

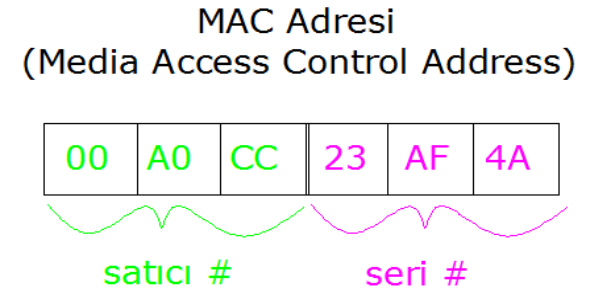
global prefix subnet interface ID

MAC adresi (MediaAccessControl)

- MAC adresi yani Medya Erişim Kontrolü bir bilgisayar ağında, cihazların ağ donanımını tanımaya yarar.
- Örneğin, bilgisayarınızda modeminizin ve ağ kartınızın kendine özel birer MAC adresi vardır.
- MAC, 48 bit'lik bir adres olduğuna göre
- $2^{48} = 281,474,976,710,656$ değişik ağ kartını tanımlamak için kullanılabilir.
- MAC Adresi, Fiziksel Adres veya Donanım Adresi de denir, ağ donanımının tanımlanmasını sağlar.
- MAC adresi, bilgisayarın ethernet kartına üretici tarafından kodlanan bir bilgidir.
- Her donanım eşsiz(unique) bir adrese sahiptir.
- Aynı MAC adresine sahip birden fazla ağ cihazı yoktur.
- Aynı ağda iki ağ cihazının birbiriyle haberleşmesi MAC adresiyle mümkündür.
- MAC adresi 48 bit,6 oktet: MAC adresi 6 oktetten(bölümden) oluşur. İlk 3 oktet donanımı üreten firmayı işaret eder. Son 3 oktet donanımı işaret eder.

İkili sistemde bir Mac adresi şöyle: •000100100011010001010110 011110001001000010101011

- Ancak ikili sistemde bu sayıyı söylemek ve yazmak oldukça zor olduğundan 16'lık (hexadecimal) sistemde yazılır yani;
- >12:34:56:78:90:AB şeklinde gösterilebilir. Tekrar etmek gerekirse;
- MAC adresleri, aralarına ":" işareti konarak 16'lı tabanda yazılır:
- Örnek: 01:23:45:67:89:AB.



Ađ Ekipmanları: Router

Ağ Ekipmanları: Router

- "Yönlendirici, veri paketlerini bir ağ alt yapısında yönelendiren bir cihazdır.
- Yönlendirme, verilerin kaynaktan hedefe gidebileceği en kısa ve en hızlı bir yol bulma işlemidir. Yönlendirme, yönlendirici olarak bilinen bir Router ya da Gateway cihazları kullanılarak yapılır.

Yönlendiriciler nedir?

- Yönlendirme işlemini Router ve Gateway olarak bilinen cihazlar yapar. Yönlendiriciler ağ katmanı cihazlarıdır.
- Yönlendirici, veri paketlerini ağlar arasında aktarmak için kullanılan kablolu veya kablosuz olabilen bir ağ aygıtıdır.
- Yönlendiriciler, paketleri iletmek için en iyi yolu, en hızlı yolu belirlemek için başlıkları ve yönlendirme tablosunu kullanır.
- Yönlendirici, ağ üzerinden gönderilen veri paketlerini analiz eder, paketlenme şeklini değiştirir ve ağ üzerinden gönderir.

Yönlendirme Nedir?

- Veri Paket anahtarlama ağılarda yönlendirme, veri paketleri kaynaktan hedefe yönlendirmeye yönelik bir karar verme sürecidir.
- Yönlendirme, çeşitli hedeflerin rotalarını koruyan bir yönlendirme tablosunu kullanır.
- **Statik yönlendirme:** Statik yönlendirme, bir yöneticinin rotaları bir yönlendirme tablosuna manuel olarak eklediği bir yönlendirme tekniğidir. Rota seçimleri sınırlı olduğunda statik rotalar kullanılır. Statik rotalar, cihazların daha az olduğu ve gelecekte rota konfigürasyonunda değişiklik yapılmasının gerekmediği durumlarda da kullanılabilir.
- Dinamik yönlendirme: Dinamik yönlendirme, protokollerin bir yönlendirme tablosunun bilgilerini otomatik olarak güncellediği bir yönlendirme tekniğidir.

Yönlendirici Çeşitleri

1. **Brouter: Brouter**, "Köprü Yönlendirici" anlamına gelir. Hem yönlendirici hem de köprü görevi görür.
2. **Çekirdek yönlendirici**: Çekirdek yönlendirici, bilgisayar ağındaki verileri ağlar arasında değil, bir ağ içinde yönlendiren bir yönlendiricidir.
3. **Uç yönlendirici**: Uç yönlendirici, bir ağın sınırında bulunan bir yönlendiricidir.
4. **Sanal yönlendirici**: Sanal yönlendirici, yazılım tabanlı bir yönlendiricidir. Sanal yönlendirici, paket yönlendirme işlevini bir yazılım uygulaması aracılığıyla gerçekleştirir. Sanal Yönlendirici Yedeklilik protokolü, ağın güvenilirliğini artırmak için sanal yönlendiriciyi uygular.
5. **Kablosuz yönlendirici**: Kablosuz yönlendirici, yerel ağları başka bir yerel ağa bağlayan bir yönlendiricidir.

Bir yönlendiride kullanılan bellekler

- Router ya da GW bir bilgisayardır. İçinde bilgisayar sistemleri bulunan bir haberleşme cihazıdır.

Aşağıdakiler, bir yönlendiricinde kullanılan farklı belleklerdir:

1. NVRAM (Geçici Olmayan Rastgele Erişim Belleği): Geçici olmayan rastgele erişim belleği anlamına gelir. Başlangıç yapılandırma dosyasını saklamak için kullanılır. NVRAM, yönlendirici kapatılsa bile yapılandırma dosyasını korur.
2. DRAM (Dinamik Rastgele Erişim Belleği) : DRAM, dinamik rastgele erişim belleği anlamına gelir. Yürütülen konfigürasyon dosyasını saklar. DRAM, işlemci tarafından verilere sıfırdan erişmek yerine doğrudan erişmek için kullanılır. DRAM, verilere sabit disk gibi depolama ortamlarından daha hızlı erişim sağlayan işlemcinin yanında bulunur (cache bellek). Basit tasarım, düşük maliyet ve yüksek hız, DRAM belleğin ana özellikleridir. DRAM geçici bir bellektir.
3. ROM (Salt Okunur Bellek) – POST tanılama talimatlarını çalıştıran ve sürdüren önyükleme yazılımıdır.
4. Flash Bellek – Router IOS'u saklar. Sistem IOS'unu saklamak için kullanılır. IOS görüntülerini saklamak için flash bellek kullanılır. Flash bellek silinebilir ve yeniden programlanabilir ROM'dur. Flash belleğin kapasitesi, birçok farklı IOS sürümünü barındıracak kadar büyüktür.

Bir yönlendiriciyi uzaktan yapılandırma

- Bir yönlendiriciyi uzaktan yapılandırmak için en popüler ve kolay yol Cisco AutoInstall Prosedürünü kullanmaktır. Ancak, yönlendiricinin WAN veya LAN'a bağlı olduğundan emin olmalıdır.

'Ping' komutunun kullanımını açıklayın?

- **Ping (Packet Internet Groper)**, belirli bir ana bilgisayara bir IP ağı üzerinden erişilebilir olup olmadığını test etmek için kullanılan bir bilgisayar ağı aracıdır.
- **Yönlendiriciye üç şekilde erişebilirsiniz**
 - Telnet (IP)
 - AUX (Telefon)
 - Konsol (Kablo)

Router

- Yönlendirici, Katman 3 cihazıdır.
- İki veya daha fazla Katman 3 ağı arasındaki trafiği "yönlendirmek" için kullanılır.
- Yönlendiriciler, tek tek Katman 2 MAC adreslerinin aksine, ağ adresi gruplarına veya sınıflara göre kararlar verir.
- Yönlendiriciler, yerel arayüzlere doğrudan bağlı ağların 3. Katman adreslerini ve komşu yönlendiricilerden öğrenilen ağ yollarını kaydetmek için yönlendirme tablolarını kullanır.
- Yönlendiriciler yayınları iletmek zorunda değildir.

Router (Yönlendirici) IP Adresleme

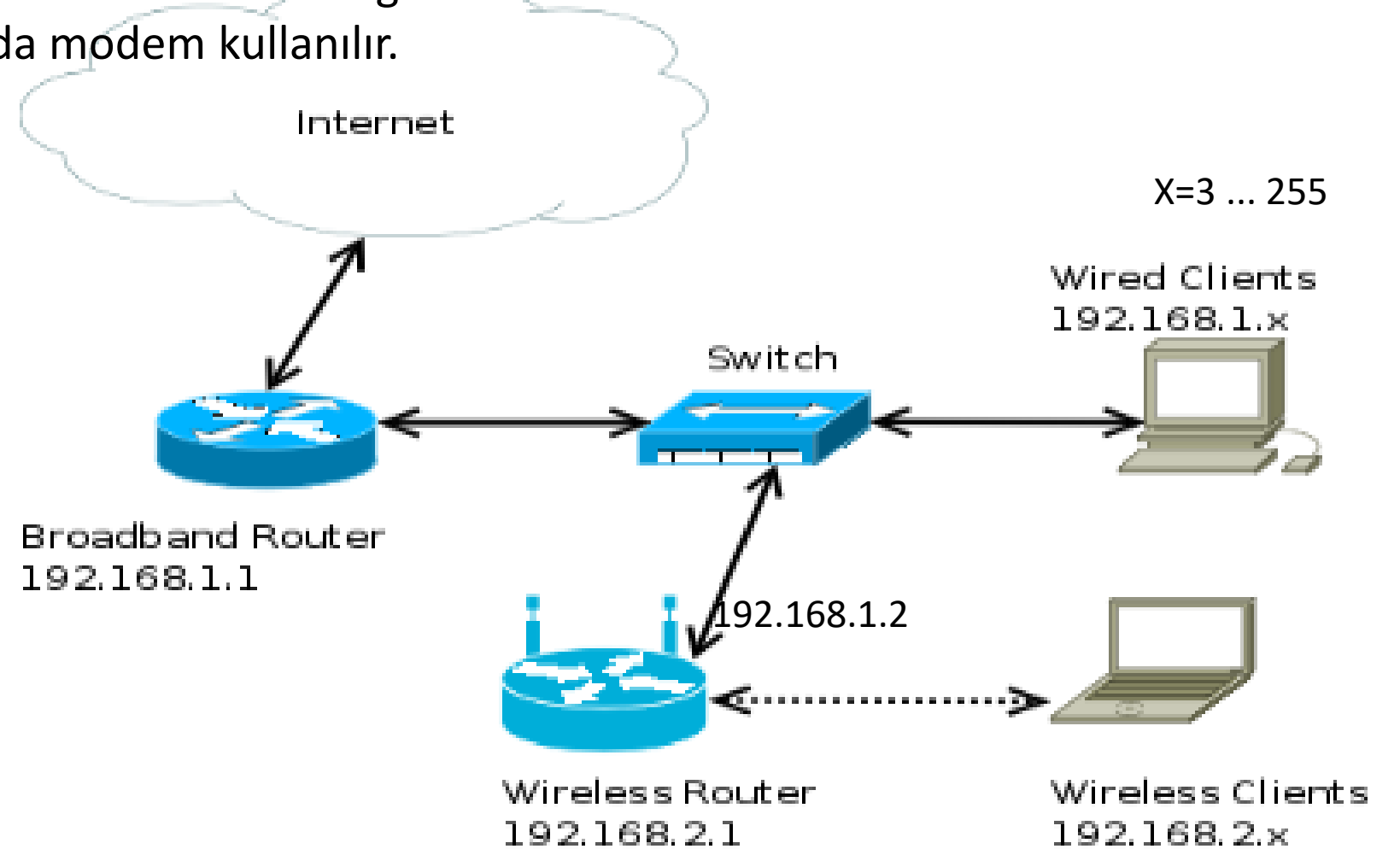
- Genel olarak LAN-WAN ve LAN-LAN bağlantılarında kullanılır. Üzerinde LAN ve WAN için ayrı portlar bulunur. Veri paketlerini toplayıp yönlendirir.
- Router ya da gateway haberleşme ortamı üzerinden diğer WAN ya da LAN bağlantısı modem üzerinden olur. Burada 2 bağlantı önemlidir: Haberleşme ortamına bağlantı portudur (fiber, uydu, 2 ya da 4 tel). Ethernet port.
- Yönlendirici, iki veya daha fazla ağ kesimini bağlayan bir ağ cihazıdır. Yönlendirici bilgileri (veri paketlerini) kaynaktan hedefe aktarmak için kullanılır.
- Yönlendiriciler bilgileri veri paketleri açısından gönderir ve bu veri paketleri bir yönlendiriciden başka bir yönlendiriciye iletildiğinde, yönlendirici paketlerdeki ağ adresini okur ve hedef ağı tanımlar.
- LAN ile WAN arasında haberleşme ortamlarında modem kullanılır.

IP adresleme: X1.X2.X3.X4

X1, X2, X3, X4: 0,1, ..., 255

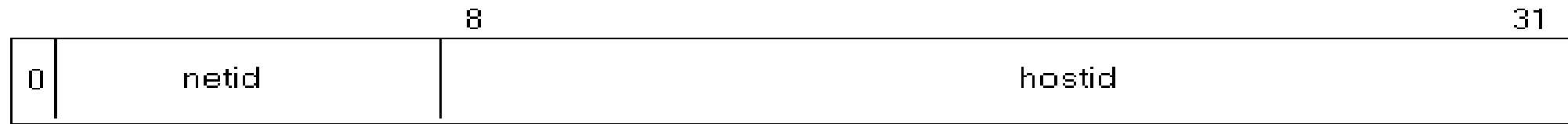
1- X3'de her LAN grubuna farklı sayı atanır. Sağdaki görünümde 2 farklı LAN grubu olduğundan X3: 1,2 olur.

2- X4, ethernet portlu bilgisayarların numaralandırılmasıdır. Router'larda X4 hep 1 olur.

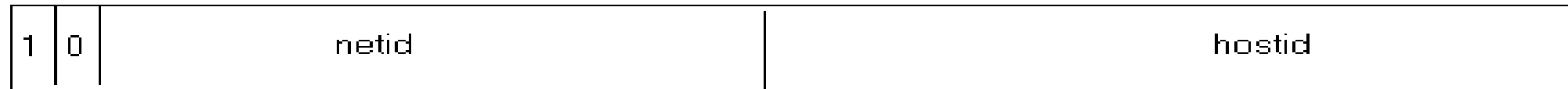


IP address format

Five forms of IP Addresses



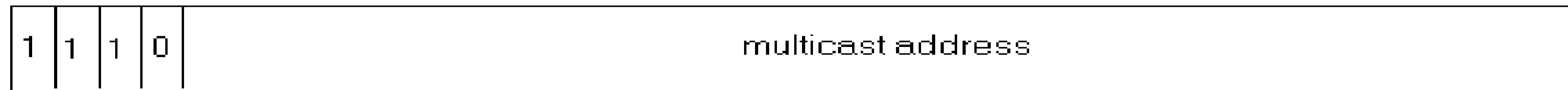
Class A



Class B



Class C



Class D



Class E

A-Class:

Netid: ilk 8 bit

Hostid: geriye kalan 24 bit

B-Class:

Netid: ilk 16 bit

Hostid: geriye kalan 16 bit

C-Class:

Netid: ilk 24 bit

Hostid: geriye kalan 8 bit

IP adresinde sınıf belirleme

- Hostid: Bilgisayar, Sunucu, ... Switch var. Adresi host noktasındaki bilgisayar sistemlerinin (NIC) bilmesi gerekir. Switch adrese bakmaz.
- Netid: Network, Router, Gateway: Yönlendirme var. Yönlendirme yapılabilmesi için adresin bilinmesi gerekmektedir.,
- İki noktada adresleme yapılır: Netid, Hostid
- İlk 8 bite bakılır:
 - İlk bit, 0 ise Class-A
 - İlk iki bit, 10 ise Class-B
 - İlk üç bit 110 ise Class-C
 - İlk dört bit 1110 ise Class-D
 - İlk beş bit 11110 ise Class-E
- Örnek: 64.127.252.8 hangi IP sınıfına aittir. $(64)_d = (0100\ 0000)_b$; ilk bit 0 olduğu için Class-A
- Örnek: 164.127.252.8 hangi IP sınıfına aittir. $(164)_d = 128 + 32 + 4 = (1010\ 0100)_b$; ilk iki bit 10 olduğu için Class-B

Ađ Ekipmanları: Ethernet Anahtar

Ethernet Anahtar (Ethernet Switch) kullanmanın avantajı

- Bir anahtar bir sinyal aldığıında, o sinyalden gelen bitlerden bir çerçeve oluşturulur. Bu işlem ile ethernet ortamına erişim kazanır ve hedef adresi okur, ardından bu çerçeveyi uygun bağlantı noktasına iletir. Bu, tüm bağlantı noktalarında yayınlamak yerine çok verimli bir veri iletimi aracıdır.
- Anahtarlar bir sinyali almak ve bu sinyalden gelen bitlerden bir çerçeve oluşturmak için kullanılır. Sinyaller, hedef adrese erişmenizi ve okumanızı sağlar ve bunu okuduktan sonra o çerçeveyi uygun çerçeveye iletir. Bu nedenle, anahtarlar iletimin önemli bir parçasıdır.
- Tam çift yönlü veri iletimine ve alımına izin verir. Ortam hızı uyarlaması yapar. Kolay ve verimli geçiş sağlar.
- **Kesintisiz LAN geçişi**, Cut-Through LAN anahtarlama, yönlendirici veri çerçevesini alır almaz, hedef adresi okuduktan sonra bir sonraki ağ kesimine iletacaktır. Ses ve canlı video...

LAN anahtarlamanın avantajları

LAN Anahtarlama, Yerel Alan Ağlarında kullanılan bir paket anahtarlama biçimidir. Çoğu ağın hayati bir bileşenidir ve LAN'ın genel verimliliğini artırmaya ve mevcut bant genişliği sorunlarını gidermeye yardımcı olur. Birden fazla kullanıcının doğrudan birbirleriyle iletişim kurmasını sağlar. LAN anahtarlama, cihaz çiftleri arasında eşzamanlı, noktadan noktaya bağlantı sistemi oluşturur. Çarpışmasız bir ağ ve yüksek hızlı veri paketleri transferi yapan ağ sağlar. Katmanlardan oluşur.

- **Artan ağ ölçeklenebilirliği:** LAN anahtarlama, artan miktarda işin üstesinden gelebilir. Dolayısıyla iş büyüdüğünde ağın kolayca genişleyebileceğini söyleyebiliriz. **Portlar 100BaseT ise iki switch kullanıldığında ayrıca 1 adet 1000BasT kullanılmalıdır.**
- **Geliştirilmiş bant genişliği performansı:** Kullanıcılar multimedya uygulamalarını veya bazı veritabanı etkileşimlerini çalıştırdığında daha yüksek bant genişliği performansına ihtiyaç duyarız.
- **Çoklu eşzamanlı bağlantı:** LAN anahtarlama, birden çok eşzamanlı bağlantıya izin verir, yani aynı anda birden çok veriyi aktarabilir. Çünkü katmanlı bir yapıya sahiptir. Bu, hub tabanlı bir ağ durumunda mümkün olamaz.
- **Azaltılmış tıkanıklık ve iletim gecikmesi:** LAN anahtarlama, bir ağın performansını iyileştirir, çünkü bölümlere ayrılmış bir ağ, alt ağ başına daha az sayıda ana bilgisayardan oluşur ve böylece yerel trafiği en aza indirir.
- **Tek hata noktası yok:** LAN anahtarlama, uygun ağ tasarımını sağlar. Bu nedenle, daha az ağ hatası olasılığı vardır.
- **Tam çift yönlü veri aktarımına izin verir:** LAN geçişi, tam çift yönlü veri aktarımına izin verir, yani veriler aynı anda çift yönlü bir hatta aktarılabilir.
- **İyileştirilmiş yönetilebilirlik ve güvenlik.**

HUB: Paylaşımlı Ethernet Topolojisi

- Ethernet'in mantıksal topolojisi bir veri yolu (bus) topolojisidir.
- Bu, ağdaki tüm bilgisayarların, bu bilgisayarlara yönelik olsun ya da olmasın, diğer tüm bilgisayarlardan ileti aldığı anlamına gelir.
- Bir bilgisayar tarafından bir çerçeve (frame) alındığında, ilk görev, iletinin kendine yönelik olup olmadığını görmek için çerçevenin hedef adresini okumaktır.
- Bugün neredeyse tüm Ethernet ağ topolojisi bilgisayarları hub'lara bağlı olarak fiziksel bir yıldız topolojisi kullanıyor.
- Daha karmaşık fiziksel topolojiler oluşturmak için birden çok hub kullanımı arasında bağlantı kurmak da yaygındır.
- 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: Anahtarlama Ethernet Topoloji

- Modem haberleşme ortamı cihazıdır. Modem, router ya da GW cihazlarını haberleşme ortamlarına bağlarlar. Sayısal verileri analog sinyallere dönüştürürler. Haberleşme ortamlarına verinin bozulmadan transfer edilmesini sağlarlar.
- Ethernet switch, Hub cihazının gelişmişidir. Router, GW, Bilgisayarlar, Bilgisayar sistemi içeren makineler bağlanır. NIC kartları üzerinden bağlanırlar. NIC adresleri benzersizdir.
- Kendisine bağlı cihazlara ortak tek bir yol değil anahtarlama çok sayıda yol sunar. Dolayısıyla aynı anda birden çok iletişim yapılması olanağı vardır.
- Bir hub, çerçeveleri (frame) tüm bağlantı noktalarına yayınlarken, anahtar çerçevenin (frame) hedef adresini okur ve yalnızca ilgili bağlantı noktasına gönderir.
- Amaç, ağı bir noktadan noktaya devre grubuna dönüştürmek ve ağın mantıksal topolojisini bir veriyolundan yıldızla dönüştürmektir.
- Bilgisayar sayısı arttıkça ağ trafiği de artar ve hub yerine switch kullanımı tercih edilir.
- TCIP ethernet alt yapısında veri paket anahtarlama kullanılmaktadır.

Anahtar, hub ve yönlendirici arasındaki fark nedir?

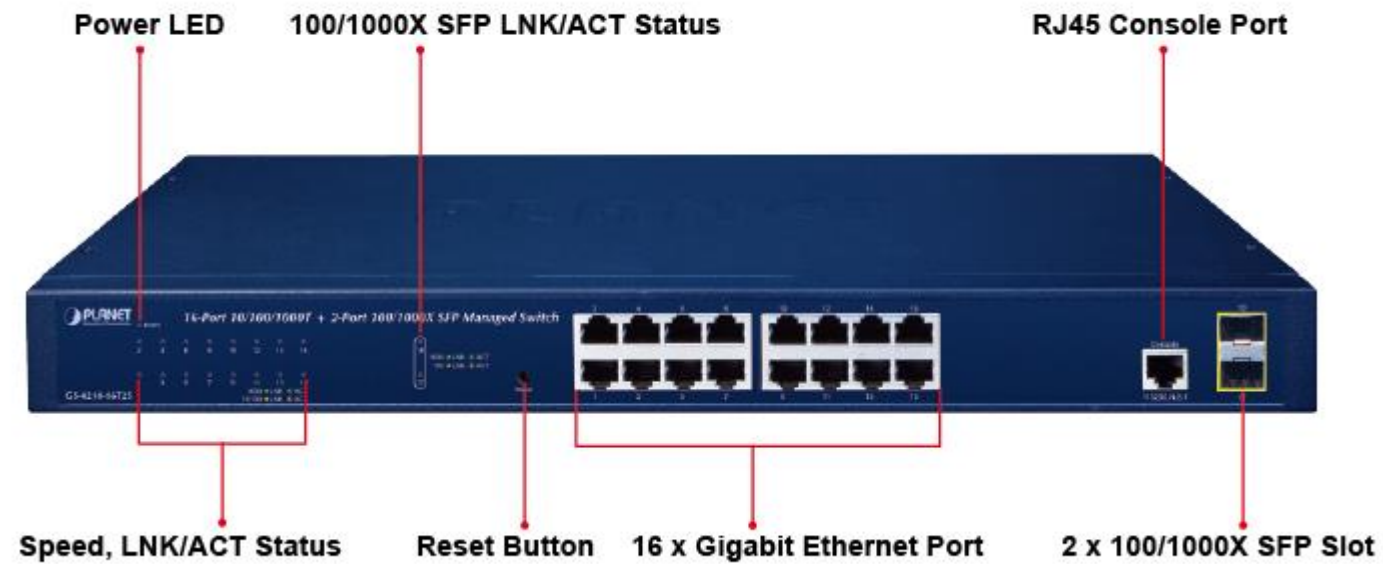
- Hub'ın tek bir yayın alanı ve çarpışma alanı vardır. Bir bağlantı noktasından gelen her şey diğerlerine gönderilir. LAN segmentleri arasında paketleri filtreleyen ve ileten bir cihazdır.
- Anahtarların tek bir yayın alanı ve birden çok çarpışma alanı vardır. Herhangi bir paket protokolünü destekler, çünkü veri bağlantısı katmanı 2 ve katman 3 de çalışır.
- Yönlendirici, ağlar boyunca veri paketlerini ileten bir cihazdır.
- Veri bağlantısı katmanında anahtarlar, fiziksel katmanda hub'lar kullanılır.
- **Köprü (Bridge)**, ağı daha küçük bölümlere ayırmaz. Bir köprünün gerçekte yaptığı şey, büyük ağı alıp ağın boyutunu değiştirmeden filtrelemektir.

Basis of Comparison	Hub	Switch
Description	Hub is a networking device that connects the multiple devices to a single network.	A switch is a control unit that turns the flow of electricity on or off in a circuit.
Layer	Hubs are used at the physical layer.	Switches are used at the data link layer.
Transmission type	Transmission type can be unicast, broadcast or multicast.	Initially, the transmission type is broadcast and then is unicast.
Ports	Hub has 4/12 ports.	The switch has 24/48 ports.
Transmission mode	Half duplex	Half/Full duplex.
Collisions	Collisions occur commonly in a Hub.	No collisions occur in a full duplex switch.
Address used for data transmission	Hub uses MAC address for data transmission.	The switch uses a MAC address for data transmission.
Data transmission form	Electrical signal is a data transmission form of a hub.	A Frame is a data transmission form of a switch.

What is the difference between Switch and Router?

Basis of Comparison	Router	Switch
Description	It is a layer 3 device that connects the two different networks and identifies the network devices based on their IP addresses.	It is a layer 2 device and determines the network devices based on their MAC addresses.
Mode of transmission	Router transmits the data in the form of packets.	Switch transmits the data in the form of frames.
Address used	It uses an IP address for the data transmission.	It uses a MAC address to transmit the data.
Layer of OSI model	It uses Layer 3 OSI model and layer is the network layer.	It uses layer 2 OSI model and layer is the data link layer.
Table	It uses a routing table for routes to move to the destination IP.	It uses a Content address memory table for MAC addresses.
Network used	It is used for WAN and LAN networks.	It is used only for LAN networks.
Mode of transmission	Router is used in a full-duplex mode.	A switch is used in half as well as in a full-duplex mode.

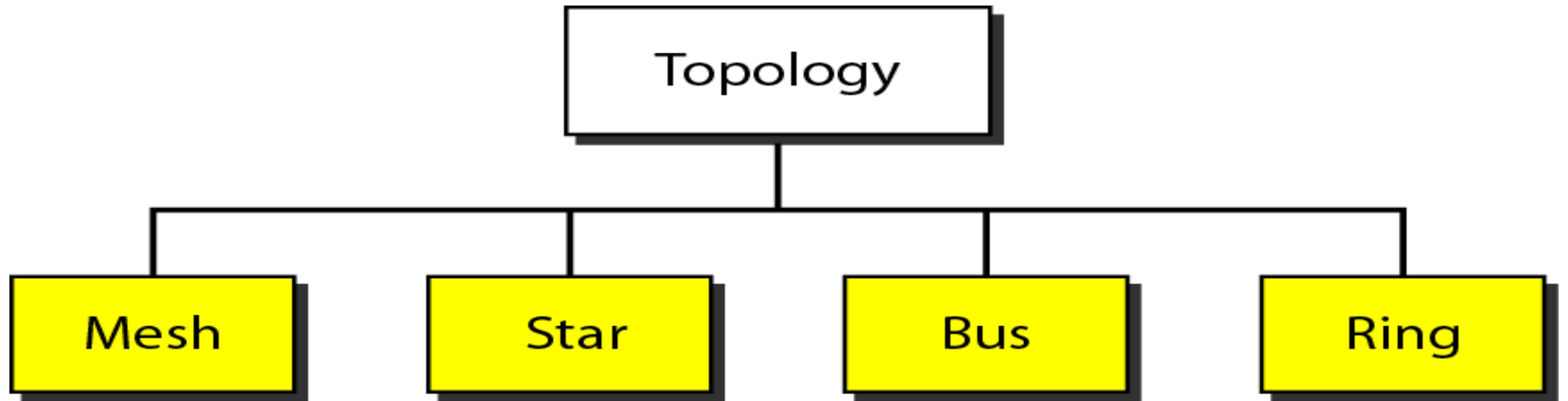
Managed Switch with Advanced L2/L4 Switching and Security





Ağ Topolojileri

Categories of topology



Network Profiles

- Ağ profili, veri dosyaları, yazıcılar vb. Dahil olmak üzere, her bir sunucudaki diğer bilgisayarlar tarafından kullanılmak üzere ağda hangi kaynakların mevcut olduğunu belirtir.
- Ağ profilinde bulunmayan cihazlar ağ üzerinden kullanılamaz.
- Kullanıcı profilleri, bir LAN üzerindeki her bir kullanıcının neye erişimi olduğunu açıklar.
- Çoğu LAN, hangi kullanıcının hangi ağ kaynağına eriştiğini takip eden denetim yazılımı da kullanır.

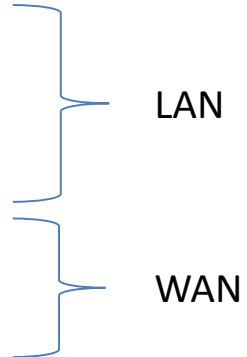
Ađ Topolojileri

- Ađ Topolojileri, bir bilgisayar ağının çeşitli öğelerinin (bağlantılar, düğümler vb.) belirli bir sırada düzenlenmesidir. Network'de kullanılan farklı topoloji türleri şunlardır: Bus, Star, Ring, Mesh, Tree, Hybrid
- Pasif topoloji, ağdaki bilgisayarların yalnızca sinyalleri dinlemesine ve almasına izin verdiğinde, sinyalleri zaten yükseltmedikleri için pasif topoloji olarak bilinir.

Ağ Yapılarına (Topoloji) göre Ağların Sınıflandırılması

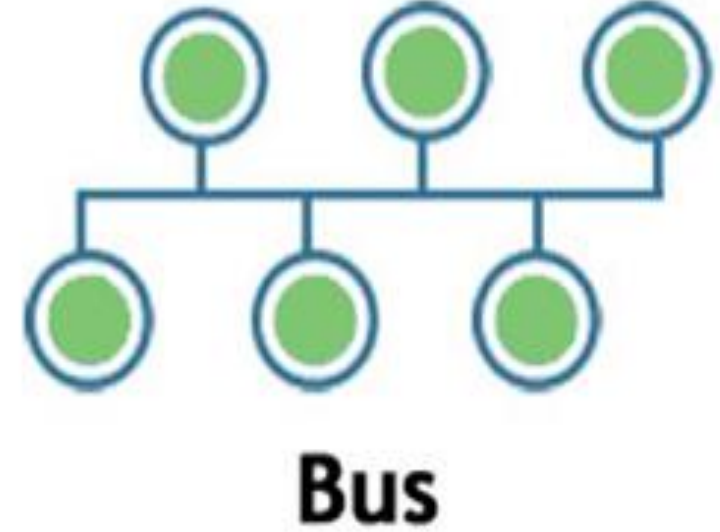
- Topoloji, bir ağdaki bilgisayarların nasıl yerleşeceğini, nasıl bağlanacağını, veri iletiminin nasıl olacağını belirleyen genel yapıdır.
- Topoloji iki temel gruba ayrılır.
 - Fiziksel topoloji: Ağın fiziksel olarak nasıl görüneceğini belirler (Fiziksel katman)
 - Mantıksal topoloji: Bir ağdaki veri akışının nasıl olacağını belirler (Veri iletim katmanı)

- **Temel Topoloji Türleri**

- (Bus Topology)
 - (Ring Topology)
 - (Star Topology)
 - (Tree Topology)
 - (Mesh Topology)
- 
- The diagram shows two blue curly braces on the right side of the list. The top brace groups the first three items (Bus, Ring, and Star Topology) and is labeled 'LAN'. The bottom brace groups the last three items (Tree and Mesh Topology) and is labeled 'WAN'.

Bus Topolojisi

- Bus topolojisi, tüm düğümlerin merkezi kablo veya bus olarak bilinen tek bir haberleşme ortamına (kabloya) bağlandığı bir ağ topolojisidir.
- Haberleşme ortamı tekdir. Veri paketi göndermek isteyen bilgisayar sistemi ortamda paket yok ise veri paketini ortama bırakır. Herkesin eşit erişim hakkı var. Aynı anda veri paketi bırakma olduğunda çatışma olur. Bu durumda çatışmaya girmeyen bilgisayar sistemleri, sistem normale dönüşüncüye kadar beklerler. Çatışmaya giren bilgisayar sistemleri rasgele zaman üretirler, en kısa zamanı üreten ortama veri paketini bırakır.
- Paylaşılan bir iletişim ortamı görevi görür, yani herhangi bir cihaz verileri diğer cihazlara göndermek isterse, verileri veri yolu üzerinden gönderir ve bu da verileri bağlı tüm cihazlara gönderir.
- Bus topolojisi, az sayıda cihaz için kullanışlıdır. Bus hasar görür ise tüm ağ başarısız olur.



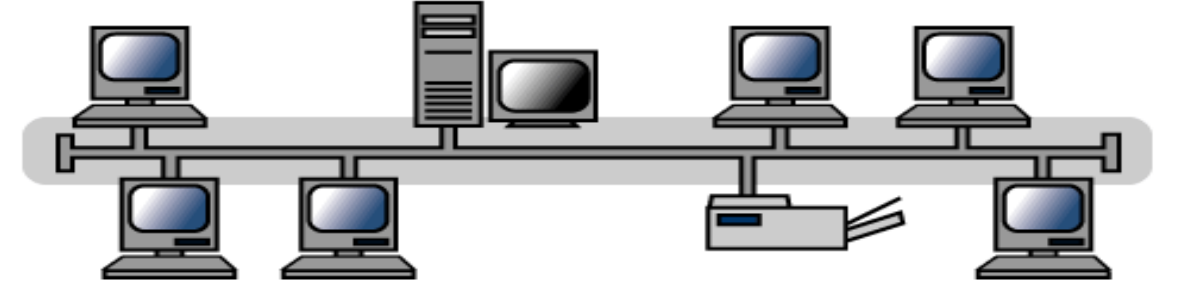
Doğrusal (Bus) Topoloji

- Bu topoloji yayın (broadcast) felsefesi izler.
- Bus topolojisinde tek bir iletişim ortamı (örneğin bir kablo), düğümlerin birbirleriyle iletişimini sağlar.
- Bus topolojide genellikle Ethernet kartları kullanılmaktadır.
- İstasyonlar (düğümler) veri yoluna tap adı verilen bir bağ ile bağlanmışlardır.
- İstasyonlar ve arabirimler ile iletişim ortamı arasında çift-yönlü bir iletişim (full-duplex) vardır.
- 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.
- Ancak iletişim, bir zaman biriminde yalnızca bir çift düğüm arasında gerçekleşebilir.
- 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.

Doğrusal Topolojinin Avantajları ve Dezavantajları

Avantajları:

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



Dezavantajları:

- LAN 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.
- Tek başına tüm bir binanın ağ çözümü için genellikle kullanılmamaktadır.
- Bilgisayar sayısı aşırı arttığında veri paketlerinde çarpışma sayısının artma olma olasılığı yüksektir.
- Maksimum sınırlı sayıda bilgisayar sistemi bağlanabilir.

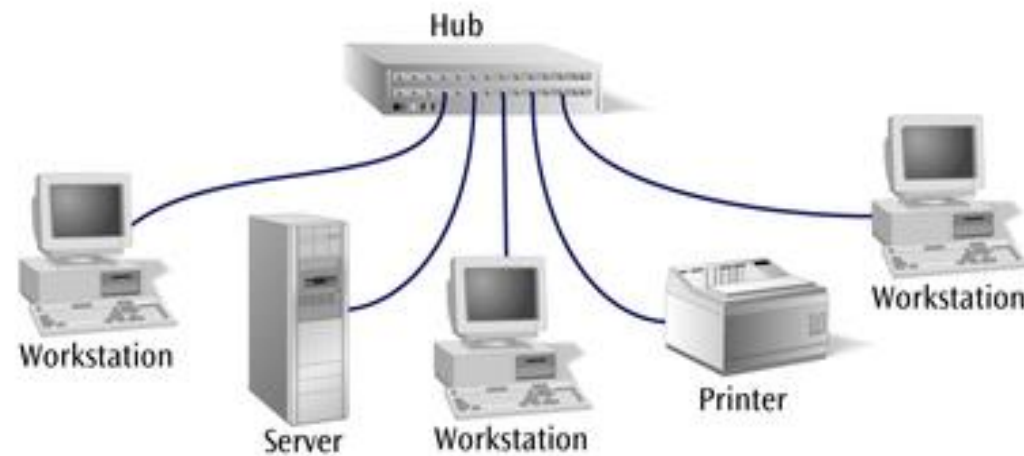
Star Topolojisi

- Yıldız topolojisi, tüm düğümlerin merkezi cihaz olarak bilinen tek bir cihaza bağlı olduğu bir ağ topolojisidir.
- Yıldız topolojisi, diğer topolojilere göre daha fazla kablo gerektirir. Bu nedenle, bir kablodaki arıza yalnızca bu kabloya bağlı belirli bir bilgisayarın bağlantısını keseceğinden daha sağlamdır.
- Merkezi cihaz hasar görürse, tüm ağ başarısız olur.
- Star topolojisinin kurulumu, yönetimi ve sorun gidermesi çok kolaydır.
- Yıldız topolojisi, ofis ve ev ağlarında yaygın olarak kullanılmaktadır.



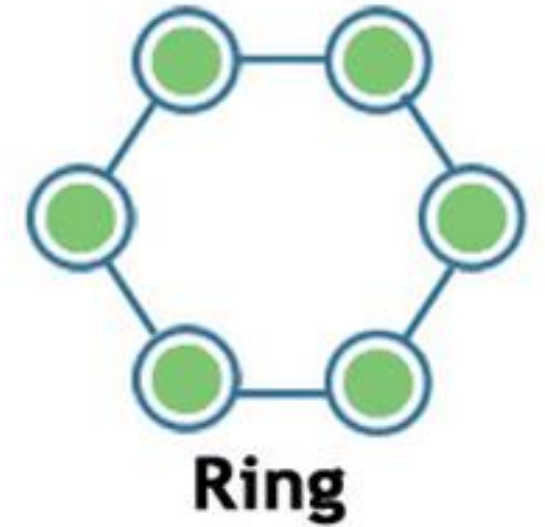
Yıldız (Star Topology)

- Tüm düğümlerin ortak bir merkeze (örneğin, hub, switch) bağlanmasıdır.
- Ağa bağlanan her cihaz için bir kablo çekilmesi gereklidir.
- Switch ya da hub'a bir şey olduğunda tüm ağ çalışmaz hale gelir.
- Ağın genişletilmesi switch'in yada hub'ın kapasitesine bağlıdır.
- Sistem performansı da switch ya da hub'ın veri yolu kapasitesine bağlıdır.



Ring Topolojisi

- Halka topolojisi, düğümlerin tam olarak iki veya daha fazla düğüme bağlandığı ve böylece iletim için tek bir sürekli yol oluşturan bir ağ topolojisidir.
- Düğümler arasındaki bağlantıyı kontrol etmek için herhangi bir merkezi sunucuya ihtiyaç duymaz.
- Tek düğüm hasar görürse, tüm ağ başarısız olur.
- Ring topolojisi pahalı, kurulumu ve yönetimi zor olduğundan çok nadiren kullanılır.
- **Ring topolojisine örnek olarak SONET ağı, SDH ağı vb. verilebilir.**



Halka (Ring Topology)

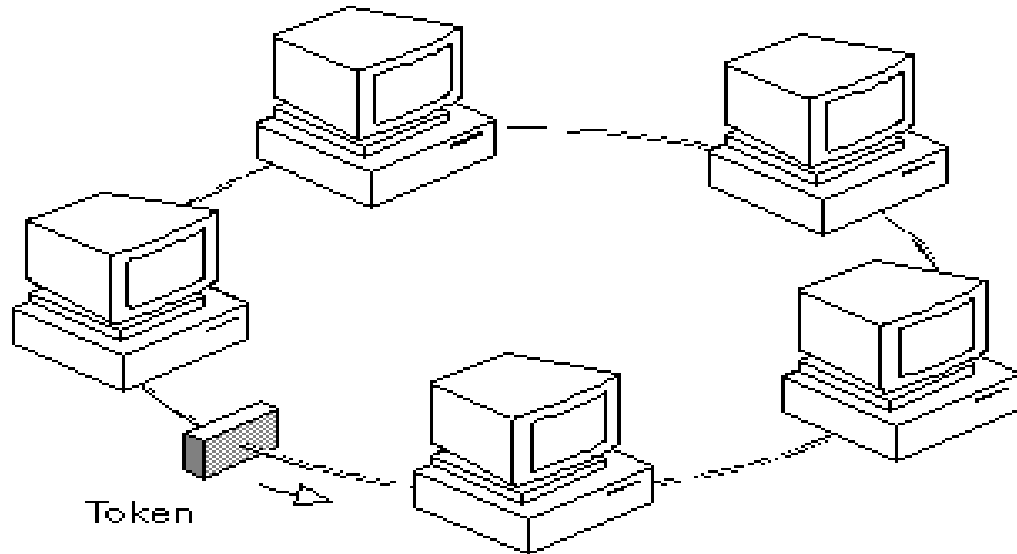
- Halka ağların düzgün çalışabilmesi için 3 fonksiyona ihtiyacı vardır.
 - Verinin gönderilmesi
 - Gönderilen verinin alınması
 - Verinin silinmesi
- Verinin gönderilmesi durumunda yineleyici, gönderilecek olan bitleri bilgisayardan alır, yeniden oluşturur ve bağlantıya yönlendirir.
- Gelen mesaj, alıcı adresi o düğüm ise saklanır.
- Veri halka boyunca taşınıp vericiye tekrar geldiğinde ise silinmelidir (halkadan atılmalıdır).
- Bu topolojide yineleyici gibi çalışan ağ düğümleri noktadan noktaya bağlantılarla ağa bağlanmışlardır.
- İletişim bağlantısının başlangıç ve bitişleri birbirlerine bağlanmıştır.
- Veriler paket halinde gönderilir ve halka boyunca tek yönde iletilir.
- Yineleyici hattın üzerindeki veriyi bit bit alarak, bekletmeden diğer tarafa iletir.
- Halkayı birçok bilgisayar paylaştığından hangi bilgisayarın paketinin halka üzerinde iletileceğinin kontrol etmek amacıyla mekanizmalar geliştirilmiştir.
- Buna örnek olarak jetonlu halka (token ring) verilebilir.

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.
- Hem ağın yayıldığı tüm alan hem de bilgisayarlar arası mesafe sınırlıdır.
- Maliyet bakımından diğer ağlardan biraz daha pahalıdır.
- İletişim hızları kablolama sisteme bağlıdır.

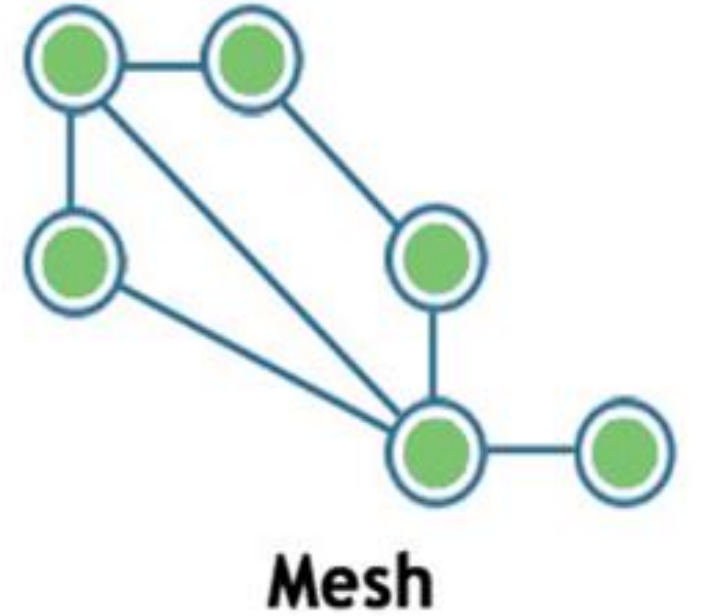
Jetonlu Halka (Token Ring Topology)

- Bu tip topolojide iletişim ağı içerisinde sürekli dönen jeton (token) yardımıyla yapılır.
- Jeton özel iletişim kodu ile iletişimi düzenler.
- Token (Jeton) (3 byte'lık) düğümler arasında dolaşan bilgidir.
- 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.
- Halka topoloji de genel yayın amaçlı (broadcast) uygulamalar için uygundur.



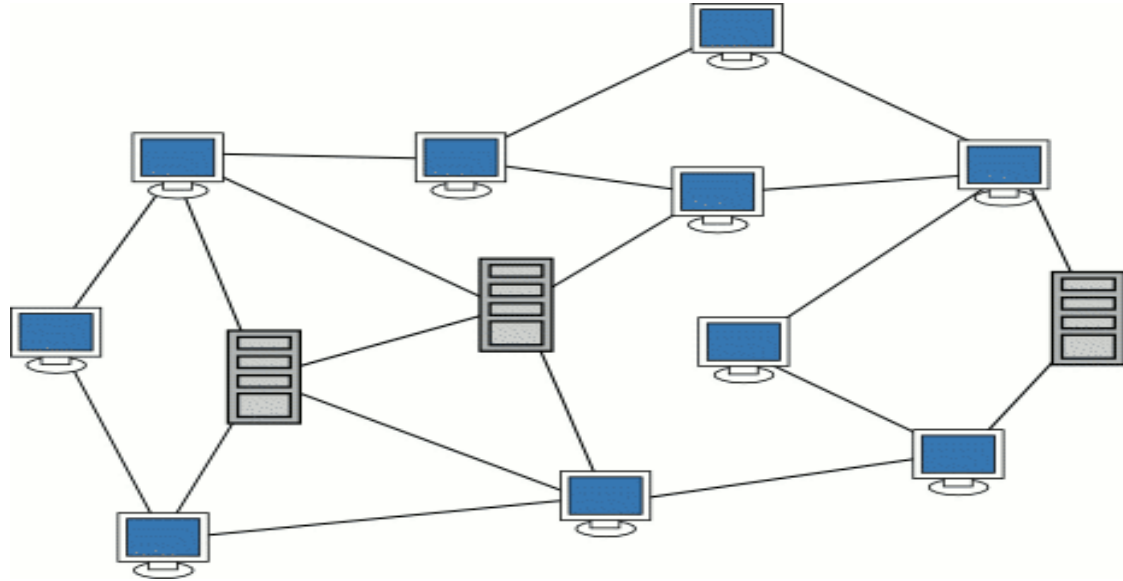
Mesh Topolojisi

- Mesh topolojisi, tüm düğümlerin ayrı ayrı diğer düğümlere bağlandığı bir ağ topolojisidir.
- Düğümler arasındaki bağlantıyı kontrol etmek için herhangi bir merkezi anahtara veya hub'a ihtiyaç duymaz.
- Mesh topolojisi iki kısma ayrılır:
 - Tam bağlantılı ağ topolojisi: Bu topolojide tüm düğümler birbirine bağlıdır.
 - Kısmi bağlantılı ağ topolojisi: Bu topolojide tüm düğümler birbirine bağlı değildir.
- Sağlamdır, çünkü bir kablodaki bir arıza, yalnızca bu kabloya bağlı olan belirtilen bilgisayarın bağlantısını kesecektir.
- Ağ topolojisi, bağlantı arttığında kurulum ve konfigürasyon zor olduğu için nadiren kullanılır.
- Toplu kablolama gerektirdiğinden kablolama maliyeti yüksektir.

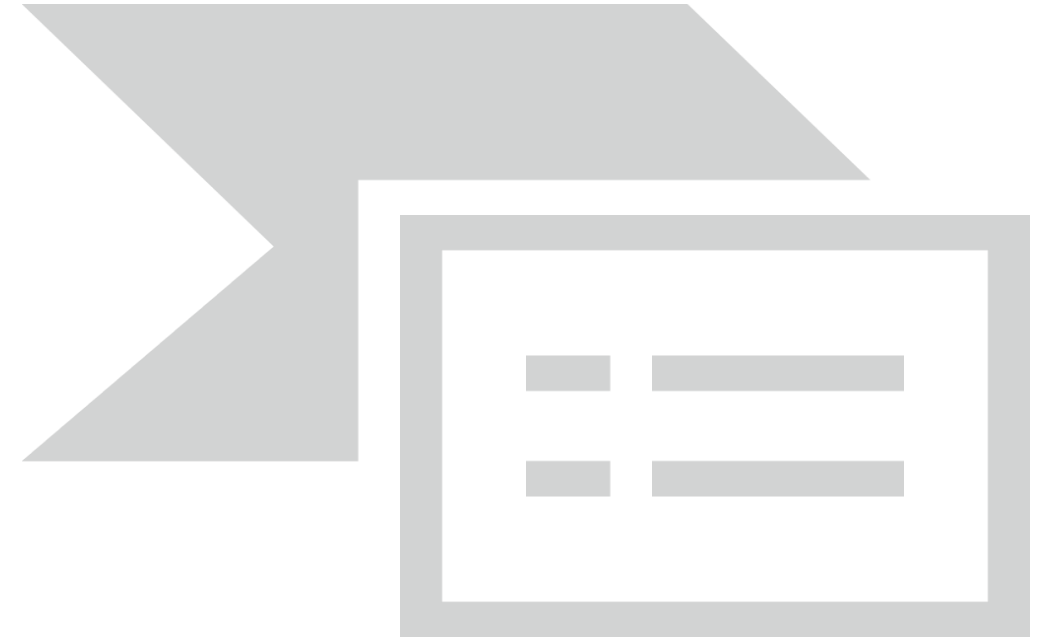


Örgü (Mesh Topology)

- 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.
 - Her bir ana merkezde birer mainframe ve bu mainframelerin dağıtık bir veritabanı idare etmek için iletişim kurmak zorunluluğu olsun.
 - Mainframeler arası iletişimden emin olabilmek için merkezler arasında artık hatlar içeren bir hybrid mesh topoloji kullanmak gerekir.



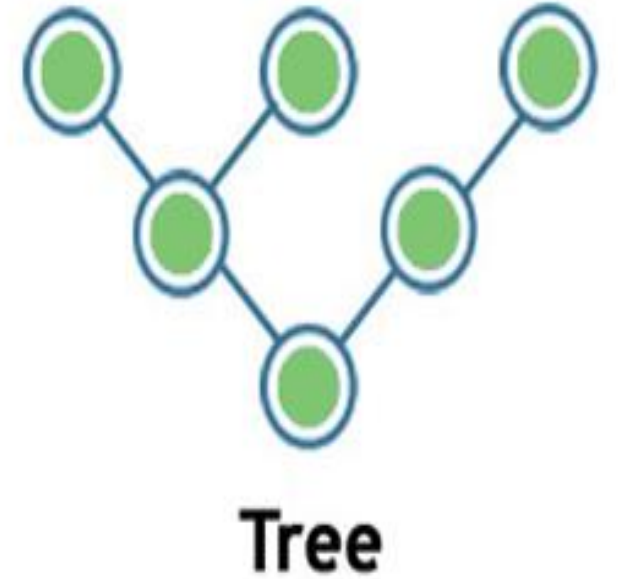
Gerçek Mesh Topoloji



Hibrid Mesh Topoloji

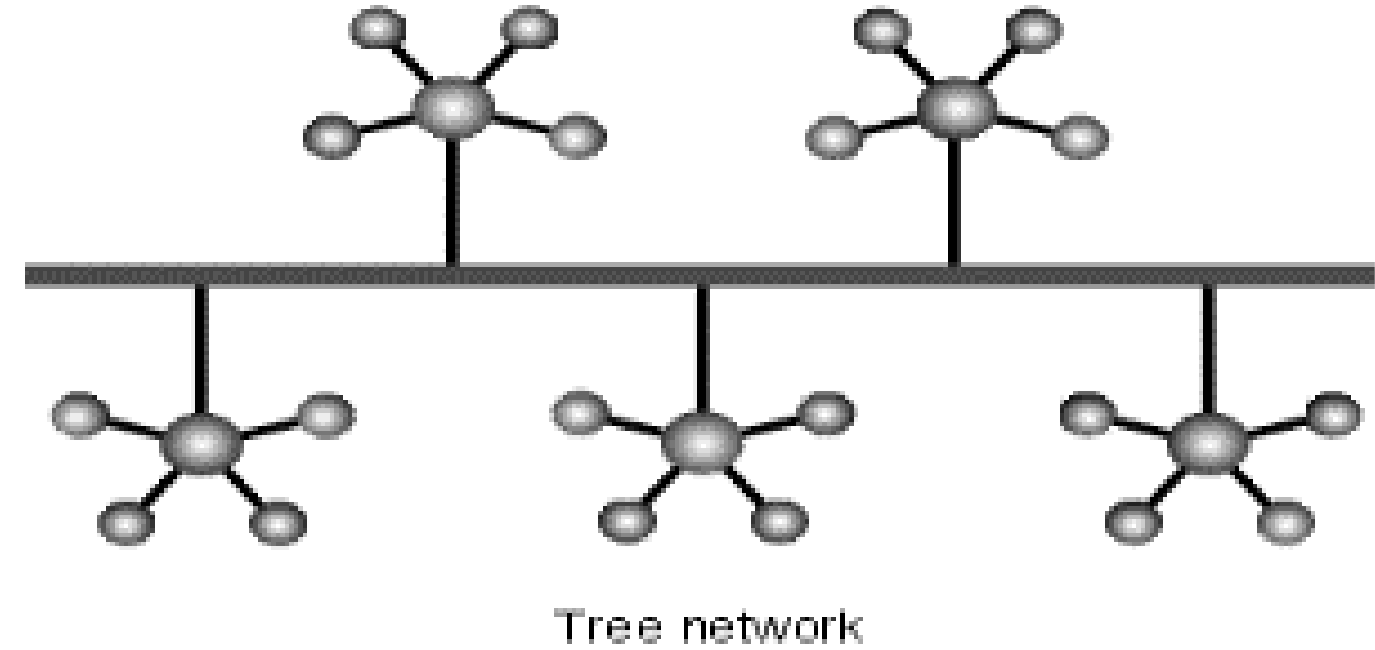
Tree Topolojisi

- Ağaç topolojisi, yıldız ve veri yolu topolojisinin bir birleşimidir. Genişletilmiş yıldız topolojisi olarak da bilinir.
- Ağaç topolojisinde tüm yıldız ağları tek bir veri yoluna bağlıdır.
- Bu topolojide Ethernet protokolü kullanılmaktadır.
- Bunda, tüm ağ, kolayca korunabilen yıldız ağları olarak bilinen bölümlere ayrılmıştır.
- Bir segment hasar görmüşse, ancak diğer segmentler üzerinde herhangi bir etkisi yoktur.
- Ağaç topolojisi "ana veri yoluna" bağlıdır ve bozulursa tüm ağ zarar görür.



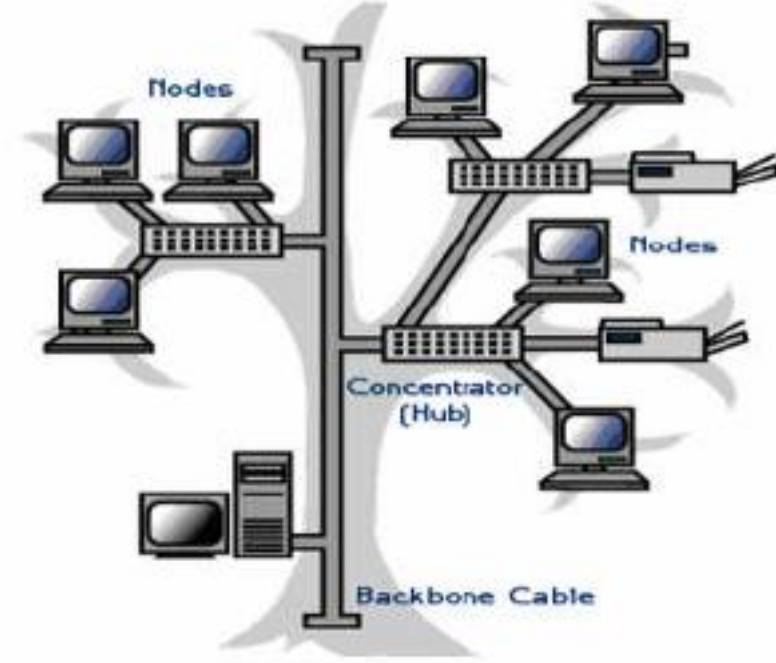
Ağaç (Tree Topology)

- 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 (Tree Topology)

- Ağaç topolojisinin diğer adı hiyerarşik topolojidir.
- Ağacın merkezinde sorumluluğu en fazla olan bilgisayar bulunur.
- Dallanma başladıkça sorumluluğu daha az olan bilgisayarlara ulaşılır.
- Bu topoloji çok büyük ağların ana omurgalarını oluşturmakta kullanılır.
- Ağaç topolojisi de yol topolojisine benzer İletim ortamı kapalı döngüsü olmayan ve dallanan bir kablodur.
- Ağaç düzeni kablo başı (headend) olarak bilinen bir noktadan başlar.
- Herhangi bir istasyondan gelen iletim, ortam boyunca yayılır, diğer tüm istasyonlar tarafından alınabilir ve uç noktalarda yok edilir.
- Halkada olduğu gibi iletim, adres ve kullanıcı bilgisini içeren paketler şeklindedir.
- Her istasyon ortamı izler ve kendisine adreslenen paketleri kopyalar.
- Tüm istasyonlar ortak bir iletim bağlantısını paylaştıklarından bir zaman diliminde yalnızca bir istasyon iletimde bulunabilir ve erişimi düzenlemek için ortama erişim kontrol tekniğine ihtiyaç vardır.



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.

Hybrid Topolojisi

- Bir hibrit topoloji, ortaya çıkan bir topoloji oluşturmak için farklı topolojilerin bir kombinasyonudur.
- Yıldız topolojisi başka bir yıldız topolojisine bağlıysa, yıldız topolojisi olarak kalır.
- Yıldız topolojisi farklı topoloji ile bağlanırsa Hibrit topoloji olur.
- Farklı bir ağ ortamında uygulanabildiği için esneklik sağlar.
- Bir topolojinin zayıflığı göz ardı edilir ve yalnızca gücü dikkate alınır.

Topolojilerin Karşılaştırılması

Topoloji	Kurulum	Düzenleme	Sorun çözme	Veri aktarımında problem
Doğrusal	Çok kolay	Kısmen zor	Zor	Tek bir kablo, kabloda problem veri aktarımını etkiler
Halka	Kısmen Kolay	Kısmen zor	Kolay	Halkadaki bozukluk veri aktarımını etkiler
Yıldız	Kolay, ancak zaman alıcı	Kolay	Kolay	Tek bir kablodaki bozukluk bir pc'yi etkiler
Ağaç	Zor	Zor	Kolay	Oldukça az
Karmaşık	Zor	Zor	Kolay	Oldukça az



Ağ Türleri

Internet, Intranet ve Extranet arasındaki fark

Internet, Intranet ve Extranet terminolojileri ağdaki uygulamalara nasıl erişilebileceğini tanımlamak için kullanılır. Benzer TCP / IP teknolojisi kullanırlar, ancak ağ içindeki ve ağ dışındaki her kullanıcı için erişim düzeyleri bakımından farklılık gösterirler.

- **Internet:** Uygulamalara web'i kullanan herhangi bir konumdan herkes erişebilir.
- **Intranet:** Aynı kuruluştaki kullanıcılara sınırlı erişime izin verir.
- **Extranet:** Farklı konumlardaki kullanıcıların tek kuruluşun ağ uygulamasını kullanmasına izin verilir veya erişim sağlanır.

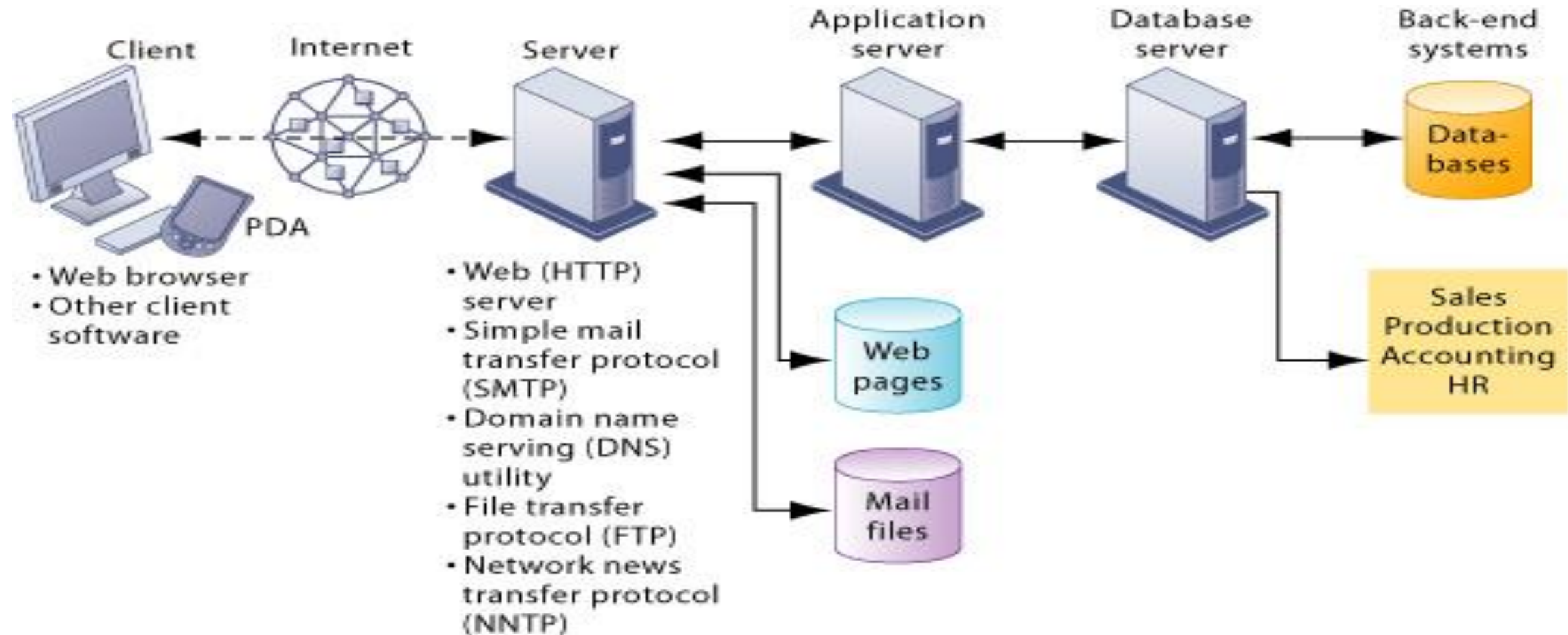
Intranet (Özel Ağ – İç Ağ)

- Belirli bir kuruluş içindeki TCP/IP tabanlı bir ağ sistemine verilen isimdir (şirket içi İnternet).
- Intranet'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.
- Intranet'te genellikle sanal IP kullanılır. Böylece sadece İnternet çıkışı için tek bir gerçek IP kullanılarak iç ağdaki tüm bilgisayarlara İnternet erişimi verilebilir.

Farklı ağ türleri nelerdir?

- **Kişisel Alan Ağı (PAN-Personal Area Network):** Evde sıklıkla kullanılan en küçük ve temel ağ türüdür. Bilgisayar ile telefon, yazıcı, modem tabletleri gibi başka bir cihaz arasındaki bağlantıdır.
- **Yerel Alan Ağı (LAN-Local Area Network):** LAN küçük ofisler ve internet kafelerde küçük bir bilgisayar grubunu birbirine bağlamak için kullanılır. Genellikle bir dosyayı aktarmak veya oyunu ağda oynamak için kullanılırlar.
- **Büyükşehir Alan Ağı (MAN-Metropolitan Area Network):** LAN'dan daha güçlü bir ağ türüdür. MAN tarafından kapsanan alan küçük bir kasaba, şehir vs.'dir. Bağlantı için bu kadar geniş bir alanı kapsayan büyük bir sunucu kullanılır.
- **Geniş Alan Ağı (Wide Area Network-WAN):** LAN'dan daha karmaşıktır ve tipik olarak geniş bir fiziksel mesafeyi kapsayan geniş bir alanı kapsar. İnternet, dünyaya yayılmış en büyük WAN'dır. WAN herhangi bir kuruluşa ait değildir ancak sahipliğini dağıtmıştır.

Client/server Computing on the Internet





LAN – Yerel Alan Ağlar

Yerel Alan Ağları (LAN)

- Yerel alan ağları genellikle kişisel bilgisayarların bir haberleşme ortamı ile kaynakları paylaşmak üzere birleştirilmesiyle oluşur. Hub - Switch ekipmanı kullanılır.
- Adından da anlaşılacağı gibi, bu ağlara bağlanan bilgisayarlar bir bina içinde birbirlerine yakın mesafelerde bulunurlar.
- Bu tür ağların kurulması ve değiştirilmesi kolay olmakla birlikte hızları daha düşük ve bağlanan bilgisayarlar arasındaki mesafe daha kısadır.

Why use a LAN?

- There are two main benefits to using a local area network: *information sharing* and *resource sharing*.
- Examples of information sharing include file sharing, exchanging e-mail, and using the Internet.
- Examples of resource sharing include sharing hardware and software, such as sharing an expensive printer.
- Another important resource sharing technique is to purchase software on a per seat basis. For example, only purchasing a 10-seat license for a software program on a 20 client network instead of purchasing 20 copies of the same program.

Basic LAN Components

- The 8 basic LAN components are:
 1. Clients
 2. Servers
 3. Network Interface Cards
 4. Network Cables: RJ45
 5. Hubs and Switches
 6. Router - Gateway
 7. Network Operating System
 8. QoS

Local Area Networks

- **Introduction**
 - Why use a LAN? Dedicated servers vs. Peer-to-peer LANs
- **LAN Components**
 - NICs, Cables, Hubs and Network Operating Systems
- **Traditional Ethernet (IEEE 802.3)**
 - Topology, Media Access Control, Ethernet Types
- **Switched Ethernet**
 - Topology, Media Access Control, Performance Benefits
- **Wireless LANs (IEEE 802.11)**
 - Topology, Media Access Control, Wireless Ethernet Types
- **Other Wireless Technologies**
 - Infrared Wireless, Bluetooth
- **Improving LAN Performance**
 - Improving Server Performance, Improving Circuit Capacity, Reducing Network Demand

LAN – YEREL ALAN AĞLAR

- Cihazlar: Lan: **Switch, Hub, Bridge, Repeater, Converter**; Lan to Wan: Router, Gateway, Firewall; Modemler
- TCP/IP protokol, Ethernet port, RJ45 konnektör
- Twisted 4- pair veri kablosu; UTP cat5e, Cat6, STP, FTP, S-FTP
- Fiber Cable: Multimode, Single mode, zırlı, iç ortam, dış ortam, core sayısı, Konnektör tipleri; SC, ST, MTRJ, LC, Fiber sonlandırma, Fiber panel
- Modem arayüz (interface) bağlantı kabloları: RS232, VGA, HDMI...
- Data priz, Key stone jack
- Patch Panel, Patch cord cable, Organizer, Etiket
- Kenar switch, Ana omurga switch
- 10/100/1000Base-T
- Sistem Odası; Kabinet: Fan, tekerlek, Raf, Kanallar, UPS, Klima, Topraklama, Yükseltilmiş Taban, Alçaltılmış tavan
- Enerji dağılımı
- Kablo güzergahları
- Yapısal kablolama, Kablo seçiminde dikkat edilecek hususlar
- Kablo testleri

Anahtarlama Ağlar...

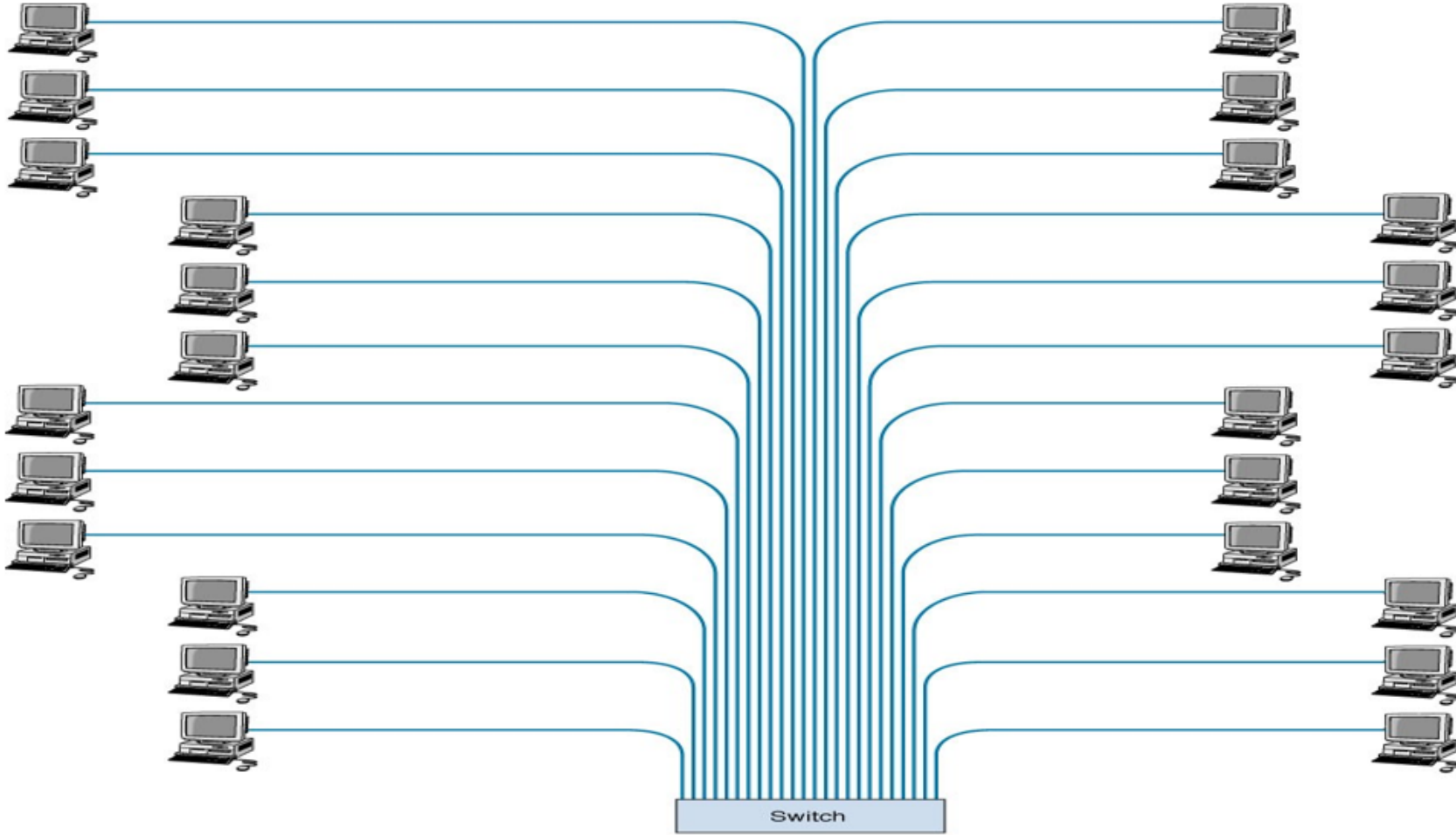
- Anahtarlama ağlarda, alıcı-verici bilgisayarlar arasında, veri bir dizi düğüm (Gateway, Router, Switch...) üzerinden iletilir.
- Düğümler genellikle noktadan noktaya (peer to peer), özel (dedicated) bağlantılardır.
- Düğümler arası bağlantılar ise genellikle çoklayıcılar (TDM, FDM, CDM) aracılığı ile yapılır.
- **Alıcı ve verici dışındaki diğer düğümler verinin içeriği ile ilgilenmez.**
- Amaç, iki nokta arasında veriyi hedefe varana kadar bir düğümden diğerine aktararak taşımaktır.
- Kurulan bağlantının niteliğine göre anahtarlama ağlar,
 - i. Devre Anahtarlama Ağlar ve
 - ii. Paket Anahtarlama Ağlar olmak üzere ikiye ayrılır.
- Anahtarlama ağların kullanıldığı, bilinen bir örnek Geniş Alan Ağları(WAN)'dır.

Devre Anahtarlamaalı Ağlar

- Bu ağlarda, iki bilgisayar arasındaki düğümler üzerinden yalnız gönderilen verinin kullanımına ayrılmış bir iletişim yolu kurulur.
- Bu yol (path), düğümler arasındaki bir dizi fiziksel bağı (link) bir araya getirir.
- Her linkteki bir mantıksal kanal, kurulan bağlantı için ayrılmaktadır.
- Kaynak bilgisayarın ürettiği veri , bu ayrılmış yol üzerinden hızlı bir biçimde gönderilmektedir.
- Gelen veri düğümlerde minimum gecikme ile uygun kanala yönlendirilir ya da anahtarlanır.
- Devre anahtarlamaalı ağlara örnek olarak telefon ağları verilebilir.
- Devre anahtarlamaalı ağlar 3 aşamada kurulur
 - Devre kurulumu
 - Verinin iletimi ve yönlendirilmesi
 - Devre bağlantısının kaldırılması

Paket Anahtarlama Ağlar

- Paket anahtarlama ağlarda ise veri, paket olarak adlandırılan küçük parçalar halinde gönderilir.
- Ağın aktarım kapasitesi aynı anda gönderim yapan birden fazla bilgisayar tarafından kullanıma uygundur.
- Her bir paket kaynaktan hedefe varıncaya kadar düğümden düğüme aktarılır.
- Her bir düğümde paketin tamamı alınır, depolanır ve tekrar aktarılır.
- Paket anahtarlama yöntemi de mektupların göndericiden alıcıya gönderilmesi mantığı ile çalışmaktadır.



Bu sistem nedir? LAN

Buradaki Ethernet anahtara bağlı olan bilgisayarlar birbirleri ile haberleşirler mi? Evet

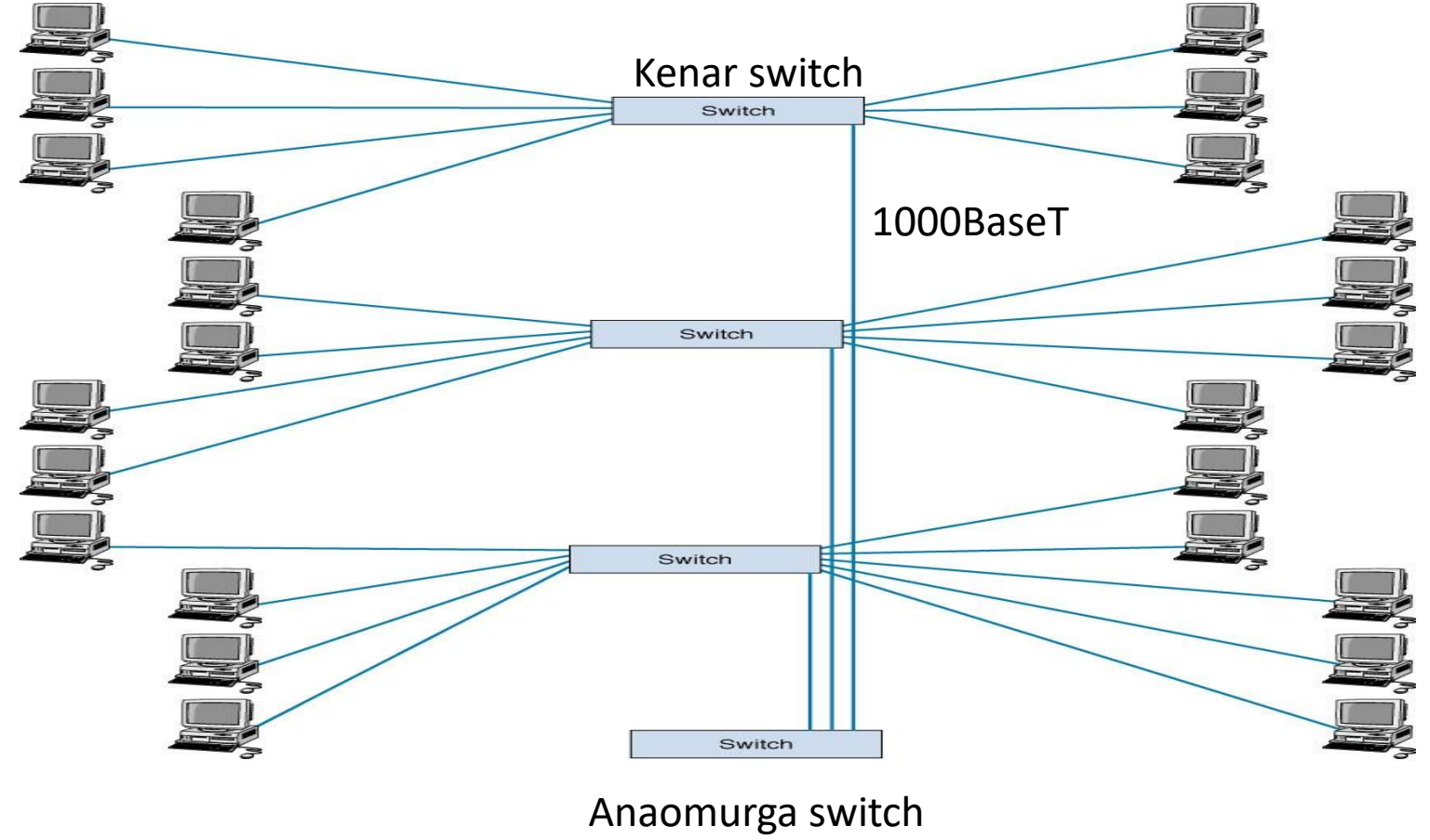
Bu sistemdeki herhangi bir bilgisayar internete bağlanır mı? Hayır

Herbirinin farklı IP adresi vardır.

Bağlantı kablosu nedir: 4 çift burgulu, UTP

- 100m'den fazla ise switchler anaomurga switch'e bağlanırken fiber kablo kullanılır.
- Uç nokta bilgisayar ile kenar switch arası 100m den fazla ise tehernet to fiber converter kullanılır.
- Gürültülü ortamda S-FTP 4 çift burgulu kablo kullanılır.

100BaseT

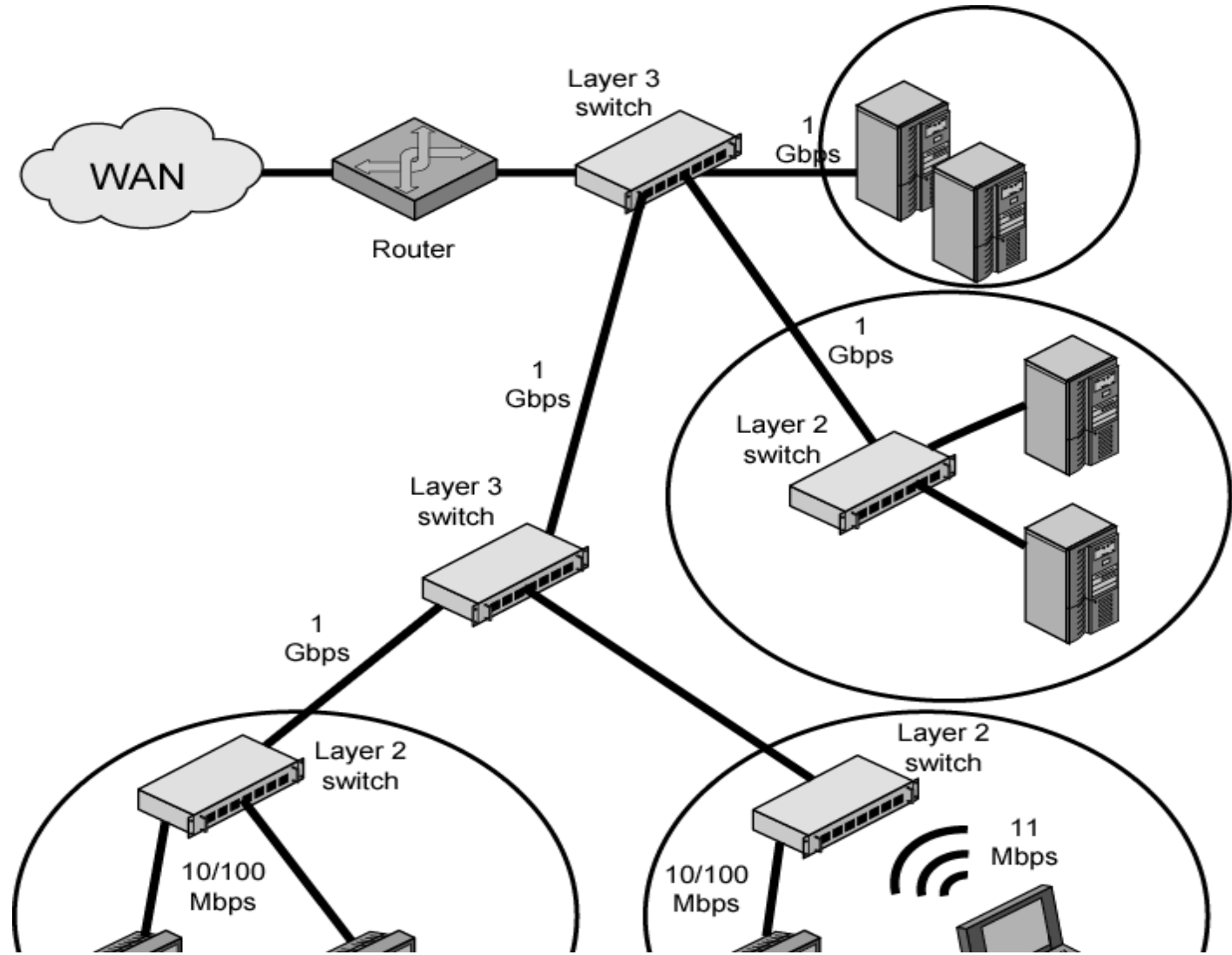


Multi-switch VLAN-based
Collapsed backbone design

Typical Large LAN Organization Diagram

Layer-3: Anaomurga switch
Layer-2: Kenar switch

- ADSL: modem, R/G, Switch, wireless LAN
- WAN: Geniş alan ağlar: internet, çoğullama (SDH, PDH), ...



Dedicated Server Networks

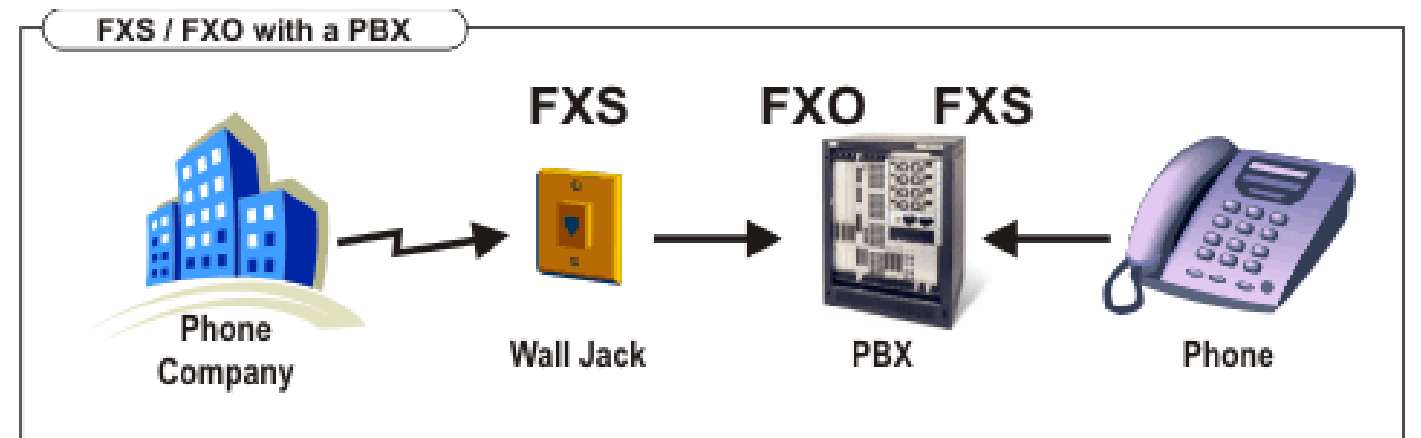
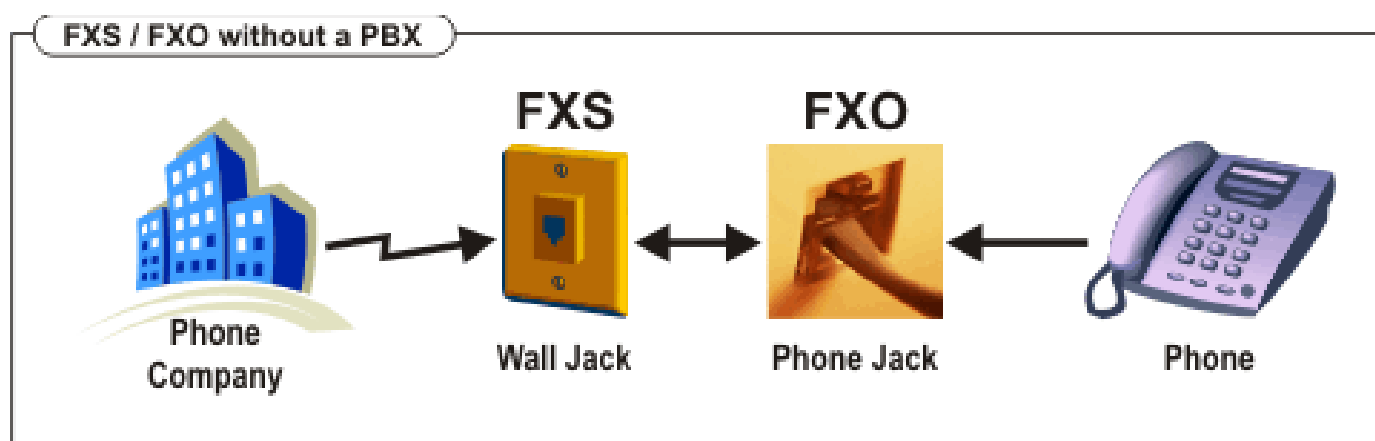
- A basic LAN dichotomy exists between dedicated server LANs and peer-to-peer LANs which don't have servers. Since 90% of all LANs have a dedicated server, this chapter mostly focuses on server-based LANs.
- A dedicated server is a computer that is permanently assigned a specific server task such as being a Web server, e-mail server, file server or printer server.
- Servers also run a special operating system called a **server network operating system**.
- When many servers are part of a network, it can be referred to as a **server farm**.
- Server, veri toplayan veri stoklayan cihazlardır.

FXS ve FXO

- FXS ve FXO: Sabit telefon hatlarını IP paketlere dönüştürür.
- Günümüzde birçok işletme, geleneksel telefon hatlarının yerini almak için ve iyi bir nedenle, İnternet Üzerinden Ses Protokolü (VoIP) telefon sistemlerini ofislerinde uyguluyor. VoIP, herhangi bir yerden ve herhangi bir zamanda arama yapma ve alma yeteneği, maliyet tasarrufu, daha güvenilir bir sinyal ve daha fazlasını içeren önemli avantajlar sağlar. Ancak VoIP'yi uygulamaya başlamadan önce FXS ve FXO bağlantı noktaları arasındaki farkı anlamanız gerekir.
- Bir aramanın çalışması için, bir FXO bağlantı noktasından bir telekomünikasyon hattının bir FXS bağlantı noktasına bağlanması gerekir ve bunun tersi de geçerlidir. Arama yapma süreci basittir: FXS ve FXO portlarınız bağlandığında, duvardaki FXS portu aracılığıyla telefon şirketinden bir sinyal alacaksınız. Bu sinyal daha sonra cihaza bağlı FXO portuna iletilir, böylece telefonu açtığınızda çevir sesini duyarsınız. Ardından, Çift Tonlu Çoklu Frekans (DTMF) rakamları olarak FXS bağlantı noktasına iletilen telefon numarasını çevirerek arama yapmanızı sağlar. Gelen bir arama aldığınızda, FXS portu aramayı alır ve ardından FXO portu üzerinden uç cihazınıza bir zil voltajı gönderir. Telefon çalacak ve aramayı cevaplamak için açabilirsiniz.
- FXS duvardaki bir fiştir ve FXO telefondaki bir fiştir.
- FXS çevir sesini sağlar ve FXO bunu ister.
- FXS, çağrı alan bir bağlantı noktasıdır; FXO, onu başlatan bir bağlantı noktasıdır.

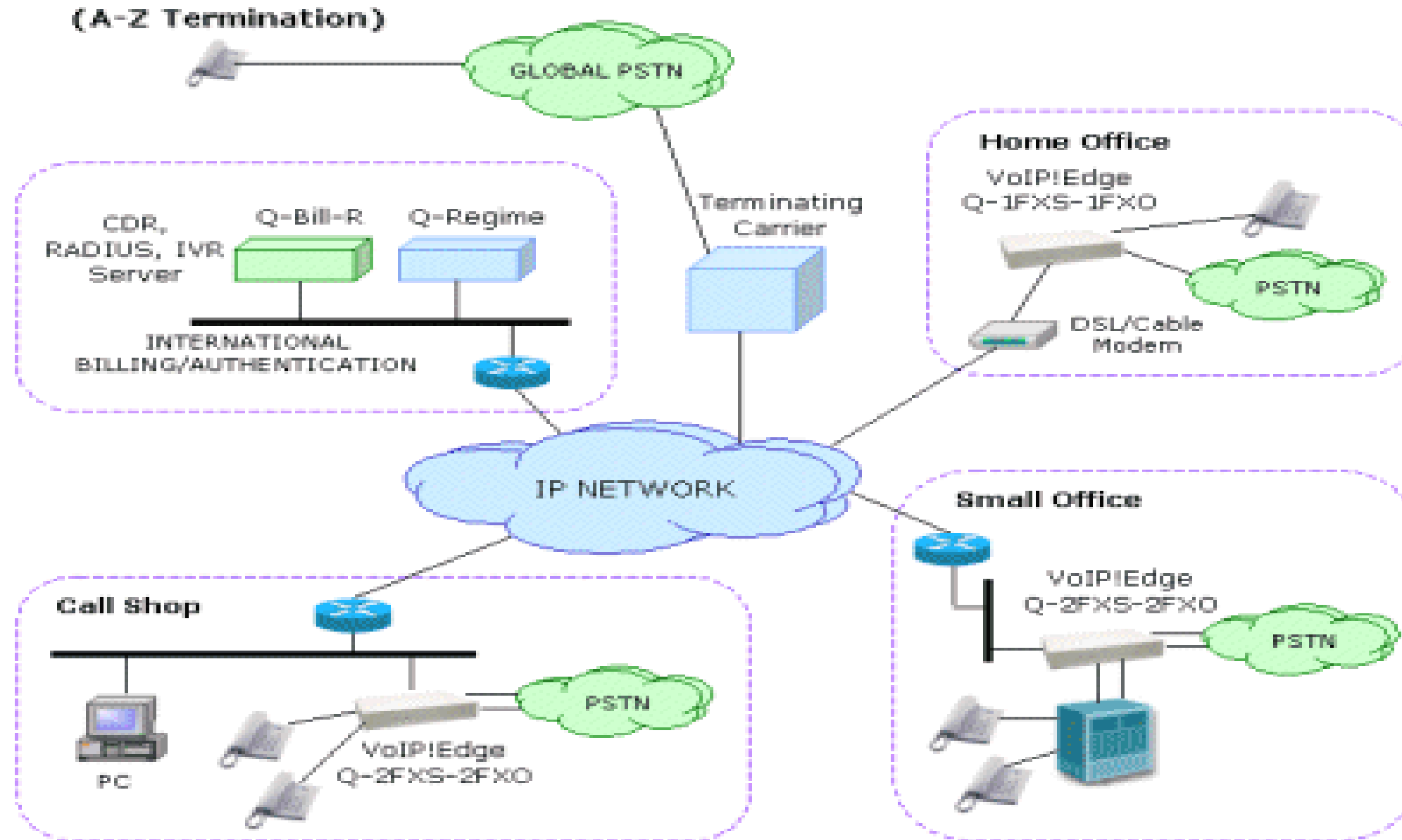
FXS ve FXO

- FXS ve FXO, Analog telefon hatlarının kullandığı portlara (fiziksel bağlantıda kullanılan ara birimlere) verilen isimdir (POTS – Eski Düz Telefon Hizmeti olarak da bilinir).
- FXS – Yabancı Santral Abone arabirimi, analog hattı asıl olarak aboneye ulaştırılan port' tur. Diğer bir deyişle bu port, çevir sesini, elektrik akımı ve zil voltajını getiren “duvardaki priz”dir. Bir telefon PBX olmadan direkt olarak bir telefon firması tarafından sağlanan FXS arabirimine bağlıdır.
- FXO – Yabancı Santral Ofis arabirimi analog hattı alan port'tur. Telefon ya da faks makinasındaki fiş ya da analog telefon sisteminizdeki fiş(lerdir). Almacın açık veya kapalı oluşuna göre (döngüsel kapanma) hattı alır. FXO portu faks ya da telefon gibi bir cihaza takılı olduğundan, bu cihaz çoğu kez 'FXO cihazı' diye çağrılır.
- Eğer bir PBX'iniz varsa o zaman telefon şirketi tarafından verilen telefon hatlarını ve ardından da telefonları PBX'e bağlarsınız. Bu yüzden PBX'de hem FXO (telefon şirketinin verdiği FXS portlarına bağlanmak için) hem de FXS (telefon veya faks cihazlarına bağlanmak için) portları bulunmalıdır.
- **Bir arama yapmak istediğinizde:** Telefonu kaldırınız (FXO cihaz). FXS portu almacı kaldırdığınızı algılar. Telefon numarasını çevirirsiniz, bu FXS portuna Çift Tonlu Çoklu Frekans olarak geçer.
- **Gelen arama:** FXS portu bir arama alır ve sonra takılı FXO cihazına bir zil voltajı gönderir. Telefon çalar. Almacı kaldırır kaldırmaz aramaya cevap verebilirsiniz.

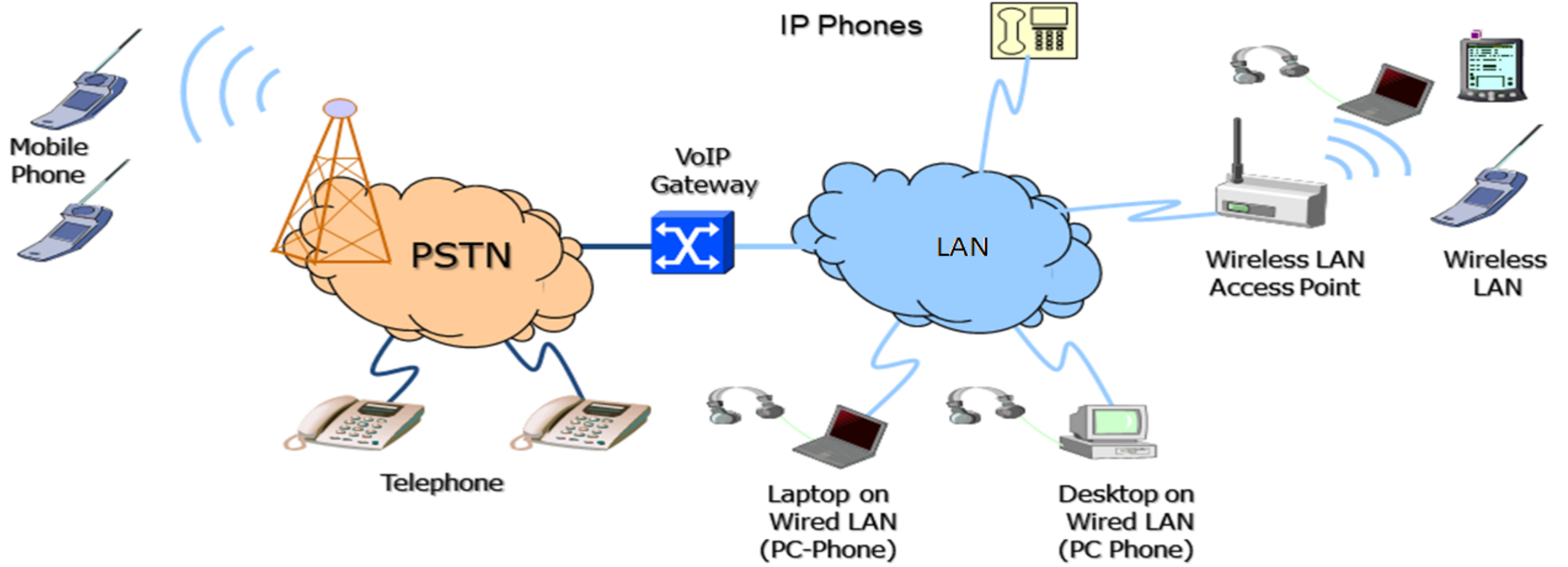


Internet Üzerinden Telefon Görüşme Hizmetleri

IP network'e bağlanmada modem kullanılmaz.

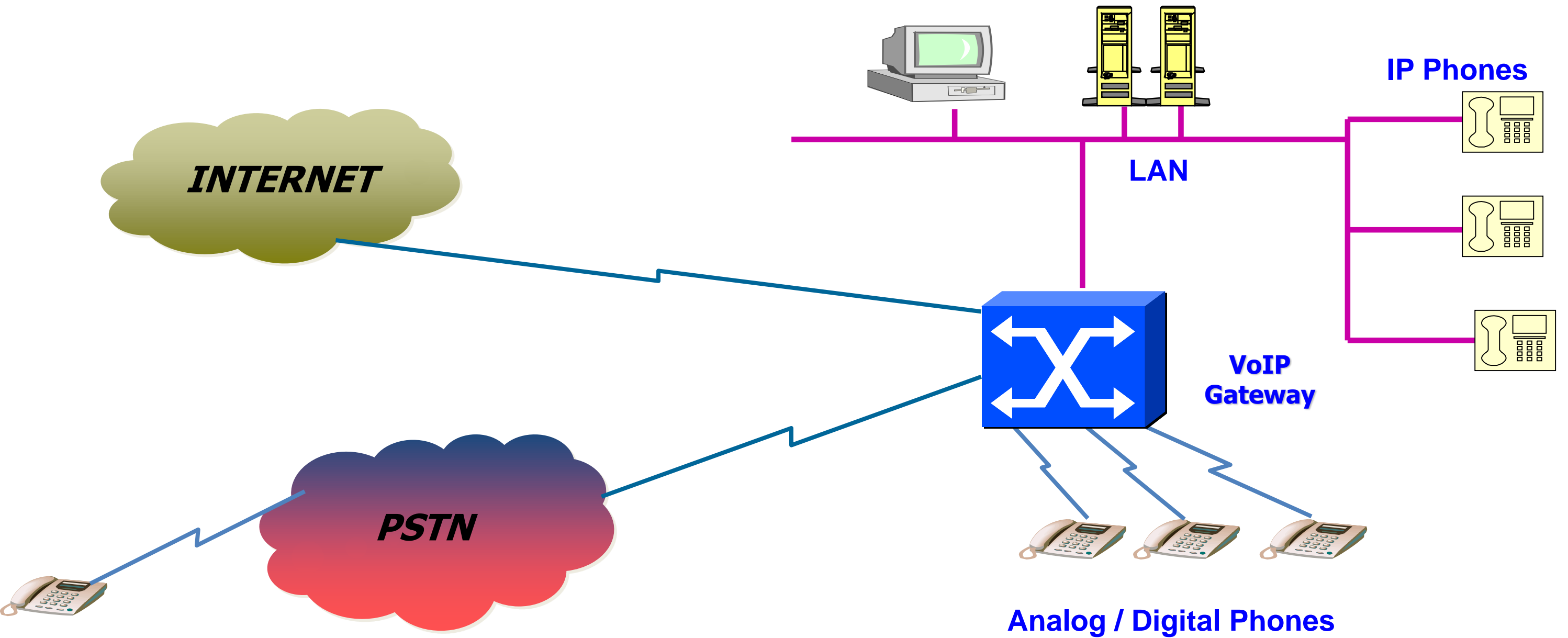


IP GATEWAY



Bir PSTN santralindeki telefon hatları LAN'a bağlamak için hangi cihaz kullanılır? GW

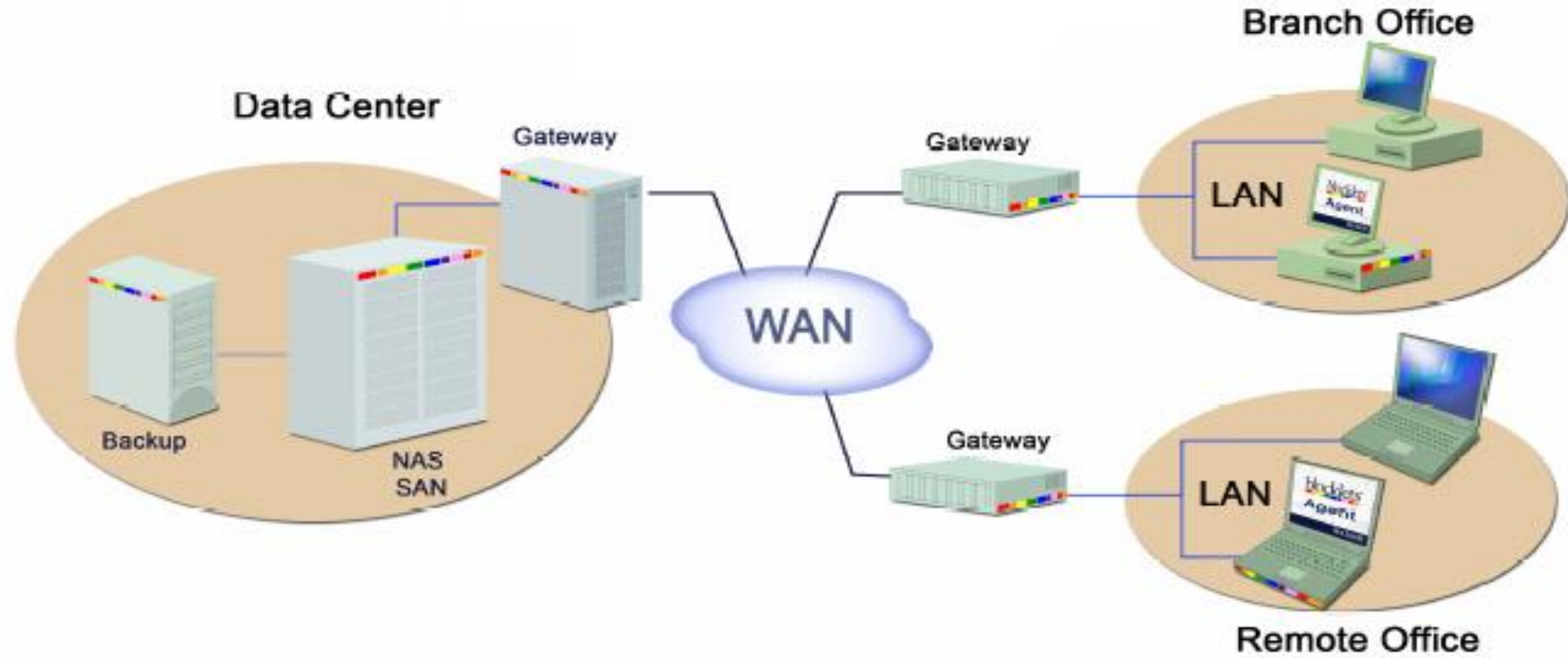
IP PBx & VoIP



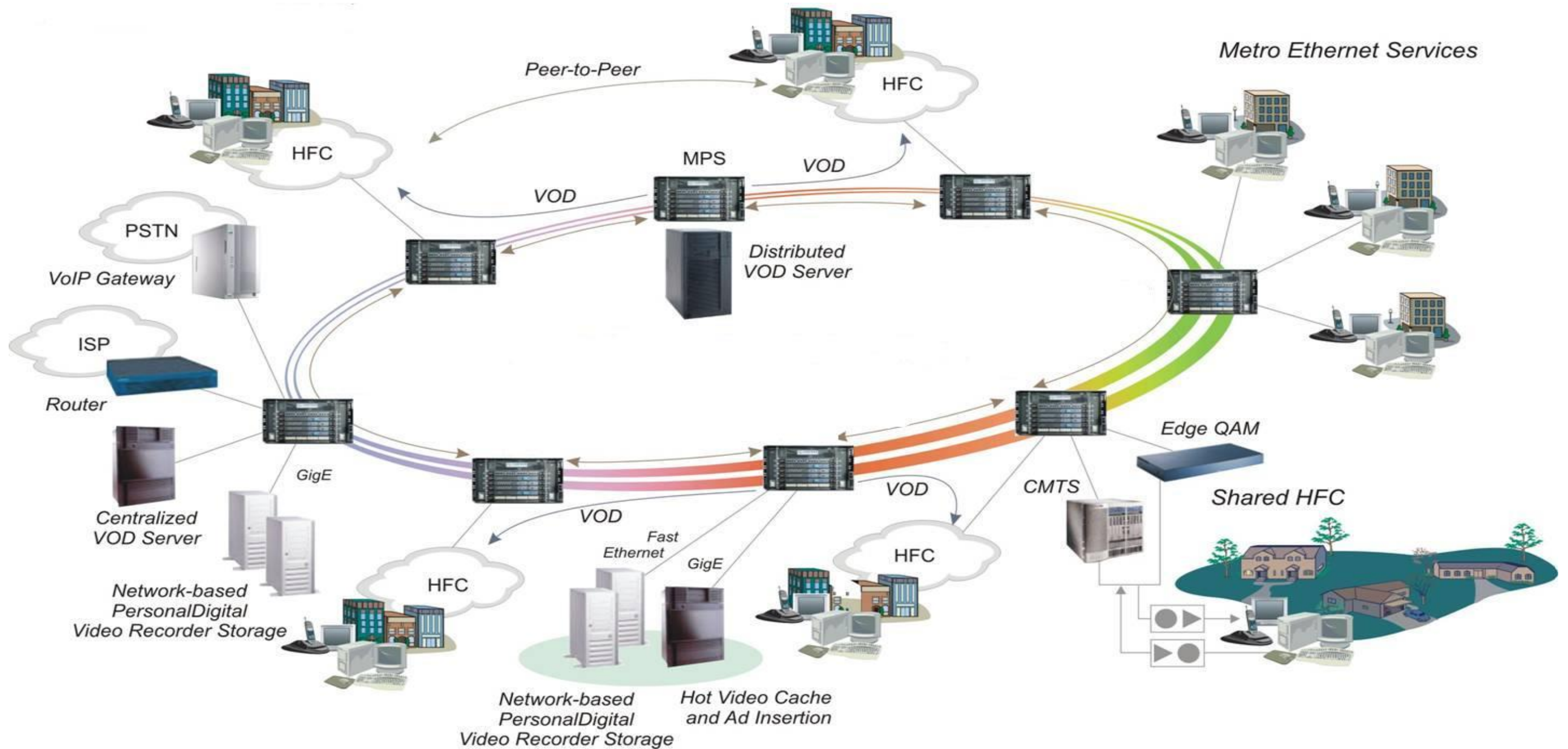
WAN Erişim Teknolojileri

- Called the Public Switched Telephone Network (PSTN)
- World-wide and voice oriented (handles voice and data)
- Data/voice can be transferred within the PSTN using different technologies (data transfer rate bps)
- Dial-up lines: Analog signals passing through telephone lines. Requires modems (56 kbps transfer rate).
- ISDN lines:
 - Integrated Services Digital Network
 - Digital transmission over the telephone lines
 - Can carry (multiplex) several signals on a single line
- DSL: Digital subscribe line, ADSL (asymmetric DSL) : receiver operated at 8.4 Mbps, transmit at 640 kbps
- E-Carrier lines: carries several signals over a single line
- PDH - SDH
- Leased Line (kiralık Hat)
- Frame Relay
- X.25
- ATM: Asynchronous Transfer Mode , Fast and high capacity transmitting technology. Packet technology.

Geniş Alan Ağlara Erişim



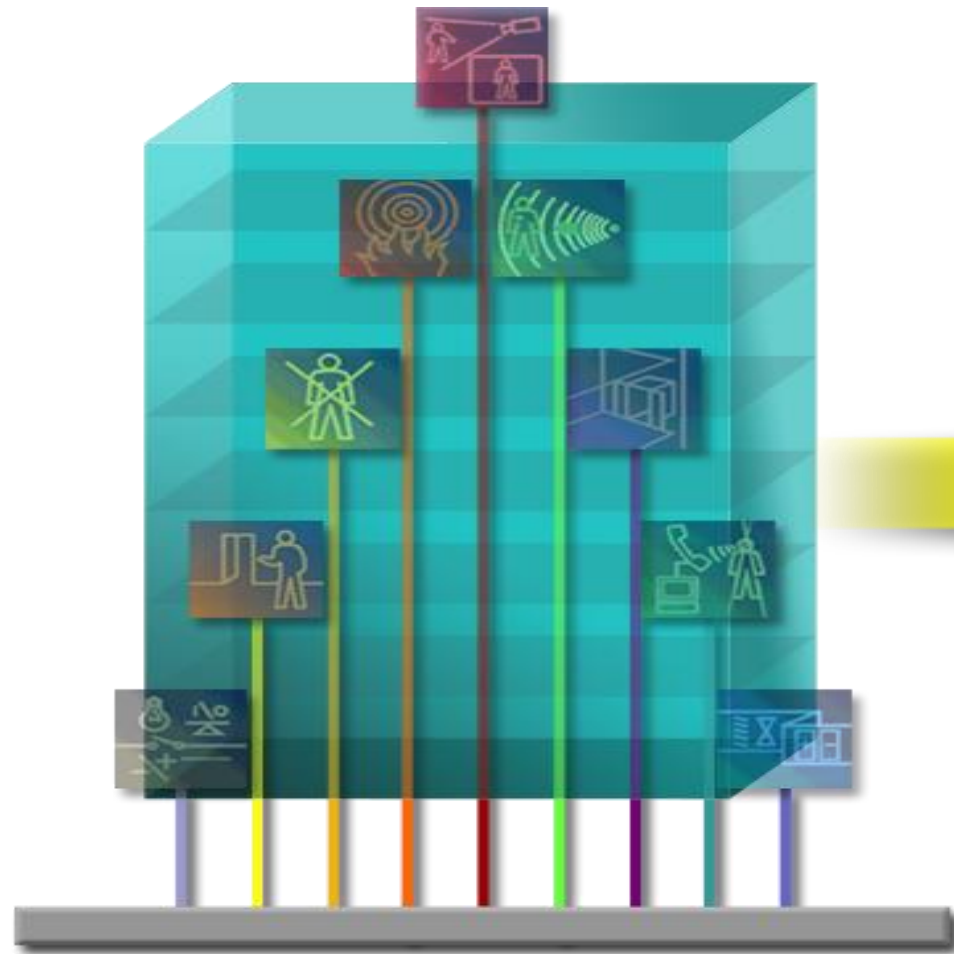
City Backbone Network Infrastructure



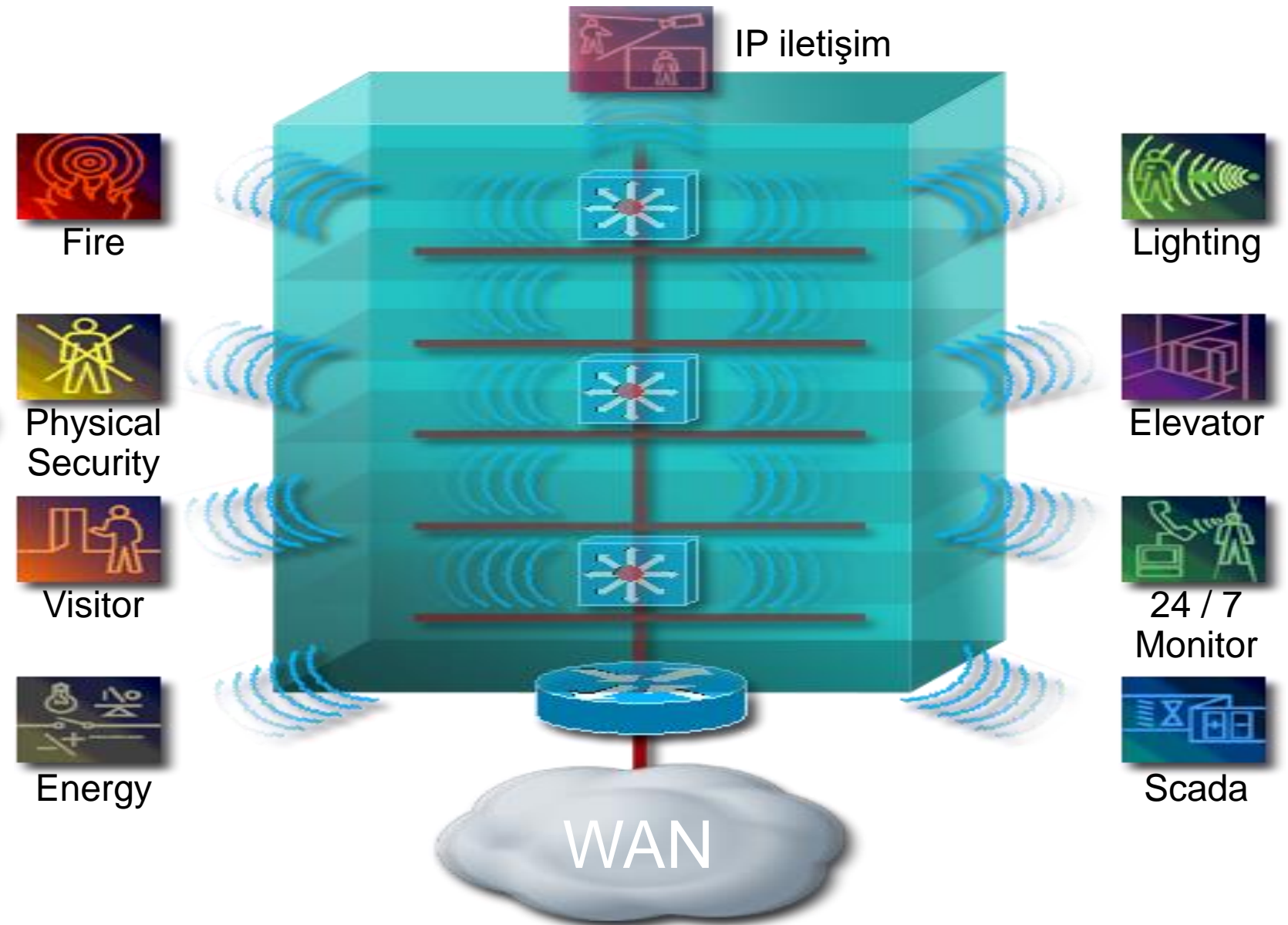
BUILDING INFRASTRUCTURE

LEGACY

Disparate Networks

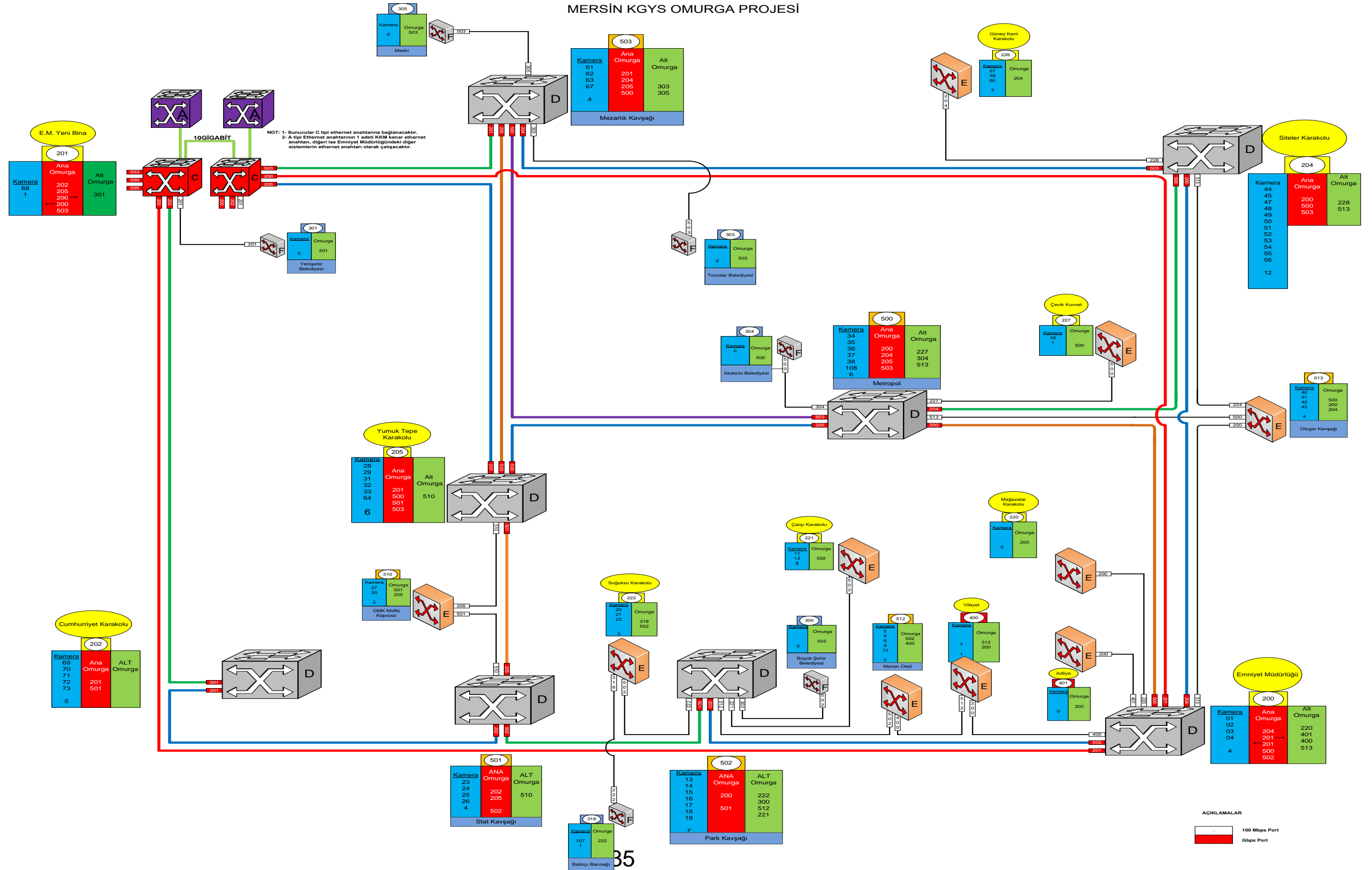


TODAY Network

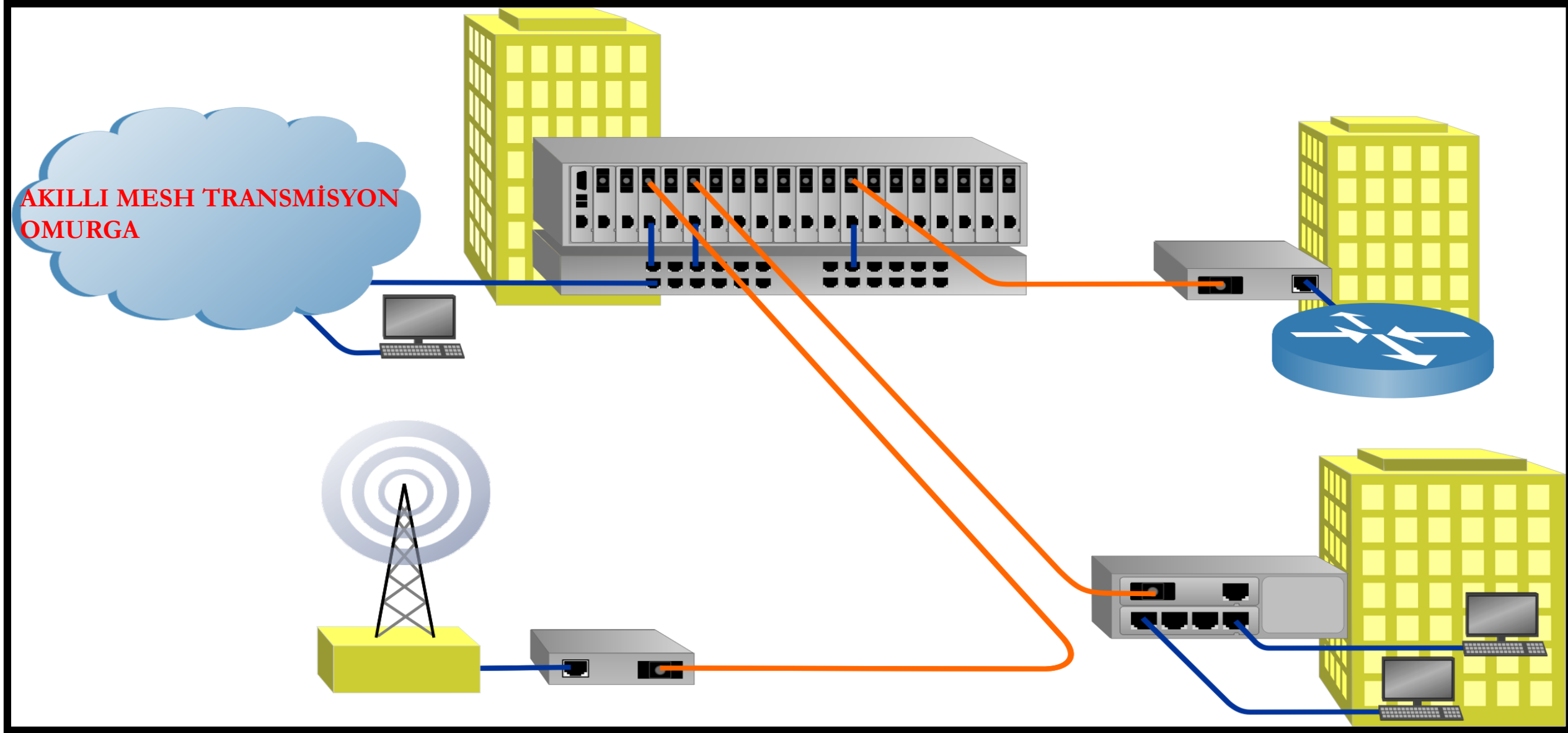


GİGA BIT MESH ANA OMURGA

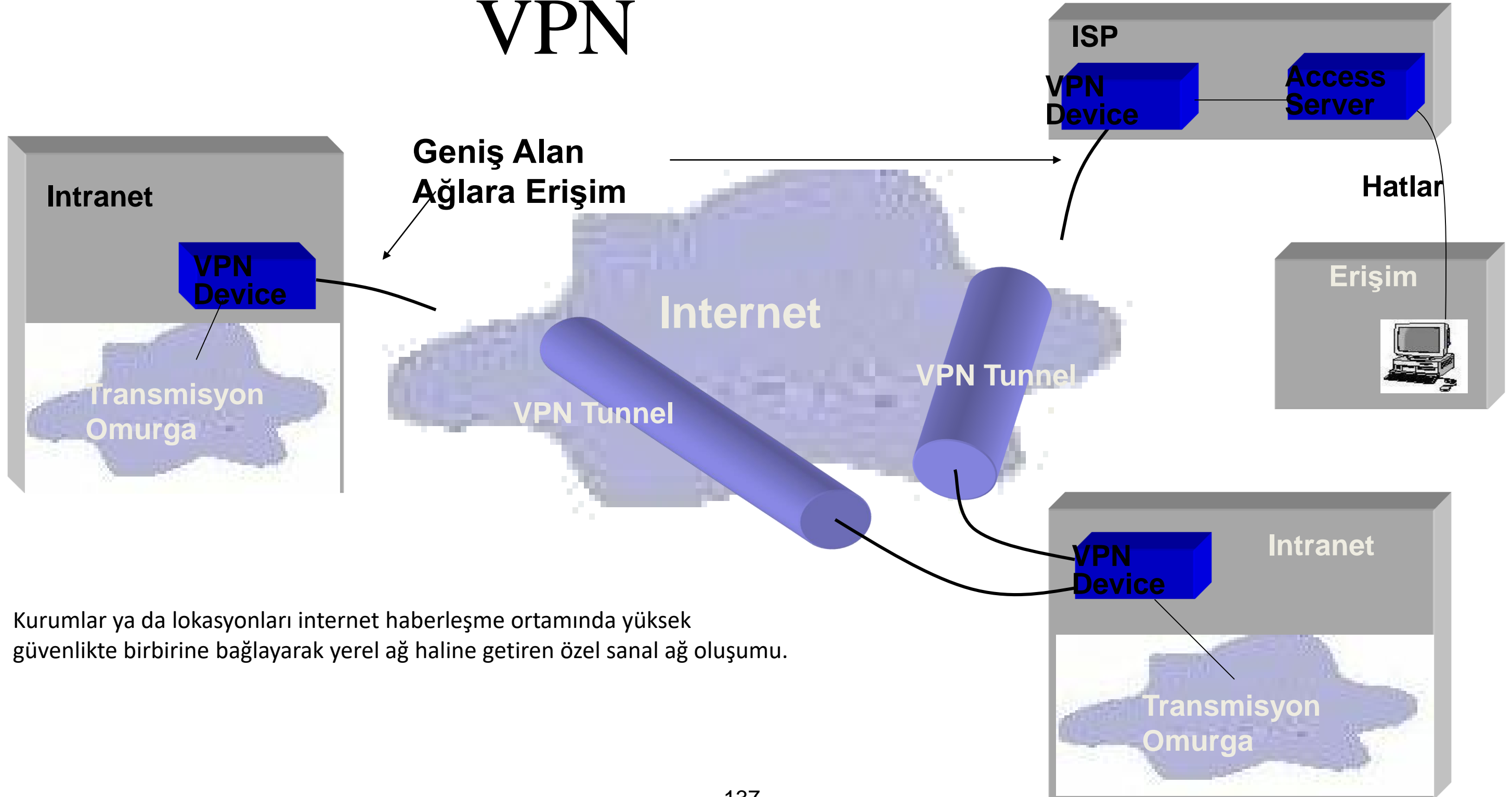
MERSİN KGYS OMURGA PROJESİ



Gigabit - AĞ ANAHTARLAMA



VPN



Kurumlar ya da lokasyonları internet haberleşme ortamında yüksek güvenlikte birbirine bağlayarak yerel ağ haline getiren özel sanal ağ oluşumu.



Wireless Ethernet

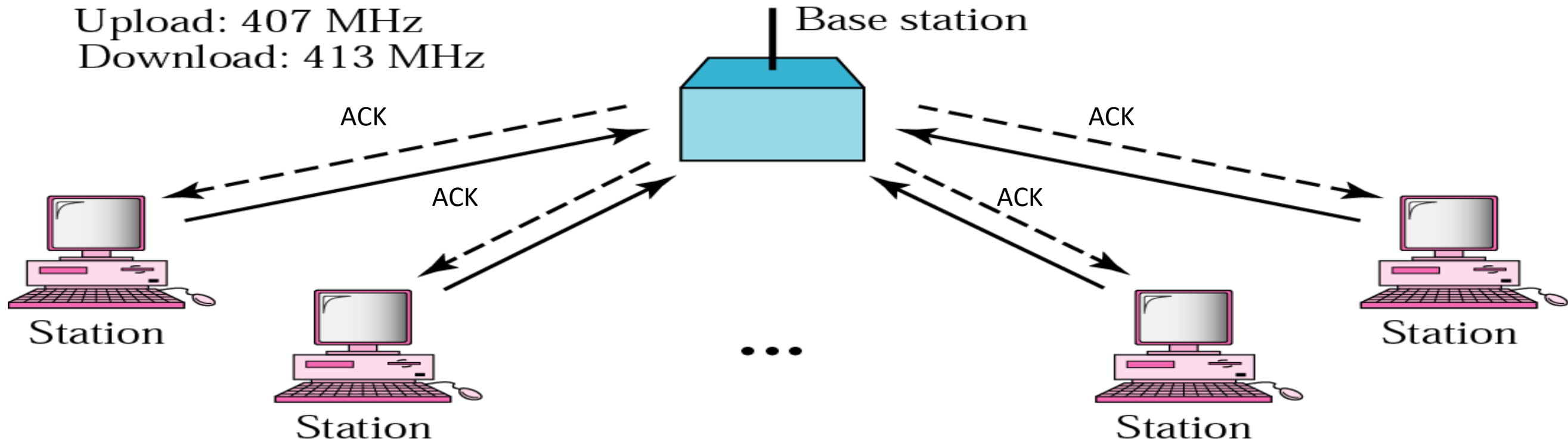
Contention Protocols

- **ALOHA**
 - Developed in the 1970s for a packet radio network by Hawaii University.
 - Whenever a station has a data, it transmits. Sender finds out whether transmission was successful or experienced a collision by listening to the broadcast from the destination station. Sender retransmits after some random time if there is a collision.
- **Slotted ALOHA**
 - Improvement: Time is slotted and a packet can only be transmitted at the beginning of one slot. Thus, it can reduce the collision duration.

ALOHA Network

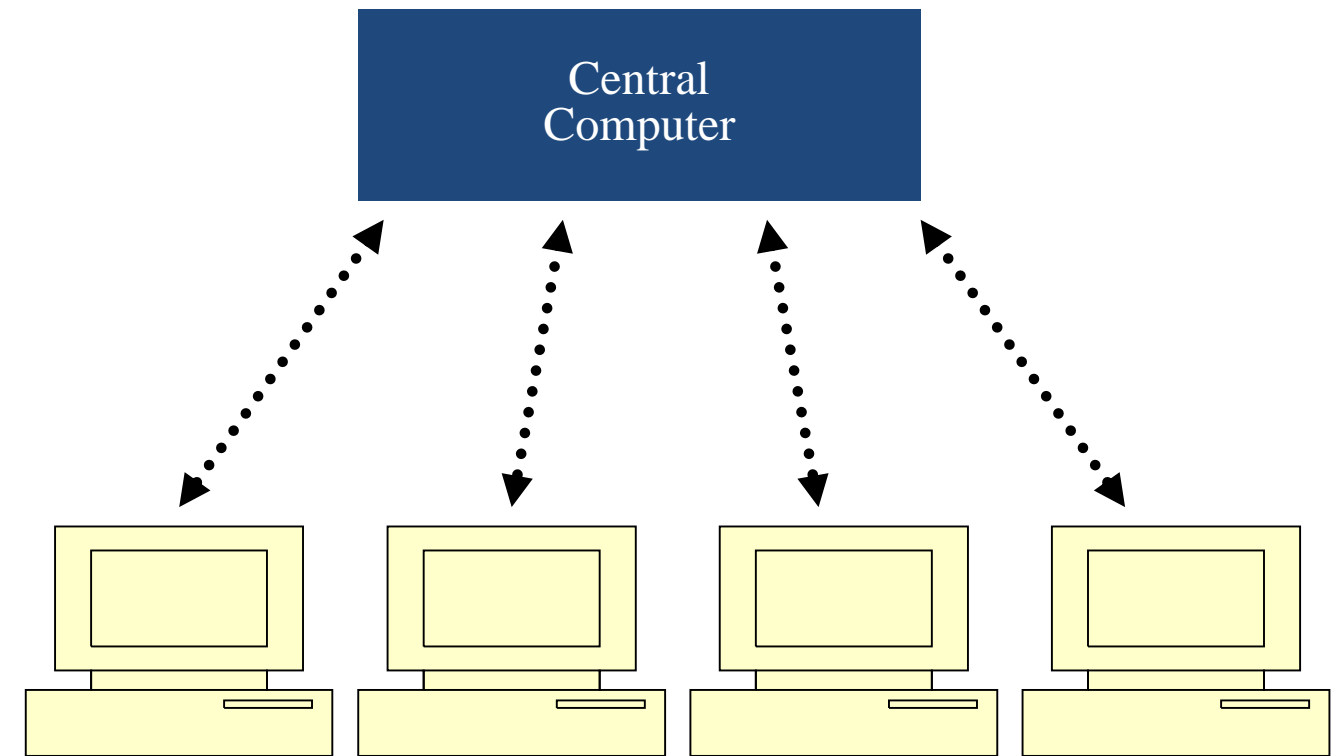
- Developed by Norm Abramson at the Univ. of Hawaii
 - the guy had interest in surfing and packet switching
 - mountainous islands → land-based network difficult to install
 - fully decentralized protocol

Upload: 407 MHz
Download: 413 MHz



Aloha

- Nodes send the message when it has data to send.
- If it receives an ack, it considers the transmission completed, otherwise it retransmits after a random delay.
- Simple, distributed protocol, but not very efficient
 - 18% maximum utilization
- Slotted Aloha: more efficient.
 - Reduces chances of collision
 - 37% maximum utilization



Wireless Ethernet (IEEE 802.11)

- Kablosuz LAN'lar kablolardan vazgeçer ve sinyalleri havadan iletmek için radyo veya kızılötesi frekansları kullanır.
- WLAN'lar, kablolamayı ortadan kaldırdıkları ve çeşitli konumlardan ve gezgin çalışanlar için (hastanede olduğu gibi) ağ erişimini kolaylaştırdıkları için popülaritesi artmaktadır.
- En yaygın kablosuz ağ standardı, genellikle Kablosuz Ethernet veya Kablosuz LAN olarak adlandırılan IEEE 802.11'dir.

Wireless LAN Topology

- WLAN topolojileri Ethernet'dekiyle aynıdır: fiziksel yıldız, mantıksal veri yolu
- Kablosuz LAN aygıtları aynı radyo frekanslarını kullanır, bu nedenle sırayla ağı kullanmaları gerekir.
- Hub'lar yerine, WLAN'lar erişim noktaları (AP) adı verilen cihazları kullanır. Maksimum iletim aralığı yaklaşık 30-130m. Genellikle, bir bina veya kurumsal kampüste çeşitli alanlarda kablosuz erişimi mümkün kılan bir dizi AP kurulur.
- Her WLAN bilgisayarı, radyo sinyallerini AP'ye ileten bir NIC kullanır.
- Erişim kolaylığı nedeniyle, güvenlik potansiyel bir sorundur, bu nedenle IEEE 802.11, gizli dinlemeyi önlemek için 40 bit veri şifreleme kullanır.
- Kablosuz LAN'lar CSMA / CA kullanır, burada (CA = collision avoidance). CA ile, bir istasyon başka bir istasyonun iletimini bitirene kadar ve herhangi bir şey göndermeden önce ek bir rastgele süre bekler.
- Şu anda iki farklı WLAN MAC tekniği kullanılmaktadır: Fiziksel Taşıyıcı Algılama Yöntemi ve Sanal Taşıyıcı Algılama Yöntemi.

Types of Wireless Ethernet

- Two forms of the IEEE 802.11b standard currently exist, utilizing the 2.5 GHz band:
 - **Direct Sequence Spread Spectrum** (DSSS) uses the entire frequency band to transmit information. DSSS is capable of data rates of up to 11 Mbps with fallback rates of 5.5, 2 and 1 Mbps. Lower rates are used when interference or congestion occurs.
 - **Frequency Hopping Spread Spectrum** (FHSS) divides the frequency band into a series of channels and then changes its frequency channel about every half a second, using a pseudorandom sequence. FHSS is more secure, but is only capable of data rates of 1 or 2 Mbps.
- **IEEE 802.11a** uses Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM), operates in the 5 GHz band with data rates of up to 54 Mbps.
- **IEEE 802.11g** uses OFDM in the 2.5 GHz band, operates at up to 54 Mbps, and is compatible with 802.11b

Infrared Wireless LANs

- Infrared WLANs are less flexible than IEEE 802.11 WLANs because, as with TV remote controls that are also infrared based, they require line of sight to work.
- Infrared Hubs and NICs are usually mounted in fixed positions to ensure they will hit their targets.
- The main advantage of infrared WLANs is reduced wiring.
- A new version, called diffuse infrared, operates without a direct line of sight by bouncing the infrared signal off of walls, but is only able to operate within a single room and at distances of only about 50-75 feet.

Bluetooth

- Bluetooth is a 1 Mbps wireless standard developed for piconets, small personal or home networks.
- It may soon be standardized as IEEE 802.15.
- Although Bluetooth uses the same 2.4 GHz band as Wireless LANs it is not compatible with the IEEE 802.11 standard and so can not be used in locations that use the Wireless LANs.
- Bluetooth's controlled MAC technique uses a master device that polls up to 8 "slave" devices.
- Examples of Bluetooth applications include; linking a wireless mouse, a telephone headset, or a Palm handheld computer to a home network.

Kaynaklar

- Analog Electronics, Bilkent University
- Electric Circuits Ninth Edition, James W. Nilsson Professor Emeritus Iowa State University, Susan A. Riedel Marquette University, Prentice Hall, 2008.
- Fundamentals of Electrical Engineering, Don H. Johnson, Connexions, Rice University, Houston, Texas, 2016.
- Introduction to Electrical and Computer Engineering, Christopher Batten - Computer Systems Laboratory School of Electrical and Computer Engineering, Cornell University, ENGRG 1060 Explorations in Engineering Seminar, Summer 2012.
- Basics of Electrical Electronics and Communication Engineering, K. A. NAVAS Asst.Professor in ECE, T. A. Suhail Lecturer in ECE, Rajath Publishers, 2010.
- <https://www.ics.uci.edu/>

Usage Notes

- These slides were gathered from the presentations published on the internet. I would like to thank who prepared slides and documents.
- Also, these slides are made publicly available on the web for anyone to use
- If you choose to use them, I ask that you alert me of any mistakes which were made and allow me the option of incorporating such changes (with an acknowledgment) in my set of slides.

Sincerely,

Dr. Cahit Karakuş

cahitkarakus@gmail.com