



Bilgisayar Mühendisliğine Giriş

Yrd.Doç.Dr.Hacer KARACAN

BİLGİSAYAR AĞLARI VE İNTERNET

- Bilgisayar Ağı nedir?
- İletişim Protokolleri
- Bilgisayar Ağlarının Sınıflandırılması
- Tanımlar

Bilgisayar Ağı Nedir?

- Bilgisayar ağı → İki veya daha fazla bilgisayarın bir araya gelerek belirli bir protokol altında iletişimde bulundukları yapı
- Protokol → ağ bileşenlerinin birbiri ile nasıl iletişim kuracağını belirleyen kurallar dizisi
 - Popüler iletişim protokolleri:
 - GSM (Global System for Mobile Communications)
 - GPRS (General Packet Radio Service)
 - TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol)
 - HTTP (Hypertext Transfer Protocol)
 - ISDN (Integrated Services Digital Network)

Bilgisayar Ağlarının Sınıflandırılması

1. Kapsadıkları alana göre

- Yerel Alan Ağı (Local Area Network: LAN)
- Kentsel Alan Ağı (Metropolitan Area Network: MAN)
- Geniş Alan Ağı (Wide Area Network: WAN)

2. İletişim teknolojilerine göre

- Yayın ağları
- Anahtarlama ağlar

3. Ağ yapılarına göre

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

I -a) Yerel Alan Ağı (LAN)

- Yüksek hızlı ve genelde tek bir bina yada yerleşke içerisinde (1-1000m arasındaki) kurulan ağları tanımlar.
- Ortak kullanılması gereken uygulamalara ve cihazlara (yazıcı gibi) ulaşım ve kullanıcılar arasında dosya aktarımı gibi çeşitli avantajlar sağlarlar.
- Ağ bağlantısı kablolu veya kablosuz olarak kurulabilir.
- Bir oda yada bir ev içindeki çeşitli cihazların birbirleri ile yada bir bilgisayar ile haberleşmesini sağlayan küçük çaplı LAN'lara PAN (Personal Area Network) adı verilir.

I-b) Kentsel Alan Ağı (MAN)

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

I-c) Geniş Alan Ağı (WAN)

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

2-a) Yayın ağları (Broadcast Networks)

- Yayın ağlarında tek bir iletişim ortamı ağa bağlı tüm bilgisayarlar tarafından paylaşılır.
- Bir bilgisayarın yaptığı yayın, diğer tüm bilgisayarlar tarafından dinlenir.
- Yayın yapacak olan, çoğu zaman önce ortamı dinler. Başka yayın yapan yoksa göndermek istediği bilgiyi paketler halinde iletişim ortamına aktarır.
- Her bir pakette, gönderilmesi hedeflenen bilgisayar ya da bilgisayarların adresleri vardır.
- İlgili bilgisayarlar, iletişim ortamından kendilerine gelen paketi alırlarken, diğer bilgisayarlar paketin adres kısmında olmadıklarını gördükten sonra paket için başka bir işlem yapmazlar.

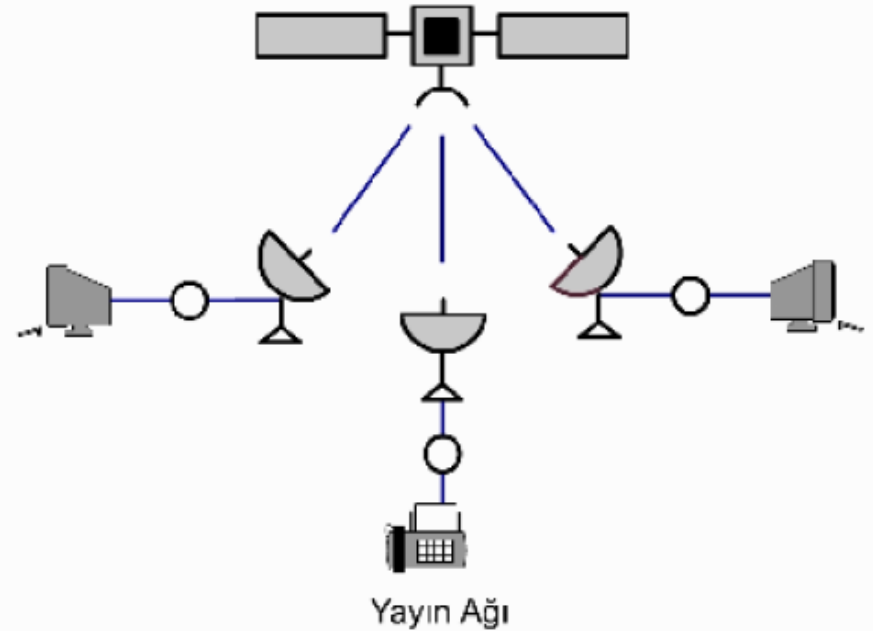
2-a) Yayın ağları (Broadcast Networks)

Bir paket ;

- sadece bir bilgisayara gönderiliyorsa → tekli yayın (unicasting)
- birden çok bilgisayara gönderiliyorsa → çoklu yayın (multicasting)
- tüm bilgisayarlara gönderiliyorsa → genel yayın (broadcasting)

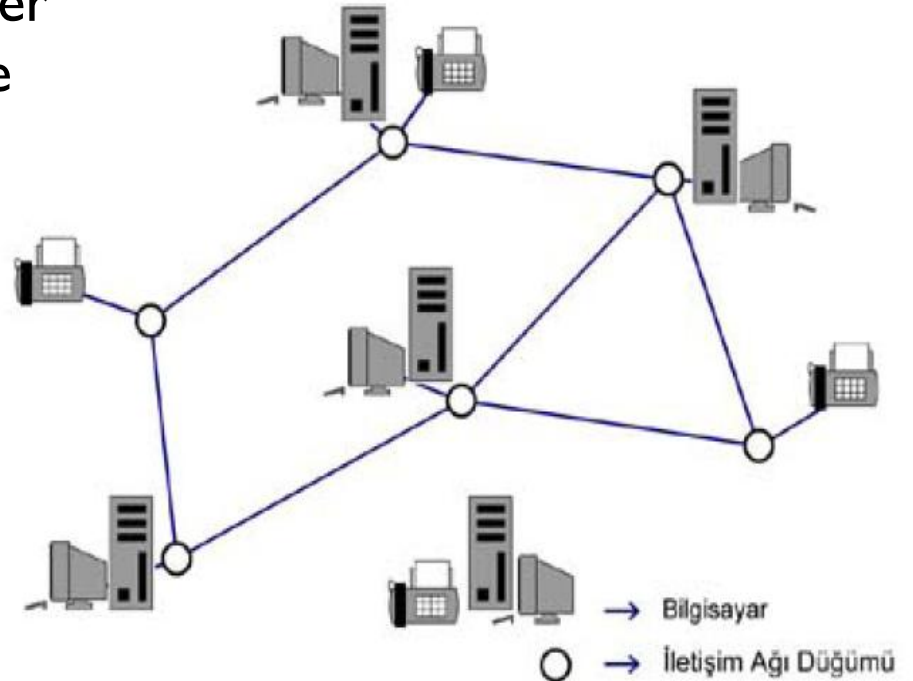
2-a) Yayın ağıları (Broadcast Networks)

- Örnek → paket radyo ağıları ve uydu ağıları
- Bu ağlarda bilgisayarlar bir anten aracılığı ile aktarım yapar ve tüm bilgisayarlar aynı kanalı yada aynı radyo frekansını paylaşır.



2-b) Anahtarlamaalı Ağlar (Switched Networks)

- Bu ağlarda veri, alıcı-verici bilgisayarlar arasında bir dizi düğüm ile iletilir.
- Bir birimi ağı bağlayan düğümler genellikle noktadan noktaya (peer to peer) özel (dedicated) bağlantılardır.
- Alıcı ve verici dışındaki diğer düğümler verinin içeriği ile ilgilenmez.
- Amaç, iki nokta arasında veriyi hedefe varana kadar bir düğümden diğerine aktararak taşımaktır.



3- Ağ Yapılarına (Topoloji) göre Ağların Sınıflandırılması

- Topoloji → bir ağdaki bilgisayarların nasıl yerleşeceğini, nasıl bağlanacağını, veri iletiminin nasıl olacağını belirleyen genel yapı
 - Fiziksel topoloji → Ağın fiziksel olarak nasıl görüneceğini belirler
 - Mantıksal topoloji → Bir ağdaki veri akışının nasıl olacağını belirler

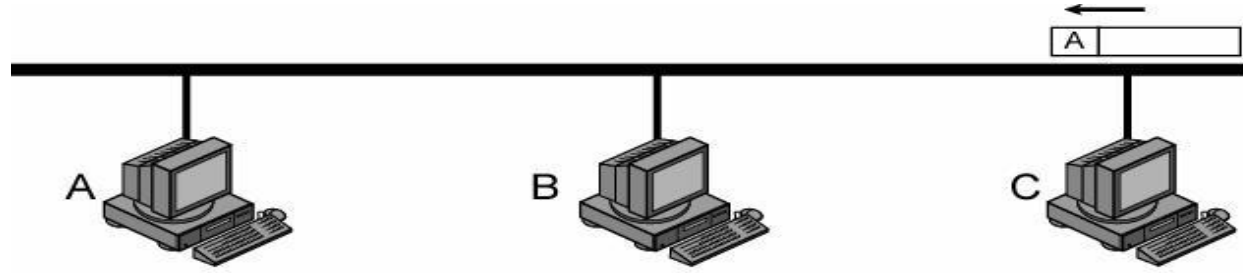
Temel Topoloji Türleri

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

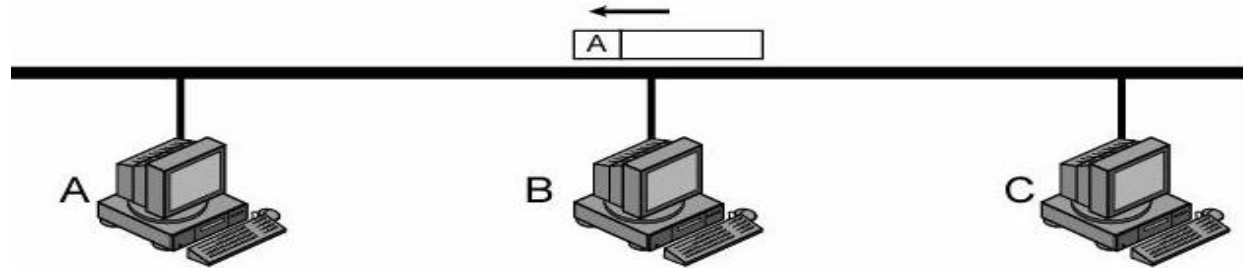
Doğrusal (Bus) Topoloji

- Her düğüme bir adres verilir ve bu yapıdaki bir ağda veri herhangi iki düğüm arasında iletilebilir.
- İletişim, 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.
- Veri yolunun başlangıç ve bitişi birbirine bağlı değildir.

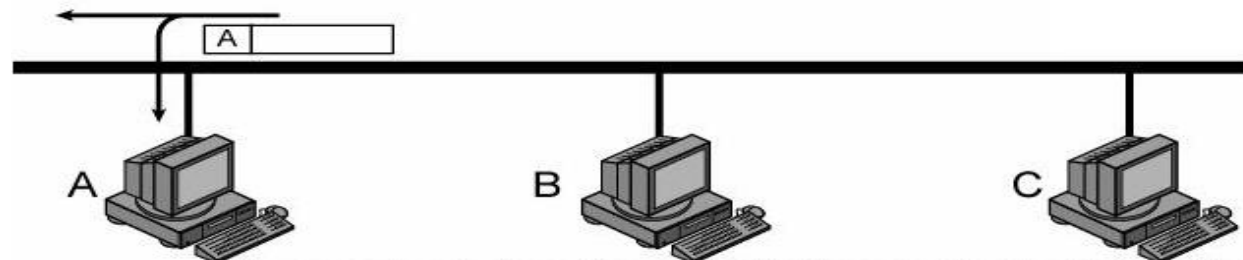
Doğrusal (Bus) Topoloji



C bir çerçeveyi A bilgisayarına gönderir



Çerçevenin adresi B olmadığından, B bunu dikkate almaz



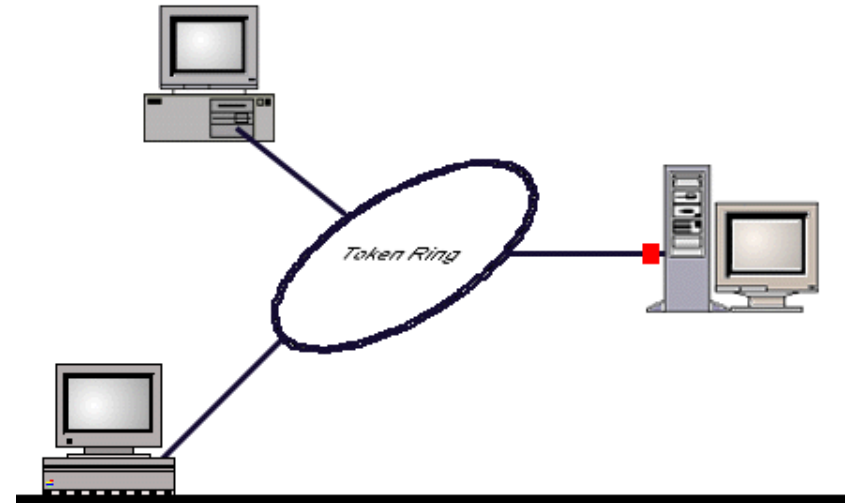
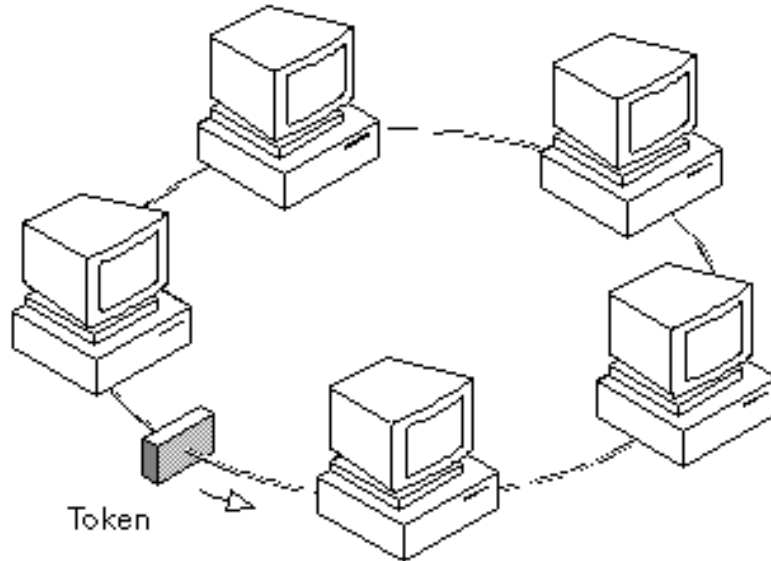
A, çerçevenin kendine ait olduğunu anlar ve bunu alır, çerçeve kablo boyunca yoluna devam eder.

Halka (Ring Topology)

- Yineleyici (repeater) gibi çalışan ağ düğümleri noktadan noktaya bağlantılarla ağa bağlanmışlardır.
- İletişim yolunun başlangıç ve bitişleri birbirlerine bağlanmıştır.
- Veriler paket halinde gönderilir ve halka boyunca tek yönde yada çift yönde iletilir. Çift yön kullanılırsa bir yönde hata olması durumunda, diğer yön kullanılabilir.
- Her ağ düğümünün her mesajı iletmesi bu topolojinin potansiyel zayıflığı olmakla beraber, kavram ve gerçekleştirim açısından oldukça basittir.
- Halkayı birçok bilgisayar paylaştığından hangi bilgisayarın paketinin halka üzerinde iletileceğinin kontrol etmek amacıyla mekanizmalar geliştirilmiştir.
- Buna örnek olarak jetonlu halka (token ring) verilebilir.

Jetonlu Halka (Token Ring Topology)

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

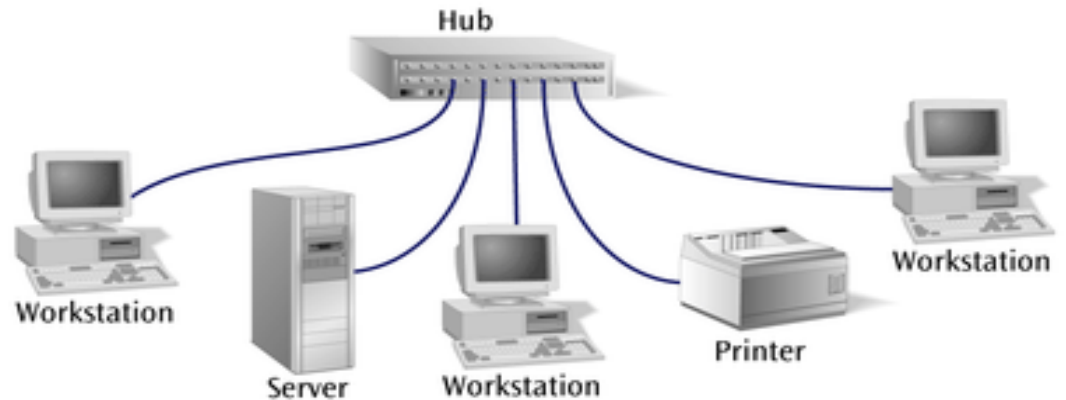


Jetonlu Halka (Token Ring Topology)

- İletişime başlamak isteyen düğüm öncelikle jeton'un kendisine ulaşmasını bekler ve ulaştığında jeton'u alır.
- Artık jeton serbest dolaşımdan kullanıma geçmiş olur. Bilgi, gönderildikten sonra alıcıya gidene kadar halka da onunla dolaşır.
- Halka topoloji genel yayın amaçlı (broadcast) uygulamalar için uygundur.

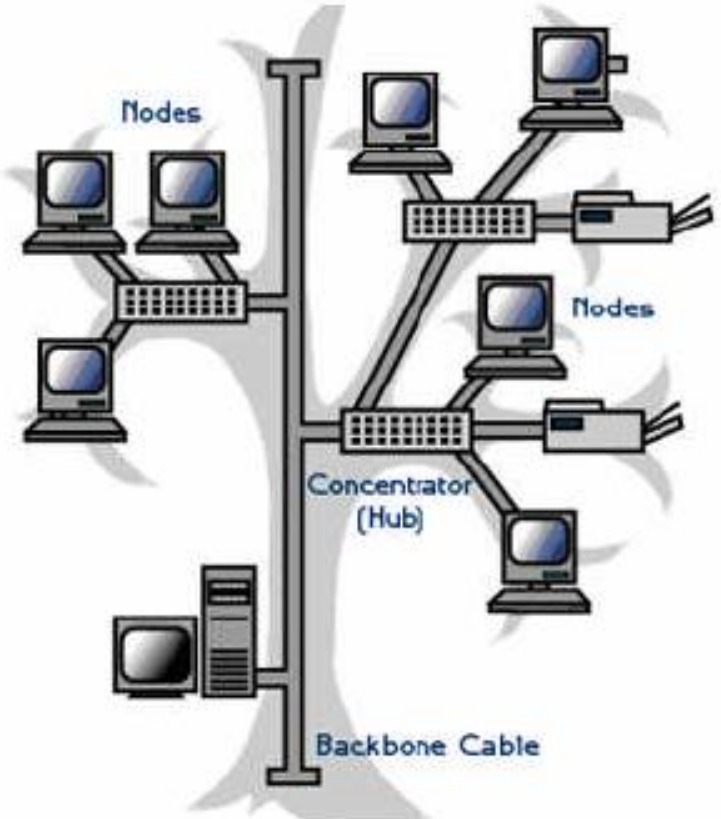
Yıldız (Star Topology)

- Tüm düğümlerin ortak bir merkeze (örneğin, hub, switch) bağlanmasıdır.
- Ağı oluşturan bilgisayarlar ana makinaya noktadan noktaya bir bağlantı sağlarlar. Merkezi bilgisayar ağ düğümleri arasındaki veri iletişimini koordine eder.
- Tüm iletişim önce merkezi bilgisayara gider, merkezi bilgisayar işlemleri ve bilgi paylaşımını kontrol eder.
- Herhangi bir düğüm çalışmaz hale gelirse, otomatik olarak devre dışı kalır.
- En yaygın olarak kullanılan topolojidir.



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.



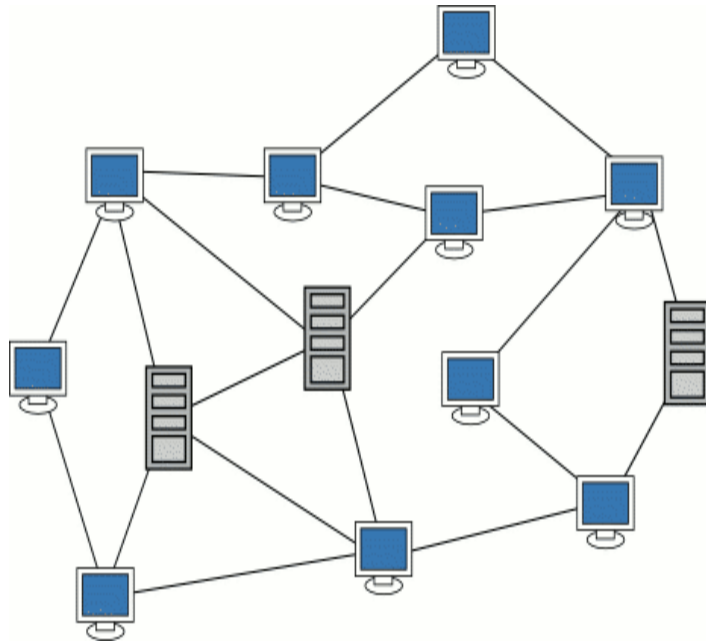
Ağaç (Tree Topology)

- Ağaç topolojisinde iletim Halka'da olduğu gibi adres ve kullanıcı bilgisini içeren paketler şeklindedir.
- 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.

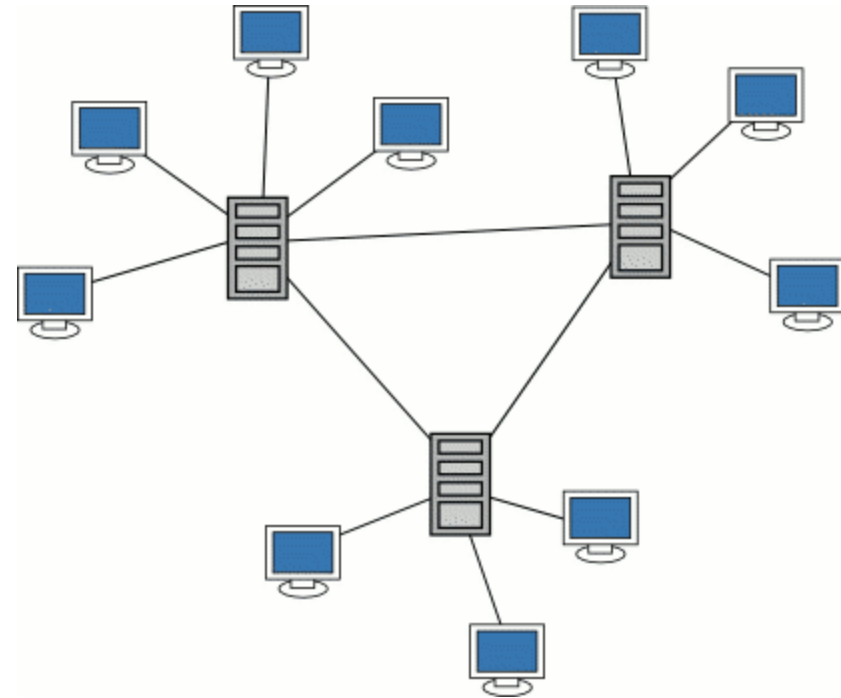
Örgü (Mesh Topology)

- Ağdaki tüm birimler arasında uçtan uca bağlantı içerir.
- Ağdaki her birim diğer tüm birimler için birer bağlantı gerektirdiğinden, genellikle pratik bulunmaz.
- Daha çok WAN'larda kullanılır.
- Tipik olarak mesh topolojisi en geniş ya da en önemli yerlerin bağlandığı hibrid ağlarda kullanılır.
 - Örn. bir kuruluşun 4 ana merkezi ile çok sayıda uzak ofisi arasındaki bağlantılar.

Örgü (Mesh Topology)



Gerçek Mesh Topoloji



Hibrid Mesh Topoloji

İstemci/Sunucu Mimarisi

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

P2P (Peer-to-Peer)

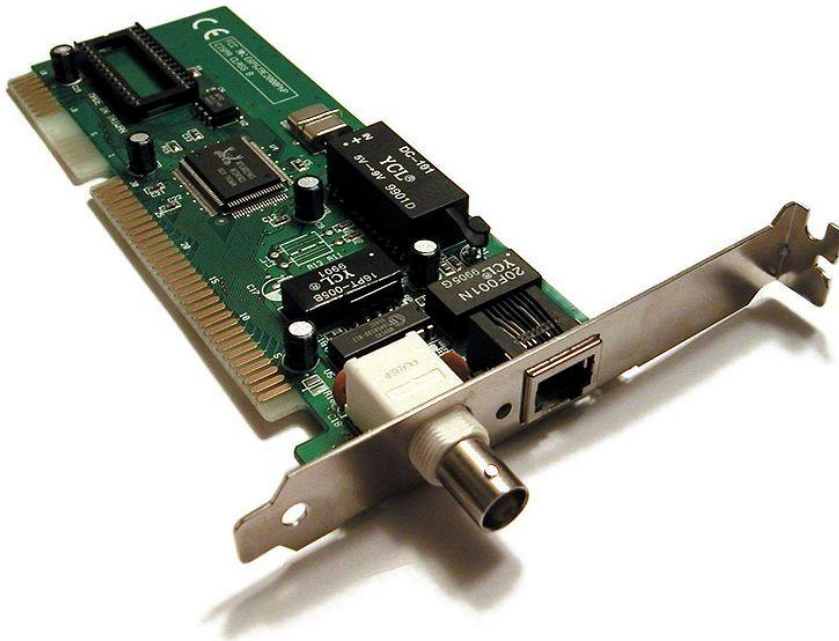
- Uçtan-uca (peer-to-peer) iletişimde her katılımcı bir sunucu-istemci yapısı dışında dosyaları karşısındaki kullanıcıyla paylaşabilmektedir (Napster ve LimeWire servisleri gibi).
- Eşdüzeyle iletişim, her kullanıcının kendi veritabanını oluşturmasını sağlayarak merkezi bir veritabanı ihtiyacını ortadan kaldırmaktadır.
- Çok-oyunculu oyunlar, internet telefonu, video telefon, internet radyosu ve doğası gereği e-posta eşdüzeyle iletişimi kullanmaktadır.

Bant Geniřlięi (İletim Hızı)

- 1 saniyede transfer edilen veri miktarını gösteren ölçü birimidir.
 - 1 Kbit/s (Kbps) = 1.000 bit/s (\neq 1.024 bit/s)
 - 1 Mbit/s = 1.000.000 bit/s = 125.000 byte/s
- ‘B’ ile ‘b’ aynı değildir:
 - Kbps : Kilobit per second
 - KBps : KiloByte per second

Ağ kartı

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



Hub

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



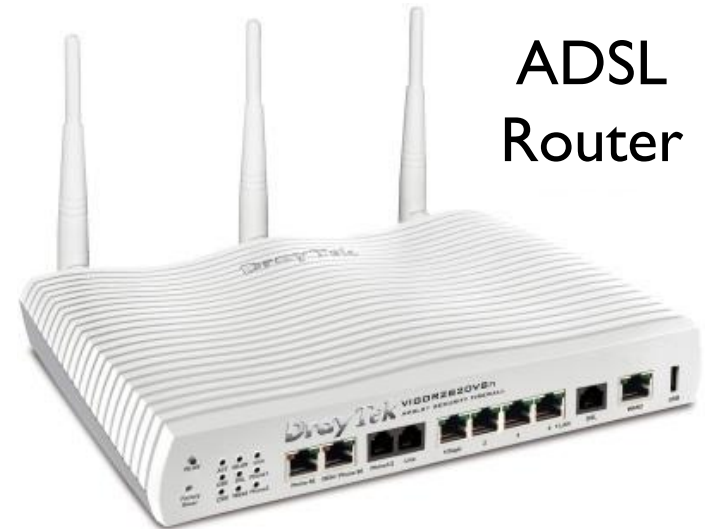
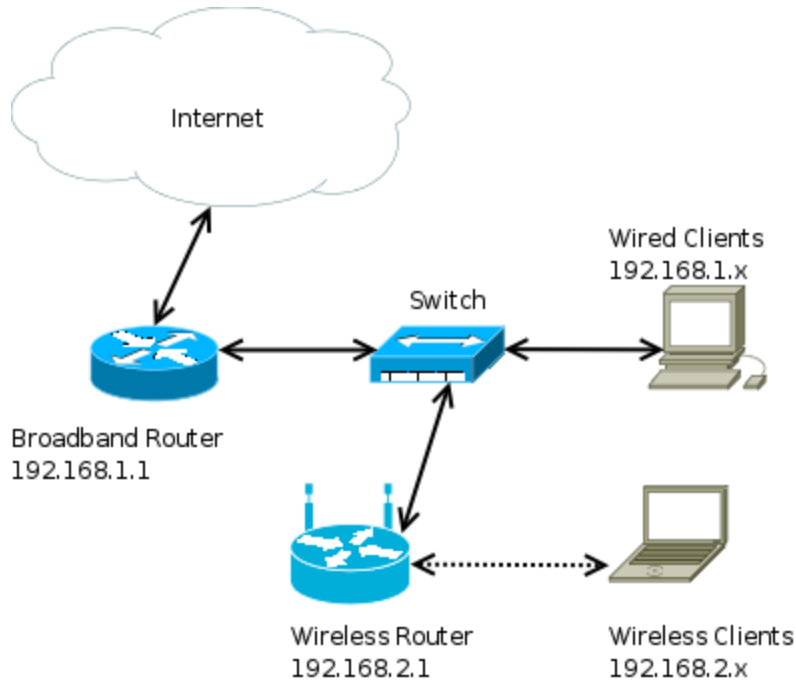
Switch (Anahtar)

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



Router (Yönlendirici)

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



ADSL
Router

Modem (MOfulator/DEModulator)

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

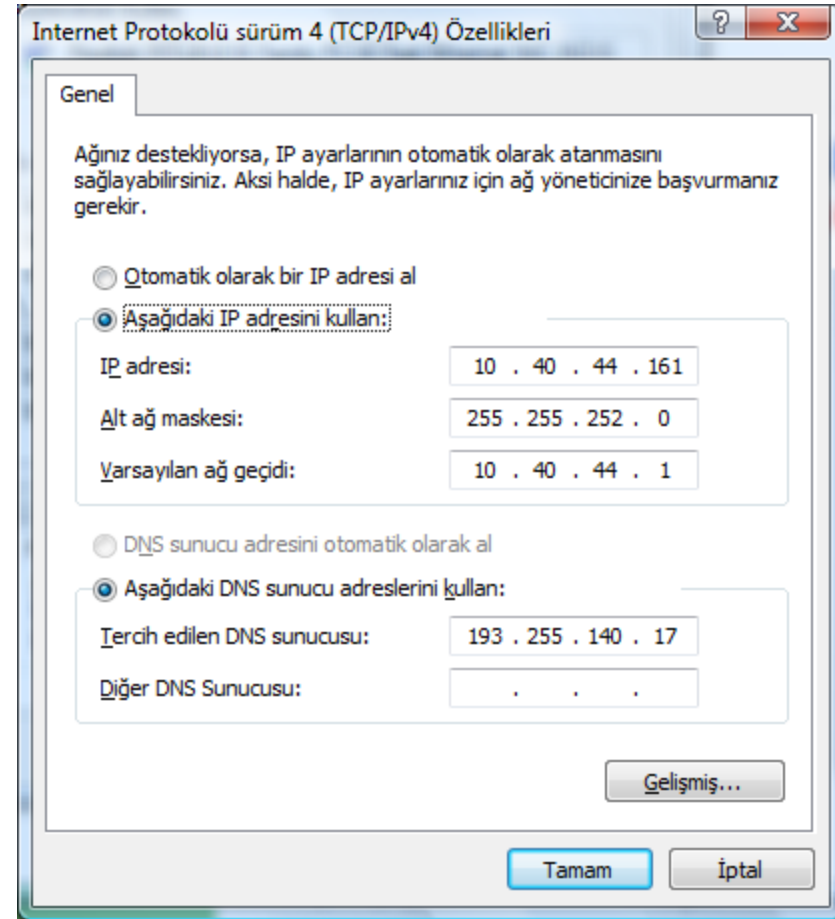


ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line)

- Asimetrik Sayısal Abone Hattı, veri ve ses iletiminin aynı anda kullanılmasına olanak sağlar (aynı anda internet erişimi ve telefon görüşmesi).
- Ses ile veri ayrı kanallardan gittiği için yüksek hızda kesintisiz internet erişimi sağlar.
- Mevcut telefon alt yapısını kullanıyor olması nedeni ile alternatif erişim seçeneklerine göre kullanım maliyetinin oldukça düşük olması son yıllarda yaygınlaşmasını sağlamıştır.

Ağ Geçidi (Gateway)

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



İnternet

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

Intranet (Özel Ağ – İç Ağ)

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

IPv4 & IPv6

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

MAC Adresi

- IP numarası verilebilen kablolu yada kablosuz her ağ kartının 48 bitlik bir MAC adresi bulunur.
Örn: 00-23-C3-45-00-B3
- Ağ iletişimde kullanılan çerçeveler gerçekte bu MAC adreslerini kullanarak iletim yaparlar.

DNS (Domain Name Server)

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

DHCP

(Dynamic Host Configuration Protocol)

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

OSI Başvuru Modeli

- OSI (Open Systems Interconnection) modeli ISO (International Standards Organization-Uluslararası Standartlar Yapısı) tarafından geliştirilen ve birbirleriyle iletişime geçen bilgisayarların iletişim kurallarını belirleyen bir modeldir.

