

T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



# MEGEP

(MESLEKİ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN GÜÇLENDİRİLMESİ  
PROJESİ)

## BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ

### AĞ TEMELLERİ

ANKARA 2008

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşılabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	ii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ - 1 .....	3
1. AĞ TEMELLERİ.....	3
1.1. Veri Ağları .....	3
1.2. Ağ Tarihiçesi.....	4
1.3. Paralel İletişim .....	7
1.4. Seri İletişim.....	7
1.4.1. Asenkron Seri İletişim .....	7
1.4.2. Senkron Seri İletişim .....	7
1.5. Ağ Topolojileri.....	7
1.5.1. Bus Topolojisi.....	8
1.5.2. Yıldız Topolojisi.....	9
1.5.3. Ağaç Topolojisi .....	9
1.5.4. Halka (ring) topolojisi.....	10
1.6. Ağ Protokol Standartları .....	11
1.7. Ağ Çeşitleri .....	11
1.7.1. Yerel Alan Ağları .....	11
1.7.2. Geniş Alan Ağları.....	11
1.7.3. Metropol - Alan Ağları (MAN) .....	11
1.7.4. Depolama – Alan Ağları ( San ) .....	11
1.7.5. Özel Sanal Ağlar (VPN).....	12
1.8.1. Ağ Kartı( NIC- Network Interface Kart ) .....	12
1.8.2. Hub .....	14
1.8.3. Anahtar Cihazı.....	16
1.8.4. Yönlendirici ( Router ).....	17
1.8.5. Geçit Yolu.....	17
1.8.6. Güvenlik Duvarı (Firewall) .....	17
1.8.7. Modem Cihazı .....	21
1.8.9. Erişim Sunucu (Access Server) .....	24
1.8.10. Ortam Dönüştürücü (Transciever).....	24
1.8.11. İnternet Erişim Paylaştırıcısı.....	24
1.10.1. Bant Genişliği .....	25
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	27
ÖĞRENME FAALİYETİ - 2.....	30
2. AĞ OLUŞTURMA MODELLERİ .....	30
2.1. Veri Haberleşmede Katman Kullanımı.....	30
2.2. OSI Modeli.....	30
2.3. Eşten Eşe İletişim.....	32
2.4. TCP/ IP Modeli .....	32
2.5. Veri Gönderim Süreci .....	32
UYGULAMA FAALİYETİ .....	34
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	36
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	38
CEVAP ANAHTARLARI .....	39
KAYNAKÇA .....	40

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>481BB0029</b>
<b>ALAN</b>	<b>Bilişim Teknolojileri</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Ağ İşletmenliği</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Ağ Temelleri</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Ağ elemanlarını kullanarak, bir ağ sistemi oluşturmak için gerekli temel bilgi ve becerilerin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/24
<b>ÖN KOŞUL</b>	
<b>YETERLİK</b>	Fiziksel olarak ağ tasarımı yapmak
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Bu modül ile ağ elemanlarını kullanarak, ağ sistemlerinin fiziksel kurulum işlemlerini yapabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> ➤ Ağ sistemlerini tanıyarak, topolojinin (yerleşim şekli) seçimini yapabileceksiniz. ➤ Ağ elemanlarını tanıyarak, topolojiye uygun montaj işlemini yapabileceksiniz
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Ağla birbirine bağlı bilgisayar laboratuvarı. <b>Donanım:</b> Tepegöz, projeksiyon, bilgisayar, modem, switch, bridge, router, ağ kartı, erişim noktası, bakır kablolar, fiber kablolar, kablo hazırlama aparatları.
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	➤ Her faaliyet sonrasında o faaliyetle ilgili değerlendirme soruları ile kendi kendinizi değerlendireceksiniz. ➤ Modül sonunda uygulanacak ölçme araçları ile modül uygulamalarında kazandığınız bilgi ve beceriler ölçülerek değerlendirilecektir.

# GİRİŞ

## Sevgili Öğrenci,

Bilgisayar ağları, bilgi alışverişinin çok hızlı bir şekilde gerçekleştiği ve bilgiye kolay ulaşım sağlayan bir bilgi havuzudur. Bu ortamı oluşturan ve ayakta durmasını sağlayan ağ teknolojilerinin önemi de gün geçtikçe artmaktadır.

Günümüzde her alanda kullanılan ve bilgiye erişim hızını büyük bir oranda arttıran internet, vazgeçilmez dev bir kütüphanedir. Her eve ve her iş yerine giren internet, bilgisayarların bir ağa bağlanması zorunluluğunu ortaya koymuştur.

Bilgisayar ağlarının bu denli önemli hale gelmesi ile birlikte ağ sistemleri konusunda bilgi sahibi ve işine hakim teknik elemanlara olan ihtiyaç artmaktadır.

Bu modülün sonunda, bilgisayar ağlarını oluştururken kullanacağımız topolojiyi seçebilecek, o topolojiye ait kablo tipini belirleyip kabloları kullanıma hazır hale getirebilecek ve uygun ağ elemanlarını seçebileceksiniz.

Mevcut bilgisayar ağlarını daha verimli hale getirmek için çözüm üretebilecek, karşılaşılan sorunlara hızlı bir şekilde müdahale edebileceksiniz.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Ağ sistemlerini tanıyarak, topolojinin (yerleşim şekli) seçimini yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Piyasada en çok kullanılan ağ topolojilerini ve bu topolojilere en fazla kaç bilgisayar bağlanabileceğini öğreniniz.

## 1. AĞ TEMELLERİ

### 1.1. Veri Ağları

Birden çok bilgisayarın birbirine bağlı olduğu donanım ve yazılımların da paylaşılmasına izin veren bilgisayar ağları, veri haberleşmesini veri ağları üzerinden yapmaktadır.

Bilgi iletimine en güzel örnek evlerimizde kullandığımız telefonlardır. Telefonlarda ses bilgisi kablolar ile santrale gönderilir, santrallerden diğer santrallere ve oradan da hedef telefona çağrı iletir. Her telefonun kendisine ulaşmakta kullanılan bir numarası bulunmaktadır. Bu sistem incelendiğinde bir ağın nasıl çalıştığı daha kolay anlaşılabilir. Sistem bilgisayara uyarlandığında her bilgisayarın bir numarasının bulunduğu, çeşitli kablolarla teknolojileri ve ağ elemanlarıyla bilginin hedefe ulaştırıldığı görülecektir.

Bilgisayar ağları da bir veri ağıdır. Ağ sistemi ise iki kişisel bilgisayardan oluşabileceği gibi binlerce iş istasyonundan da oluşabilir.

'Ağ' terimi konusunda dikkat edilecek bir nokta, genelde bağımsız makinelerin bağlantısından oluşan sistem olarak kullanılmasıdır. Bilgisayar ağında, dağıtık işleme kuralıdır ve ağın kendisi bilgisayar gibi görülebilir. Özetlemek gerekirse, bilgisayar ağlarının karakteristikleri aşağıdaki gibidir:

- Entegre sistemler
- Evrensel bilgi erişimi
- Hazır veya özel yapım yazılımlar
- Hiyerarşik yönetim ve kaynak sahipliği
- Çoklu-üretici ortamları

## 1.2. Ağ Tarihçesi

Zamanla bilgisayarlar küçüldü ve daha komplike cihazlar oldular. Fakat endüstriye hala daha büyük ve çok daha güçlü makineler hükmediyordu. Hesaplama geliştii, bilgisayarlar birden fazla uygulamayı işleyebilir hale geldiler ve geniş merkezi mainframe bilgisayarlar oldular. Yani pek çok terminal ve cihaz bağı olan merkezi bilgisayarlardı. Bağı olan terminallere 'dumb' (aptal) terminaller deniyordu. Diğer bir deyişle giriş ve çıkış cihazları (ekran ve klavye gibi) ve depolama yerine sahiptiler fakat kendileri için işlem yapamazlardı. Burada geçmiş zaman ekleri kullanılsa da günümüzdeki modern ağ teknolojisinin yanında bu tip ortamlar hala kullanılmaktadır. Yerel terminaller sıradan düşük hız bir seri arabirim ile makineye bağıydılar. Uzaktaki terminaller modemler ve sıradan dial-up telefon hatlarıyla makineye bağılanırlardı.

Bu ortamda 1200, 2400 ve 9600 bps transfer hızları sunulabiliyordu. Bu dijital ağ standartları için düşük fakat pek çok uygulama için uygundu. Burada tanımlanan host/terminal kullanımı en saf şekliyle merkezi işlemedir. Bu tip bir ortamdaki işleme uygulamaları aşağıdakiler gibidir:

- Geniş bütünleşmiş veritabanı yönetimi
- Yüksek-hız bilimsel algoritmalar
- Merkezi döküm kontrolü

Mainframe host/ terminal ortamında işlemler küme yada interaktif olabilir. Küme işleme ile, işlemler daha sonrası için depolanır ve hep birlikte işleme tabi tutulurlar.

Bu yüksek hızlarda işlemeye izin verir. İnteraktif işlemede ise veriler girer girmez işlenirler. Bu daha yavaştır ama belirgin avantajları vardır.

Mainframe'ler gelişip yüksek hızda bağıntılara sahip olunca bazı haberleşme işlemleri başka cihazlara devredildi. Bu cihazlar cephe işlemcileri (FEPs-front end processors) ve grup kontrolcülerini (CCs-cluster controllers) idiler. Cephe işlemcisi ağ haberleşmesine adanıyordu. Host bilgisayar ve yüksek hız bağıntı arasında duruyordu. Grup kontrolcüsü FEP'e bağılıydı ve adından da anlaşıldığı gibi çok sayıda terminal ile haberleşmeyi yönetiyordu. FEP'ler ve grup kontrolcülerini dağıttık işleminin başlangıcıydılar ve dağıttık işleme bilgisayar ağ haberleşmesinin başlangıcıydı.

Merkezi mainframe bilgisayar sistemlerinin çeşitli dezavantajları vardı. İşlenmemiş bilgiye ve raporlara sınırlı sayıda insanın kontrol erişimi vardı.

Yazılım hazırlamak için pahalı bir yazılım geliştirme ekibi gerekiyordu. Ayrıca bakım ve destek harcamaları yüksekti. Doğal evrim dağıttık işleme yönündeydi ve minibilgisayarlar (adının aksine hala geniş makineler) mainframelerden işlemin çoğunu almaya başladılar.

Dağıttık hesaplama ile geleneksel host/terminal ortamlarda kullanılan daha komplike ağlara ihtiyaç duyulmaya başladı.



Dağıttık minibilgisayar-tabanlı ortamlarda, dumb terminallere seri bağlantılar yine desteklenmekte. Fakat bağımsız çalışma istasyonlarının gelişimiyle Ethernet gibi gerçek ağ arabirimlerine doğru bir eğilim başladı.

Minibilgisayar-tabanlı dağıttık ortamlarda işlenen tipik uygulamalar:

- CAD/CAM (bilgisayar destekli dizayn/bilgisayar destekli üretim)
- Haberleşme
- Proje Yönetimi

Orta-Ölçü Veritabanı Yönetimi

Dağıttık işlemeyi yönetmek merkezi işlemeyi yönetmekten daha zordur fakat pek çok avantajı vardır. Büyük bir işin iş yükünün çeşitli makineler arasında paylaştırılabilmesini sağlar. Örneğin bir bilgisayar çeşitli işlemciler üzerinde işin küçük parçalarını başlatabilir ve tüm işlemi bitirmek için çıktıları kullanabilir. Bu mevcut işleme gücünün verimli kullanımınıdır. Büyük işleri hızlandırır ve işlemcilerin işin kendileri için uygun bölümlerinde kullanılmasına izin verir. Özetleyecek olursak, dağıttık işlemenin karakteristikleri aşağıdaki gibidir:

- Bağımsız iş-istasyonları (bazı durumlarda minilere ve / veya mainframe lere bağlı)
- Hazır yazılımlar
- Merkezi olmayan kaynak yönetimi
- Farklı üretici firmalardan oluşabilen ortamlar.

Minibilgisayar/bağımsız iş-istasyonları ortamındaki dağıttık işleme günümüzde bildiğimiz bilgi ağlarının oluşumuna yol açtı. Bu evrimdeki diğer bir safha ise entegre devrelerin keşfi idi. Bu daha küçük fakat daha güçlü makinalara fakat hepsinin farklı yazılım kullanılabilmesine yol açtı. Otomasyon adaları arasındaki haberleşmeyi mümkün kılabilmek için çeşitli üreticiler kendi ağ mimarilerini geliştirmeye başladılar. Bunlardan ikisi DECnet (sahibi Digital Equipment Corporation) ve SNA (System Network Architecture, sahibi IBM) dir. Bu ağlar adanmış PSTN bağlantıları üzerinde çalışırlar. DECnet ve SNA 'enterprise' ağlardır. Kendi organizasyonlarına hizmet veriyor fakat diğer ağlarla aynı ortamda çalışmıyorlardı. Interoperability konusunu çözmeye ilk çalışan packet-switched ağ Amerikan hükümetinin ARPANET'idir.

ARPANET, 1960'larda geliştirildi ve bilgisayar donanımı seçimlerine bağlı kalmaksızın pek çok organizasyonu birbirine bağladı. Modern 'küresel' geniş alan ağ yapısına atılan ilk adımdı. Belki de ağ yapısına en büyük teşvik mikrobilgisayar veya PC'lerin (kişisel bilgisayarlar) geliştirilmesi idi. Mikrobilgisayar ölçek haricinde minibilgisayar ve mainframe'lerden çok da farklı değildi. Gerçekte günümüzün bazı PC'leri 5 - 10 yıl önceki mini'lerden çok daha güçlüdürler. PC'yi, bütün bilgi haberleşmesinin kendi içinde yapıldığı minyatür bir mainframe ortamı olarak da düşünebilirsiniz. Modern PC ile geleneksel bilgisayarlar arasındaki ana fark PC'lerin işleyiş hızı. Bunun sebebi de kısmen, modern PC'lerde yüksek hız kullanıcı arabirimleri kullanılmasıdır. PC'lerdeki bu hızın sebeplerinden biri de genelde depolama için kendi hard disklerini kullanmaları ki bunlara

mainframe depolamanın aksine çok çabuk erişilebilir. PC'ler geniş çapta ofis-tabanlı uygulamalarda kullanılır:

- Kelime-işlem
- Spreadsheet
- Küçükten orta seviye veritabanı yönetimi
- Grafikler
- Yayın
- Yazılım geliştirme

PC'ler bağımsız makineler olmasına karşın dumb terminal olarak da kullanılabilir ve bu yolla host/dumb terminal ortamının bir parçası gibi işleyebilirler. Bu durumda host bilgisayara seri arabirim ile bağlanırlar. Benzer olarak, bağımsız olduklarından, mini/iş-istasyonları ortamında bağımsız iş istasyonları olarak çalışabilirler. En önemlisi bir yere alan ağı (LAN) yada PC LAN'ı kurmak için çeşitli PC'ler birbirlerine bağlanabilirler. Bir yerel ağ genelde küçük bir kampüs yada bina gibi sınırlı bir alan içerisindedir. Eğer bağlantıların daha uzak noktalara yapılması gerekirse, PC LAN herkese açık geniş alan ağlarına bağlanabilir.

Bir LAN'da, dosya sunucusu, disk depolama yada yazıcılar gibi kaynakların paylaşılmasını mümkün kılar. PC iş-istasyonunda, yerel kaynaklara gelen çağruları yakalayan ve paylaşılmış kaynaklara yönlendiren yazılımlar kullanılır. Netware yada Windows NT gibi yüksek performans sunucu çalıştığına, kullanıcıya kaynaklar yerelmiş gibi görünebilir. PC LAN'larının ana özellikleri aşağıdaki gibidir:

- Çoklu kullanıcı, paylaşılan bilgi ve kaynaklar
- Genel uygulamalar
- Merkezi güvenlik sistemi

Gerçekte, bu özellikler mainframe ortamındakilere çok benzemektedir. Gördüğünüz gibi, 'ağ' terimi pek çok durumda kullanılabilir. Küçük işyerlerindeki birkaç PC yi bağlayan yerel alan ağı gibi küçük fakat komplike anlamında da kullanılabilir veya binlerce kullanıcının bağlandığı global ağ anlamında da kullanılabilir.

Gelecekteki ağlar aşağıdaki özellikleri içerecektir:

- Uluslararası standartların daha geniş çapta uygulanması
- İstemci/sunucu hesaplama ve kişisel hesaplama ağlarının geliştirilmesi

En önemlisi, ağ planlayıcıları kurulu olan donanımlarını en verimli kullanma yollarını bulmak zorunda kalacaklar. Bu ağlarını geliştirirken hem geriye hem de ileriye uyumluluk gerekliliklerini göz önünde bulundurmaları demektir.

## 1.3. Paralel İletişim

Dijital olarak kodlanmış bilginin tüm bitleri aynı anda transfer ediliyorsa buna “paralel veri iletimi “ denir. Paralel veri iletiminde iletilecek bilginin her biti için ayrı bir kablo bağlantısı sağlanır.

Seri veri iletiminde, bir kerede bir karakterin sadece biri iletilir. Alıcı makine doğru haberleşme için karakter uzunluğunu, start - stop bitlerini ve iletim hızını bilmek zorundadır. Paralel veri iletiminde, bir karakterin tüm bitleri aynı anda iletildiği için start -stop bitlerine ihtiyaç yoktur. Dolayısı ile doğruluğu daha yüksektir.

## 1.4. Seri İletişim

Seri iletim bilginin tek bir iletim yolu üzerinden n bit sıra ile aktarılmasıdır. Bilgisayar ağları üzerindeki iletişim seri iletişimdir.

### 1.4.1. Asenkron Seri İletişim

Asenkron protokoller karaktere yöneliktir. Yani “iletim sonu (EOT)” veya “metin başlangıcı (STX)” karakterleri gibi veri bağlantı denetim karakterleri, iletimin neresinde ortaya çıkarsa çıksınlar aynı eylemi gerçekleştirirler. En çok kullanılan eşzamansız veri iletim protokolleri 8A1/8B1 ve 83B’ dir.

Gönderilen veri bir anda bir karakter olacak şekilde hatta bırakılır. Karakterin başına başlangıç ve sonunda hata sezmek için başka bir bit eklenir. Sonlandığını anlamak için de dur biti eklenmektedir. Başla biti 0 ve dur biti 1 dir.

### 1.4.2. Senkron Seri İletişim

Senkron protokoller karaktere veya bite yönelik olabilirler. En çok kullanılan protokoller BSC ve SDLC ‘ dir. İkili eşzamanlı iletim protokolü (BSC) karaktere yönelik ve senkron veri bağlantı iletişimi (SDCL) bite yönelik protokollerdir.

Senkron iletişimde başla ve dur bitleri gönderilmez. İletişimde saat sinyalinden faydalanılır. Veri ile birlikte saat işareti de modüle ederek gönderilir ve uyum sağlanır. Senkronizasyonun başlaması için, gönderen bilgisayar hedef bilgisayara bir senkronizasyon karakteri gönderir. Eğer alıcı bu karakteri tanıyıp onaylarsa iletim başlar.

Veri transferi gönderici ve alıcı arasındaki senkronizasyon sonlanıncaya kadar sürer.

## 1.5. Ağ Topolojileri

Topoloji, yerleşim şekli demektir. Bilgisayar ve yazıcı gibi ağ elemanlarının fiziksel(gerçek) veya mantıksal (sanal) dizilimini gerçekleştirir.

### 1.5.1. Bus Topolojisi

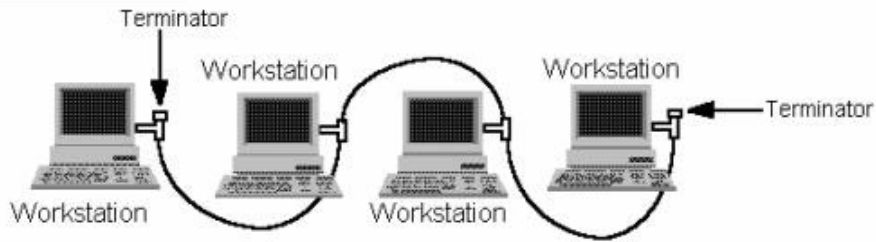
Bus topolojisinde tüm iş istasyonlarının üzerinde olduğu bir hat mevcuttur. Bütün istasyonlar hattaki tüm mesajları inceler ve kendine ait mesajları alır. Hattaki bilgi akışı çift yönlüdür. Kaynak istasyon bilgiyi hatta bırakır. Bilgi her iki yönde ilerleyerek hatta yayılır. Ancak bu topolojide aynı anda iki istasyonun bilgi göndermesi durumunda bilgi trafiği karışır. Bunu önlemek için hattın paylaşımını düzenleyen protokoller kullanılmalıdır.

Ortak yol topolojisi kullanılarak kurulan ağlarda koaksiyel kablo kullanılır, Her bir istasyona T- konnektör takılır. İlk ve son istasyona ise sonlandırıcı (Terminatör) bağlanarak ağ sonlandırılır.

Bu topoloji ağ performansı en düşük olan topolojilerden biridir. İki istasyon arası mesafe ince koaksiyel kullanıldığında 185 metre, kalın koaksiyel kullanıldığında 500 metredir. İki istasyon arası mesafe minimum 0,5 metre olduğunda maksimum 30 istasyon kullanılabilir.

Ortak yol topolojisine uygun bağlantıda dikkat edilmesi gereken noktalar şunlardır:

- Bağlantı gerçekleştirilirken T- konnektörler doğrudan network kartına takılmalıdır.
- Eğer bir istasyon uzağa yerleştirilecekse T- konnektör' den çıkacak bir kablo ile uzatma yapılmamalıdır.



**Resim 1.1. Bus Topolojisi**

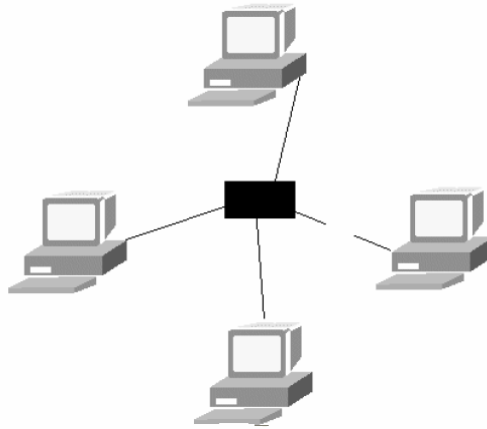
Bus topolojisinin;

- **Avantajları**
  - Kablo yapısı güvenilirdir.
  - Yeni bir istasyon eklemek kolaydır.
  - Merkez birime ihtiyaç duyulmaz.
- **Dezavantajları**
  - Maksimum 30 istasyon bağlanabilir.
  - Ağın uzunluğu ince koaksiyelde 185, kalın koaksiyelde 500 metreden fazla olmaz.
  - Bir istasyonun arızalanması bütün ağı devre dışı bırakır.
  - Arıza tespiti zordur.

### 1.5.2. Yıldız Topolojisi

Bu topolojide ağdaki iletişimin gerçekleşmesi için merkezi birim bulunur ve bütün istasyonlar bu merkezi birime bağlanır. Ortak yol topolojisine göre performansı daha yüksektir, güvenilirdir fakat daha pahalı çözümler sunar.

Bir istasyondan diğerine gönderilen bilgi önce bu merkez birime gelir, buradan hedefe yönlendirilir. Ağ trafiğini düzenleme yeteneğine sahip bu merkezi birim, hub ve anahtar (switch) olarak adlandırılır.



**Resim 1.2. Yıldız Topolojisi**

Bu topolojiye dayalı bir sistem kurulurken korumasız çift bükümlü UTP (Unshielded Twisted Pair- Korumasız çift bükümlü) veya korumalı çift bükümlü STP (Shielded Twisted Pair - Korumalı çift bükümlü ) kablo kullanılır. İstasyonların merkezi birime (hub) olan uzaklığı maximum 100 metredir. Kullanılan ağ kartına veya kabloya göre ağ farklı hızlarda çalışabilir.

Merkezde bulunan hub veya anahtar üzerindeki ışıklara bakılarak arızalı olan istasyon bulunabilir. Bir istasyonun arızalanması ağ trafiğini etkilemez.

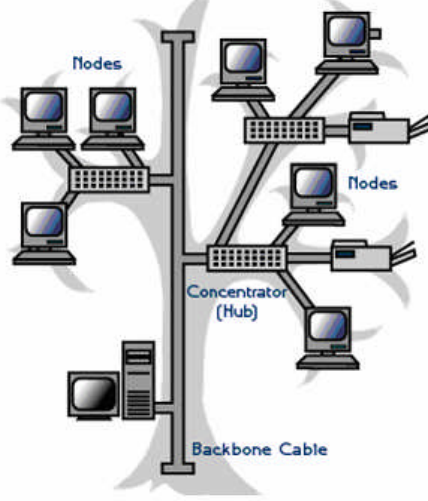
Yıldız topolojisinin özelliklerini şu şekilde özetleyebiliriz:

- Bir istasyonun arızalanması ağı etkilemez.
- Ağa yeni bir istasyon eklemek çok kolaydır.
- Ağ yönetimi çok kolaydır.
- Kurulan ağ elemanlarına göre yüksek hızlar elde edilebilir.

### 1.5.3. Ağaç Topolojisi

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.

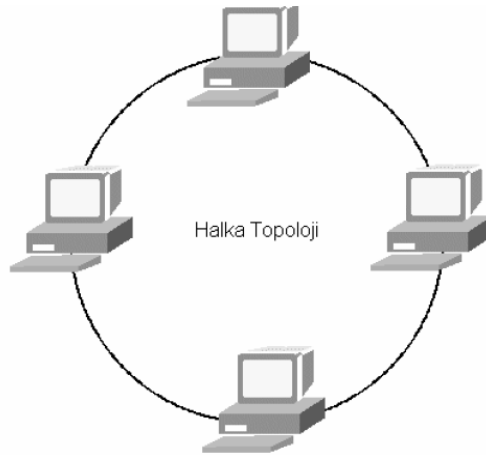


**Resim 1. 3. Ağaç topolojisi**

#### **1.5.4. Halka (ring) topolojisi**

Bu topolojide her istasyon bir halkanın elemanıdır ve halkada oluşan bilgi bütün istasyonlara ulaşır. Her istasyon halkada oluşan bilgiyi ve hedef adresi alır. Hedef adres kendi adresi ise kabul eder. Aksi halde gelen bilgi işlem dışı kalır.

Halkadaki bilgi akışı tek yönlüdür. Yani halkaya dahil olan bilgisayarlar gelen bilgiyi iletmekle görevlidir. Ancak günümüzde pek çok halka ağı iki halka kullanmakta ve çift yönlü bilgi akışı elde etmektedir. Herhangi bir sonlandırmaya gerek duyulmaz.



**Resim1.4. Halka topolojisi**

## 1.6. Ağ Protokol Standartları

Ağ protokol standartları arasında DHCP, DNS, ETHERNET, IP, IPX/SPX ve TCP/IP protokollerinden bahsedilebilir.

DHCP, protokolü BOOTP protokolünün devamıdır. DHCP, DHCP kullanmak üzere yapılandırılmış bilgisayarlara merkezi ve otomatik olarak IP adresi atanması ile TCP/IP bilgilerinin yapılandırılmasını ve bunların yönetilmesini sağlar. DHCP'nin uygulanması manuel olarak IP adresinin verilmesi nedeniyle ortaya çıkan bazı problemlerin çözümlenmesini sağlar.

Diğer protokoller sonraki modüllerde ayrıntılı olarak işlenecektir.

## 1.7. Ağ Çeşitleri

### 1.7.1. Yerel Alan Ağları

Yerel alan ağları (LAN - Local Area Network) adından da anlaşılacağı gibi bir yerleşke veya bir kurum içerisinde oluşturulan, dışa kapalı ağlardır. Bilgisayarlar arası uzaklık birkaç kilometreden fazla değildir. İstasyonlar küçük bir coğrafi alan içerisindedir. Yerel ağlar diğerlerine göre daha hızlı çalışırken megabit gibi hızlara erişirler.

Örnek olarak, evlerde veya işyerlerinde oluşturulan ağlar yerel alan ağlarına girer. Genellikle internet paylaşımının gerçekleştirilmesi, çok kullanıcılı basit programların kullanılması veya çok kullanıcılı oyunların oynandığı ağlardır.

### 1.7.2. Geniş Alan Ağları

Birbirlerine çok uzak yerel ağların bir araya gelerek oluşturduğu geniş ağlardır. (WAN – Wide Area Network ) Ağlar arası bağlantı fiber optik bir kablo ile olabileceği gibi uydular üzerinden de sağlanabilir. Bu ağlarda kullanılan teknolojiler LAN'lardan farklıdır. Yönlendirici (router) ve çoklayıcı (repeater) gibi ağ elemanlarının kullanılması gerekir. İstasyonlar çok geniş bir coğrafi alana yayılmıştır.

### 1.7.3. Metropol - Alan Ağları (MAN)

Metropolitan ağlar (MAN – Metropolitan Area Network ) yerel alan ağlarından biraz daha büyük ağlardır. Üniversitelerde, büyük iş yerlerinde oluşturulan ağlar bu kategoriye girer. Ülke çapına yayılmış organizasyonların belirli birimleri arasında sağlanan veri iletişimi ile oluşan ağlardır.

### 1.7.4. Depolama – Alan Ağları ( San )

Sunucular, saklama ortamı olarak üzerlerine düşen görevi yapmasına karşılık, kapasiteleri sınırlıdır ve aynı bilgiye birçok kişi erişmeye çalışıldığında darboğaz oluşabilir. Bu yüzden birçok kuruluşta teyp üniteleri, RAID diskler ve optik saklama sistemleri gibi

çevrebirimi saklama aygıtları kullanılmaktadır. Bu tür aygıtlar verinin çevrimiçi yedeklenmesinde ve büyük miktarlarda bilginin saklanması için etkin rol oynarlar. Sunucu boyutları ve yoğun uygulamalar arttıkça yukarıda sözü edilen geleneksel saklama ortamı stratejileri iflas etmektedir. Çünkü bu çevrebirimi aygıtlarına erişim yavaştır ve her kullanıcının bu saklama aygıtlarına saydam bir şekilde erişimi mümkün olamayabilir.

SAN (Storage Area Network)'lar verilere daha hızlı erişim ve daha fazla seçenek sunmaktadır. Veri depolama ağları, her bir sunucunun veri depolama sistemi ile bir teyp yedekleme kütüphanesi arasında yüksek hızlı ve doğrudan fiber kanal bağlantısı sağlayabilir. Bunun anlamı, yerel ağın, bundan böyle yedekleme ve geri yükleme sürecinde verileri taşımak için kullanılmayacağı, böylece yerel ağ üzerindeki hizmetler ve kullanıcılar için performansın artırılmasıdır. Bu tür teyp depolama uygulaması, yerel ağdan bağımsız (LAN-free) yedekleme çözümü olarak anılmaktadır. Kısa zamanda fazla veri depolanmasını sağlamakta ve merkezi bir yönetime olanak vermektedir.

### 1.7.5. Özel Sanal Ağlar (VPN)

Sanal ve özel ağlar (VPN - Virtual Private Network), yerel internet servis sağlayıcı ve kurumsal yerel ağlar arasında güvenli bir tünel üzerinden veri iletimi gerçekleştirerek çalışır. Bir çok ağ donanımı üretici internet gibi, paylaşılmış veri ağları üzerinden tünelleme ve şifreleme yapabilme yeteneğine sahip donanımları piyasaya sunmaktadır. Kurumsal ağlarını daha önceden bir takım güvenleri nedeni ile internete bağlamayan şirketleri yeni VPN teknolojileri ile güvenli bağlantılar sağlayabilecekler.

## 1.8. Ağ Cihazları

### 1.8.1. Ağ Kartı( NIC- Network Interface Kart )

Bilgisayarları ve diğer cihazları ağa bağlamada kullanılan kartlardır. Ağ kartı NIC (Network Interface Card) olarak da adlandırılır.

Veriler bilgisayarda ikilik sistemde işlenirler. Ağ kartları bu verileri elektrik, ışık veya radyo sinyalleri ile diğer bilgisayarlara iletir. Ağ kartları hız ve bağlantı yolları bakımından da farklılık gösterir. ISA, PCI, USB, PCMCIA gibi bağlantı yuvalarını kullanan ağ kartları vardır. Günümüzde en çok kullanılan ağ kartları pci bağlantı yuvalarını kullanmaktadır.

Bir ağ tasarımı yaparken ağın hızı, maliyeti ve kablolama şekline göre bir seçim yapılmalıdır. Bu seçimler şunlar olabilir.

Protokol	Kablo	Hız	Topoloji
Ethernet	UTP, Koaksiyel	10 – 100 Mbps	Ortak yol, Yıldız, Ağaç
Token Ring	UTP	4 – 16 Mbps	Yıldız – Mantıksal halka
FDDI	Fiber optik	100 Mbps	İkili Halka
ATM	UTP, Fiber optik	155 – 2488 Mbps	Ortak yol, yıldız, halka



Her bir ağ kartının kendine özgü, dünyada başka bir kartta olmayan 48 – bitlik fiziksel adresi vardır. Yani MAC adresi olarak adlandırılır. MAC adresi (Media Access Control – Ortama erişim) 2 adet 24 bitlik adresten oluşur. İlk 24 bit IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) isimli kurum tarafından üretici firmaya verilen kısımdır. İkinci 24 bit ise, üretici firmanın her ürettiği karta verdiği adres kısmıdır. Örneğin, bir MAC adresi 00-5—05-1A-00-AF şeklinde olabilir. Bu adres o ağ kartı üzerine, üretildiği firma tarafından ROM üzerine kaydedilir ve bir daha değiştirilemez.

Ethernet en bilinen ve en çok kullanılan ağ teknolojisidir. Kullanımı çok yaygınlaşmıştır. Ağ kartı ile ethernet kartı aynı anlamda kullanılmaktadır. Ethernet ortaya çıktığından beri kullanım kolaylığı ve üretim haklarının herkese açık olması sebebiyle en çok kullanılan LAN teknolojisi olarak ağ dünyasında büyük bir yer etmiştir.



**Resim 2.1. PCI Ethernet Kartı**

Piyasada IEEE 802.3 CSMA/CD standardına göre üretilen ürünler Ethernet teknoloji olarak adlandırılmaktadır.

#### ➤ **Ethernet Kablo Teknolojileri**

- **10Base2:** İnce koaksiyel kablo ile 10 Mbit hızında Ethernet ağı. Ucuzluğu sebebiyle veya ince kablo kullanıldığı için ince Ethernet olarak da adlandırılır. 2 rakamı maksimum kablo uzunluğunu ifade etmektedir.
- **10Base5:** Kalın koaksiyel kablo ile 10 Mbit hızında Ethernet ağı. Kalın Ethernet (thicknet) olarak da adlandırılır. 5 rakamı maximum kablo uzunluğunu ifade etmektedir. Kalın koaksiyel kablo maksimum 500 m olmalıdır.
- **10BaseF:** Fiber optik kablo ile 100 Mbit hızında Ethernet ağı. F ifadesi fiber optik kablo kullanıldığını belirtir.
- **10BaseT:** Korumasız çift bükümlü(unshielded twisted pair ) kablo üzerinde 10 Mbit hızında Ethernet. T ifadesi kablo tipini (twisted pair) belirlemektedir. Fast Ethernet ( hızlı Ethernet ) olarak da anılır. 10BaseT, ortak yol yıldız topolojileri kullanan Ethernet kablolu sistemini tanımlar.

- **100BaseT:** Korumasız çift bükümlü (unshielded twisted pair ) kablo üzerinde 100M bit hızında Ethernet. T ifadesi bükümlü kablo kullanıldığını (twisted pair) belirtir.
- **10Base36:** Broadcast yayın yapan kablo ile 10 Mbit hızında Ethernet ağı. Kablo uzunluğu maksimum 3600 metre olabilir.

#### ➤ **Ethernet Çalışma Esası**

Ethernet kartı veriyi hatta bırakmadan önce, hattı denetler. Eğer hat başkası tarafından kullanılıyorsa gönderen ve alıcının Mac adreslerini içeren veriyi hatta bırakır.

#### ➤ **Ethernet kartı seçimi**

Ethernet kartlarında kullanılacak kablolama tipine göre BNC, RJ45 ve AUI konnektörleri olabilir. Bazı Ethernet kartlarında birden fazla konnektör yuvası bulunabilir. Bunlara combo Ethernet kartları denir. Karttaki konnektör yuvası sayısı arttıkça Ethernet kartının fiyatı artar. Ayrıca günümüzde Ethernet o kadar çok yaygınlaşmıştır ki, anakart üreticileri anakart üzerine (onboard) Ethernet kartlarını gömmektedirler.

Piyasada artık şu anda en çok UTP kablo ve RJ - 45 birleşimi kullanılmaktadır. BNC kablolama artık yerini UTP kablolamaya bırakmaktadır.

### **1.8.2. Hub**

Ağ elemanlarını birbirine bağlayan çok portlu bir bağdaştırıcıdır. En basit ağ elemanıdır. Hub kendisine gelen bilgiyi gitmesi gerektiği yere değil, portlarına bağlı bütün bilgisayarlara yollar. Bilgisayar gelen bilgiyi analiz ederek kendisine gelmişse kabul eder.

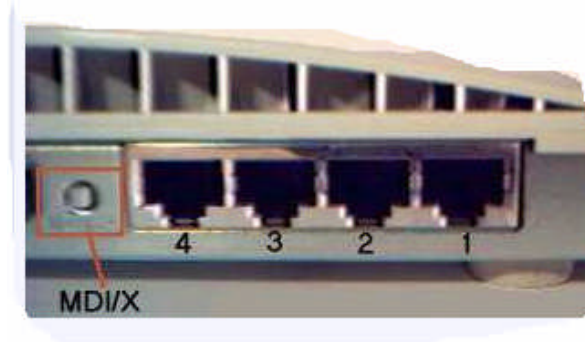


**Resim 2.2. HUB Çeşitleri**

Hublar, 4, 8, 12, 16, 24 portlu olarak üretilirler. Hubu UTP kablo ile bağlanılır ve her bir bağlantı 100 metreden daha uzun olamaz. Hub çalışırken herhangi bir portundan kablo çıkartmanız veya takmanız herhangi bir sorun çıkarmaz.

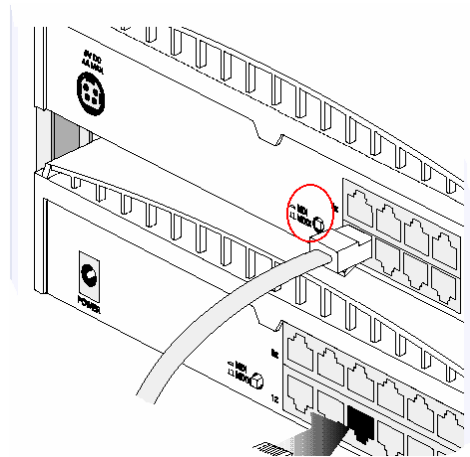
Ağ kurduktan sonra ortaya çıkan problemlerden biri de ağın genişlemesidir. Ağ genişledikçe mevcut hubın port sayısı yeterli olmayabilir. Böyle durumlarda ya daha çok porta sahip bir hub alınır ya da başka bir hub ile mevcut hub birbirine bağlanır. Hublar birbirine bağlanarak ağın daha da genişlemesi sağlanabilir. Hubların birbirine bağlanması için hubların çoğunluğunda bulunan uplink portu kullanılır.

Eskiden hublar çapraz kablo ile bağlanırlardı. Günümüzde ise hublarda normal portların yanında, üzerinde crossover, uplink, out, MDI/X gibi ibarelerin bulunduğu portlar görebilirsiniz.



**Resim 2.3: Hub**

Birbirine bağlanacak iki hubdan birinin uplink portuna düz kablonun bir ucunu, diğer hubın ise normal bir portuna kablonun diğer ucunu takın. Ancak daha sonra karıştırmamanız amacıyla birinci porta takmanızı öneririz. Ayrıca uplink portunun yanında bir düğme bulunuyorsa bu düğmeye basılmalıdır.



**Resim 2.4: Hubların bağlanması**

Eğer 3. bir huba bağlanacaksa aynı yöntem takip edilir. İşlevsel olarak hublar kendi aralarında aşağıdaki gibi ayrılırlar:

➤ **Pasif (Passive) Hub**

Hubın portlarına gelen sinyal herhangi bir kuvvetlendirmeye tabi tutulmadan direk gönderilir.

➤ **Aktif (Active) Hub**

Yönlendirici benzeri çalışırlar, gelen sinyal güçlendirilerek gönderilir. Bu hublar bazen multiport repeater olarak da adlandırılırlar.

Ayrıca Akıllı (Intelligent) hub adıyla isimlendirilen cihazlarda mevcuttur. Bu hublar köprü görevini de üstlenirler ve ağ trafiğini yönetirler. Bunlara çok portlu bridge deme de mümkündür. En son geliştirilen ve switch teknolojisini kullanan yine trafik filtreleme özelliğini sağlayan Switching Hublarda bu kategoriye girer.

### 1.8.3. Anahtar Cihazı

Anahtar (switch) akıllı bir hub cihazıdır. Hubın yaptığı görevin aynısını yapar, ancak ağı yormaz. Aynı anda birden fazla iletim yapma imkanı sağlar. Böylece aynı anda bir bilgisayar yazıcıyı kullanırken diğer ikisi kendi aralarında dosya transferi yapabilirler.

İstasyonların aynı anda, aynı kabloyu kullanma isteklerinden dolayı çakışma (collision) meydana gelebilir. Veya ağ ortamına eklenen her bir istasyon ağın biraz daha ağırlaşmasına sebep olabilir.

Anahtar, portlarına bağlanan bilgisayarları MAC adreslerine bakarak tanır. Anahtarlama işlemini gerçekleştirmek için MAC adreslerini yapısında bulunan tabloda tutar. Bu tabloda MAC adresinin hangi porta bağlı olduğu bilgisi bulunur. Kendisine ulaşan veri paketlerinin MAC adreslerini inceler ve her bir porta dağıtmak yerine, sadece hedef MAC adresine sahip olan bilgisayarın bağlı olduğu porta bırakır. Böylelikle veri paketi sadece hedef bilgisayara ait portu ve kabloyu meşgul eder. Çakışmalar engellenmiş olur ve ağ performansı artar.



Resim 2.5. Anahtar (Switch)

#### 1.8.4. Yönlendirici ( Router )

OSI başvuru modelinin ilk üç katmanına sahip aktif ağ cihazlarıdır. Temel olarak yönlendirme görevi yapar. LAN ve WAN arasında bağlantı kurmak amacıyla kullanılır. Yönlendiricinin üzerinde LAN ve WAN bağlantıları için ayrı ayrı portlar bulunur. Bu portlar ile iki ağ arasında bağlantı sağlanır.

Yönlendirici görevini yaparken şu sırayı izler:

- Bir veri paketini okumak.
- Paketin protokollerini çıkarmak.
- Gideceği network adresini yerleştirmek.
- Routing bilgisini eklemek.
- Paketi alıcısına en uygun yolla göndermek.

#### 1.8.5. Geçit Yolu

OSI başvuru modelinin 7 katmanının işlevlerini de içinde barındırır. Geçit yoluna gelen veri paketleri en üst katman olan uygulama katmanına kadar çıkar ve yeniden ilk katman olan fiziksel katmana iner. Geçit yolu farklı protokol kullanan ağlarda iki yönlü protokol dönüşümü yaparak bağlantı yapılması sağlanır.

Temel kullanım amaçları şunlardır:

- Protokolleri birbirinden farklı iki ağı birbirine bağlamak ve aralarında geçit oluşturmak
- IP yönlendirmek.
- Güvenlik duvarı oluşturmak.

#### 1.8.6. Güvenlik Duvarı (Firewall)

İnternet bağlantısı, bilgi işlem açısından bazı sorunları beraberinde getirmektedir.

- Dışarıdan içeriye yapılacak saldırılar.
- İçeriden yetkisiz kişilerin dışarıya bilgi göndermesi.
- internet' de "tehlikeli alanlarda" dolaşma sonucunda sisteme virüs bulaşması.
- Yetkisiz kullanıcıların internet' de gezinmesi.

Firewall (Güvenlik Duvarı) birçok farklı filtreleme özelliği ile bilgisayar ve ağın gelen ve giden paketler olmak üzere internet trafiğini kontrol altında tutar. Bütününe güvenlik duvarı dediğimiz servisler aslında bir kaç alt kavramdan oluşmaktadır:

- Tabya ( Bastion Host )
- Ağ Adres Çevrimi (NAT), Maskeleye, Paket Filtreleme
- Vekil (Proxy)

### ➤ **Tabya (Bastion Host)**

İdealde, ağınızdaki güvenlik, ağ seviyesinde ve ağdaki her bir makine de uygulanır. Pratikte ise, bu yapılamamakta ya da ihtiyaç duyulan kimi protokollerin güvenlikten yoksun olduğu bilinse dahi kullanılmaktadır. Böyle durumlarda güvenlik duvarı, içeride birbirlerine güvenen, az korumalı makinelerin olduğu bir ağla, dış dünya arasına yerleştirilir ve aradaki fiziksel bağlantı yalnızca güvenlik duvarı tarafından sağlanır. Dolayısıyla içerideki ağa girmek isteyen her kötü niyetli dış saldırı, önce özel olarak korumalı tasarlanmış güvenlik duvarı makinesini bertaraf etmek zorundadır. Bu makineye "kale", "nöbetçi kale" anlamına gelen tabya (bastion host) da denir. Tabyamız, fiziksel olarak iki farklı ağa bağlıdır: iç ağ (Intranet) ve dış ağ (internet).

Tabya iki özelliğe sahiptir:

- Yüksek güvenliğe sahip olmalıdır yani bu makineye izinsiz erişim son derece zor hale getirilmelidir.
- İki (bazen üç) fiziksel ağ bağlantısına sahip olmalı ve bu farklı ağlar arasındaki iletişimin nasıl yapılacağına dair karar verebilmelidir.

### ➤ **Ağ Adres Çevrimi (NAT) Maskeleye**

Günümüzde iç ağların hemen hepsi tahsisli olmayan IP numaraları (10.0.0.0, 192.168.0.0 vs.) kullanmaktadır. Bu IP numaraları internet üzerindeki yönlendiriciler (router) tarafından bilinmez. Dolayısıyla bu ağlardan internetteki herhangi bir makineye bir erişim olduğu zaman internetteki makine bu ağa nasıl geri döneceğini bilmez ve pratikte iletişim yapılamaz. Güvenlik duvarı ise, dinamik veya statik olarak internette bilinen ve kendisine yönlendirme yapılabilen bir IP numarasına sahiptir. İç ağdaki makinelere erişim sağlayabilmek için güvenlik duvarı, kendisine iç ağdan gelen her paketin kaynak adresini kendi adresi olarak değiştirir. Kendisine internette gelen paketlerin de hedef adresini iç ağdaki ilgili makinenin adresi olarak değiştirir ve bu yolla iç ağdaki makinelerin internet üzerindeki makinelerle haberleşmesini sağlar. Bu işleme IP Maskeleye (Masquerade) veya Ağ Adres Çevrimi (NAT - Network Address Translation) denir.

NAT yapıldığı zaman, oluşan trafiğin internette görülmesi hali, internette bulunan tek bir makinenin (tabyamız) bazı internet alışverişleri yaptığıdır. internete, bu makinenin arkasındaki ağın büyüklüğü, bu ağdaki makinelerin cinsi, sayısı, ağın yapısı vs. hakkında herhangi bir bilgi gitmez. Dolayısıyla NAT, yalnızca tahsissiz ağlardan internete erişimi sağlamakla kalmaz, ağınızdaki makineler hakkında bilgi edinilmesini (ve dolayısıyla size karşı yapılabilecek saldırıları) zorlaştırır.

### ➤ **Paket Filtreleme**

Yukarıda bahsedilen önlemler (güvenlik duvarının tek fiziksel bağlantı olması, NAT uygulanması) ağınıza belli bir miktar güvenlik sağlar, fakat esas güvenlik, paket filtreleme yöntemlerinden gelir. Bu yöntemler, güvenlik duvarından geçen her IP paketine bakılması ve ancak belli şartlara uyarsa geçişine izin verilmesi şeklinde uygulanır.

Örneğin:

- İç ağınızdan kimsenin internette ICQ kullanmasını istemiyorsunuz.
- Dışarıdan içeriye hiç kimsenin telnet yapabildiğini istemiyorsunuz.

Bu hedefleri gerçekleştirmek için paket filtreleme yöntemleri kullanacaksınız. Paket filtreleme, güvenlik duvarının her fiziksel bağlantısı üzerinde ayrı ayrı ve yöne bağlı (dışarıya çıkışa izin ver, fakat içeriye girişe izin verme) olarak uygulanabilir. Paket filtrelemede özellikle yapmanız gereken minimum, dışarıdan gelip de kaynağını içeriye gibi gösteren (IP spoofing - IP aldatmacası) paketleri ve devam etmekte olan bir trafiğin parçası imiş gibi gelen paketleri (IP fragments) filtrelemek ve bunların geçişine izin vermemektir. Çoğu saldırı, bu şekilde başlar.

Bu minimumu sağladıktan sonra, dışarıdan içeriye yapılmasına izin verdiğiniz erişimleri (telnet yapabilir mi?, ping yapabilir mi?) ve içeriden dışarıya yapılmasına izin verdiğiniz erişimleri (kullanıcılarınız dışarıya telnet yapabilir mi? Web'e erişebilir mi? ICQ yapabilir mi?) belirlemeniz ve güvenlik duvarı üzerindeki filtre protokollerinizi buna göre oluşturmanız gerekir.

#### ➤ **Dinamik (Stateful) Filtreleme**

Eskiden filtreleme yöntemleri ağırlıklı olarak statik yani genel olarak ağınıza ICQ paketlerinin girmesine izin verip vermeme kararı söz konusu idi. 2.4 Çekirdeği ve iptables uygulaması ile birlikte dinamik filtreleme Linux üzerinde kullanılabilir hale geldi. Aradaki fark, paketin sırf protokolüne bakarak karar vermek yerine, güvenlik duvarının bir bağlantıyı hangi tarafın başlattığını takip etmesi ve çift yönlü paket geçişlerine buna göre karar vermesidir. Yani bir telnet bağlantısında her iki taraftan da paketler gelir ve gider. Fakat dinamik filtreleme ile, bir telnet bağlantısı iç ağınızdan başlatılmışsa izin verir, başlangıç istemi dış ağdan gelmişse reddedebilirsiniz. Dinamik filtreleme özelliği olmayan güvenlik duvarlarını kullanmanızı önermiyoruz. 2.4 çekirdeği ve iptables uygulaması olan her Linux üzerinde dinamik filtreleme yapabilirsiniz.

#### ➤ **Bazı internet Servislerinin İç Ağdan Verilmesi**

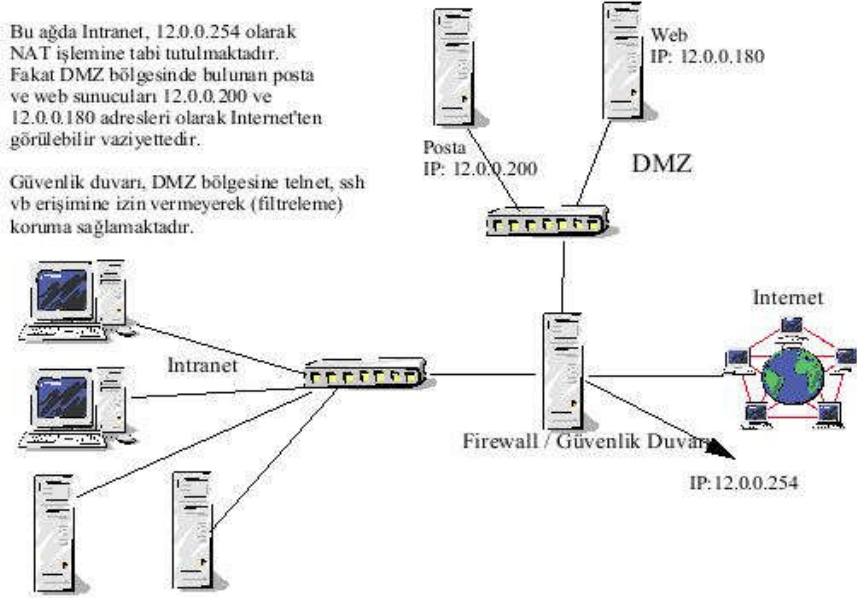
Ağınızda internette erişimi olması gereken web, posta gibi sunucular bulunabilir. Bu sunuculara erişimi iki yoldan vermeniz mümkündür:

- Silahsızlandırılmış bölge uygulaması (DMZ - Demilitarized Zone)
- İç ağınızda bu servislere doğrudan filtreleme yaparak.

#### ➤ **Silahsızlandırılmış bölge (DMZ - DeMilitarized Zone)**

DMZ, güvenlik duvarı tarafından daha az korunan, daha fazla erişime izin verilen bir bölgedir. Güvenlik duvarına üçüncü bir ağ çıkışı eklenmesi ve internete servis verecek olan makinelerin buraya konulması ile oluşturulur. Örneğin DMZ'deki makinelere NAT uygulanmayabilir, tahsisli IP numaralarına sahip olabilirler. Güvenlik duvarı, telnet, SSH gibi kimi protokollerin buraya erişimini filtreleyerek DMZ bölgesindeki makinelere güvenlik sağlar. Dikkat edilecek nokta, DMZ'de bulunan makinelerin daha fazla erişime (ve

dolayısıyla saldırıya açık olmasıdır. Buradaki makineler dikkatli kurulmalı, güvenliğe aykırı protokoller vs. burada yer almamalıdır.



Resim 2. 6. Silahsızlandırılmış Bölge (DMZ)

### ➤ Doğrudan Filtreleme

DMZ oluşturmak için ek ekipman ve IP numarası gerekir. Güvenlik duvarında üçüncü bir ağ birimi, ayrı bir switch, daha fazla tahsisli IP numarası ve iç ağınızda başka herhangi bir görev görmeyecek olan sunucu makineler gerekir. Eldeki imkanlar buna yetişmeyebilir. Böyle durumlarda, güvenlik duvarınızdaki filtreleme politikasını değiştirerek iç ağınızdaki kimi makinelere dışarıdan sınırlı erişim imkanı verebilirsiniz. Örneğin güvenlik duvarınız ağınızın genelinde dışarıdan gelen SMTP (posta) protokolünü filtrelerken, sadece posta sunucunuza dışarıdan SMTP protokolü erişimini verebilir. NAT ile birleştirileceğinden, bu dışarıdan bakıldığı zaman sanki güvenlik duvarınız posta sunuculuğu yapıyormuş izlenimini verir.

### ➤ Vekil (Proxy)

Proxy'nin kelime anlamı vekildir. Yukarıdaki yöntemlerin hepsi, belli kurallara bağlı olarak internetteki bir makine ile iç ağdaki bir makine arasında doğrudan alışverişe izin verir. Vekil uygulamaları ise, bu doğrudan alışverişin arasına girer. Dolayısıyla protokol bazlı herhangi bir saldırı, vekil sunucuya yönelik gerçekleşir, iç ağdaki makineyi etkilemez. Örneğin bir http (web) vekili, iç ağdan dışarıya giden bütün web isteklerini toplar. Bu istekleri kendisi yapar, gelen sonuçları iç ağa dağıtır. Eğer web protokolü yolu ile istemci makinenin bazı bilgilerinin alınması veya bir saldırı yapılması söz konusu olur ise, bundan etkilenen sadece web vekili makine olur, iç ağda web erişiminde bulunan her makine değil.



Güvenlik amacı ile proxy kullanımı, uygulama temelli güvenlik duvarı (application level firewall) olarak adlandırılır.

### 1.8.7. Modem Cihazı

Modemler bilgisayardaki verileri yani digital sinyali, analog sinyale çevirerek kablo üzerinden iletilmesini sağlayan cihazlardır. Bağlantı için ya bütün bilgisayarlar arasına kablo çekilecek ya da mevcut telefon hatları kullanılacaktır. Kablo çekmek çok pahalı olduğundan, telefon hatlarını kullanmak çok daha mantıklıdır. Bilgi transferinin bir zorunluluk haline gelmesi ile birlikte mevcut telefon hatları üzerinden birbirine çok uzak bilgisayarların modemler aracılığı ile bağlantı kurmaları da kaçınılmaz olmuştur.

Standart telefon hatları sadece ses transferi yapabilir. İşte bu noktada modem devreye girer. Modem bilgisayardaki digital bilgiyi analog bilgiye çevirir buna modülasyon (modulation), karşı taraftaki modemle hattan aldığı analog bilgiyi digitale yani bilgisayarın anlayacağı dile çevirmesine de demodülasyon (demodulation) denir. Modem bu kelimelerin birleştirilmesi ile oluşmuş bir kelimedir.

#### ➤ Dial Up

Bu modemler internet servis sağlayıcılarının (ISS) belirledikleri telefon numaralarını çevirerek bağlantılarını sağlarlar. Bu bağlantıya çevirmeli ağ da denir. Geliştirilen protokoller ile önce karşıdaki modem ile tanışır daha sonra oturumu açarlar. Dial Up modemlerin en büyük mahzurlarından birisi bağlantı halindeyken telefon hattını meşgul etmeleridir.

Dial Up modemler 2400, 9600, 14400, 28800, 33600 ve 56000 bps hızlara ulaşabilirler. Şu anda piyasada satılan Dial Up modemler 56 Kbps hızındadır.

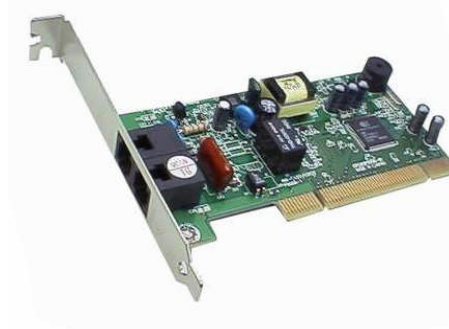
Modemler bağlantıyı gerçekleştirebilmek için çeşitli iletişim yöntemleri kullanırlar. Bağlantı sağlamaya çalışan karşılıklı iki modem önce kendilerini tanıtmakla işe başlarlar.

Bu işleme el sıkışma denir. Bu işlem sırasında taşıyıcı sinyalin belirlenmesi için bir deneme gerçekleştirilir. İki modemin onayı ile bu işlem gerçekleşir ve el sıkışma tamamlanır. El sıkışma sırasında modemler farklı tiz sesler çıkartarak kullanıcıyı uyarırlar. Bu işlemden sonra modemler iletişim sağlayacakları ortak hızı belirlerler.

Bu modemler dahili ( Internal) ve harici (external) olmak üzere iki çeşittir.

#### ➤ Dahili (Internal) Modemler

Bilgisayarın ana veri yoluna direkt monte edilebildiklerinden daha aktif görev yaparlar. Cihazın seri portlarını meşgul etmeyip yazılımsal COM port üzerinde de çalışabilirler. Sabit seri port kullanmadığı için üzerindeki Jumper'lar ile ayarlanması gerekmektedir (PnP ler hariç). Gücünü cihazın güç kaynağından dahili olarak temin eder. Ses ayarları yazılım kontrollüdür.



**Resim 2.7. Dahili modem kartı**

➤ **Harici (external) Modemler**

Bilgisayara dışarıdan kabloyla bağlanan modemlerdir. Harici modemlerin üzerlerinde, telefon hattının ve modem bilgisayarla bağlantısını sağlayan kablonun (Ethernet kablosu veya USB kablosu) takılacağı giriş-çıkış birimleri ile modem güç besleme girişi bulunur. Bu modemler genellikle birer kutu görünümü şeklindedirler. Harici modemlerin ön yüzlerinde, kullanıcılara modem o anki durumuyla ilgili bilgi vermek amacıyla ışıklar bulunur.



**Resim 2.8. Harici Modem**

➤ **ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line–Asimetrik Sayısal Abone Hattı)**

Günümüzde internet bağlantısı için en çok kullanılan bağlantı tekniğidir. Asimetrik kelimesi, veri transfer hızının, gönderim ve alım için eşit olmadığını belirtir. Kullanıcının veri alım hızı, gönderim hızından yüksek olur.

ADSL modemler digital kodlama tekniği ile telefon hatlarını % 99 verimle kullanırlar. Bağlantı sağlandığında ayırıcı (splitter) (Resim 2.9.) adlı cihaz sayesinde telefon hattını meşgul etmez.



**Resim 2.9. Splitter**

➤ **Bağlantı Şekillerine Göre ADSL Modemler**

- **Ethernet modemler** : Bilgisayarla olan bağlantılarını üzerinde bulunan Ethernet portları ile sağlar. Bu sebeple bilgisayarınızda Ethernet kartı bulunmalıdır.
- **USB modemler**: Bilgisayarla olan bağlantısını USB portu üzerinden gerçekleştirir. Gücünü USB üzerinden aldığı için bilgisayarın kapanması durumunda modem de kapanır.
- **PCI modemler**: Kart halinde PCI yuvalarına takılan dahili modemlerdir.
- **Kablosuz modemler**: Yapısı itibariyle bu kablosuz (wireless) modemler, evlerde yada işletmelerde her derde deva oluyor. Aynı anda hem kablo ile bilgisayarlara bağlanarak ağ oluşturuyor ve interneti dağıtıyor, hem de aynı ortamdaki kablosuz ağ kartına sahip bilgisayarları da bu ağa dahil ederek internete sokuyor.

Ayrıca bu modemleri kablo ile hiç bir bilgisayara ya da benzer bir cihaza bağlamadan da kullanabiliyorsunuz. Yapmanız gereken modemi uygun bir yere koyup adaptörünün ve telefon hattının bağlantısını yapmanız. Bundan sonra bir kablosuz ağ kartı ile internete girmeniz oldukça kolay.

Kapalı alanlarda özellikle duvar (hatta alçı daha da etkiliyor) yada dolap (metallere dikkat) gibi engellerin olduğu zorlu bir alanda 3 duvar arkasından zayıf sinyal gücü ile 35 metre çapında bir alanda bağlantı sağlanabiliyor. Daha açık alanlarda ise oldukça iyi verim elde edilebiliyor. Sonuçta radyo sinyallerinin iletiminin verimi ortama göre değişiyor. Modemi iyi bir şekilde konumlandırmak ve diğer bilgisayarlar ile arasında olan engellere dikkat etmek gerekiyor.



**Resim 2. 10: Kablosuz modem**

### **1.8.9. Erişim Sunucu (Access Server)**

Her çeşit bilgiyi dzenleyebilen, ilişkisel bir veritabanı ynetim sistemidir. Bir veri tabanı sisteminin, veri saklama ve ynetme ozelliği sağlayan arka ucu olarak hizmet eder. Veriye sorgular tasarlamana izin verir ve veri tabanından alınan veriyi gortuntuleyen on uc bir veri tabanı programına erişmenizi sağlar.

### **1.8.10. Ortam Dönüştürücü (Transciever)**

Ortam dönüştürücüler, farklı fiziksel ara yüze sahip uçların birbirine bağlanması için kullanılır. Örneğin, biri bakır, diğeri fiber kablo için olan 10 Base-T ve 10 Base-F ozellikteki uçların birbirine bağlanması veya AUI, MII arayüzlü Ethernet portları RJ45'e dönüştürmek için ortam dönüştürücü kullanılır.

Esnek bir bağlantı arayüzü sunmak isteyen üreticiler, özellikle yönlendiricilerin LAN portunu RJ45 konnektörlü değilde AUI arayüzü üretmektedirler. Bir ortam dönüştürücü kullanılarak gereksinim duyulan arayüze dönüşüm yapılmaktadır.

### **1.8.11. İnternet Erişim Paylaştırıcısı**

İnternet Erişim Paylaştırıcılar yerel ağa bağlı bilgisayarların tek bir internet bağlantısıyla internete erişimlerini sağlarlar; küçük ofisler veya birden çok bilgisayarların olduğu ev kullanıcıları için uygun bir çözüm sunarlar; bir bağlantıyla birden çok kullanıcı internete çıkabilir. Kısaca internet Erişim Paylaştırıcılarıyla, Telefon hattı üzerinden modem bağlantısıyla birden çok kullanıcı internete çıkabilir. Tüm bilgisayarlarda tek bir IP adresi kullanılarak erişim yapılabilir. İcerisine mail sunucu olanlarda vardır. Telefon hattı, kiralık hat veya ISDN ile bağlantı sağlanabilir. Ağda kullanılan işletim sistemlerinden bağımsızdır; ağ Linux, Unix veya Windows tabanlı olabilir. Ağdaki herhangi bir kullanıcı bilgisayarını açtığında kendiliğinden sanal IP adresi ataması yapılır.

İnternet erişim paylaştırıcı kullanılarak küçük bir ofisin internet bağlantısı veya bir internet evinin ağını kurmak için aşağdakiler gereklidir:

- Ethernet LAN
- Modem

- Hat (telefon hattı, kiralık hat, ISDN veya ADSL)
- İnternet hesabı

## 1.9. Intranet / Extranet (İç Ağ / Dış Ağ)

İç ağ (Intranet/Extranet), TCP/IP protokol kümesi ve web teknolojisine dayanan kurum içi özel iletişim ağıdır. Temel olarak, internet'te kullanılan protokol ve hizmetleri herkes açık değil de kurum içinde özel amaçlı kullanmaya dayanır. Kurumlar sahip oldukları iç ağlarını bir güvenlik duvarı aracılığıyla internete bağlayabilir; böylece kurum içinden internet'e erişimler sağlanabildiği gibi, dışarıya yapılacak erişimlere de belirli sınırlamalar altında izin verilebilir. Dış ağ (Extranet), kurumların iç ağlarını oluştururken, uzakta bulunan şube veya ofislerini internet gibi herkese açık bir iletişim ortamı üzerinden bağlamalarıyla oluşan özel ağıdır. Özel bilgilerin herkese açık ortamlardan geçirileceği için, dış ağda anahtar sözcük şifreleme (crypto) ve gizliliğin (security) sağlanmasıdır. Özel Sanal Ağ (Virtual Private Network, VPN), kuruma ait özel bilgi ve veriyi internet gibi herkese açık ağlar üzerinden aktarılmasını sağlar. İnternet gibi geniş bir alana yayılmış bir ağın, kurumsal bir işletmenin çok uzaktaki ofislerinin veya trafik yoğunluğu çok fazla olmayan şubelerinin güvenli bir iletişim yapılacak biçimde internet üzerinden bağlanması sanal ağ oluşturması anlamına gelir.

Merkez ve şubelerin internete çıkışlarında birer güvenlik duvarı vardır. Güvenlik duvarlarının, böyle bir uygulamadaki işlevi, iletişim yapılacak noktalar arasında tünel oluşturmasıdır. Bu tünel üzerinden, özel bilgi ve veri internete çıkarılmadan önce şifrelenir ve gelen şifrelenmiş paketlerden gerçek veri elde edilir.

Özel sanal ağ uygulamasında, temelde, biri kullanıcı/geçityolu diğeri geçityolu/geçityolu olarak adlandırılan iki tür bağlantı yapılır. Kullanıcı/geçityolu bağlantısında (ki daha çok gezici kullanıcılar için gereklidir.) doğrudan kullanıcı bilgisayarı ile geçityolu arasında bir şifrelenmiş tünel kurulur. Kullanıcı tarafında yüklü olan yazılım gönderme işleminden önce veriyi şifreler ve VPN üzerinden alıcı taraftaki geçityoluna gönderir; alıcının verdiği yanıt da yine önce geçityoluna gider ve orada şifrelenerek kullanıcıya gönderilir. Geçityolu / geçityolu bağlantısında (yukarıda görüldüğü gibi) birbiriyle iletişimde bulunacak sistemler, kendi taraflarında bulunan geçityoluna başvururlar; kullanıcı sistemleri verilerini geçityollarına gönderir ve onlar kendi aralarında şifreli olarak iletişimde bulunurlar.

## 1.10. Bant Genişliği

### 1.10.1. Bant Genişliği

Bant genişliği, iletişim kanalının kapasitesini belirler; bant genişliği ne kadar büyükse, belli bir süre içinde aktarılacak verinin hacmi de o kadar büyük olur.

İnternette bant genişliği internetin en büyük sorunlarından biridir. Özellikle büyük siteler büyük bant genişliği kullanırlar. Bu bant genişliğini verimli kullanabilmek ve belli trafik türlerine öncelik verebilmek için geliştirilmiş teknolojiler mevcuttur.

➤ **Dijital Bant Genişliği:** Dijital bant genişliği saniyedeki bit sayısı cinsinden ölçülür.

➤ **Analog Bant Genişliği:** Analog bant genişliği Hertz (Hz) veya saniyedeki dalga sayısı cinsinden ölçülür.

➤ **Limitleri:** Aylık kullanabileceğiniz bir bant genişliği limiti size tahsis edilmiştir. Bu limit seçtiğiniz hosting paketine göre değişir. Size ayrılan bant genişliği kullanımını geçtiğiniz zaman, hesabınız bir sonraki ayın başlangıcına kadar durdurulur. Ek bant genişliği satın almanız veya paketinizi bant genişliği limiti yeterli bir pakete yükseltmeniz durumunda hesabınız tekrar açılır.

➤ **Veri Transfer Hesabı:** Aylık 50 MB bant genişliğinizin var olduğunu ve 5MB'lık bir dosyayı transfer edeceğimizi kabul edelim. Bu dosyayı 10 kere indirdiğimiz zaman size ayrılan bant genişliği limiti dolmuş olur. Ve o ay içerisinde başka hiç bir veri alınmaz.

Anlık bant genişliği ise o an için alınabilecek en fazla veri miktarıdır. Yani her kullanıcının anlık 15 Kb aldığını düşünürsek, eğer anlık bant genişliği 15.000 Kb ise o anda en fazla 1000 kişi veri alabilir. Fazla büyük olmayan siteler için aylık 1-2 Gb Bant genişliği yeterlidir. Orta ölçekli siteler içinse 2-10 Gb arası bant genişliği olabilir. Anlık bant genişliği genelde sınırsızdır. Hosting' lerde en pahalı şey bant genişliğidir. Arama motorlarının botlarının en büyük kötölüğü sitelerin bant genişliğini çok kullanmasıdır. Çünkü bulduğu bütün verileri çeker, adreslere girer.

Bps ölçü birimi, saniyede transfer edilen veri sayısını ifade eder.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

### OBJEKTİF TEST (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıdaki cümlelerde bazı kelimelerin yerleri boş bırakılmıştır. Boş bırakılan yerlere doğru kelimeleri yazınız. Sorulara verdiğiniz cevapları modül sonunda verilen doğru cevaplarla karşılaştırarak kendinizi kontrol ediniz.

1. Ağ iletişimini düzenleyen kurallara .....denir.
2. .... etmek, zaman açısından çakıştırmak veya bir konuda zaman açısından anlaşmaya varmak demektir.
3. Digital olarak kodlanmış bilginin tüm bitleri aynı anda transfer ediliyorsa buna .....veri iletimi denir.
4. Bilgisayar ağları üzerindeki iletişim .....iletişimdir.
5. Kullanıcılara hizmet etmekle yükümlü bilgisayar veya programlarına .....denir.
6. Başka bir bilgisayar ya da programdan hizmet talep eden, bilgisayar veya programlara .....denir.
7. .... yerel alan ağlarının 3 harfli kısaltmasıdır.
8. LAN topolojileri arasında en çok kullanılan 3 topoloji.....,.....,ve .....topolojileridir.
9. Halka topolojisinde halka içinde dolanan bilginin denetimi amacıyla,.....adı verilen bir bilgi ağda dolanır.
10. ....topolojisinde ağın merkezinde sorumluluğu en fazla olan ağ bulunur.
11. ....katmanı bilgisayar uygulamaları ve ağ arasında arabirim görevi yapar.
12. ...., iletişim kanalının kapasitesini belirler.
13. ....kurum içi özel iletişim ağıdır.
14. ....kelimesi, veri transfer hızının, gönderim ve alım için eşit olmadığını belirtir.

15. Bilgisayara dışarıdan kabloyla bağlanan modemlere ..... modem denir.
16. Geçit yolu farklı protokol kullanan ağlarda iki yönlü protokol dönüşümü yaparak .....yapılması sağlanır.
17. Modemler bilgisayardaki verileri yani digital sinyali, .....sinyale çevirerek kablo üzerinden iletilmesini sağlayan cihazlardır.
18. ...., Ağ elemanlarını birbirine bağlayan çok portlu bir bağdaştırıcıdır.



## DOĞRU / YANLIŞ TESTİ

AŞağıdaki soruların cevaplarını doğru ve yanlış olarak değerlendiriniz. Sorulara verdiğiniz cevapları modül sonunda verilen doğru cevaplarla karşılaştırarak kendinizi kontrol ediniz.

SORULAR		DOĞRU	YANLIŞ
19	Günümüzde en çok kullanılam ağ topolojisi halka topolojisidir.		
20	Ortak yol topolojisinde tüm istasyonların üzerinde olduğu bir hat (omurga) mevcuttur.		
21	Halka topolojisinde halkaya dahil olan bir istasyonun arızalanması, bütün ağı devre dışı bırakır.		
22	Veri transferi gönderici ve alıcı arasındaki senkronizasyon sonlanıncaya kadar sürer.		
23	Dijital bant genişliği saniyedeki bit sayısı cinsinden ölçülür.		
24	İç ağ (Intranet/Extranet), TCP/IP protokol kümesi ve Web teknolojisine dayanan kurum içi özel iletişim ağıdır.		
25	Kablosuz modem, aynı anda hem kablo ile bilgisayarlara bağlanarak ağ oluşturuyor ve interneti dağıtıyor, hem de		
26	Proxy'nin kelime anlamı vekildir.		
27	Yönlendiriciler, LAN ve WAN arasında bağlantı kurmak amacıyla kullanılır.		

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karŐılaŐtırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaŐadıđınız sorularla ilgili konuları geri dönerek tekrar inceleyiniz. Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer modüle geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında, ağ kurmak gerektiğinde hangi ağ modelini kuracağınızı seçebilecek bilgi ve beceriye sahip olabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Okulunuzun bilgisayar laboratuvarını inceleyiniz. Sizce hangi ağ modeli kullanılmıştır?

## 2. AĞ OLUŞTURMA MODELLERİ

### 2.1. Veri Haberleşmede Katman Kullanımı

Haberleşme ağları karmaşık bir yapıya sahiptir. Ortamın fiziksel olarak oluşturulması, bu ortam üzerinde veri aktarımı için gerekli kodlamanın yapılması, paketlerin oluşturulması, paketlerin varış noktasına yönlendirilmesi, veri aktarımı sırasında oluşan tıkanıkların giderilmesi, ağdaki bir hattın ya da birinin bozulması durumunda alternatif yolların bulunması, paketlerin birleştirilmesi, hataların fark edilmesi/ düzeltilmesi, verinin bir uygulama protokolü aracılığı ile kullanıcıya sunulması gibi pek çok karmaşık işlemin yapılması gerekir. Bunların hepsi haberleşme donanımı üzerinde çalışan haberleşme yazılım programları ile gerçekleşir.

### 2.2. OSI Modeli

OSI başvuru modeli ISO tarafından tanımlanmış ve ağ uygulamasında kullanılan örnek bir modeldir; her ne kadar pratikte birebir uygulanmasa da, diğer tüm mimariler OSI başvuru modeli baz alınarak açıklanır. Ayrıca anahtar (Switch), HUB, yönlendirici (Router), geçityolu (Gateway) gibi ağ cihazlarının fonksiyonu OSI başvuru modeline dayanılarak açıklanır. OSI başvuru modeli, ağdaki bir uç sisteminin veya ara cihazın ağ üzerinden iletişim yapabilmesi için sahip olması gereken işlevleri tanımlar. Model, 7 katmana ayrılmıştır. Her katman, girişi, çıkışı ve görevi belirli olan modüler yapıya sahiptir.

Bir uç sistemde, örneğin internete bağlı PC’de OSI’nin tanımladığı tüm katmanlara ait işlevlere gereksinim duyulurken, ağ cihazları genel olarak ilk bir kaç katmana ait işlevlere sahiptir. Bir yönlendirici (router) ilk üç katmana, bir anahtar cihazı ise ilk iki katmana ait fonksiyonlara sahiptirler. OSI başvuru modelinde herbir katmana atanan görevler şöyledir:

➤ **Uygulama Katmanı (Application Layer)**

Kullanıcının çalıştırdığı uygulama programları doğrudan bu katmanda tanımlıdır. Dosya aktarımı (FTP), elektronik mektuplaşma (e-mektup), ağ yönetimi (SNMP), internet hizmetlerine erişim programları gibi.

➤ **Sunuş Katmanı (Presentation Layer)**

Bilginin iletimde kullanılacak biçiminin düzenlenmesini sağlar. Sıkıştırma/açma, şifreleme/şifre çözme, EBCDIC - ASCII dönüşümü ve ters dönüşümü gibi işlevlerin yerine getirilmesini kapsar.

➤ **Oturum katmanı (Session Layer)**

Uç düğümler arasında gerekli oturumun kurulması, yönetilmesi ve sonlandırılması işlerini kapsar. İletişimin mantıksal sürekliliğinin sağlanması için, iletişimin kopması durumunda bir senknorizasyon noktasından başlayarak iletimin kaldığı yerden devam etmesini sağlar.

➤ **Ulaşım Katmanı (Transport Layer)**

Bilginin son alıcıda her türlü hatadan arındırılmış olarak elde edilmesini sağlar. Ulaşım katmanının oluşturduğu bilgi bloklarına bölüm (segment) denir.

➤ **Ağ Katmanı (Network Layer)**

Veri paketlerinin bir uçtan diğer uç ağdaki çeşitli düğümler (yönlendirici, geçityolu) üzerinden geçirilip yönlendirilerek alıcısına ulaşmasını sağlayan işlevlere sahiptir. Buradaki bilgi bloklarına paket adı verilir. İnternet'in protokol kümesi olan TCP/IP'de IP protokolu bu katmana ait bir protokoldür.

➤ **Veri Bağı Katmanı (Data Link Layer)**

Gönderilecek bilginin hatalara bağışık bir yapıda lojik işaretlere dönüştürülmesi, alıcıda hataların sezilmesi, düzeltilemiyorsa doğrusunun elde edilmesi için göndericinin uyarılması gibi işlevleri vardır. Gönderilen/alınan lojik işaret bloklarına çerçeve (frame) denir. (HDLC,SDLC...)

➤ **Fiziksel Katman (Physical Layer)**

Verinin fiziksel olarak hat üzerinden aktarılması için gerekli işlevleri kapsar. Bu katman için tanımlanan standartlar taşıyıcı işaretin şekli, verici ve alıcı konumundaki uç noktaların elektriksel ve mekanik özelliklerini belirler. Kablo, konnektör standartları bu katmanda yapılır. (UTP,RJ45,RS,232C,V.35...)

## 2.3. Eşten Eşe İletişim

Eşten - eşe (peer-to-peer) ağlarda genellikle sınırlı sayıda PC birbirine bağlıdır. Bu bilgisayarlar düzey olarak aynıdır. Yani içlerinden birisinin ana bilgisayar olarak kullanılması söz konusu değildir. Bir bağlantı aracılığıyla isteyen kullanıcılar birbirleriyle iletişim kurar ya da dosya alışverişi yapabilirler

## 2.4. TCP/ IP Modeli

Bu modelin temelini ABD Savunma bölümü tarafından desteklenerek geliştirilen ARPANET oluşturur. Arpanet'te amaç heterojen (telli, telsiz) alt ağların oluşturduğu bir ortamda kesintisiz bir bağlantı oluşturmaktır. Önem verilen bir diğer nokta ise bazı hatların kopması ya da düğmelerin bozulması sonrasında bile alternatif yolların bulunarak bağlantıların yaşatılmasını sağlamaktır. Bu modelin yapısı şekil 2.1' de gösterilmiştir.

UYGULAMA(Aplication)
ULAŞIM – PCP/UDP (Transport)
İnternet
Düğümden – Ağa (Host – to – Network)

Şekil 2.1. TCP/IP Referans Modeli

- **Uygulama katmanı:** Ağa erişmek için gerekli uygulama protokollerini içerir.
- **Ulaşım katmanı:** Burada kullanılmak üzere iki uçtan-uca protokol tanımlanmıştır. Bu protokoller: TCP(Transmission Control Protokol) ve UDP'dir.(User Datagram Protokol)
- **İnternet katmanı:** Bir paket yapısı ve IP( internet Protokol) adı verilen protokol tanımlar. Paketlerin oluşturulması, yönlendirilmesi, ortamdaki tıkanıklıkların giderilmesi bu protokolün görevidir.
- **Düğümden – Ağa Katmanı:** Bu katmanın amacı düğüm ile ağ arasında IP paketlerini gönderecek bir bağlantının kurulmasıdır.

## 2.5. Veri Gönderim Süreci

- **Temel Veri Transferi**

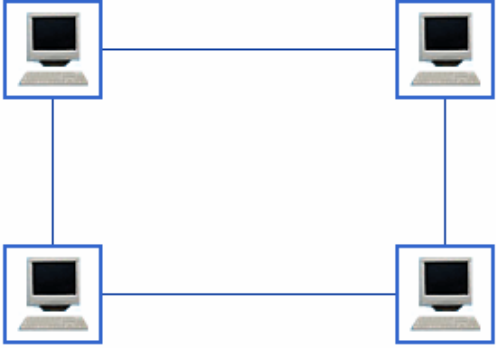
Temel veri aktarımı TCP'nin internet ortamındaki işlevlerinden biridir. Haberleşen TCP hostlar üzerinde bu katmanlar arası segment aktarımı yoluyla haberleşme sağlanır. TCP veri akışını baytları sıralandırıp segment grupları halinde iletir. Eğer bir parçalama gerekliliği ortaya çıkmadıysa her segment bir IP paketine konarak iletir.

## ➤ **Güvenilirlik**

TCP, zarara uğramış, bozulmuş, ikilenmiş verinin doğru olarak iletilmesinden sorumludur. TCP, her bir bayta sıra numarası verir. Daha sonra ilettiği bu baytlara karşılık onay bekler. Eğer belirli aralıklarla beklediği onayları alamazsa onay alamadığı kısımları yeniden hedef hosta iletir. Hedef host sıra numaralarına göre segmentleri sıralarken aynı segment numarasına sahip iki segmentle karşılaşabilir. Her bir segment checksum denilen kontrol bilgilerini içerir. Bu kontrol bilgilerine göre hasara uğramış segmentler anlaşılır ve atılır. Kaynak hosta onay gönderilmezse kaynak hosttaki TCP onay alamadığı segmentleri yeniden gönderir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ 2 tane hard disk bilgisayarın kasaına bağlayınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Disklerin birbirine uyumlu olmasına dikkat edebilirsiniz. Devir hızları ve kapasiteleri gibi.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Ağ kurulacak olan binanın inşaat yapısını inceleyiniz ve ağ kurulacak yeri gözden geçirin.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Mekanı titizlikle ve dikkatlice inceleyiniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Ağ kurulacak mekanda zemin planlarını çizin. Ağa bağlanacak bilgisayar sayısını tespit edin. Bilgisayar ve yazıcıların olduğu yeri saptayın ve kablo düzenini planlayın.</li></ul> <p>Ayrıca işe başlarken şu soruların cevabını mutlaka verin.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ İşyerinde hangi bilgiler paylaşılmaktadır?</li><li>➤ Bilgileri kimler paylaşıyor?</li><li>➤ Kullanıcılar bilgileri aldığında bilgi ne kadar günceldir?</li><li>➤ Bilgi nasıl aktarılmalıdır?</li><li>➤ Bilgi nerede depolanmaktadır?</li><li>➤ Bilgiler nereye ve nasıl depolanmalıdır?</li><li>➤ Yakın gelecekte gereksinimler nasıl değişecek?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Ağa bağlanacak bilgisayarların sayısının tespiti sizin seçeceğiniz ağ mimarisi açısından önemlidir. Ölçü alırken hassas ölçü almaya çok dikkat edin. Çünkü kablolar yetişmeyebilir ve ciddi zararlara uğramanız söz konusu olabilir.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Eğer bilgisayar sayısı az ise eşdüzeyleli ağ kullanılabilir. Ancak bu ağ kullanılırsa ağ yöneticisi tutmak gerekmeyecektir. Eşten eşe ya da eşdüzeyleli modellerde bir çalışma grubunda en fazla 10 iş istasyonunu birbirine bağlayabilirsiniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Bilgisayarların sayısını tespit ederken gelecekte bu sisteme yeni bilgisayarların dahil olup olmayacağına dikkat edin.</li></ul>

<p>➤ Kullanacağınız bağlantı şeklini seçin. Örnek eşdüzeyle (Eşten eşe)..</p>	
<p>➤ Küçük ağınızda görevlerin dağıtılması gerekmez. Her bilgisayar, sunucu işlevlerini gerçekleştirebilir ve çalışma grubunun kaynaklarını aynı anda kullanabilir. Tüm bilgisayarlar aynı haklara sahiptir.</p>	<p>➤ Bir eşdüzeyle ağda, tüm bilgisayarların kendi kaynaklarını paylaştıkları unutulmamalıdır..</p>
<p>➤ Ağın oturumu için son kontrollerinizi yapınız.</p>	<p>➤ Başlangıç maliyetini ve emeği düşürmek için eşdüzeyle ağ ile başlayabilir ve sonra gereksinim doğduğunda, bir istemci sunucu ağını destekleyen model tercih edebilirsiniz.</p>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

### OBEKTİF TEST (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak uygun şıkkı işaretleyiniz.

1. Aşağıdaki kısaltmalardan hangisi ağ kartı anlamındadır?  
A) BNC                      B) NIC                      C) UTP                      D) OSI
2. Bir ağ tasarımı yapılırken aşağıdakilerden hangisine dikkat edilmez?  
A) Konnektör              B) Hız                      C) Maliyet                  D) Kablolama
3. MAC adresi kaç bitten oluşur?  
A) 12                          B) 23                          C) 36                          D) 48
4. Aşağıdakilerden hangisi OSI katmanı değildir?  
A) Uygulama katmanı                      B) Fiziksel katman  
C) Ağ katmanı                                  D) Sınama katmanı
5. “Uç düğümler arasında gerekli oturumun kurulması, yönetilmesi ve sonlandırılması işlerini kapsar.” Adı geçen OSI katmanı aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Fiziksel katman                              B) Ulaşım  
C) Uygulama                                      D) Oturum



## DOĞRU / YANLIŞ TESTİ

AŞağıdaki soruların cevaplarını doğru ve yanlış olarak değerlendiriniz. Sorulara verdiğiniz cevapları modül sonunda verilen doğru cevaplarla karşılaştırarak kendinizi kontrol ediniz.

SORULAR		DOĞRU	YANLIŞ
6	Temel veri aktarımı TCP'nin internet ortamındaki işlevlerinden biridir.		
7	EŞten - eşe (peer-to-peer) ağlarda genellikle çok sayıda PC birbirine bağlıdır.		
8	OSI başvuru modeli ISO tarafından tanımlanmış ve ağ uygulamasında kullanılan örnek bir modeldir		
9	Fiziksel katman, verinin fiziksel olarak hat üzerinden aktarılması için gerekli işlevleri kapsar		
10	Haberleşme ağları basit bir yapıya sahiptir.		
11	İstemci / sunucu modelinin geliŐmesi ve yaygınlaŐması ile birlikte istemcilerin daha ön plana çıktığı, özelleŐmiŐ sunuculara ihtiyaç duyulmayan ağ örnekleri de ortaya çıkmaya başladı.		

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karŐılaŐtırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaŐadıđınız sorularla ilgili konulara geri dönerek tekrar inceleyiniz. Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer öğrenme faaliyetine geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

## PERFORMANS TESTİ (YETERLİK ÖLÇME)

Modül ile kazandığınız yeterlik, aşağıdaki işlem basamaklarına göre değerlendirilecektir.

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
1. Ağ kavramını ve ağ çeşitlerini öğrendiniz mi?		
2. Ağ topolojilerinin yapısını tanıdınız mı?		
3. Ortak yol topolojisinin yapısını öğrendiniz mi?		
4. Halka (ring) topolojisinin yapısını öğrendiniz mi?		
5. Yıldız (star) topolojisinin yapısını öğrendiniz mi?		
6. OSI katmanlarını tanıdınız mı?		
7. TCP/IP referans modelinin yapısını öğrendiniz mi?		
8. Eşten – eşe iletişimin ne olduğunu öğrendiniz mi?		
9. Veri transfer sürecinde neler olduğu hakkında bilgi sahibi oldunuz mu?		

## DEĞERLENDİRME

Yaptığınız değerlendirme sonucunda eksikleriniz varsa öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız.

Modülü tamamladınız, tebrik ederiz. Öğretmeniniz size çeşitli ölçme araçları uygulayacaktır, öğretmeninizle iletişime geçiniz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI

SORU	CEVAP	SORU	CEVAP
1	Protokol	15	Harici
2	Senkronize	16	Bağlantı
3	Paralel	17	Analog
4	Seri	18	Hub
5	Sunucu	19	Yanlış
6	Kullanıcı	20	Doğru
7	LAN	21	Doğru
8	Ortak yol- Halka -Yıldız	22	Doğru
9	Token	23	Doğru
10	Ağaç	24	Doğru
11	Uygulama	25	Doğru
12	Bant genişliği	26	Doğru
13	Intranet	27	Doğru
14	Asimetrik		

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

SORU	CEVAP
1	B
2	A
3	D
4	D
5	D
6	Doğru
7	Yanlış
8	Doğru
9	Doğru
10	Doğru

## KAYNAKÇA

- EĞİTMEN Mehmet, **Donanım Sorunları ve Çözümleri**, Seçkin Yayınevi
- DEMİRKOL Zafer, **İnternet Teknolojileri**, Pusula Yayıncılık, Eylül, 2001
- NEİBAUER Alan , **İşletmeler için Çözümler**, Arkadaş Yayınevi
- <http://forum.draligus.com/internet/2771-network-isletim-sistemleri.html>
- [www.gencbeyin.cjb.net](http://www.gencbeyin.cjb.net)