

# AĞ TEMELLERİ DERS NOTLARI (4)

MEHMET AK F ERSOY ÜNİVERSİTESİ

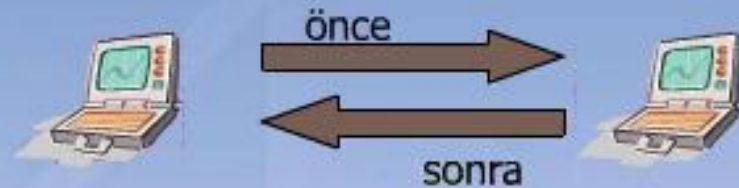
ÇAVDIR MESLEK YÜKSEKOKULU

Ö R. GÖR. LHAN UYSAL

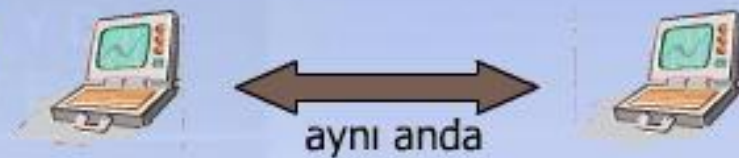
❑ Tek yönlü (Simplex)

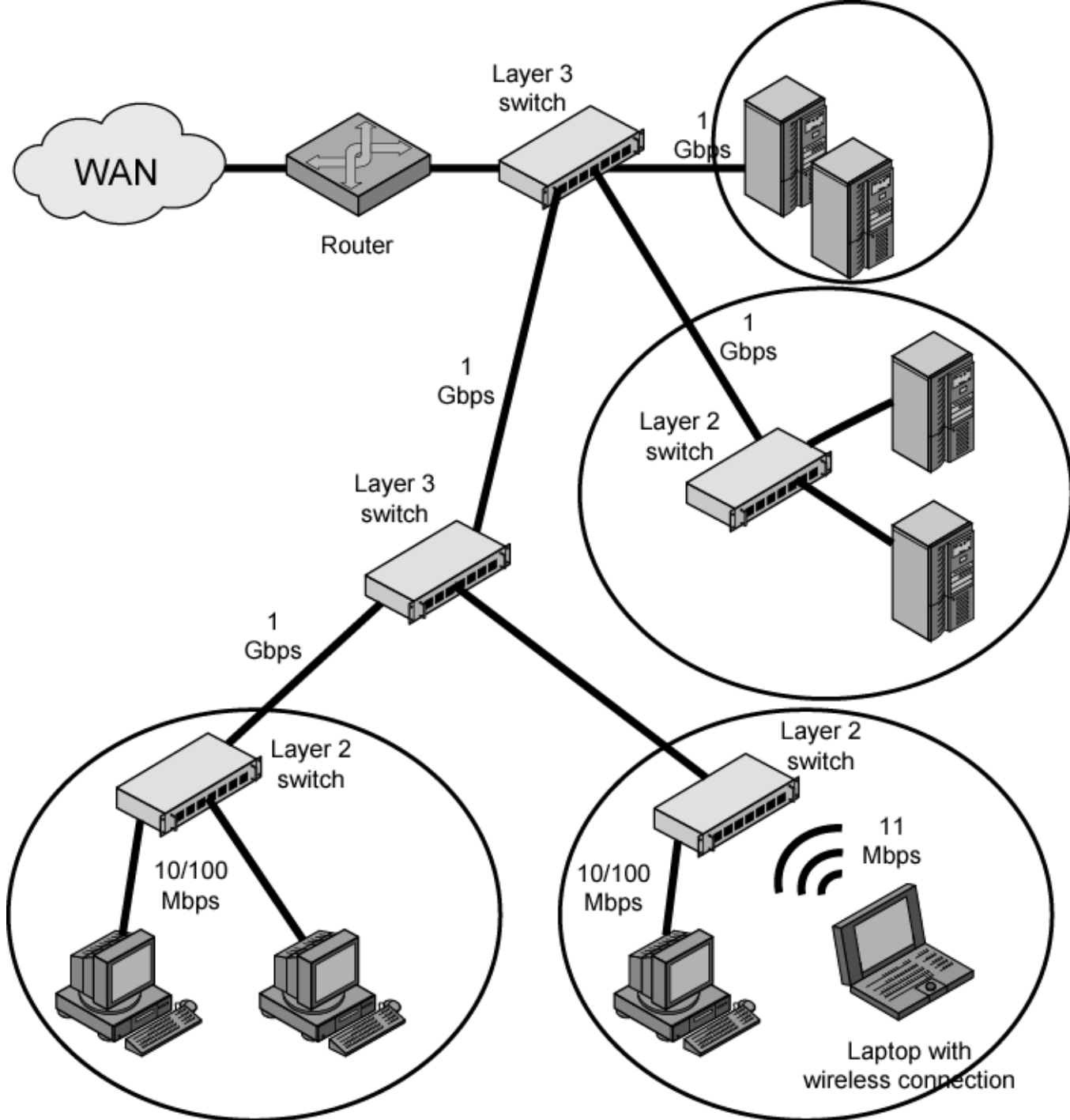


❑ Yarı çift yönlü (Half-Duplex)



❑ Çift yönlü (Full-Duplex)





## Köprü (Bridge)

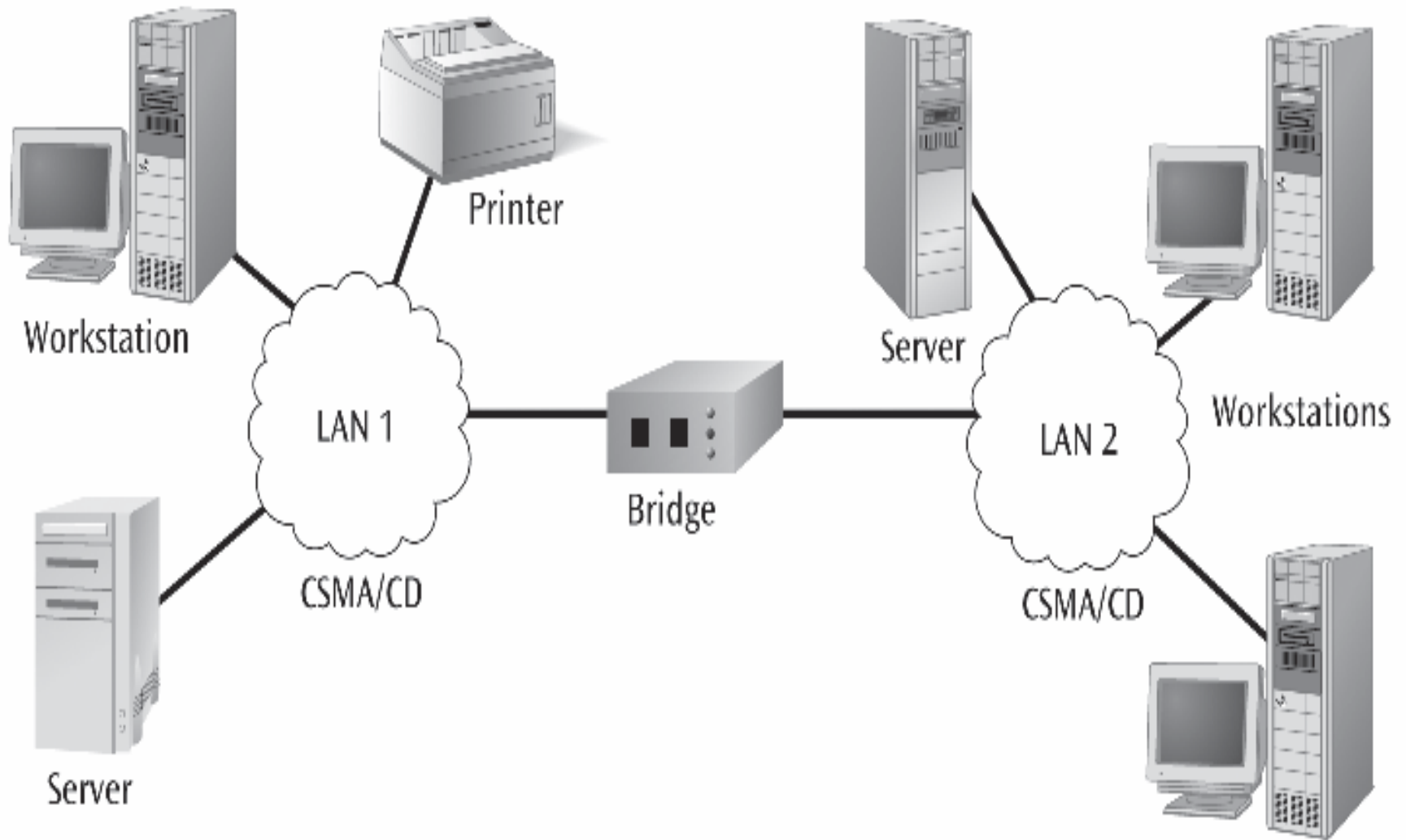
Birbirinden bağımsız ağları birbirine bağlamak için kullanılır. Bağlanacak ağlar birbiri ile aynı topolojide veya farklı topolojide olabilir. Örneğin köprü ile bir yıldız ve bir halka topolojisinde ağları birbirine bağlayarak tek bir ağ gibi gösterilebilir.

OSI'nın ikinci katmanı olan veri iletim (data link) katmanında çalışan köprü cihazları aynı zamanda MAC adreslerini kullanarak veri paketleri iletir ve yönlendirme işlemi yapar.

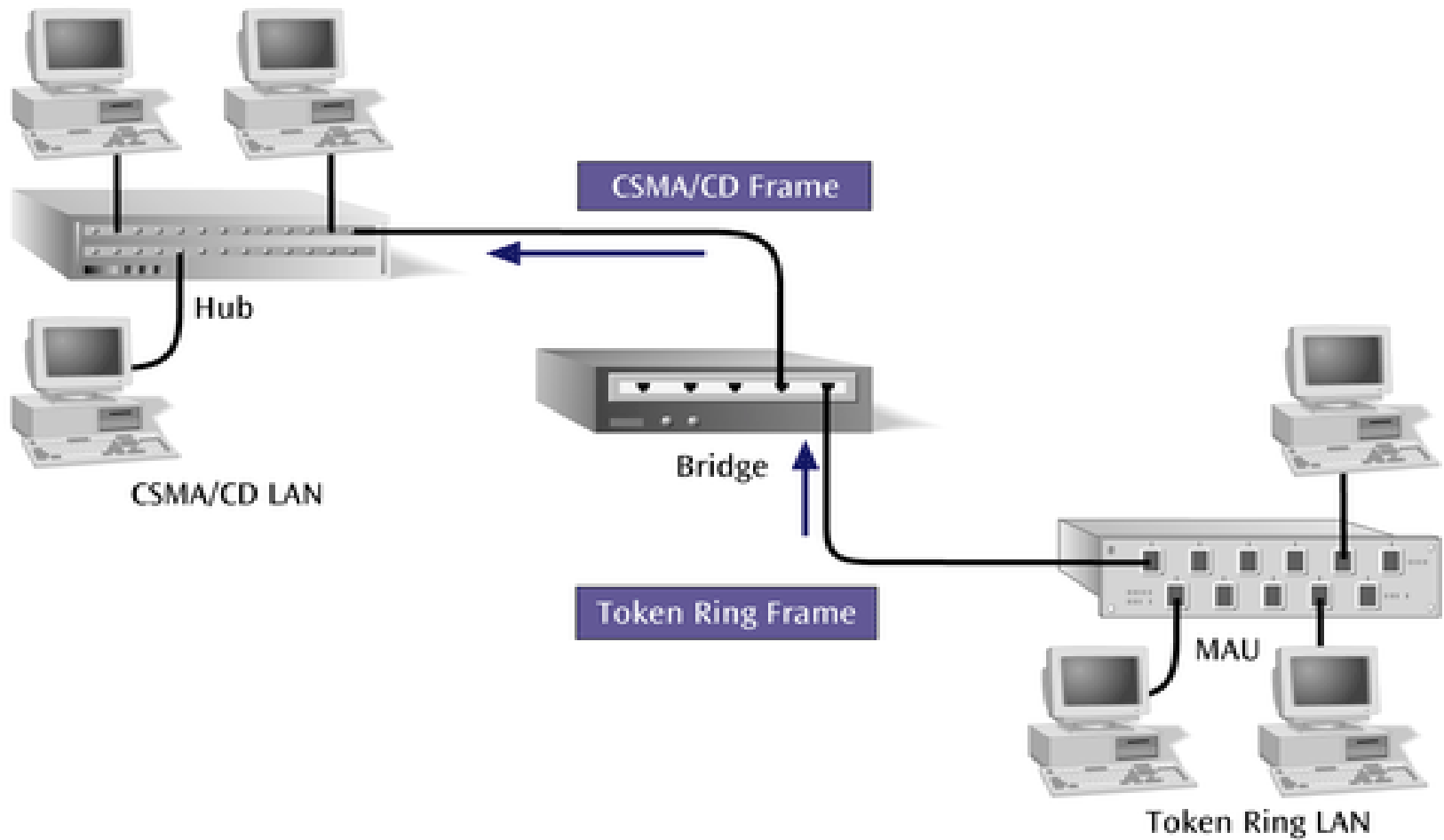
Köprü cihazları fiziksel bağlantı sağlamasının yanı sıra ağ trafiğini de kontrol eder.

Sonuçta ağa hem veri güvenliği hem de hız kazandırılır. Daha çok yıldız ve halka mimarisine sahip ağlar bağlanırken anahtar yerine köprü kullanılır. Fakat aynı topolojide ağlarda birbirine köprü ile bağlanabilir.

## İki yıldız ağın köprü ile bağlanması



## Bir yıldız ve bir halka ağın köprü ile bağlanması



## Köprü (Bridge)

Örneğin halka topolojisine sahip bir ağ ile yıldız topolojisine sahip bir ağ birbirine bağlayarak tek bir ağa dönüştürmek için köprü kullanılabilir. Halka ağı içindeki iki bilgisayar arasında veri aktarımı yapılacaksa bu işlem yıldız ağını meşgul etmez.

Bu şekilde büyük ağların parçalanıp her biri bağımsız birer ağ niteliğini koruyacak biçimde daha küçük ağlara bölünmesinin ve bunların birbirine köprü yardımıyla bağlanmasının birçok faydası vardır.

Köprüleme (bridging) işleminin faydaları:

- Trafik yoğunluğu ayrıştırılmış olur; aynı ağı adresleyen trafik diğer ağları etkilemez.
- Herhangi bir ağda olabilecek bir hata veya arıza diğer ağlara yansıtılmamış olur.
- LAN'ların etkin uzunluğu artırılmış olur.

## Köprü (Bridge)

Birbirine bağlanacak ağ sayısı köprüdeki port sayısı ile belirlenir. Genelde köprüler iki portlu cihazlardır ama üç veya daha fazla portlu köprülerde mevcuttur. Köprü üzerinde yeterli sayıda port varsa, yıldız topolojisine sahip 3 farklı LAN köprü ile birbirine bağlanabilir.

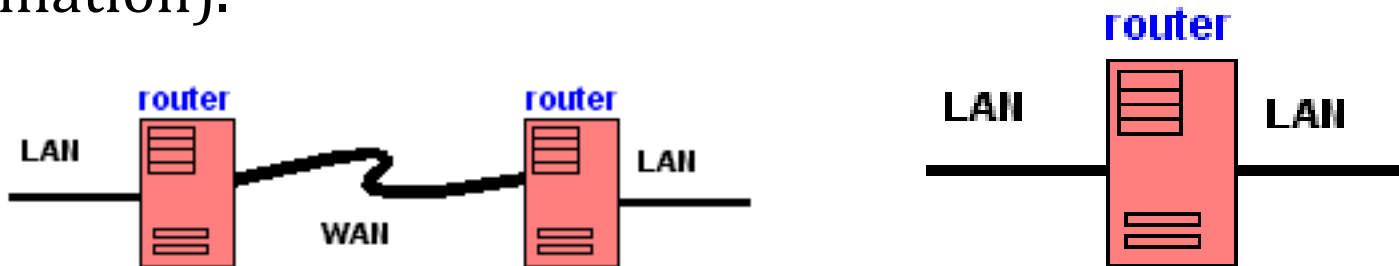




## Yönlendirici (Router)

Ağlar arası (LAN-LAN, LAN-WAN, WAN-WAN) haberleşmenin yapılabilmesi için ara bağlantıyı sağlar. Gelen paketin başlığından ve yönlendirme tablosu bilgilerinden yararlanarak yönlendirme kararlarını verme yeteneğine sahiptir.

Aslında router cihazlarını basit bir yönlendirici olarak tanımlamak yetersizdir. Çünkü router'ların işlemcisi, eeprom tipinde hafızası ve üzerinde IOS (Internetworking Operating System) adı verilen özel bir işletim sistemi vardır. Dolayısıyla programlanabilirler ve gerekli konfigürasyonlar yapıldığında bir uzak ağa erişmek için mevcut birden fazla yol arasında kullanabilecekleri en iyi yolun seçimini yapabilirler. (Best Path determination).



## Yönlendirici (Router)

Router'lar ağ trafiğini filtre eder ve dosyanın doğru yere gönderilmesini sağlamak için değişik protokolleri birbirine bağlar. Bu filtreleme işleminden dolayı router diğer ağ cihazlarından daha yavaş çalışır. Hub veya switch'lerden farklı olarak router'lar ağ yönetim hizmetleri sunarlar. Router'lar verinin iletiminde en uygun yolu bulurlar. Ağ trafiğini düzenlerler ve herhangi bir segment'in fazla yüklenmesini engellerler.



## Yönlendirici (Router)

Yönlendirici OSI'nın 3. Katmanı olan ağ katmanında görev yapar.

Köprü ağ topolojisine göre ağları bağlarken, yönlendirici iletişim kurallarına göre ağların bağlanmasını sağlar.

Bir kablosuz ağdaki bilgisayar ile kablolu ağdaki bir bilgisayarın protokol ayarları yapılarak birbirine bağlantısı yönlendiriciler kullanılarak yapılabilir.

Brouter (Bridge Router) adı verilen cihazlar ise hem yönlendirici hem de köprüyü tek cihazda toplar.

Kullanılma oranı gittikçe artan diğer bir ağ cihazı ise yönlendirici anahtar (routing switch) dır. Bu cihazlar ağ trafiğini yönetebilirler.

## Ağ Geçidi (Gateway)

Farklı iletişim kurallarını (protokolleri) kullanan değişik türdeki ağları birbirine bağlayan gelişmiş yönlendirici cihazlardır. Tıpkı yönlendiriciler gibi iletişim kuralları yani protokoller kullanılarak ağ birimleri arasında haberleşme sağlanır.

Yönlendiriciler aynı protokoller arasında iletişim kurarken ağ geçitleri farklı protokoller arasında da iletişim sağlayabilir. Farklı protokoller arasında dönüşüm yapılması gerektiğinden en gelişmiş ağ cihazlarından biri olan ağ geçitleri OSI'nın dördüncü ve yedinci katmanları arasında tüm katmanlarda işlem yapmaktadır.

## Ağ Geçidi (Gateway)

Temel kullanım amaçları:

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



## Tekrarlayıcı (Repeater)

Ağ içinde kullanılan kablonun iletim mesafesinden daha uzak mesafelere veri aktarılması gerektiğinde araya bir yükseltici konularak sinyalin güçlendirilmesini sağlanır. Hem kablolu hem de kablosuz ağlarda mesafe uzadıkça iletilen sinyal zayıflamaktadır. Sinyaller belirli bir mesafe yol kat ettiğinde zayıflarlar. Bu duruma zayıflama (attenuation) denir.

Kablo üzerinden veri aktarıldığında iletkenin direncinden dolayı sinyal zayıflar ve veri transferinde hatalar meydana gelir. Koaksiyel ve UTP kablolar farklı mesafeler için sinyal taşıyabilir. Sınır değerler aşıldığında alıcı bilgisayarda veriler hatalı olarak alınır. Bu durumda tekrarlayıcı kullanılarak sinyal güçlendirilebilir.

## Tekrarlayıcı (Repeater)

Tekrarlayıcı bir ağ aygıtından aldığı tüm verileri yeniler ve diğer aygıta yollar. Gelen sinyalleri alır ve ikilik koda yani 1 ve 0 'lara çevirip diğer aygıta gönderir. Bu yönüyle tekrarlayıcının basit bir sinyal kuvvetlendiriciden (amplifier) ibaret olmadığı ortaya çıkar. Çünkü yükselticiler gelen verinin ne olduğuna bakmadan sadece gücünü arttırıp tekrar yollar. Tekrarlayıcı ise gelen sinyali önce 1 ve 0'a çevirdiği için yol boyunca zayıflamış sinyal tekrar temiz 1 ve 0 haline dönüşmüş olarak diğer aygıta aktarılır.

Token ring sistemlerde (Halka topolojisi) her istasyon kendisine gelen veriyi güçlendirerek tekrar yola bıraktığı için tekrarlayıcıya gerek kalmaz.

UTP kablolarında bazı hub'lar zaten bir tekrarlayıcı görevi görmektedir

## Tekrarlayıcı (Repeater)

Bir tekrarlayıcı, ağ sinyalini yükselterek aygıtlar arasındaki uzaklığın artmasını sağlar, ancak çarpışmaları engellemez ve ağ hızını artırmaz. Tekrarlayıcı OSI'nın 1. katmanında çalıştığı için verinin içeriğine bakmaz, ağ trafiğini yönetmez, sadece sinyalleri güçlendirir. Sonuçta ağ kablosunun erişebileceği maksimum mesafeyi uzatırlar, ağdaki maksimum düğüm sayısını arttırırlar, kablo arızalarının etkisini azaltabilirler ve farklı kablo tipleri kullanan ağları birleştirebilir. Tekrarlayıcı cihazlar genellikle iki portlu olarak üretilir.





## Güvenlik Duvarı (Firewall)

Ağın içinden ve dışından ağa yönelik yetkisiz erişimleri tespit eden ve engelleyen ağ cihazlarıdır. Yazılımsal, donanımsal ve her ikisini de birlikte içeren güvenlik duvarları bulunmaktadır. Yazılımsal olarak ağ paylaşımının merkezindeki sunucu bilgisayar ve ağ içindeki tüm bilgisayarlar gerekli programların yüklenmesi ile kontrol edilebilir. Donanımsal olarak da ağın tamamını kontrol eden ve internetten gelen saldırılara koruma sağlayan cihazlar mevcuttur.

Donanımsal çözümler OSI'nın 3. Katmanı olan ağ katmanında bulunurken çok daha hızlı çalışmakta ve ağ üzerindeki veri trafiğinin hızını düşürmemektedirler.

## Güvenlik Duvarı (Firewall)

Ağın verimli bir şekilde kullanılabilmesi için internet ve özel arasındaki tüm trafiğin firewall üzerinden geçmesi ve gerekli izinlerin (yetkilerin) kısaca erişim listelerinin uygun bir stratejiyle hazırlanmış olması gerekir.

Bir ağ üzerinde istenilen sitelere girişlerin kısıtlanması, dışarıdan gelecek saldırıların engellenmesi, port kontrolleri ile kaynakların ağ içinde daha güvenilir olarak dağıtılması güvenli duvarı kullanılarak gerçekleştirilebilir.

Bugün yönlendirici, ağ geçidi ve tekrarlayıcı gibi cihazların güvenlik duvarı özelliklerine sahip modelleri üretilmektedir.



## Kullanılacak Donanımların Seçimini Etkileyen Faktörler

Ağın kullanım amacı: Ağın hangi amaçlar için kullanılacağı (Evdeki iki bilgisayarı birbirine bağlamak için Switch ve Hub kullanmaya gerek yoktur, çapraz-kros (crossover) kablo ile bağlantı yapılabilir)

Ağın büyüklüğü: Ağa bağlanacak bilgisayar sayısı (Hub'ın port sayısının belirlenmesi, bilgisayarlar arası mesafe çok uzun ise tekrarlayıcı (repeater) kullanılması)

Ağın yapısı: Kurulacak ağın topolojisi (Farklı topolojiler varsa köprü kullanılarak ağların birbirine bağlanması)

Ağın çalışma zamanı: Ağın günün belirli zaman aralıklarında mı yoksa sürekli mi çalışacağı (web sunucu hizmeti verilecekse buna göre donanım seçilmesi)

Cihaz özellikleri: Ağ kartı ve Hub/Switch gibi cihazların hız olarak uyumlu olması.

## OSI (Open System Interconnection) Modeli

OSI (Açık Sistem Bağlantısı) bilgisayar ağlarında ortak bir dil konuşulmasını sağlamak için geliştirilmiş katmanlı sistem modelidir.

Bilgisayarlar arasında veri transferinin nasıl gerçekleştiğini iyi anlamak için OSI sistem modelinin iyi anlaşılması gerekir.

OSI modeli katmanlardan oluşur ve her katmanın kendisine ait belirli görevleri vardır.

Sistem modeli içinde yer alan her katman kendisinden önce ve sonra gelen katmanlara hizmet sunar, onların hizmetlerinden faydalanır.

OSI sistem modelinde 7 farklı katman bulunur. Bunlardan en üstteki 7. katmanda bilgisayar üzerinde çalışan uygulamaları (yani programlar) çalışır. En alttaki 1. katmanda veriler 0 ve 1 den oluşan bit dizisi şeklinde kablo üzerinde aktarılır.

Application Layer



Uygulama Katmanı

Presentation Layer



Sunum Katmanı

Session Layer



Oturum Katmanı

Transport Layer



Taşıma Katmanı

Network Layer



Ağ Katmanı

Data-Link Layer



Data-Link Katmanı

Physical Layer



Fiziksel Katman

## Fiziksel Katman

Veri bitlerinin karşıdaki bilgisayara kanal (kablo, fiber optik, radyo sinyalleri) üzerinden nasıl gönderileceğini tanımlar.

Ağın elektriksel ve mekanik karakteristikleri bu katmanda belirlenir.

Modülasyon teknikleri, çalışma gerilimi, frekansı vs. bu katmanın temel özelliklerindendir.

Fiziksel katman veri transferi sırasında 0 ve 1 bitlerinden oluşan çerçevelerin nasıl elektrik, optik veya radyo sinyallerine çevrileceğini tanımlar.

Veri iletiminin gerçekleşebilmesi için iletişimde bulunan iki bilgisayarın fiziksel katmanında aynı protokolleri kullanması gerekmektedir.

## Veri Bağlantısı Katmanı

Bu katman fiziksel katmana fiziksel katmana erismek ve kullanmak ile ilgili kurallari belirler.

Fiziksel adresleme, ağ topolojisi, akış kontrolü vs. bu katmanın görevlerindendir. Köprü cihazları bu katmanda çalışır.

Verinin gönderileceği bilgisayarın tanımlanması, kablonun kullanılıp kullanılmadığının belirlenmesi ve gelen verilerin kontrolü işlemleri bu katmanda gerçekleştirilir.

Veri bağlantısı katmanının büyük bir bölümü ağ kartı içinde gerçekleşir.

## Veri Bağlantısı Katmanı

İki alt bölüme ayrılır: Media Access Control(MAC) ve Logical Link Control(LLC).

MAC alt katmanı veriyi hata kontrol kodu(CRC), alıcı ve gönderenin MAC adresleri ile beraber paketler ve fiziksel katmana aktarır. Alıcı tarafta da bu işlemleri tersine yapıp veriyi veri bağlantısı içindeki ikinci alt katman olan LLC'ye aktarmak görevi yine MAC alt katmanına aittir.

LLC alt katmanı bir üst katman olan ağ katmanı(3. katman) için geçiş görevi görür. Protokole özel mantıksal portlar oluşturur (Service Access Points, SAPs). Böylece kaynak makinada ve hedef makinada aynı protokoller iletişime geçebilir (örneğin TCP/IP<-->TCP/IP). LLC ayrıca veri paketlerinden bozuk gidenlerin(veya karşı taraf için alınanların) tekrar gönderilmesinden sorumludur. Flow Control yani alıcının işleyebileceğinden fazla veri paketi gönderilerek boğulmasının engellenmesi de LLC'nin görevidir.



## Ağ Katmanı

Veri paketine farklı bir ağa gönderilmesi gerektiğinde yönlendiricilerin kullanacağı bilginin eklendiği katmandır.

Bağlantıyı sağlayan ve ulaşılacak istenen bilgisayara giden yol bu katmanda bulunur.

Yönlendirme protokolleri bu katmanda çalışır. İletilecek veri paketini iki nokta arasında taşımak için yönlendiricilerin kullanacağı bilginin eklendiği katmandır.

Adresleme, yönlendirme, mantık protokolleri gibi fonksiyonları bu katmanda yerine getirir.

IP protokolü bu katmanda görev yapar.

## Taşıma Katmanı

Üst katmanlardan gelen veriyi ağ paketi boyutunda parçalara böler.

Bu katman gelen bilginin doğruluğunu kontrol eder. Bilginin taşınması esnasında oluşan hataları yakalar ve bunları düzeltmek için çalışır.

Üst katmandan gelen veriyi parçalara ayırarak bunları alt katmana doğru bir şekilde iletilmesini sağlar.

NetBEUI, TCP ve SPX gibi protokoller bu katmanda çalışır.

## Oturum Katmanı

Bir bilgisayar birden fazla bilgisayarla aynı anda iletişim içinde olduğunda, gerektiğinde doğru bilgisayarla konuşabilmesini sağlar.

İki bilgisayar üzerindeki uygulamaların birbirini fark ettiği katmandır.

Örneğin A bilgisayarı B üzerindeki yazıcıya kullanırken, C bilgisayarı B üzerindeki diske erişiyorsa, B hem A ile olan, hem de C ile olan iletişimini aynı anda sürdürmek zorundadır.

Veriyi gönderen ve alacak olan bilgisayarlar arasında oturum kurulmasını, sürdürülmesini ve sonlandırılmasını sağlar.

Bir oturum sayesinde kullanıcı uzaktaki zaman paylaşımli bir sisteme bağlanır veya iki bilgisayar arasında veri transferi yapılır.

Bu katmanda çalışan NetBIOS ve Sockets gibi protokoller farklı bilgisayarlarla aynı anda olan bağlantıları yönetme imkanı sağlar.

## Sunum Katmanı

Bu katmanın görevi gönderilen verilerin karşı taraftaki bilgisayar tarafından anlaşılabilir halde olmasını sağlamaktır.

Gelen paketler bu katmanda bilgi haline dönüştürülür. Bilginin karakter set çevrimi veya değiştirilmesi, şifreleme vs. görevlerini üstlenir.

Gönderilen verinin alıcı tarafından anlaşılabilir olup olmadığını kontrol eder.

## Uygulama Katmanı

Kullanıcıya en yakın olan katmandır. Kelime işlemci, elektronik tablo, sunu, banka terminali programları vs. bu katmanın parçalarıdır.

Uygulama programlarının çalıştığı çerçeveyi yani ağa erişim için kullanacağı protokolleri sağlar.

Microsoft API'leri uygulama katmanında çalışır. Bu API'leri kullanarak program yazan bir programcı, örneğin bir ağ sürücüsüne erişmek gerektiğinde API içindeki hazır aracı alıp kendi programında kullanır. Alt katmanlarda gerçekleşen onlarca farklı işlemin hiçbirisiyle uğraşmak zorunda kalmaz.

