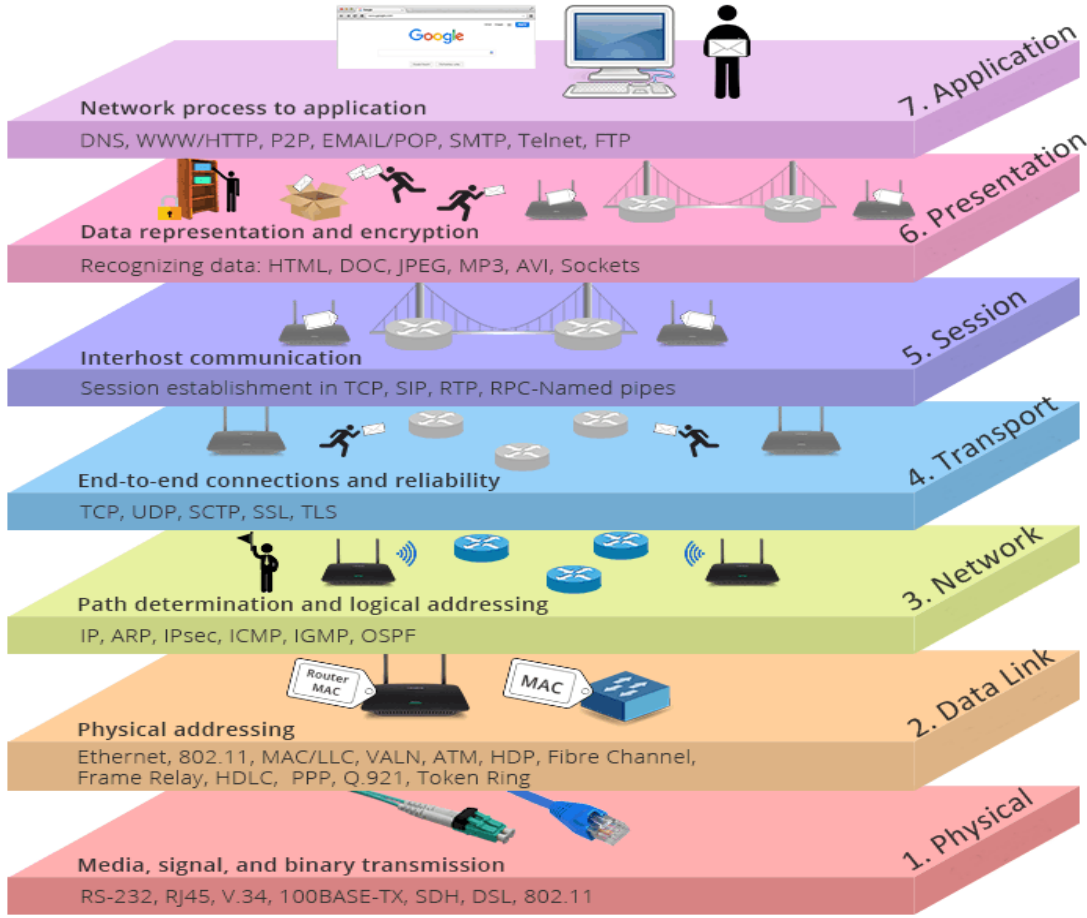


Giriş

Bilgisayar ağı, bir dizi birbiri ile bağlı bilgisayardan oluşan bir yapıdır. Ağdaki bilgisayarlar düğüm ya da host olarak adlandırılır. Bilgisayarlar arasındaki bağlantılar, genellikle Ethernet kablosu veya fiber optik kablo olmak üzere kabloluyla yapılır. Bağlantılar ayrıca kablosuz da olabilir. Örneğin wi-fi olarak adlandırılan bağlantılar, verinin radyo dalgaları yoluyla gönderilip alınması prensibine göre çalışır. Ağ üzerinde yer alan bilgisayarlar İnternete, yazıcılara, dosya sunucularına ve diğer kaynaklara erişerek veri paylaşımında bulunur. Başka bir ifade ile ağ, tek bir bilgisayarın herhangi bir bağlantı olmadan yapabileceğinden daha fazlasını yapmasına izin veren çok amaçlı bir bağlantıdır. Bilgisayar ağları ayrıca iki farklı cihaz arasındaki iletişime yardımcı olan birden fazla cihaz / ortam içerebilir. Örneğin: yönlendiriciler, anahtarlar ve hub'lar gibi cihazlar ağ cihazları olarak bilinir.

Ağların Gelişimi

Başlangıçta ağların gelişimi karmaşık bir yapıya sahipti. Her donanım üreticisinin /satıcının kendi tescilli çözümü vardı. Bu yapı, bir donanım satıcısının çözümüyle başka bir donanım satıcısının çözümüyle uyumlu olmamasına sebep oluyordu. Bu durum, OSI modeli fikrinin doğmasına yol açtı. Bu sorunu çözmek için Uluslararası Standardizasyon Örgütü (ISO) farklı ağ modellerini araştırdı ve 1984 yılında piyasaya OSI modelini sundu. Bu model, bir bilgisayardan gönderilen verinin ağ ortamı üzerinden diğer bir bilgisayara nasıl ulaştığını açıklamak için tasarlanmış bir modeldir. OSI modeli sayesinde herkesin hemfikir olduğu açık bir model kullanarak, birbiriyle uyumlu ağlar kurulabilmesine imkan sağlanmış oldu. OSI modeli sadece ağları uyumlu hale getiren bir model değildir; aynı zamanda insanlara ağları öğretmenin en iyi yollarından biridir. Pratikte OSI modeli, veri iletişimde kullandığımız ağ elemanlarının nasıl çalıştığını ve verinin iletim sırasında hangi işlemlerden geçtiğini kavramak için kullanılan bir rehberdir (Şekil 1).



Şekil 1. OSI Modelinin Katmanları

Fiziksel Katman

Haberleşme kanalının elektriksel ve mekanik olarak tanımlandığı katmandır. Bu katmanda çalışan donanımlar bir uçtan gönderilen elektriksel sinyalin karşı uca iletilmesinden sorumludur. Sayısal haberleşme sistemlerinde iletebilen en küçük veri bit olarak adlandırılır (yani 1 veya 0 değerini alabilen "bit"leri). Fiziksel hattın bağlantı hızı da bit/saniye cinsinden ifade edilir. Bilgisayar iletişimde birçok farklı fiziksel ortam kullanılabilir: yerel ağ kablosu (UTP), telefon/dial-up/ADSL, GSM, WiFi, uydu sinyali, ışık (fiber optik) sinyaller vb. Her bir iletim ortamında farklı kodlama ve protokol standartları kullanılır. Sinyalin elektriksel seviyesini yükselten HUB'lar, Sinyalin uzak mesafelere ulaşmasını sağlayan dial-up, xDSL, modemler, TDM anahtarlar fiziksel katmanda çalışan donanımlardır.

Veri Bağlantı Katmanı

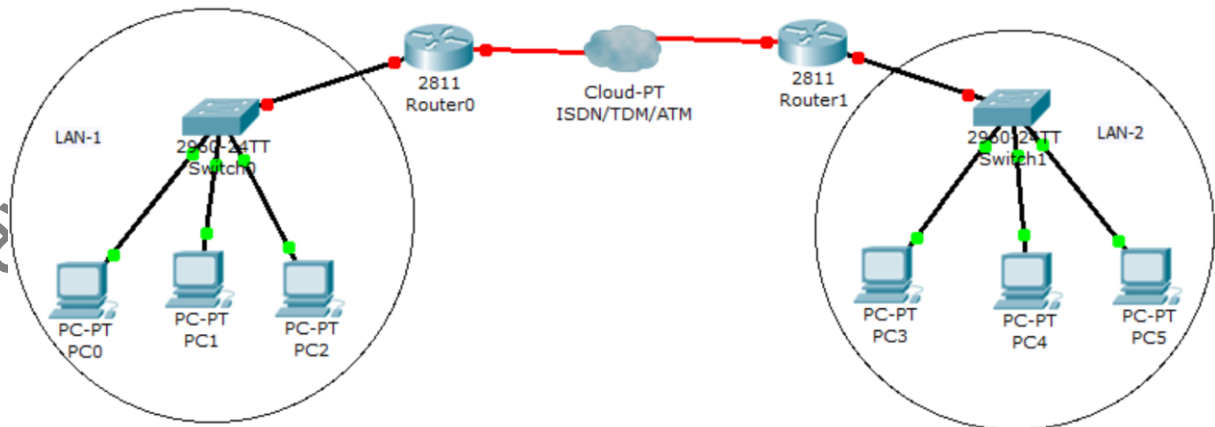
Verinin fiziksel ortamdan güvenli şekilde taşınmasından sorumlu olan katmandır.

Bu katman fiziksel katmandan alınan bitlerin gönderilen bitlerle aynı olup olmadığını yani **verinin güvenilirliğini sınavıcı yöntemler kullanır**. En çok kullanılan hata sezme yöntemleri; eşlik sınavması (parity check) ve CRC (cyclic Redundancy Check)'dir. Veri bağlantı katmanı, fiziksel katmandan alınan bitleri veya bir üstteki katmandan aldığı veri paketlerini çerçeve (frame) adı verilen bir formata dönüştürür. Bu katmanda çalışan protokoller veriyi kendilerine özgü fiziksel ve yerel adreslere iletirler. Örneğin ethernet protokolü MAC adresini, Frame-Relay protokolü DLCI adresini kullanır. NIC (Ağa bağlantı kartı) cihazları ve switch'lerin çalışması bu katmanda tanımlanmıştır.

Ağ katmanı

Veri paketlerinin bir uçtan diğer bir uca birbirinden farklı haberleşme kanallarından (1. katman ve 2. katman) üzerinden taşınmasına imkan verir.

İnterneti dünyanın farklı yerlerinden erişilebilir kılan bu katman **IP Katmanı olarak ta bilinir**. IP, mantıksal ve yönlendirilebilir bir adresleme protokolü olduğu için her türlü haberleşme kanalı ve veri şebekesi üzerinden haberleşmeye imkan verir. İkinci katman protokolleri kendi fiziksel adreslerini kullandıklarından kısıtlı bir alanda haberleşme imkanı tanır. Birbirinden farklı yerel ağlarda bulunan bilgisayarlar birbirlerinin yerel MAC adreslerini bilemezler. Ancak farklı ağlarda olan iki bilgisayara birer mantıksal adres verilerek haberleşme imkanı sağlanmış olur.



Şekil 2. Ağlar arası haberleşme

PC0 ve PC3 bir birlerinin fiziksel (yerel) adreslerini bilemeyeceklerinden her iki bilgisayara da mantıksal adres atanır. Veri karşı adrese nasıl gideceğini bilmelidir. Bunun içinde paket yönlendirmesi işlemi yapılır. Ağ katmanının en önemli görevi paketleri yönlendirme işlemidir. Router ağ cihazı bu katmanda çalışır.

Taşıma Katmanı

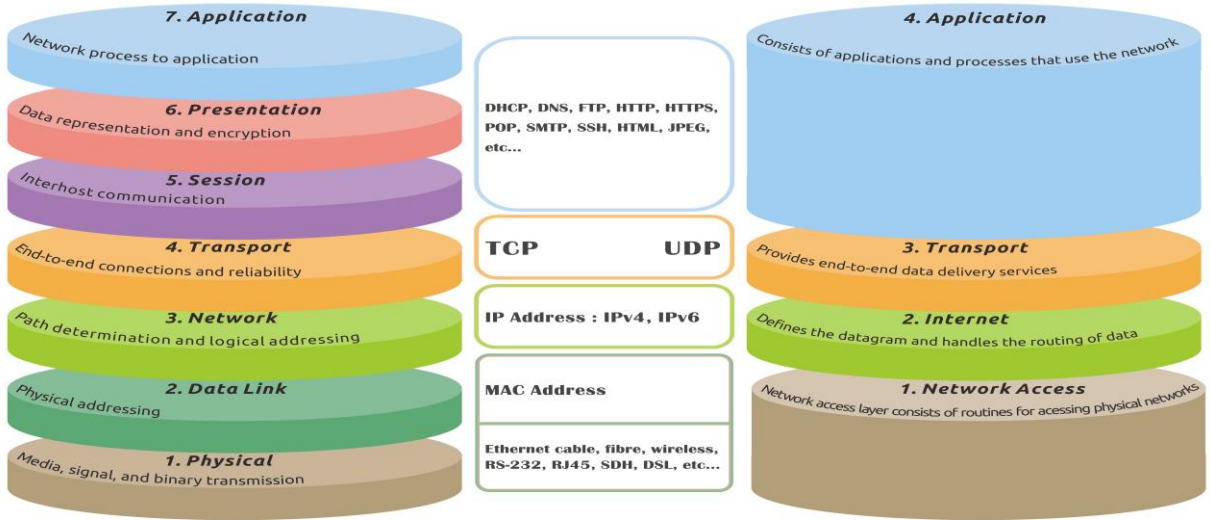
E-mail, Internet Explorer ve Sosyal ağ uygulama programları için sanal iletişim kanalları kuran katmandır. Bu iletişim kanalları port adı verilen servis numaraları kullanılarak kurulur. Taşıma katmanı bu sanal iletişim kanallarının kurulmasından, yönetilmesinden ve sonlandırılmasından sorumludur. İki bilgisayar arasında sanal iletişim kanalı bağlantı temelli (connection oriented) ve bağlantısız (connectionless) olmak üzere iki şekilde kurulabilir. TCP ve UDP olmak üzere IP ağlarında kullanılan iki farklı iletişim protokolü vardır. TCP bağlantı temelli protokoldür, yani iki bilgisayar iletişime başlamadan önce karşılıklı görüşme yapılır. TCP protokolünü telefon görüşmesine benzetebiliriz. Görüşme başlamadan karşıda biri varsa ve meşgul değilse bağlantı kurulur. Bu yönüyle TCP güvenilir bir iletişim sağlar. UDP bağlantı temelli olmayan bir protokoldür. İki bilgisayar arasında önceden kurulmuş bir bağlantı olmadığından paketin iletimi garanti edilmez. Gönderilen bilginin kaybolması durumunda gönderen verinin akibeti hakkında haberi olmaz. UDP protokolünü mektupla haberleşmeye benzetebiliriz. Transport katmanın diğer bir görevi de uygulama katmanından aldığı veriyi bölümlenerek (segmentation) daha küçük parçalara ayırmaktır. Bölümlenmiş veriye segment adı verilir.

Uygulama Seviyesi

OSI modelinin 5.6.ve 7. katmanlarını uygulama seviyesi adı altında toplamakta bir sakınca yoktur. Çünkü bu üç katmanın fonksiyonları da uygulama programları tarafından yönetilir. Üç katman arasındaki fark, ağ yöneticilerinden çok sistem programcılarının ilgilenmesi gereken bir konudur. Uygulama katmanı protokolleri, kaynak ve hedef ana bilgisayarlarda çalışan programlar arasında veri alışverişi yapmak için kullanılır. Ağ ortamında kullandığımız uygulama programları istemci (client) ve sunucu (server) olmak üzere iki kısımda incelenir. HTTP, FTP, e-mail, ve diğer programlar, internet üzerinden servis aldığımız istemci programlardır. Bu istemci programların servis aldığı programlara ise sunucu programlar denir.

Örneğin; e-mail almak için Outlook'un bir e-mail sunucusuna (POP3) bağlanması gerekir. Bu uygulama programları arasındaki veri aktarımı, daha alt seviyedeki aktarım (transport) katmanının sağladığı sanal iletim kanalları (portlar) üzerinden sağlanır. Bu nedenle farklı uygulama programları farklı portlar kullanır. netstat komutu çalıştırılarak bilgisayarınızda olan oturumları kontrol edebilirsiniz.

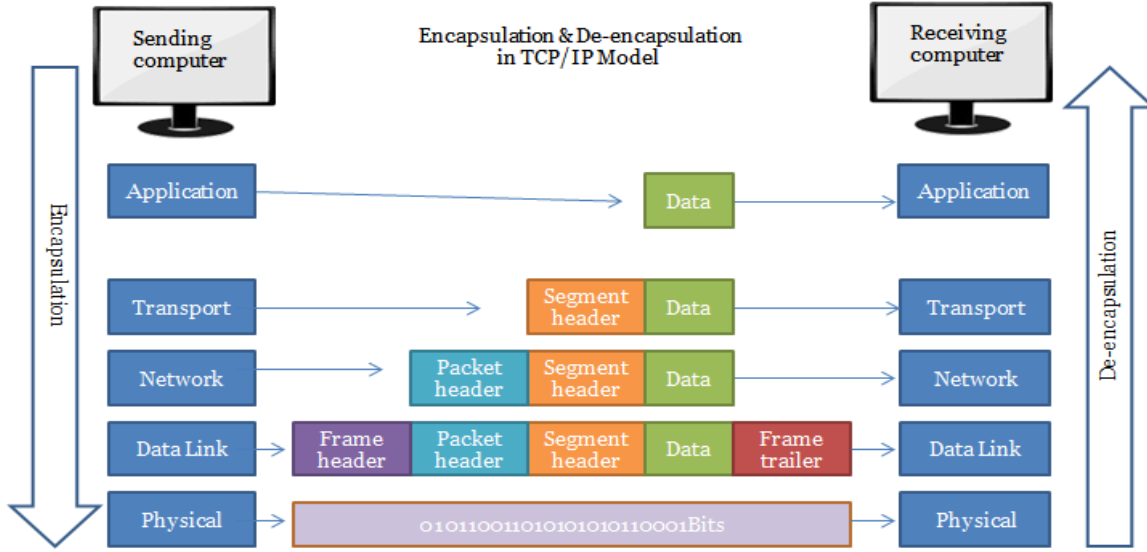
TCP / IP protokol paketi OSI modelinin tanımlanmasından önce geliştirilmiş olsa da, TCP / IP uygulama katmanı protokollerinin işlevselliği, OSI modelinin ilk üç katmanının uygulama, sunum ve oturum çerçevesine kabaca uyar. OSI ve TCP / IP modelinin bir karşılaştırması aşağıdaki Şekil 3 'de gösterilmektedir.



Şekil 3. OSI ve TCP/IP modeli karşılaştırması

Verinin Gönderim Süreci

Veri OSI modelindeki katmanlardan geçerken farklı isimler alır. Uygulama seviyesinden fiziksel katmana gelene kadar verinin önüne her katman kendi başlık bilgisini ekler. Veri iletim ortamına varana kadar başlıklardan dolayı boyutu sürekli büyür. Veri fiziksel iletim katmanına gelene kadar çeşitli işlemlere tabi tutulur.



Şekil 4. Verinin OSI modelinde gönderim süreci

Yukarıdaki resimdeki bilgisayarın bazı verileri başka bir bilgisayara göndermesi gerekiyor. Uygulama katmanı, kullanıcı arayüzünün bulunduğu yerdir. Burada kullanıcı kullandığı uygulamayla etkileşime girer. Ardından bu veriler Sunum katmanına ve ardından Oturum katmanına aktarılır. Bu üç katman, kullanıcıdan gelen orijinal verilere bazı ekstra bilgiler ekler ve ardından bunları Taşıma katmanına aktarır. Burada veriler daha küçük parçalara bölünür (iletilen bir seferde tek parça) ve TCP veya UDP başlığı eklenir. Bu noktada, Taşıma katmanındaki verilere segment adı verilir.

Her bölüm sıralanır, böylece veri akışı alıcı tarafta tam olarak iletildiği gibi tekrar bir araya getirilebilir. Her segment daha sonra ağ adresleme (mantıksal adresleme) ve internet ağı üzerinden yönlendirme için Ağ katmanına verilir. Ağ katmanında, taşıma başlığını ve üst katman bilgisini içeren verilere bir paket diyoruz.

Ağ katmanı IP başlığını ekler ve ardından bunu Veri Bağlantısı katmanına gönderir. Burada verileri (Ağ katmanı başlığını, Taşıma katmanı başlığını ve üst katman bilgilerini içerir) bir çerçeve olarak adlandırıyoruz. Veri Bağlantısı

katmanı, paketleri Ağ katmanından alıp bunları ağ ortamına (kablo) yerleştirmekten sorumludur. Veri Bağlantısı katmanı, her paketi, kaynak ve hedef bilgisayarın (ana bilgisayar) donanım adresini (MAC) ve paketin ne zaman iletilmesi gerektiğini ön katmandaki (Ağ katmanı) hangi protokole tanımlayan LLC bilgilerini içeren bir çerçeve içinde kapsüller. Ayrıca, çerçevenin içerisinde Çerçeve Kontrol Sırası olan (Frame Check Sequence, FCS) alanı vardır. Bu alan, hata kontrolü için kullanılır ve Veri Bağlantısı katmanı tarafından sona eklenir.

Hedef bilgisayar uzak bir ağ üzerindeyse, çerçeve hedefe yönlendirilmek üzere yönlendiriciye veya ağ geçidine gönderilir. Bu çerçeveyi ağa yerleştirmek için dijital bir sinyale yerleştirilmelidir. Bir çerçeve gerçekte 1'ler ve 0'ların mantıksal bir grubu olduğu için, Fiziksel katman, bu rakamları aynı yerel ağdaki cihazlar tarafından okunan bir dijital sinyale kapsüllemekten sorumludur.

KABLolar

Kablolama, sağlam bir ağ oluşturmak için en temel gereksinimdir. Kablolama işlemini doğru bir şekilde yapmak, daha sonra meydana gelecek ve saatlerce sürebilecek sorun giderme çalışmasından kaçınmamıza yardımcı olacaktır.

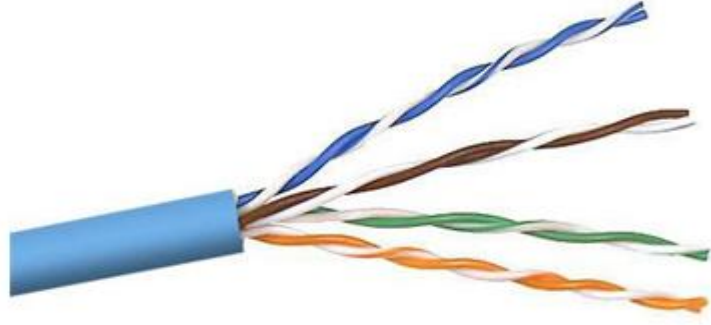
Korumasız Çift Bükümlü Kablolar (Unshielded Twisted Pair – UTP):

UTP ikili olarak bükülmüş dört çift telden oluşur. Aşağıdaki resimde bu çiftleri ve sahip oldukları renk kodları görülmektedir.



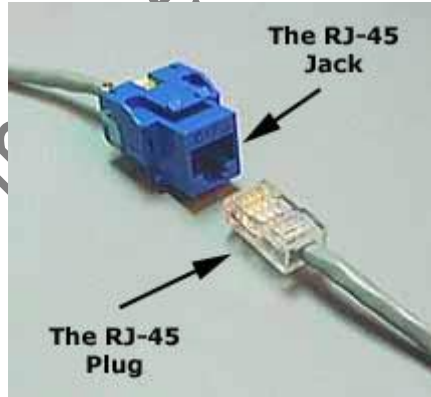
Şekil 5. CAT 5, CAT 5e, CAT6 ve CAT7 UTP kablolarının renk kodları

Çiftler 2 ve 3 normal olarak 10/100 Mbps ağlar için kullanılırken 1 ve 4 çiftleri rezerv olarak kullanılır. Gigabit Ethernet'te ise dört çiftin tümü de kullanılır. Aşağıdaki resim, bilgisayarları bir anahtara bağlamak için yaygın olarak kullanılan RJ-45 konnektörlü bir CAT5e kablosunun ucunu ve soyulmuş bir CAT5e kablosunun bükümlü dört çiftini göstermektedir.



Şekil-6 RJ-45 CAT5 kablo konnektörü ve ucu soyulmuş CAT5 kablosu

UTP kabloları standart konnektörler ve jaklarla sonlandırılır. UTP kablosunun ucundaki erkek konektöre "fiş", "RJ-45" konnektörü olarak adlandırılır. "RJ-45" konnektörünün takıldığı yuva "jak" olarak adlandırılır.



Şekil-7 RJ-45 jack ve RJ-45 konnektör.

Sekiz iletkenli UTP veri kablosu dört çift tel içerir. Her bir çift, düz renkli bir tel ve aynı renkte şeritli beyaz bir kablodan oluşur. Çiftler birlikte bükülür. Ethernet teknolojisi ile gerçekleştirilen veri iletiminde, veri güvenilirliğini sürdürmek için, konnektör bağlantısının dışında kalan kablo çiftleri açık olmamalıdır. 10 ve 100 Mbps Ethernet için belirlenen çiftler turuncu ve yeşildir. Kahverengi ve mavi diğer iki çift, Gigabit Ethernet desteklendiğinde kullanılır veya ikinci bir 10/100

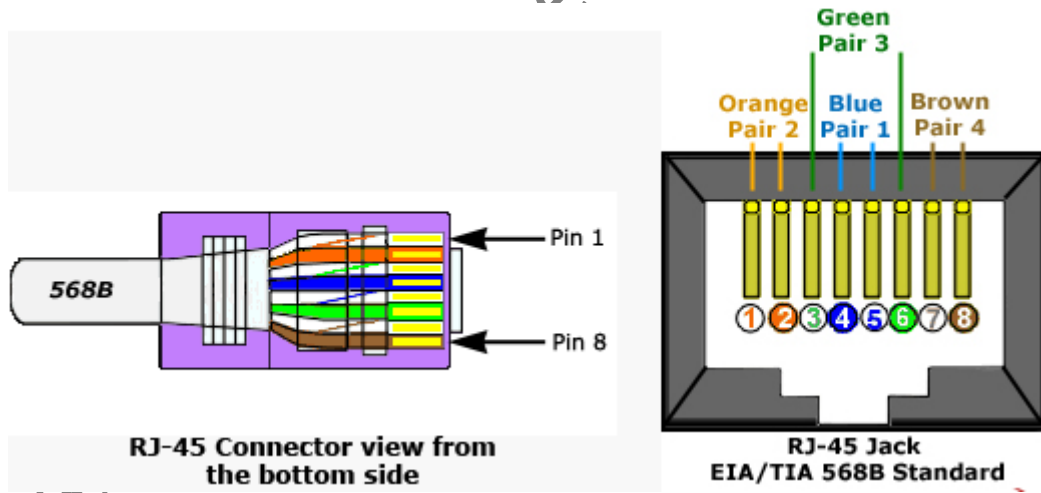
Ethernet hattı veya telefon bağlantıları için kullanılabilir. Ancak, UTP bu tür uygulamalar için tasarlanmadığından, mevcut bir UTP kablosu üzerinden ikinci bir Ethernet veya telefon hattının çalıştırılması tavsiye edilmez.

UTP kabloları için "T568A" ("EIA" olarak da adlandırılır) ve "T568B" ("AT&T" ve "258A" olarak da adlandırılır) olarak adlandırılan iki kablolama standardı vardır. İki standart arasındaki tek fark, aşağıda gösterildiği gibi değiştirilen dört çiftten ikisinin kablolamasıdır.

Pratik uygulamalarda, çoğu hazır veri ekipmanı ve kablosu T568B spesifikasyonuna göre kablolanmıştır. T568B aynı zamanda AT&T standardıdır. Her iki kablolama standardını kullanmak mümkündür, ancak aynı standardın tüm kablolama altyapısında kullanılması gerekir. Mevcut kurulumlar için ise, ilk olarak iki standarttan hangisinin kullanıldığını kontrol etmek ve yeni kurulumlara o standartla göre devam edilmelidir.

T568B İÇİN PİN NUMARASI TASARIMLARI

Tek pin numaralarının her zaman şerit renkli beyaz (1,3,5,7) olduğuna dikkat edin. Kablolar, aşağıda gösterildiği gibi RJ-45 8 pinli konektörlere bağlanır:

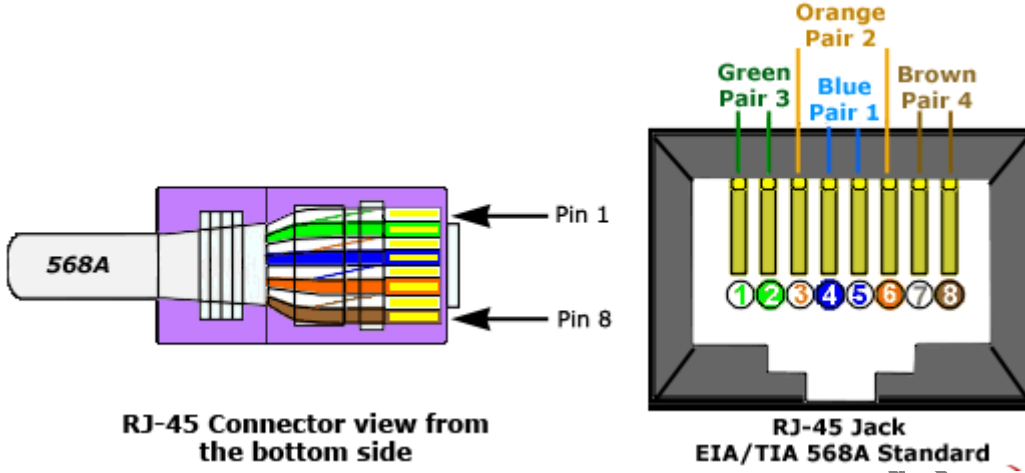


Şekil 8. UTP kablonun T568B standardına göre konnektöre basımı

T568A İÇİN PİN NUMARASI TASARIMLARI

T568A özelliği turuncu ve yeşil bağlantıları tersine çevirerek 1 ve 2 çiftlerinin ortadaki dört pin üzerinde olmasını sağlar ve bu da onu telefon şirketinin sesli

bağlantılarıyla daha uyumlu hale getirir. Aşağıdaki resimler T568A'daki renklerin bağlantı sırasını gösterir:

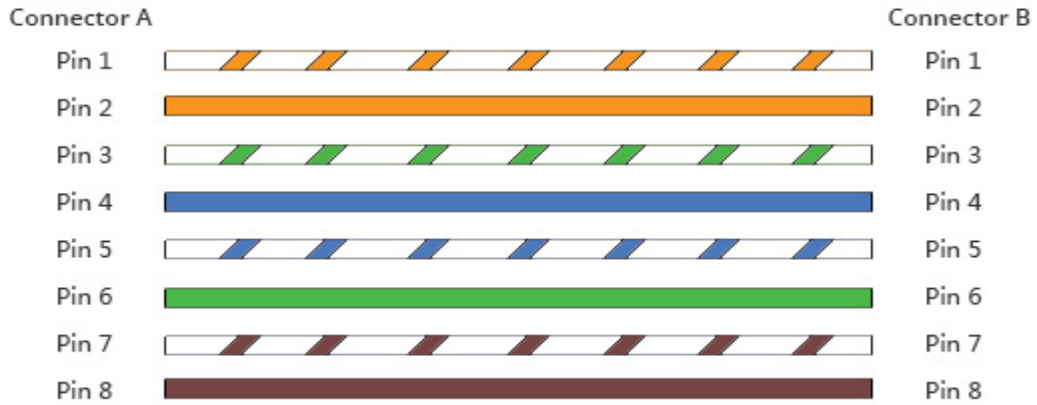


Şekil 9. UTP kablonun T568A standardına göre konnektöre basımı

Patch Kablo (Düz Kablo)

Birçok ağ uzmanı, herhangi bir tür düz kabloya atıfta bulunmak için patch kablo terimini kullanır. Bu nedenle, bir patch kabloya genellikle düz bağlantılı (straight through) kablo denir. Başka bir deyişle, her iki uç da aynı kablolama standardını kullanır: T-568A veya T-568B. Dolayısıyla, patch kablusunun her iki tarafında (konektör A ve konektör B) aynı patch kablosu renklerine sahip kablo düzenlemesine sahiptir (Aşağıdaki resimde görüldüğü gibi). Spesifik olarak, A konektöründeki Pin 1, konektör B'deki Pin 1'e, Pin 2'den Pin 2'ye, vb. Gider. Bu patch kabloları, bilgisayar anahtarları, hub'lara veya yönlendiricilere bağlamak için yaygın olarak kullanılır.

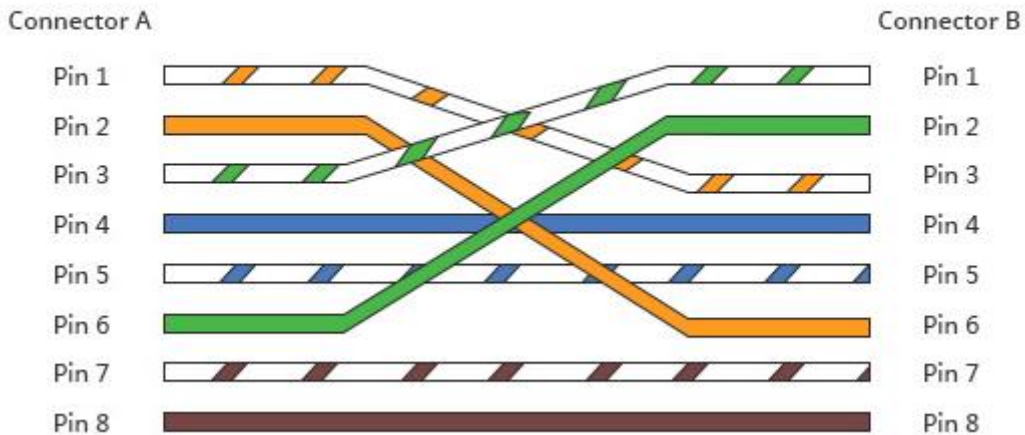
Patch Cable/Straight Through Cable Wiring Scheme



Şekil 10. Düz kablo konektör bağlantısı

Çapraz (Crossover) kablosu, adından da anlaşılacağı gibi, patch kablounun aksine, çapraz kablo her iki uca iki farklı kablolama standardı kullanır: bir ucu T568A kablolama standardını ve diğer ucu T568B kablolama standardını kullanır. Çapraz kablounun her iki tarafında (konektör A ve konektör B) farklı renkte kablo düzenlemesi vardır ve konektör A'dan çıkan teller, konektör B'deki doğru pinle eşleşmelidir. Aşağıdaki kablo şemasında gösterildiği gibi, konektör A'daki Pin 1'in konektör B'deki Pin 3'e, pin 2'den pin 6'ya, pin 3'ten pin 1'e ve pin 6'dan pin 2'ye vb. gider. Çapraz kablolar çoğunlukla iki yönlendiriciyi, bilgisayarı veya hub'ı bağlamak için kullanılır.

Crossover Cable Wiring Scheme



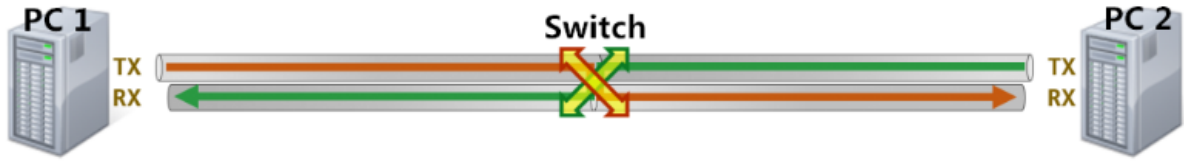
Şekil 11. Çapraz kablo konektör bağlantısı

Düz ya da Çapraz kablo ne zaman kullanılır?

Bir çapraz kablo, bir PC'den bir PC'ye veya bir anahtardan bir anahtara gibi aynı türden iki cihazı birbirine bağlar. Patch (düz) kablo ise, bir PC ve bir anahtar gibi iki farklı cihazı birbirine bağlar. Aşağıda bu kabloların kullanımı için oluşturulmuş farklı senaryolar verilmiştir.

Senaryo 1: PC - PC

Doğrudan birbirine bağlı iki bilgisayarımız varsa, her iki bilgisayar da TX kablosuyla aktarım yapmaya çalışır. Ancak sinyalleri çakışır ve RX kablosuna hiçbir şey gönderilmez. Bu nedenle, her iki bilgisayarda hiçbir veri alamayacaktır. Bu noktada, iki PC arasında bağlantı yapmak için çapraz kabloya ihtiyaç vardır. Bu tür bir kablo çaprazlandığı için, PC 1'den TX teline gönderilen sinyal, PC 2'nin RX kablosunda alınabilir. Bu, çapraz kabloların genellikle iki aynı cihazı bağlamak için kullanılmasının nedenidir.



Şekil 12. Çapraz kablo bağlantı örneği

Senaryo 2: PC –Switch-PC

İki bilgisayar arasında bir anahtar eklenirse ne olur? Aslında, anahtar, kabloların doğuştan kesiştiği iki bilgisayar arasında iletişim kurmak için tasarlanmıştır. Bu nedenle, bu bağlantı için çapraz kabloya ihtiyacımız yoktur. PC 1'in TX teline gönderdiği veri, RX kablosundaki anahtar tarafından alınır ve ardından TX kablosu üzerinden iletilir ve sonunda diğer PC'nin RX kablosu tarafından alınır. PC 2'in TX ucundan gönderilen veride belirtilen işlemin aynısı meydana gelir. Bu nedenle, bir PC'ye bir anahtar bağlandığında, sadece bir düz (patch) bağlantı kablosu kullanılabilir.

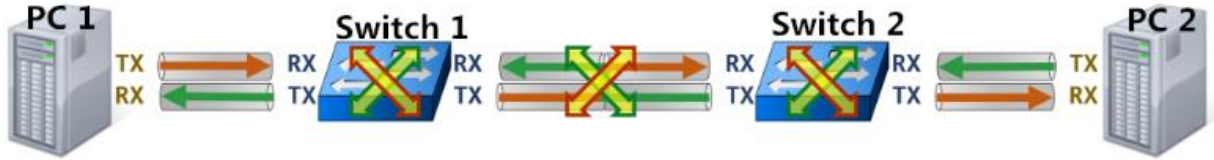


Şekil 13. Düz kablo bağlantı örneği

Senaryo 3: PC-Switch-Switch-PC

Elimizde iki anahtarımız varsa ne olur? İki anahtar ayrı ayrı kabloyu bir kez geçer, bu nedenle anahtarlar arasında geçiş yapan başka bir çift ortaya çıkar. Yukarıda birinci senaryoda bahsedildiği gibi, iki aynı cihaz bağlantı yapmak için çapraz kabloya ihtiyaç duyar. Aşağıda verilen bağlantı şemasından şunları görebiliriz:

- (1) PC 1, Anahtar 1'e bağlandığında, bir düz (patch) kabloya ihtiyacımız vardır.
- (2) Anahtar 1, Anahtar 2'ye bağlandığında, bir çapraz (cross over) kabloya ihtiyacımız vardır.
- (3) Switch 2 PC 2'ye bağlandığında, bir düz (patch) kabloya ihtiyacımız var.



Şekil 14. Düz ve Çapraz kablo bağlantı örneği

Sonuç olarak, bir düz (patch) kablonuz veya bir çapraz kablonuz olup olmadığını belirlemek için, göz önünde bulundurmanız gereken şey kablonun ucunun hangi standarda göre çakıldığı ve kabloyu kullanacağınız durumdur.

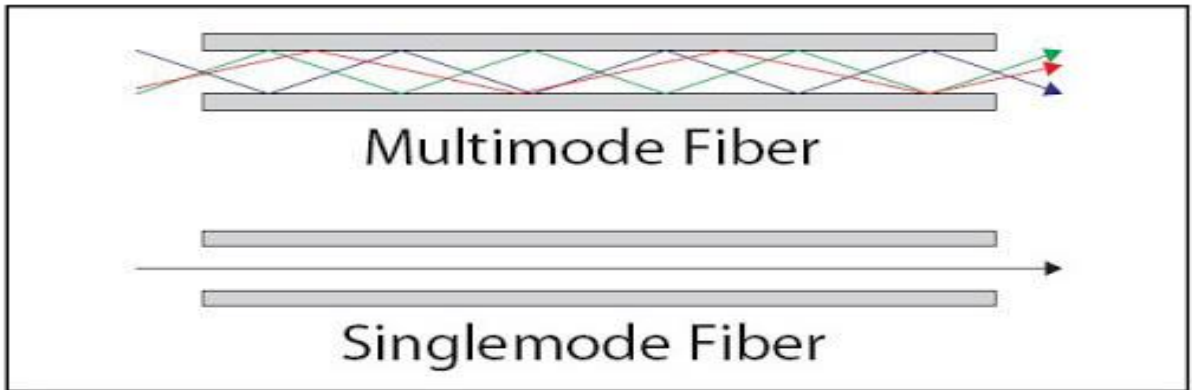
FİBER OPTİK KABLORLAR

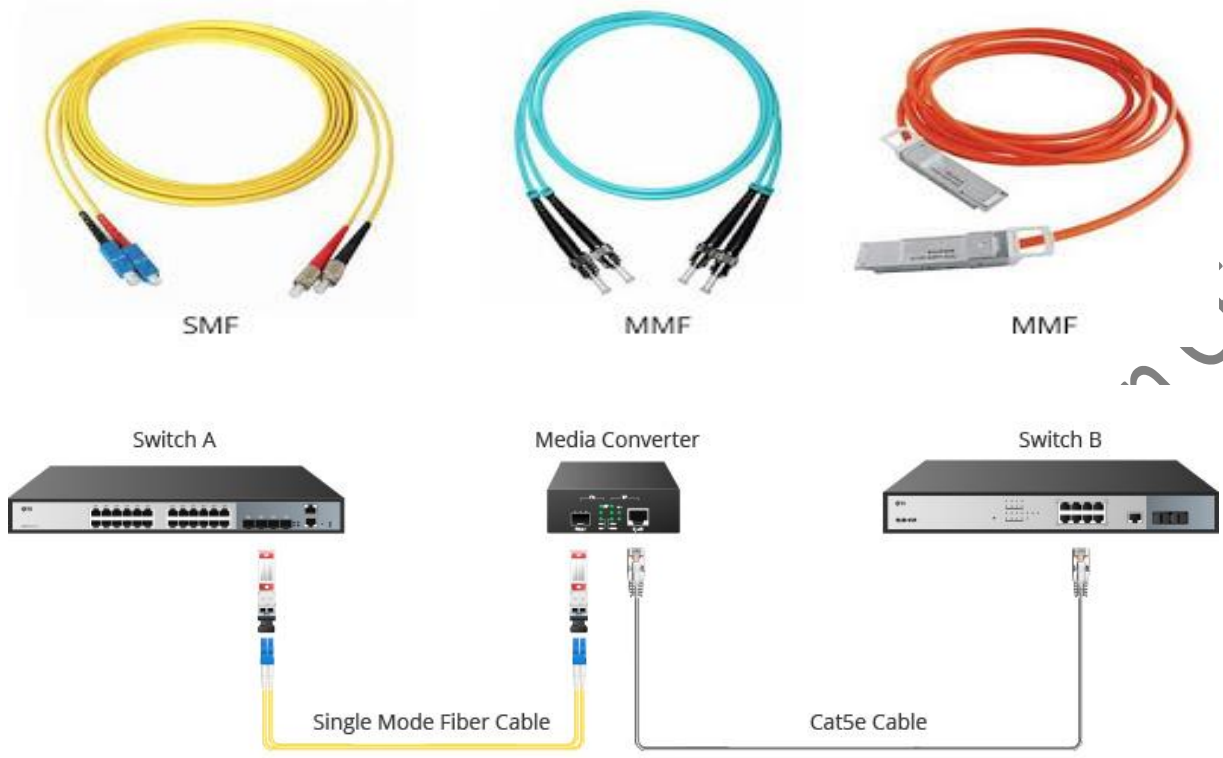
Fiber optikler veya optik fiberler, bir insan saçının çapı kadar uzun ve ince cam telleridir. Bu teller, optik kablo adı verilen demetler halinde düzenlenmiştir. Uzun mesafelerde ışık sinyallerini iletmek için kullanılırlar.

Gönderici konumunda olan bir bilgisayarın ekranındaki veriler, ışık sinyalleri biçiminde kodlanır. Böylece, optik fiber "verileri" ışık yoluyla bir alıcı uca iletir ve burada ışık sinyalinin kodu veri olarak çözülür. Fiber optik kablolar aslında bir iletim ortamı olup sinyalleri uzun mesafelerde çok yüksek hızlarda taşımak için kullanılır. Ayrıca elektriksel parazitlerden etkilenmezler. Fiber optik kablolar, modlarda ışık sinyalleri taşır. Mod, fiberden aşağı doğru hareket ederken ışık demetinin izlediği bir yoldur. Tek modlu ve çok modlu fiber kablolar vardır. Çok lifli (Multi Mode) ve tek lifli (Single Mode) olmak üzere iki modeli vardır.

Tek modlu fiber, en basit yapıdır. Çok ince bir çekirdek içerir ve tüm sinyaller, kenarlardan sekmeden, ortadan aşağı doğru ilerler. Tek modlu fiber optik kablolar tipik olarak, sinyallerin bir demet halinde sarılmış tek modlu fiberler tarafından taşındığı CATV, İnternet ve telefon uygulamaları için kullanılır.

Çok modlu fiber, diğer fiber optik kablo türüdür. Tek modlu bir kablodan yaklaşık 10 kat daha büyüktür. Işık huzmeleri, çeşitli farklı yolları izleyerek veya birden çok farklı modda çekirdek boyunca hareket edebilir. Bu kablo türleri yalnızca kısa mesafelerde veri gönderebilir. Bu nedenle, diğer uygulamaların yanı sıra bilgisayar ağlarını birbirine bağlamak için kullanılırlar.





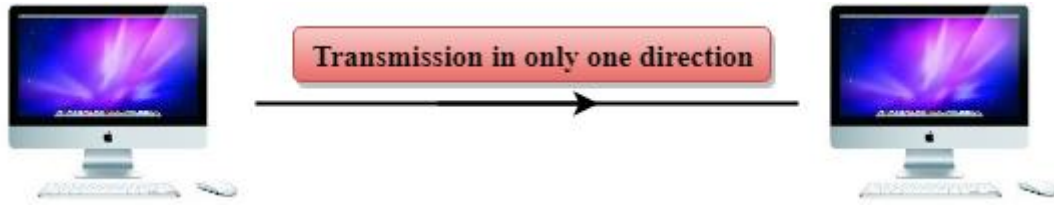
Şekil 15. Fiber optik kablo türleri ve bağlantı örneği

Haberleşme Modları

İletişim modu, iki cihaz arasında veri aktarımı anlamına gelir. Veri yolları ve ağlar, birbirine bağlı ayrı cihazlar arasında iletişimin gerçekleşmesine izin verecek şekilde tasarlanmıştır. Simplex Mode, Half-Duplex Mode ve Full-Duplex Mode olmak üzere üç tür iletim modu vardır:

Simplex Mode:

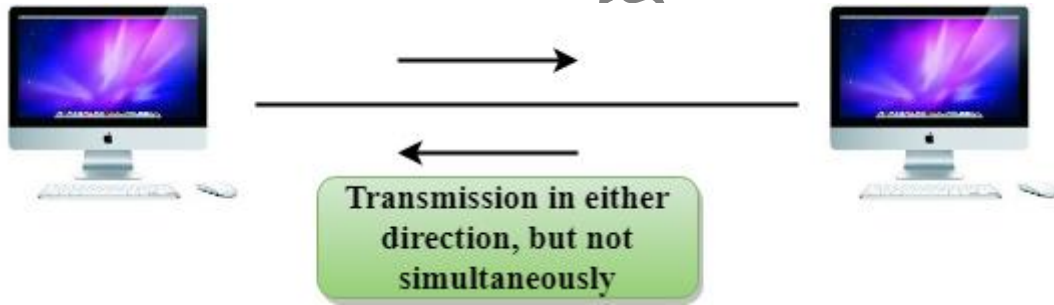
Bu iletim modunda iletişim tek yönlü bir caddede ki trafik akışı gibidir. Bir bağlantıdaki iki cihazdan aynı anda yalnızca biri veri iletim yapabilir, diğeri yalnızca veri alabilir. Tek yönlü mod, verileri tek yönde göndermek için kanalın tüm kapasitesini kullanabilir. Örnek: Klavye yalnızca giriş sağlayabilir, monitör yalnızca çıktı verebilir, televizyon yayını.



Şekil 16. Simple mode bağlantı örneği

Half-Duplex Mode

Yarı çift yönlü modda, **her istasyon aynı anda olmamak şartıyla**, hem veri gönderip hem de veri alabilir. Yani bir cihaz/host veri gönderirken, diğeri yalnızca alabilir. Yarı çift yönlü mod, aynı anda her iki yönde iletişime ihtiyaç duyulmayan durumlarda kullanılır. Kanalin tüm kapasitesi her yön için kullanılabilir. Örnek: Mesajın birer birer gönderildiği ve mesajların her iki yönde de gönderildiği telsiz telefon haberleşmesi.



Şekil 17. Half-Duplex mode bağlantı örneği

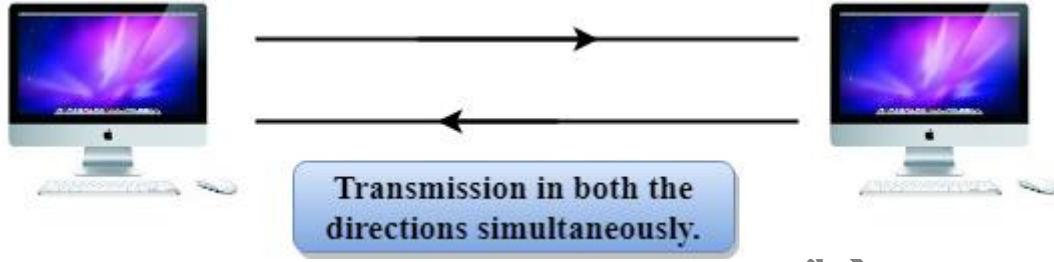
Full-Duplex Mode

Ful çift yönlü modda, her iki istasyon aynı anda veri iletimi ve veri alımı yapabilir. Ful çift yönlü modunda, bir yöne giden sinyaller bağlantının kapasitesini diğeri yöne giden sinyallerle paylaşır, bu paylaşım iki şekilde gerçekleşebilir:

- Bağlantı ya, biri gönderme, diğeri alma için olmak üzere fiziksel olarak iki ayrı iletim yolu içermelidir.

- veya iletim hattının kapasitesi her iki yönde hareket eden sinyaller arasında bölünür.

Her iki yönde iletişim her zaman gerekli olduğunda tam çift yönlü mod kullanılır. Ancak kanalın kapasitesi iki yön arasında bölünür/paylaşılır. Örnek: İki kişi arasında, aynı anda hem konuşabilen hem de dinleyebilen bir telefon hattı üzerinden iletişimin olduğu Telefon haberleşmesi.



Şekil 18. Full-Duplex mode bağlantı örneği

Modülasyon

Sayısal ya da analog bir işaretin iletim ortamından taşınabilmesi için başka bir sinyal üzerine bindirilmesi olarak tanımlanır. Örneğin insan sesi 400 Hz ile 3400 Hz frekansları arasında değişir. Bu frekans değerleri arasındaki bir sinyali atmosfer gibi bir iletim ortamından taşımak mümkün değildir. Bunun için ses sinyalini taşıyabilmek için yüksek frekans değerine sahip başka bir sinyal üzerine bindirilir.

Modülasyonun tek iletim kanalından birden fazla sinyal taşıyabilmemize imkan verir. Atmosferde birden fazla radyo yayının yapılması, tek kablo üzerinden birden fazla TV yayının izlenmesi modülasyon sayesinde gerçekleşir. Sinyallerin farklı taşıyıcı frekanslarla tek iletim ortamından aktarılması işlemi Frekans Bölümlü Çoklama (FDM) olarak bilinir. Atmosfer ortamında genlik modülasyonu (AM ve Frekans modülasyonu (FM) olmak üzere iki temel modülasyon yöntemi kullanılır.

Band Genişliği

Band genişliği, haberleşme kanalının iletim kapasitesini ifade etmek için kullanılır. Veri iletişimde sayısal sinyaller kullandığımız için band genişliği bps

cinsinden ifade edilir. Verinin saklanabilme kapasitesi bayt, taşınabilme kapasitesi ise bit cinsinden ifade edilir. Bayt 8 tane bitin bir araya gelmesinden oluşan ve anlam taşıyan bilgi birimidir.

Bilgisayarlarda ASCII kod sistemi kullanılır. Klavyeden girilen her bir harfin ya da sayının ASCII kod sisteminde bir baytlık karşılığı vardır. Örneğin “A” harfinin ASCII karşılığı 01000001 dir. Örneğin “ELMA” kelimesinde 4 x 1baytlık harf olduğundan hafızada 4 baytlık, yani 32 bitlik bir yer işgal eder. Bu nedenle veriyi saklama birimlerinin (harddisk, RAM) kapasiteleri bayt olarak bilinir.

Band genişliği bps, Kbps, Gbps ve Tbps cinsinden herhangi biri ile verilebilir. Buradaki Kbps ifadesindeki “K” kilo anlamına gelmektedir. Pratikte kilo bir büyüklüğün 1000 katı demektir. Ancak sayısal sistemlerde 2 sayısının 1000’ e en yakın kuvveti $2^{10}=1024$ eder. Buna göre;

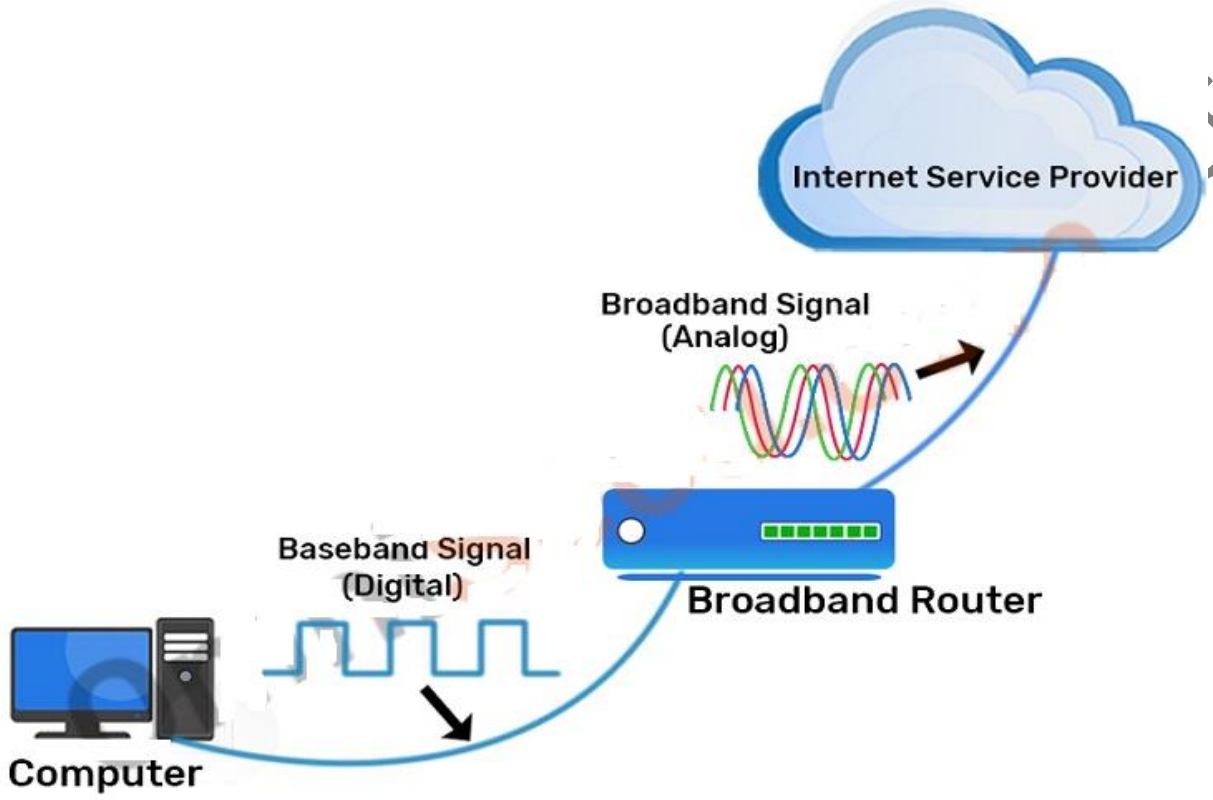
- 1 KB=1024 bayt
- 1 MB=1024 KB
- 1 GB=1024 MB
- 1 TB=1024 GB

Baseband ve Broadband

Temel bantta(Baseband) veriler, iletim ortamının tüm bant genişliğini kullanan tek bir kanal biçiminde dijital sinyaller olarak gönderilir. Temel bant iletişimi iki yönlüdür, bu da aynı kanalın sinyal göndermek ve almak için kullanılabileceği anlamına gelir. Temel bantta, frekans bölmeli çoğullama mümkün değildir. (Çoklama (kısa çoklama), birden fazla analog mesaj sinyalinin veya dijital veri akışının paylaşılan bir ortam üzerinde tek bir sinyalde birleştirildiği bir işlemdir.)

Geniş bantta (broadband), veriler analog sinyal biçiminde gönderir. Her veri, bant genişliğinin bir kısmına atanır, dolayısıyla aynı anda birden fazla veri iletimi mümkündür. Geniş bant iletişimi tek yönlüdür, bu nedenle göndermek ve almak için iki yola ihtiyaç vardır. Bu, aynı kablo boyunca almak için bir frekans göndermek ve atamak için bir frekans atayarak veya biri gönderme ve biri alma için olmak üzere iki kablo kullanarak gerçekleştirilebilir. Geniş bantta frekans bölmeli çoğullama mümkündür.

Baseband, kısa mesafeli veri aktarımı için kullanılır. Kablonun tüm bant genişliği tek sinyal iletimi için kullanılır. Ortak Ethernet Standartları, LAN veri aktarımı için baseband kullanır.



Şekil 19. Baseband ve Broadband haberleşme örneği

Geniş bant, uzun mesafeli veri aktarımı için kullanılır. Kablonun tüm bant genişliği, farklı frekanslarda çoklu sinyal iletimi için kullanılır. Ev İnternet bağlantısı ve TV kabloları, veri aktarımı için geniş bant kullanır.

Evinizdeki internet için geniş bantlı bir internet bağlantısı kullanıyorsanız, internet servis sağlayıcınızdan geniş bant yönlendiricinize kadar olan sinyaller geniş bant sinyalleridir. Ancak, Ethernet Yerel Alan Ağınızda (LAN) kullanılan sinyaller temel bant sinyalleridir.

Bilgisayar Ağları ve İnternet Ders Notları-Numan ÇELEBİ