

# Bölüm 2

**İnternet: Dayandığı Teknik Temeller**



# 11

## Bilgisayar Ağları Temelleri

### İletişim Ağları Yapısal Modeli

Bu bölümde bilgisayar ağlarının birbirleri ile olan iletişimi (internetworking) konusunda bazı temel kavramlar hakkında bilgi verilecektir.

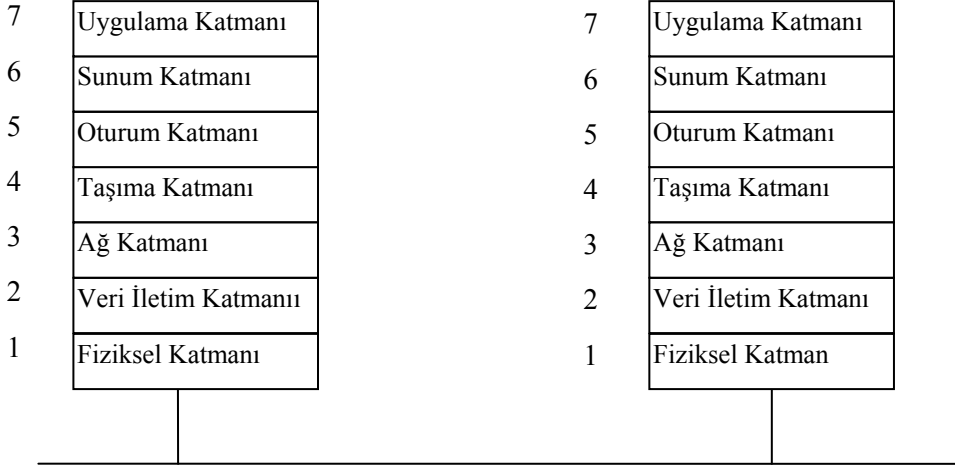
#### OSI Referans Modeli

Bilgisayarlar arası iletişimin başladığı günden itibaren farklı bilgisayar sistemlerinin birbirleri arasındaki iletişim daima en büyük problemlerden birisi olmuş ve bu sorunun üstesinden gelebilmek için uzun yıllar boyunca çeşitli çalışmalar yapılmıştır. 1980'li yılların başında Uluslararası Standartlar Organizasyonu (International Standards Organization-ISO) bilgisayar sistemlerinin birbirleri ile olan iletişimde ortak bir yapıya ulaşmak yönünde çabaları sonuca bağlamak için bir çalışma başlatmıştır. Bu çalışmalar sonucunda 1984 yılında Açık Sistem Bağlantıları (Open Systems Interconnection-OSI) referans modeli ortaya çıkarılmıştır.

OSI referans modeli sayesinde değişik bilgisayar firmalarının ürettikleri bilgisayarlar arasındaki iletişimi bir standarda oturtmak ve farklı standartlar arası uyumsuzluk sebebi ile ortaya çıkan iletişim sorununu ortadan kaldırmak hedeflenmiştir. OSI referans modelinde, iki bilgisayar sistemi arasında yapılacak olan iletişim problemini çözmek için 7 katmanlı bir ağ sistemi önerilmiştir. Bir başka deyişle bu temel problem 7 adet küçük probleme parçalanmış ve her bir problem için ayrı ayrı bir çözüm yaratılmaya çalışılmıştır. Bu 7 katmanın en altında yer alan iki katman yazılım ve donanım, üstteki beş katman ise genelde yazılım yolu ile çözülmüştür.

OSI modeli, bir bilgisayarda çalışan uygulama programının, iletişim ortamı üzerinden başka bir bilgisayarda çalışan diğer bir uygulama programı ile olan iletişiminin tüm adımlarını tanımlar. En üst katmanda görüntü ya da yazı şeklinde yola çıkan bilgi, alt katmanlara indikçe makine diline dönüşür ve sonuç olarak 1 ve 0'lardan ibaret elektrik sinyalleri halini alır.

Aşağıdaki şekilde OSI referans modeli katmanları ve bir yerel ağ üzerindeki durumu gösterilmektedir:



**Çizim 11-1 OSI Referans modeli**

OSI katmanlarının tanımlanan temel görevleri:

#### 7- Uygulama

Kullanıcıya en yakın olan katmandır. “Spreadsheet”, kelime işlemci, banka terminali programları vb. bu katmanın parçalarıdır.

#### 6-Sunum

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

#### 5- Oturum

İki bilgisayar üzerindeki uygulamaların birbirini farketdiği katmandır.

#### 4- Taşıma

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

#### 3-Ağ

Bağlantıyı sağlayan ve ulaşılmak istenen bilgisayara giden yolu bulan katmandır. Yönlendirme protokolleri bu katmanda çalışır.

#### 2-Veri iletim

Bu katman fiziksel katmana ulaşım stratejisini belirler. Fiziksel adresleme, ağ topolojisi, akış kontrolü vb. bu katmanın görevlerindedir. Köprü cihazları bu katmanda çalışır.

#### 1- Fiziksel

Bu katman ağın elektriksel ve mekanik özelliklerini belirler. Modülasyon teknikleri, çalışma voltajı, frekansı vb. bu katmanın temel özelliklerindedir.

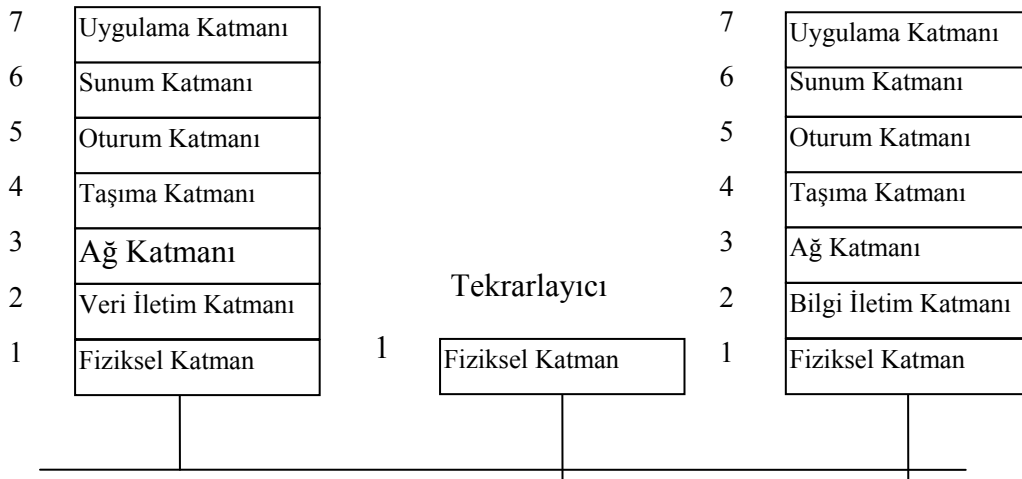
OSI referans modeli bir ağ uygulaması değildir. OSI sadece her katmanın görevini tüm detayları ile tanımlar. Bu modeli bir gemi ya da ev projesine benzetebiliriz. Nasıl aynı gemi planını alıp farklı firmalar gemi yapabilirse OSI modeli de böyledir. Nasıl aynı gemi planından iki farklı firma gemi ürettiğinde en azından kullanılan çiviler farklı yerlere çakılırsa, OSI modeli de gerçekleştiren firmadan firmaya farklılık gösterebilir.

## Bağlantı Aygıtları

Bilgisayar ağı erişiminde genel olarak dört tip bağlantı aygıtı kullanılır: tekrarlayıcı (repeater), köprü (bridge), yönlendirici (router) ve geçityolu (gateway). Tekrarlayıcılar tamamen protokol bağımsız olarak fiziksel katmanda çalışır ve fiziksel genişleme amaçlı kullanılırlar. Geleneksel köprüler aynı protokolü kullanan Yerel Ağlar arasında temel veri düzeyinde bağlantı sağlar. Buna karşılık, geleneksel yönlendiriciler değişik tipteki ağ protokollerini idare edebilecek şekilde programlanabilirler ve böylelikle aynı geniş ağ alanı üzerinde farklı tipteki Yerel Ağları ve bilgisayar sistemlerini destekleyebilirler. Geçityolları daha karmaşık olup, işlem yoğunluklu protokol çevrimi yaparak uygulamalar arasında işletilebilirliği (interoperability) sağlarlar.

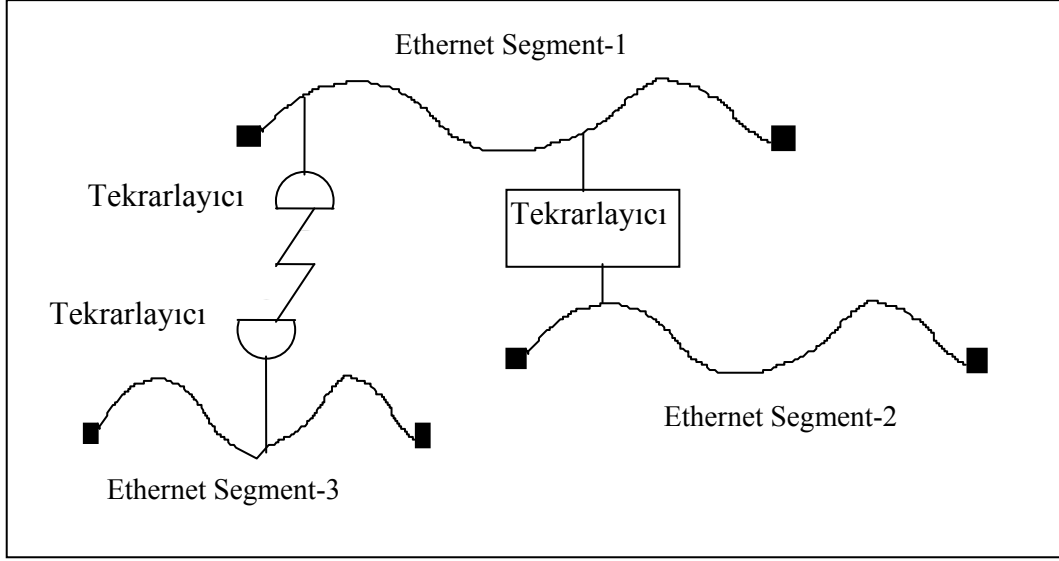
### Tekrarlayıcı (Repeater)

Tekrarlayıcılar Çizim-11.2'deki şekilden de görüleceği gibi fiziksel katmanda çalışan cihazlardır.



**Çizim 11-2 Tekrarlayıcı ve OSI Modeli**

Tekrarlayıcının temel görevi bir fiziksel ortamdaki (kablo, fiber-optik, radyo dalgası vb.) sinyali alıp kuvvetlendirip bir diğer fiziksel ortama vermektir. Ağların fiziksel büyüklük sınırlarını daha da genişletmek amacı ile kullanılan bu cihazlar ile kuramsal olarak bir bilgisayar ağı sonsuza kadar genişletilebilir. Ancak çeşitli bilgisayar ağlarındaki tasarım sınırlamaları nedeni ile gerçekte bu genişleme belli sınırlar içinde kalmaktadır. Çizim-11-3 tekrarlayıcıların bir ağ üzerinde nasıl kullanıldıklarını göstermektedir.

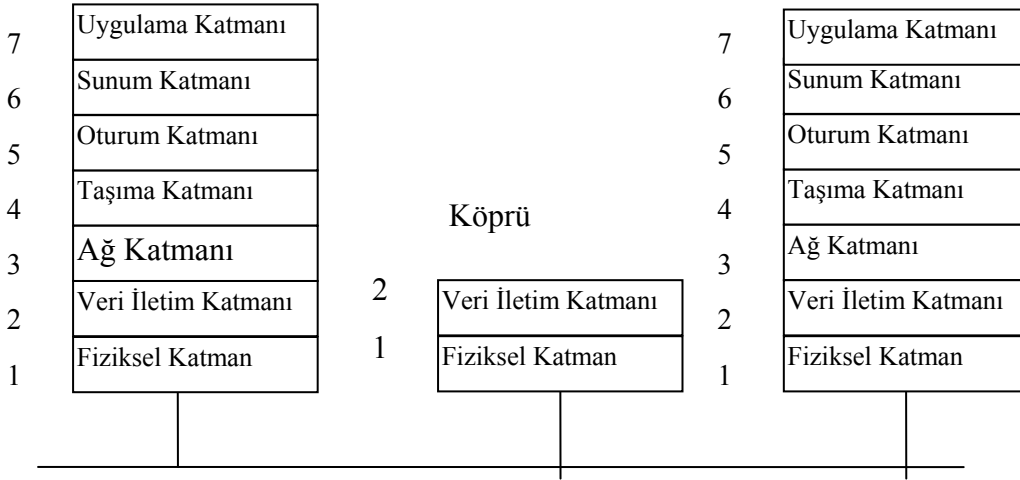


**Çizim 11-3 Bir tekrarlayıcı uygulaması**

Temelde bir ağın genişletilmesi amacı ile kullanılan tekrarlayıcılar çok kolay kurulumları, çok az bakım gerektirmeleri ve fiyatlarının ucuz olması sebepleri ile çok popüler cihazlardır.

### **Köprü (Bridge )**

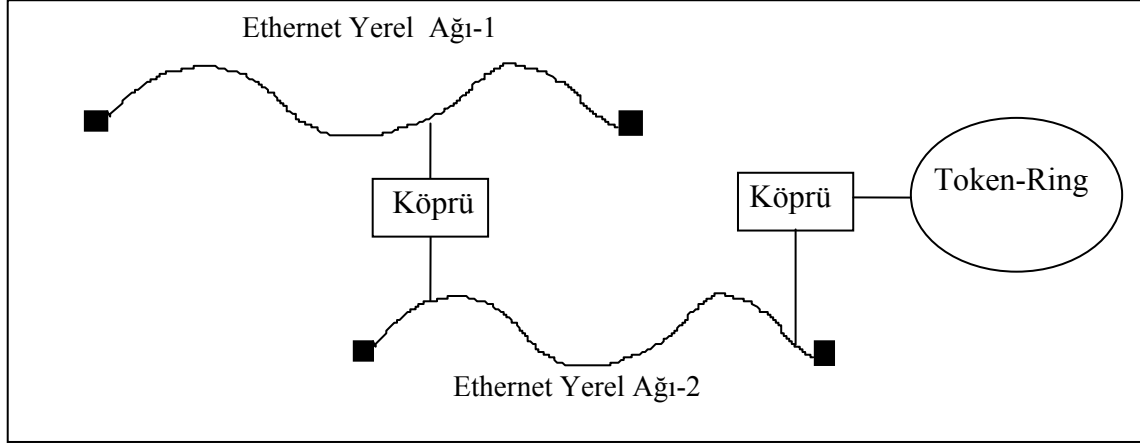
Modern, protokol-şeffaf köprüler aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi OSI referans modelinin veri iletim (*data link*) katmanında çalışırlar.



**Çizim 11-4 Köprü ve OSI modeli**

Köprü cihazları temelde bağımsız iki ağın (farklı ağ teknolojilerini kullanabilirler- Ethernet ve Token-Ring gibi) birbirine bağlantısı için kullanılırlar. Aşağıdaki şekilde iki Ethernet ve bir Token-Ring ağının birbirlerine köprüler vasıtası ile yapılan bağlantısı gösterilmektedir. Bir köprü bağladığı alt ağlar üstündeki tüm trafiği yürütür. Her paketi

okur, paketin nereden geldiğini ve nereye gittiğini görmek için MAC (Media Access Control)-katman kaynağını ve yerleşim (destination) adresini inceler. Bu süzme yeteneği mesajları yayınlamak ya da yerel veri trafiğinin diğer ağ üzerine geçmesini engellemek için etkili bir yol sağlar. Bazı köprüler adres süzmenin ve protokol tipine bağlı süzgecin de ötesine gider.

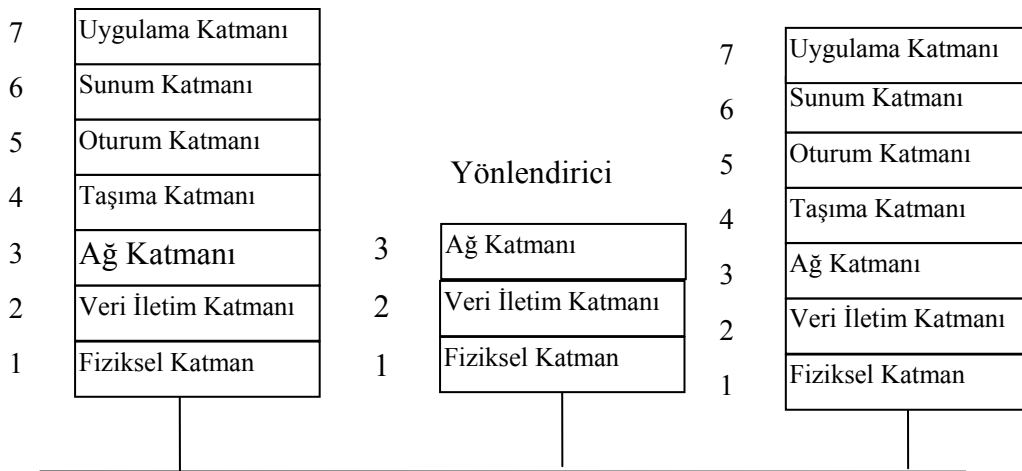


**Çizim-11-5 Bir Köprü uygulaması**

Bir köprü, DECnet, TCP/IP, XNS gibi farklı iletişim protokollerini kullanarak, protokol uyumluluğunu gözönüne almadan ağlar arasında fiziksel bağlantı sağlayabilse de, bu uygulamalar arasında işletilebilirliğini garanti etmemektedir. Bu, OSI referans modelinin yüksek katmanlarında işleyen ve farklı işlem ortamları arasında çevrim yapabilen “*standalone*” protokol çeviricilerini gerektirmektedir. Köprülü ağlar, protokol çevrimlerinin olmadığı, güvenlik gereksinimlerinin en az olduğu ve gereken tek şeyin basit yönlendirme olduğu durumlarda başarılıdır.

### Yönlendirici (Router)

Yönlendiriciler aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi OSI referans modelinin ağ (network) katmanında çalışırlar

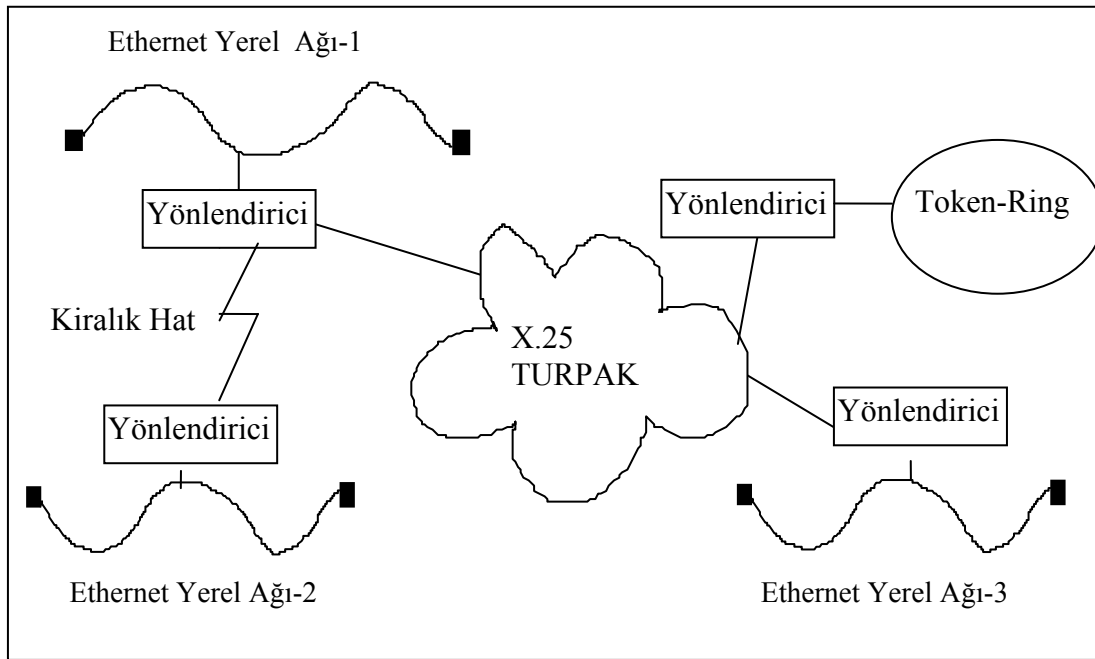


**Çizim 11-6 Yönlendirici ve OSI modeli**

Bir köprü sadece paketlerin kaynağını ve gittiği yerin adresini kontrol ederken bir yönlendirici çok daha fazlasını yapar. Bir yönlendirici ağın tüm haritasını tutar ve paketin gittiği yere en iyi yolu belirleyebilmek için tüm yolların durumunu inceler.

Yönlendirici farklı fiziksel yapıda olan ve farklı protokolleri çalıştıran yerel ya da geniş alan ağlarının birbirleri ile olan bağlantısında başarı ile kullanılabilir.

Bir yönlendirici, OSI referans modelinin ağ katmanında genel olarak tanımlanan protokollerle, yerel bölge ağlarını geniş bölge ağlarına bağlar. Bu özellikleri sayesinde örneğin yönlendirici TCP/IP kullanarak bir Ethernet ağının X.25 paket ağına bağlamasını sağlar. Eski yönlendiriciler protokol bağımlı olduklarından, kuruluşların ağ işletim ihtiyaçlarını karşılamak için birden fazla yönlendirici gerekebilir. Yeni yönlendiriciler ise, birden fazla ve değişik protokolü aynı anda idare edebilmektedirler.



**Çizim 11-7 Bir yönlendirici uygulaması**

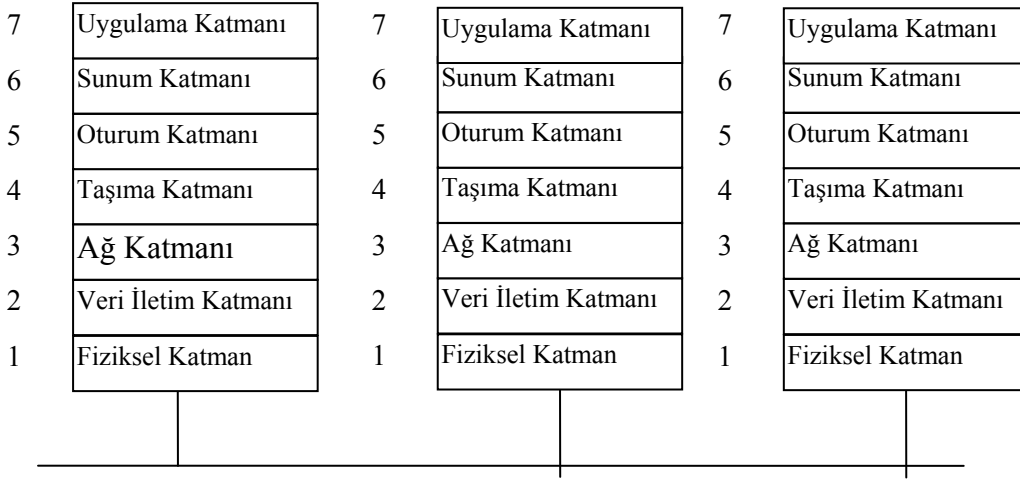
Yönlendiriciler paketleri iki istasyon arasındaki en iyi yolu gösteren yönlendirme tablosuna göre ilerleterek ağ üzerindeki yolları en iyi şekilde kullanırlar. Yönlendiriciler kendi yönlendirme tablolarını oluşturduklarından, ağ trafiğindeki değişikliklere hemen ayak uydururlar ve böylelikle veri yükünü dengelerler. Aynı zamanda, yönlendiriciler ağdaki değişiklikleri tespit ederler ve aşırı yüklü ve işlemeyen bağlantıları önlerler.

### **Geçityolları (Gateway)**

Geçityolları köprü ve yönlendiricilerin yeteneklerinin de ötesine geçerler. Çizim 11.8'den de görülebileceği gibi OSI referans modelinin üst katmanlarında işlerler. Geçityolları sadece farklı noktadaki ağları bağlamakla kalmaz aynı zamanda bir ağdan taşınan verinin diğer ağlarla uyumlu olmasını da garanti ederler. Bu bir sunumcуда, minibilgisayarda ya da ana bilgisayarda bulunan protokol çevirim yazılımıyla yapılır.



## Geçityolu



**Çizim 11-8 Geçityolu ve OSI modeli**

İnternet protokolleri farklı ağlar arasındaki veri iletimini, geçityollarıyla bağlı altağlardan oluşmuş otonom sistem (Autonomous System, AS) gruplarını birbirine bağlayarak yapar. Yani İnternet, her biri merkezi olarak yönetilen ağ ya da altağlar serisi olan AS serisinden oluşmaktadır. Her AS diğer AS'lere bağlantı sağlayan geçityolu sunar. Geçityolları tüm farklı ağları birlikte tutan bir yapıştırıcıdır. İnternet protokolleri altağların nasıl birbirine bağlı olduğunu ve bağlantı araçlarının nasıl çalıştığını tanımlar.

