

## **GİRİŞ**

Ünlü bilim kurgu yazarı William GIBSON romanlarında çok ileri teknolojiye sahip bir dünya tablosu çizmekte, tüm dünyayı saran matrix isimli bir bilgisayar ağından bahsetmekte ve bu ağın oluşturduğu iletişim evrenine siberuzay adı vermektedir.

Bilim kurgu romanında geçen bu olay artık Internet sayesinde gerçek olmuştur. Dünyayı saran bir bilgisayar ağı şu anda vardır ve birçok kişi bilgisayarlarının başından kalkmadan bu ağın içindeki dünyada yaşamaktadır.

## **INTERNET'İN TARİHİ**

Internet ilk olarak ABD'de askeri amaçlı bir proje ile ortaya çıkmıştır. 1960'lı yıllarda soğuk savaş döneminin nükleer çatışma tehdidi yüzünden savunma amaçlı projelere büyük harcamalar yapılmaktaydı. ABD tarafından geliştirilen ve ARPANET (Advanced Research Projects Authority Net) adı verilen proje, ülke savunmasını birbirine bağlı bilgisayarlarla kurulacak iletişimle koordineli bir biçimde sağlamak amacıyla 1969 yılında geliştirilmiştir.

Projeye göre herhangi bir bilgisayarın devre dışı kalması ağa bağlı diğer bilgisayarları etkilemeyecek ve iletişim devam edecekti. Ağı düzenleyen ya da denetleyen herhangi bir merkez bulunmadığından sürekli ve kesintisiz bir iletişim mümkün olabilecekti.

Bugünkü Internet'in temelini oluşturan bu projede daha sonra aynı ağa başka yeni bilgisayarların eklenmesiyle ağ üzerinden iletişim giderek arttı ve çok sayıda kullanıcının yararlandığı elektronik mektup, tartışma listeleri, forumlar, dosya transfer hizmetleri gibi yeni kullanım alanları ortaya çıktı.

ARPANET'ten başka bilimsel amaçlı NSFNET (National Science Foundation) 1986 yılında, ticari amaçlı Compuserve gibi yeni ağlar da kullanıma açıldı. İlk olarak 1973 yılında birbirinden farklı ağların aralarında veri iletimi sağlayabilecekleri, ortak bir dil oluşturularak birleştirilmeleri kararlaştırıldı.

Bu amaçla geliştirilen TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) kullanılmaya başlandı. TCP/IP, Internet üzerinde yer alan farklı özellikte bilgisayarların ve ağların birbirleriyle sağlıklı bir şekilde iletişim kurabilmelerini sağlayan ortak bir dil olarak geliştirilmiştir.

Internet'in gelişmesindeki son aşama ise WWW'in (World Wide Web) geliştirilmesidir. WWW Internet kullanımı ve kullanıcısının artmasında sağladığı kolaylıkla önemli bir işlevi yerine getirmiştir.

## **INTERNET'İN TANIMI**

Internet birbiriyle tüm dünya üzerine yayılmış bilgisayar ağlarının birleşiminden oluşan devasa bilgisayar ağıdır. Internet'e bazıları ağların ağı da demektedir. Internet kelimesi özel isim olduğu için ilk harfi büyük I olarak yazılmalıdır. Çünkü büyük harf yazılırsa birden fazla ağı birleştiren bağlantıları ifade eder.

Internet üzerinde milyonlarca bilgisayar yazılımı ve akla gelebilecek her türlü bilginin bulunabileceği kaynaklar mevcuttur. Tüm bunlara ücretsiz olarak ulaşılabilir. İstenirse bilgisayarlara aktarılabilir. Bu işleme dosya transferi (file transfer) denir.

Genellikle NET olarak adlandırılan Internet, bilgi otobanının şu anki açık bir şekillenmesi, vücut bulması olarak ortaya çıkmaktadır.

Internet ile istenilen yere çabucak ulaşılabilir, dünyanın dört bir yanındaki bilgisayar sistemlerine mesajlar gönderilebilir. Bu mesajlar birkaç saniye içinde hedefe varır. Buna elektronik mektup ya da e-posta denir. Bir telefonla Internet'e bağlı bir bilgisayara

bağlanılabilir (connect), sisteme giriş yapılabilir (login), buradan da diğer Internet'e bağlı bilgisayarlara bağlanarak programlar çalıştırılarak kaynaklara ulaşılabilir. Bu işlemi uzak giriş (remote login) denir.

Internet'te ayrıca elektronik forumlar'da (Electronic forums) diğer insanlarla çeşitli konularda iletişim kurulabilir, elektronik ilan panoları'na (Bulletin Board Systems) mesaj bırakılabilir, ağ haberleri (netnews) gruplarına belirli konularda makaleler gönderilebilir.

Internet'i insan vücuduna benzetebiliriz. Bunu insan vücudunun oluşturduğu biyolojik sisteme benzetebiliriz. Hücre ve organlar bir taraftan diğerleriyle iletişim kurarken bir yandan da kendi başına çalışır. Diğer organların sayısını, vücutla irtibat halinde olup olmadıklarını bilemezler. Herhangi bir hücre ölürse ve sistem dışında kalırsa diğer hücrelerin bundan haberi bile olmaz.

Internet'e bağlı bilgisayar sistemleri de bu hücre ve organlara benzer, bir taraftan kendi başlarına bağımsız olarak çalışmaya devam ederken bir taraftan da diğer sistemlerle iletişim kurarlar. Bunu yaparken Internet'e bağlı kaç tane bilgisayar var, diğer bilgisayarlar çalışıyor mu, Internet'e bağlantıları devam ediyor mu bilmeleri gerekmez.

Başka bir bakış açısı da Internet'i bütün dünyayı saran otoyola benzetmektir. Internet'i sadece ana yol ve bu yola bağlı diğer yollar şeklinde düşünmek yanlıştır. Internet birbirine bağlı ve değişik genişlikte birçok yolun oluşturduğu sistemdir. Bu yolların üzerinde çeşitli büyüklüklerde park alanları mevcuttur. Bu yollardaki araçlar bilgi paketlerine, park yerleri ise bilgi depolarına benzetilebilir.

"Internet nasıl bir arada duruyor" gibi bir soru akla gelebilir. Internet'in omurgasını oluşturan merkezi ya da çok büyük bilgisayar sistemlerine numara ataması yapan bir yönetim birimi vardır. Burası numaraları bloklar halinde sistemlere verir, numaraların parsellenmesi ve kendi içinde dağılımı bu sistemlerin yöneticileri tarafından yapılır. BBS ya da benzer sistemlerin tersine Internet'te merkezi yönetim birimi yoktur. Tüm herşeyin kaydını tutan merkezi makine olmadığından Internet'te toplam kaç bilgisayar olduğunu bilmenin imkanı yoktur. Her makineyi toplam kaç kişinin kullandığı bilinmeyeceği için de Internet'teki toplam kullanıcı sayısını tespit etmek daha da imkansızdır.

Bilgisayardan başka makineye gönderilen bilgi yol boyunca muhtelif rotaları takip eder. Genelde bu olay kullanıcı tarafından fark edilmez, örneğin Internet üzerindeki bir hizmet makinesinden kendi bilgisayarınıza dosya aktarırken her iki taraf ta bu işlem esnasında verilerin hangi makinelerden geçtiğini bilmez.

Bir elektronik mesaj çok uzunsa, birkaç parçaya ayrılır, Internet üzerinde değişik kanallardan hedefe ulaştırılır. Böylece tek bir kanalın sıkışması önlenir. Gönderen kişi yada alıcı bunun farkına varmaz. Buna şeffaf teknoloji (transparent technology) denir.

Paketlerin aktarılma işlemini şöyle bir örnekle açıklamak mümkündür. İstanbul'daki bilgisayarın Erzurum'dan gönderilen ve Ankara'ya aktarılan bir paket aldığını varsayalım. İstanbul'daki bilgisayar bu durumda Erzurum'a paket göndereceği zaman bunu Ankara'ya gönderebileceğini, Ankara'nın Erzurum'un adresini bildiğini düşünür ve bu bilgiyi kendi hafızasındaki özel tabloya kaydeder. Daha sonra kendisine Erzurum'a gitmek üzere paket geldiğinde hafızasındaki tabloya bakarak bu paketi Ankara'ya göndermeye karar verir. Dikkat edilirse burada alıcının bilgisayarı ile arada birkaç sekme (hop) olmasına rağmen İstanbul'daki bilgisayar sadece komşu bilgisayarın (Ankara) adresini tutmaktadır. Aradaki tüm bilgisayarlar aynı şekilde komşusunun adresini tuttuğu için paket alıcıya varır. Bilgisayarın tablosunda olmayan alıcı adresine sahip paket gelirse önceden saptanmış ve daha fazla yerin adresini tutma kapasitesine sahip bilgisayara gönderim yapılır. Bu aktarma sisteminin çalışabilmesi için işlemlerin çık hızlı yapılması gerekmektedir. Paketlerin neredeyse gelmesiyle gitmesi bir olur. Paket doğru yerde değilse derhal başka bilgisayara aktarılır ve hiçbir şekilde bekletilmez.

Nasıl ki posta idaresi gönderilen mektubun alıcıya ulaşmasını garantileyemez ve hatta mektubunuzu kaybedebilirse Internet de bir miktar paketi kaybedebilir. Bu sisteme elden gelenin yapıldığı teslimat (best effort delivery) adı verilmektedir.

Internette bir kişinin yapabileceği bazı aktiviteler şu şekilde örneklenebilir;

- 09,00 - Sabah kahvesi eşliğinde günlük gazetelere ve haber yorumlarına göz atılacak.
- 09,30 - E-Mail kutusundaki mesajlar kontrol edilecek.
- 10,00 - Acil mesajlar cevaplandırılacak.
- 10,30 - Borsa ile ilgili raporlar alınacak,
- 11,00 - Web sitesine gelen siparişler değerlendirilecek.
- 11,30 - Haftalık raporun Amerika'ya gönderilmesi gerekiyor.
- 12,00 - Break Time!!!
- 13,15 - Taiwan'a parça siparişi verilecek.
- 14,00 - Ufaklığın ödevi için üniversite kütüphanesi karıştırılacak.
- 14,30 -Şirkette kullanılabilir yazılımlar download edilecek.
- 15,00 - Master programlarına bir daha göz atılacak.
- 15,30 - Yeni ürün kataloglarının web sayfasına taşınması gerekiyor.
- 16,00 - Satranç turnuvası için Rusyaya gidilecek.
- 17,00 - On-line eğitim için üniversiteye bağlanılacak.
- 17,15 - Yeni bir E-Mail var mı göz atılacak.
- 17,30 - Günlük rapor patrona ulaştırılacak.
- 17,45 - Arkadaşıma "ben çıkıyorum. 19.00'da sinema da buluşalım" mesajıyla birlikte sanal bir gül demeti gönderilecek.

## **TCP/IP PROTOKOL GRUBU**

Günümüzde, heterojen (farklı topoloji ve protokollere sahip) bilgisayar ağlarını birbirine bağlamada en popüler protokoller serisi TCP/IP protokolleridir. Bu protokollerden en çok kullanılan protokol çifti ise TCP (Transmission Control Protocol) ve IP (Internet Protocol)'dir. TCP/IP grubu protokoller, Internet Protocol grubu olarak da isimlendirilir. Ancak bu bazen bilinen Internet ağı ile karıştırıldığından bu bölümde sürekli TCP/IP isimlendirmesi kullanılacaktır.

TCP/IP protokol grubu birçok protokolden oluşmuştur. Burada bu protokoller sırasıyla açıklanacaktır.

Bu başlık altında;

- Internet protokolünü destekleyen ve geliştiren temel kuruluşlar
- Temel Internet protokolleri tarafından sağlanan servisler
- Temel Internet protokollerinin karakteristikleri
- IP ve TCP protokollerinin alan tanımları ve işlevleri anlatılacaktır.

## **TCP/IP Protokol Grubu'nun Tarihçesi**

TCP/IP protokol grubu, 1970'lerin ortasında, Stanford Üniversitesi ve Bolt Beranek ve Newman (BB&N) tarafından geliştirilmiştir. Geliştirme DoD (Department of Defence)'un Advanced Research Projects Agency (DARPA) bölümü tarafından desteklenmiştir. DARPA, ARPANET (Advanced Research Projects Agency NETwork) adı verilen devlet kuruluşları, üniversiteler ve araştırma kurumları paket anahtarlamalı ağlarla birbirine bağlama projesi üzerinde çalışmıştır. TCP/IP protokol grubu bu amaca yönelik olarak geliştirilmiştir.

1978-1979'larda TCP/IP protokol grubunun büyük bir kısmı tamamlanmış ve DARPA, 1980'lerde Internet protokolünü ARPANET birimlerine yüklemeye ve kullanmaya başlamıştır. 1983 yılının Ocak ayında, DARPA, ARPANET'e bağlanan tüm ağların Internet

kullanmasını zorunlu tutmuştur. İnternet'in büyümesi ve kullanımı ile ARPANET, küçük paket-anahtarlamalı ağlardan, noktadan-noktaya telefon bağlantılarıyla melez (hybrid) ağlara dönüşmüştür. ARPANET terimi kullanılmaya devam etmektedir ve DoD'un araştırma ve geliştirme amacı ile İnternet'in bir parçası olarak uygulanmaktadır.

İnternet Activities Board (IAB) adındaki bir organizasyon, şu anda İnternet araştırmalarını organize etmektedir. IAB, DARPA tarafından kurulan ve İnternet araştırmalarını teşvik etmeye yönelik bir kuruluştur. Her IAB grubu, İnternet konularının bir parçası üzerinde çalışır. Bu çalışmaların sonuçları, çoğunlukla İnternet'in işlevsel bir parçası haline gelir.

Şu anda İnternet üzerinde çalışan birçok protokol ve uygulama, RFC (Request For Commands) adı verilen bir dizi makale ile belgelenir. RFC kitaplığının bakımını ve jüriliğini yapma görevi, Menio Park, California'da bulunan SRI Network Information Center (NIC) tarafından yürütülür.

İnternet protokolünü konu alan her dökümanda, Unix BSD (Berkeley Software Distribution) ve İnternet protokol birleşmesinin önemi vurgulanmaktadır. 1982'de, Unix BSD işletim sistemi üniversitelerin bilgisayar bölümlerinde çok popüler olan bir işletim sistemiydi. Ağ standardı olarak İnternet'i kabul eden bu işletim sistemi ve İnternet birleşimi, her ikisinin de popüleritesini artırmış ve bu durum günümüze kadar devam etmiştir.

Birleşik Devletler, kendisinin denetimi altında bulunan İnternet protokolü parçasının OSI referans modeli ile uyumlu olması için GOSIP (Government Open System Interconnection Profile) ile değiştirilmesini istemiştir. Buna rağmen TCP/IP'nin ticari kullanımı büyüyerek devam etmiştir.

## **Niçin TCP/IP Protokolleri?**

TCP/IP protokolleri belirli hedeflerin gerçekleştirilebilmesi için geliştirilmişlerdir. Bu hedefleri oluşturan talepler şunlardır.

- Üreticiden bağımsız tüm üreticilerin ürünlerini içine alan bir kapsam dahilinde, sistemleri birbiriyle görüşürme (IBM, DEC, Sun, HP vb.)
- Tüm ölçekteki bilgisayarları birbirleriyle görüşürme (PC, Midrange Systems, Mainframe vb.)
- UNIX sistemlerle tam uyumluluk.
- Dinamik router teknolojisinin desteklenmesi.
- Client/Server bilgi işleme teknolojisinin desteklenmesi.
- Peer-to-Peer yapılanmasına uygun teknolojiye sahip olması.

## **Host Kavramı**

TCP/IP protokol grubu anlatılırken sıkça host kelimesi kullanılacaktır. TCP/IP protokol kümesini üzerinde çalıştırabilen her birim bir host olarak ifade edilecektir. Bu tanım içerisinde PC (istasyon), Server, Router, Switch gibi birimler yer alır. Bazen bir hostun türünün vurgulanmak istendiği durumlarda doğrudan birim adı kullanılacaktır. "Hostlar ve routerlar....." cümlesinde router özellikle vurgulanmak istenmiştir.

Telnet protokolü terminoloji olarak, HOST kelimesini Telnet Server'ı için kullanırken, Telnet Client için terminal terimi kullanılır. Telnet protokolü anlatılırken büyük harflerle yazılmış HOST kelimesi sıkça kullanılacaktır.

## Adresleme

Ağ katmanında paketler bir noktadan diğer noktaya iletilirken mantıksal adresler kullanılır. Mantıksal adresler paketin kaynak ve gideceği en son yerin (hedef) ağ adresini içerir. IP mantıksal adres olarak kendine özgü bir teknik kullanır. Adres alanı içinde varış noktasının ağ adresi ile host adresi bileşimi bulunur.

IP bir global adresleme tekniğine sahiptir. Yani onbinlerce ağ ve milyonlarca hostu adreslemek mümkündür. IP 5 farklı adres formatını destekler. Aşağıda ilk dört sınıf gösterilmiştir. Burada detayı verilmeyen E sınıfı adresleme “Reserved” olarak saklı tutulmaktadır.

### A Sınıfı Adres

A sınıfı adreslerde, ilk bayt ağ tanımlamak için kullanılır. İlk bit 0'dır. 0'dan sonraki 7 bit ağ adresini oluşturur. Geri kalan 24 bit ağdaki host sayısını belirler. A sınıfı adresler, çok sayıda host bulunan ağlar için uygun bir adreslemedir. (ARPANET gibi)

Adres alanı 0-127 arasında değişir.

### B Sınıfı Adres

B sınıfı adreslerde, ilk iki bayt ağ tanımlar. İlk iki bit adres sınıfını belirler ve diğer 14 bit ağ adresini oluşturur. Geriye kalan 16 bit, ağdaki host sayısını belirler. B sınıfı ağlar, orta sayıda hostu bulunan ağlar için (Üniversiteler, Ticari İşletmeler) uygundur.

İlk adres alanı 128-191 arasında değişir.

### C Sınıfı Adres

C sınıfı adreslerde, ilk üç bayt ağ tanımlamak için kullanılır. İlk baytın üç biti adres sınıfını tanımlar ve diğer 21 bit ağ adresini oluşturur. Geriye kalan 8 bit host sayısını belirler. C sınıfı adresler host sayısı az olan ağlarda kullanılır.

İlk adres alanı 192-223 arasında değişir.

### D Sınıfı Adres

D sınıfı adresler çoklu-dağıtım (Multicast) adresleme için kullanılır.

Adres alanı 224'dür.

Tüm adres sınıflarında, ağ adresinin ilk bitleri adres sınıfını belirtmek için kullanılır. Bu adres şeması bütün ağlar için uygun esneklik sunar.

NIC (Network Information Center) Internet bağlantısı isteyen yerler için ağ numarası ataması yapar. Ağ numaraları, ağın karakteristiğine göre (örneğin host ve ağ sayısına göre) verilir.

TCP/IP hostlar üzerinde IP adresi ayarlanırken yukarıda bahsedilen adres sınıflarına uygun MASK ismi verilen ve yine 32 bit'ten oluşan bir tanımlama alanı daha kullanılır. Bu alanının temel kullanım amacı, tek bir adresten host sayısı daha az olan alt ağ adresleri elde etmektir.

## IP Adres Formatlarının Ortak Özellikleri

- Adres uzunluğu 4 bayt yani 32 bit'tir.

- Her adres sınıfı o adresi tanımlayan ilk baytın en anlamlı bitlerine yerleşen bir bit dizisi ile tanımlanır.
- Bu dizisini A, B, C sınıfı adreslerde Ağ adresi ve sonrasında Host adresi takip eder.

## IP Adres Hesaplamaları

Bu başlık altında IP adreslerinin ondalık ve ikili sistem incelenebilmesi için bilinmesi gerekli olan ikili sayı sistemi hakkında bir hatırlatma yapılacak daha sonra bu sisteme göre adresleme sınıfları gözden geçirilecektir.

### İkili Sayı Sistemine Genel Bakış

Özellikle Alt-ağlar (subnetworking) konusunda, IP adreslerin ondalık gösterimleri yanında ikili sayı sistemindeki gösterimleri de önemlidir.

İkili Sayı (Binary)	Her bitin katkısı	Ondalık Sayı (Decimal)	16'lık sayı (Hexdecimal)
0000	0+0+0+0	0	0
0001	0+0+0+1	1	1
0010	0+0+2+0	2	2
0011	0+0+2+1	3	3
0100	0+4+0+0	4	4
0101	0+4+0+1	5	5
0110	0+4+2+0	6	6
0111	0+4+2+1	7	7
1000	8+0+0+0	8	8
1001	8+0+0+1	9	9
1010	8+0+2+0	10	A
1011	8+0+2+1	11	B
1100	8+4+0+0	12	C
1101	8+4+0+1	13	D
1110	8+4+2+0	14	E
1111	8+4+2+1	15	F

Yukarıdaki tabloda sayı sistemlerinin birbirleriyle olan ilişkileri sergilenmiştir. Burada ikili sayı sisteminden ondalık sisteme dönüşümün yapılış tarzının bilinmesi önemlidir.

İkili sayı sisteminde, diğer sayı sistemlerinde olduğu gibi en baştaki rakam, sayıya en çok değeri katan rakamdır. Bu rakama ikili sayı sisteminde “En Anlamlı Bit” (Most Significant Bit – MSB) denir. En sondaki bit’e de “En Az Anlamlı Bit” (Least Significant Bit – LSB) ismi verilir.

### Hangi IP adresleri Host'lar ve Ağ'lar için Kullanılmazlar?

IP adresi 0.0.0.1, varsayılan (default) Router'ları adresleme için kullanılır.

Host Kısmı 0 Olan Ip Adresleri: Ip adreste host için ayrılmış alanın 0 olması bu adresin hiçbir host'u ifade etmediği anlamına gelir. Bu tür adresler, ağ ortamını tanımlar ve routerlar tarafından yol belirleme tablolarının oluşturulmasında kullanılır.

Host Kısmı 255 Olan IP adresi: Bu IP adresler ağın Broadcast adresleridir. İlgili ağdaki her host'u tek bir seferde adreslemede kullanılır.

IP adresi 255.255.255.255: Broadcast adresidir. Tüm ağlar ve hostları tek bir seferde adresler.

224 ile Başlayan Adresler: Bu adresler multicast adresleridir. Belirli özelliklere sahip host gruplarını tek bir seferde adreslemede kullanılır.

IP adresi 127.0.0.1: Bu yerel hostu tanımlayan bir adrestir. Local Loopback adres olarak da isimlendirilir. Bu adrese gönderilen paket ağa çıkartılmaz. Genelde hostun TCP/IP servisinin doğru çalışıp çalışmadığının kontrol ederken kullanılır.

## **Alt-ağlar (Subnetworking)**

Çalıştığınız şirket pek çok yere dağıtılmış ağları bulunan bir pazarlama şirketi olsun. Ağlarınızda en fazla 10 birim (host) çalışabileceğini ve toplam ağ sayınızın da 3 olduğunu kabul edelim. Şirketinizin Internet erişimi için C sınıfı bir adres verildiğini ve bu adresi kullanarak Internet'e bağlanmak istediğinizi düşünelim.

Burada iki önemli faktörü belirterek incelemeye başlamak yararlı olacaktır.

1. Bilindiği üzere her ağın kendine özgü bir IP ağ adresi olmak zorundadır. O zaman üç farklı ağ numarasına gereksinim vardır. Ancak elimizde sadece tek bir ağ adresi vardır.
2. Dış ortam kullanıcıları sizin kaç host ve ağa sahip olduğunuzla ilgilenmezler. Onlara vereceğiniz bir C sınıfı adresle sizi tanımak ve hostunuza erişmek isterler. Yani sizin kaç ağınız olursa olsun onlar sadece tek bir ağınız varmış gibi görmek isterler.

İlk maddedeki açmaz öyle çözümlenmelidir ki; hem her bir ağa (3 ayrı ağ) ağ adresi verecek, hem de dış kullanıcılara tek bir ağ varmış gibi gösterecek bir mekanizma bulunmalıdır. Bunun yanında işlemi yaparken de tek bir C sınıfı adres de yeterli olmalıdır.

IP adresi tasarımı yapılırken bu tür açmazların çözümü düşünülmüş ve her Ip hostunda IP adresinin yanında bir de IP mask tanımlamasının yapılması zorunluluğu getirilmiştir. Bu IP mask'larını kullanarak yukarıdaki açmaz kolayca çözülebilmektedir. Mask'lar kullanılarak bir ağ adresinden daha fazla ağ adresleri elde edilebilmektedir.

## **Broadcast**

Hostlar zaman zaman bir ağ ya da bir başka host hakkında bilgiye gereksinim duyarlar. Örneğin disk'siz bir PC (Host) internet adresini ve TCP/IP protokolüne ait konfigürasyonu kendi ortamında kalıcı olarak sayılamadığı için bu tür bilgilerin saklandığı bir başka hosttan (ki bu genellikle server özelliği olan bir hosttur) bu bilgileri istemek zorunda kalır.

Yine sıkça hostların haberleşmesi için gerekli fiziksel adres bulunmak istendiğinde ARP protokolü ağ üzerindeki her bir hostu adreslemek için bu tür bir broadcast adresine sahip paketler kullanılır.

Broadcast temel olarak tam hedefin tarif edilemediği ya da ağ'daki tüm hostlara paket iletileceği zaman başvuru bir adresleme yöntemidir.

## **IP'de Broadcast Adresleri**

255.255.255.255 Ağ üzerindeki tüm hostlara paket gönderileceği zaman kullanılan adrestir. Bu paketler diğer yerel ağlara iletmez.

X.255.255.255 X numaralı ağdaki tüm hostları adreslemek için kullanılan bir adrestir. Eğer X numaralı ağ Alt ağ kullanıyorsa X numaralı ağı tüm Alt ağları adreslenmiş olur.

X.Y.255.255 Eğer bu adres bir A sınıfı adres ise X ağının Y Alt ağındaki tüm hostalara adreslenmiş demektir. Kullanılan adresin, broadcast adresi olup olmadığına hostun mask'ına bakarak karar verilebilir.

## **TCP/IP'nin Katmanları**

### **Ađ Arayüz Katmanı (Network Interface Layer)**

DoD modelinin en alt katmanıdır. Fiziksel iletişim ortamı üzerinden frameleri hedefe gönderen katmandır. OSI modelinde, Fiziksel katman ile Veri-Bağlantı katmanının her ikisine birden karşılık gelir. Bu katmanın TC/IP protokol kümesinden herhangi bir tanımlaması yapılmamıştır. Bu yönüyle varolan bütün Fiziksel ve Veri-Bağlantı katmanı protokollerini destekler.

### **İnternet Katmanı (Internet Layer)**

DoD modelinin 2. katmanını oluşturur. OSI modelinde Ađ katmanına karşılık gelir. Host'dan Host'a haberleşmenin sağlanmasından sorumludur. Yol belirleme algoritmaları (Distance-Vector, Link-State), çalışmalarında bu katmanı da kullanırlar.

### **Aktarım Katmanı (Transport Layer)**

DoD modelinin 3. katmanıdır. Farklı hostlar üzerindeki uygulamaların birbirleriyle görüştürülmesinden sorumludur. Datagram paketleri içerisinde kimlik bilgileri burada yerleştirilir ya da çözülür (soket numaraları). Aktarım katmanı karşılıklı işlem bazında (Process-to-process) görüşme sağlar. TCP/IP protokol grubundan bağlantısız servis veren UDP ile bağlantı tabanlı servis veren TCP, bu katmanının iki protokolüdür.

### **Ugulama Katmanı (Application Layer)**

DoD modelinin en üst katmanını oluşturur. TELNET, FTP, SMTP ve SNMP gibi TCP/IP protokolleri bu katman çalışır.

Datagram bir hosttan başka bir hosta ileilmek üzere oluşturulmuş veri gruplarına verilen isimdir. Genelde Aktarım Katmanındaki veriye Datagram denir. Ancak bazen UDP ve TCP verilerini ayıtmek için TCP'nin verisi için "segment" ismi kullanılır.

## **TCP/IP Protokol Grubunun Çalışmasına Bir Örnek**

### **Uygulama Katmanı**

Bu katmanda çalışan Posta (mail) programı aracılığı ile bir mesajı Posta (mail) olarak başka bir hosta göndermek istiyorsunuz. Kullanıcı programı, SMTP protokolünü kullanarak, kullanıcıdan aldığı bu mesajı bir hedef hosta göndermek isteyecektir.

Mesaj= "Bu Benim İlk Mesajım"

Bu posta mesajını güvenli bir şekilde karşı hosta iletebilmek için alt katmanda UDP yerine TCP protokolü servislerini kullanır.

### **Aktarım Katmanı**

Üst katman protokolü tarafından gönderilen mesaj, segmentelere bölünüp numaralandırılır. (Mesaj daha alt katmanlarda bir bütün olarak işlenemeyecek kadar büyük olabilir. Bu yüzden mesaj daha küçük boyutta parçalara ayrılır.)



“Bu” “Benim” “İlk” “Mesajım”

Bu veri segmentlerinin başına TCP protokolünün tanımlamalarını içeren bir başlık eklenir. Bu başlığa A ismini verirse mesaj bir alt katmana aşağıdaki formda iletilir.

A “Bu” A “Benim” A “İlk” A “Mesajım”

Bu parçalanmış ve işlenmiş mesaj parçaları bir alt katmanda IP protokolüne iletilir.

### **İnternet Katmanı**

TCP ile IP arasındaki ilişki oldukça basittir. TCP hedef bilgisi bulunan segmenti IP'ye verir. IP bu segmenti alır herhangi bir diğer datagram ya da segmentten önce veya sonra hedef hosta iletim için bir yol belirler.

İp segmente kendi başlığını ekleyerek bir paket oluşturur. Bu başlığa I ismini verirse paketin son formu şöyle olur.

IA “Bu” IA “Benim” IA “İlk” IA “Mesajım”

### **Ağ Arayüz Katmanı**

Ağ Arayüz Katmanı da üst katmandan gelen pakete kendi başlıklarını ekler ve paket frame halini alır. Daha sonra bu frame iletim ortamına bırakılır.

EIA “Bu” EIA “Benim” EIA “İlk” EIA “Mesajım”

Ağ arayüz katmanında çalışan protokolün Ethernet protokolü olduğunu kabul edelim. Ethernet protokolü IP'nin gönderdiği pakete kendi “E” ismindeki başlığını ekler ve paketin sonuna da CRC kontrol bilgisini yerleştirir. Artık paket bir Ethernet frame'i halini almıştır. Bu frame, Ethernet protokolü kuralları çerçevesinde iletişim ortamına bırakılır.

Hedef host da en alt katmanda çalışan Ethernet protokolü ile iletişim ortamını sürekli dinlemek suretiyle frame adresine bakıp frame'in kendisine gönderildiğini anlar ve frame'i alır. Kaynak hostdakinin tam tersi fonksiyonlar, her bir katmanda ayrı ayrı yerine getirilerek en üst katmanda orijinal mesaj tekrar elde edilir.

## **TCP/IP HİZMETLERİ VE ARAÇLARI**

Temel olarak İnternet'in sağladığı üç hizmet bulunmaktadır. Bu hizmetler aşağıdaki gibidir;

- Elektronik posta (E-mail)
- FTP (File Transfer Protocol)
- WWW (World Wide Web)

Elektronik posta İnternet'e bağlı çok sayıdaki kullanıcının birbirleriyle haberleşebilmek için kullandıkları elektronik mesaj iletim sistemidir. Halen İnternet hizmetleri içinde en fazla kullanılan hizmet türüdür.

FTP ise İnternet üzerinde büyük hacimli veri dosyalarının transferi için kullanılmaktadır. Çeşitli amaçlarla geliştirilmiş yazılımlar, manyetik ortamda depolanmış bilgiler bu yolla kısa zamanda çok uzak mesafelere gönderilebilmektedir.

WWW ise hypertext adı verilen ve üzerindeki öğelere tıklatılarak birbirine bağlanabilen metinlerin kullanıcılara sunduğu hizmettir. Bunların yanı sıra farklı kullanıcıların aynı anda birbirleriyle karşılıklı olarak klavye, mikrofon ve kamera kullanarak sohbet ettikleri IRC, belli konuların tartışıldığı haber grupları (news group) ve de kayıtlı kullanıcıların elektronik postalarının dağıtıldığı listelerdir.

Ayrıca Gopher, Archie, WAIS, Finger, Hytelnet, Telnet, Relay Netserv gibi halen çok yaygın olmayan başka hizmetler de İnternet kapsamında yer almaktadır.

## **Elektronik Posta**

Internetin oluşturulmasındaki temel amaç bilgisayarlararası güvenli ve hızlı bir şekilde haberleşme isteğidir. Yaygın kullanılan tanımlara göre e-posta (electronic mail, e-mail) Internet üzerinde haberleşme amacıyla kullanılan servislere verilen addır.

Internet ve diğer ağlar üzerinde kullanılan aynı işlevi gören birbirinden farklı çok sayıda e-posta hizmetleri vardır. Bunların başlıcaları SMTP (Simple Mail Transfer Protocol, TCP/IP), IBM PROFS (Professional Office System), SNADS (SNA Distributed Systems) ve VaxMail'dir.

E-posta ilk olarak sadece düz metinler göndermek amacıyla geliştirilmişken, 1995 yılından sonra geliştirilen tekniklerle; resim, ses, video, html dökümanları, çalışabilir program gibi çoklu ortam uygulamalarının da iletilmesi mümkün hale gelmiştir.

Elektronik posta hizmetinden yararlanabilmek için halen yaygın kullanılan tarayıcılar (browser) birlikte verilen yazılımlardan yararlanmak gerekmektedir. Internet Explorer ile birlikte kullanılan (Outlook Express" ya da Netscape Navigator ile birlikte kullanılan "Message Center" bunlardan en çok bilinenleridir.

E-porsatının hizmetlerinin kullanıldığı ancak ayrı bir Internet hizmeti olarak görülmeyecek bir başka uygulama da "tartışma listeleri"dir. Bu listeler önceden belirlenmiş konularda tartışmak isteyenlerin e-posta ile üye oldukları servislerdir. Listenin sahip olduğu tek e-posta adresine üyelerin herhangi birinden gönderilen her mesaj üyelerin tamamına gönderilmektedir.

## **Usenet-Haber Grupları**

Usenet dünya üzerinde milyonlarca ağ kullanıcısının (Internet/Bitnet vb.) birbirlerine değişik konularda haberler, yazılar gönderdiği bir tartışma platformudur. Bu platform, konuları göre belirli bir hiyerarşik yapıdaki tartışma gruplarından (news group, haber grubu) oluşmaktadır.

Kullanıcı, iletisini içerik olarak en uygun gruba gönderir. Kullanıcıların gönderdiği postalar (haber, değişik konular yazı vb.) Internet için NNTP (Network News Transfer Protocol) isimli bir Internet protokolü kullanılarak iletilir.

Bir kişinin gönderdiği ileti (mail, posta) hiyerarşik yapıda dağıtılır ve dünya üzerinde Internet erişimi olan kişiler tarafından bir "Usenet Servis Sağlayıcısı" aracılığıyla okunabilir. Usenet ileti trafiği Internet hatlarının yanında, UUCP, BITNET gibi hatlar üzerinden de iletilebilir. Dolayısıyla, Usenet Internet'e özgü değildir ancak arayüzü büyüktür. Usenet kapsamında değişik konularda sanal platformlar oluşturulmuştur.

Bu platformlara ulaşabilmek için benzer şekilde elektronik posta yazılımlarından yararlanılabilir. Haber grubu servisi veren servis sağlayıcılarından bu grupların isimlerini listelemek ve ilgili listeleri işaretlemek yoluyla var olan tartışmalara katılmak, aynı yoldan yeni bir tartışma yaratmak ya da yeni bir grup kurmak da mümkündür.

## **Telnet**

Telnet Internet ağı üzerindeki bir makinaya uzaktan bağlanmak için geliştirilen bir TCP/IP protokolü ile bu işi yapan programlara verilen genel addır. Bu bağlantı esnasında bağlanan bilgisayarlar bağlanılan uzaktaki ağı/bilgisayarın herhangi bir kullanıcısı gibi işlem yapabilmektedir. Örneğin Kayseri'den Bilkent Üniversitesi'nin kütüphanesine telnet ile ulaşabilmekte ve Bilkent Kütüphanesi'ndeki herhangi bir terminalin yaptığı tüm işlemler Kayseri'den yapılabilmektedir.

## **Listserve-Listproc: Posta Listeleri**

Kullanıcıların kendi istekleriyle üye oldukları grup haberleşme mekanizmaları, list/mail-reflektor/bulletin board gibi adlarla da bilinmektedir. Bu mekanizmaları gerçekleştiren programlar çoğunlukla listserv, Listproc list-management yazılım (liste düzenleme yazılımı, listeci servisi) olarak adlandırılır. Değişik konularda haberleşmelerin yapıldığı bu mekanizmalarda oluşturan “haberleşme alanlarına” liste adı verilmektedir.

Listeler belirli bir konuda birbirleriyle mesaj alışverişinde bulunmak isteyen insanların bir araya gelip oluşturduğu e-posta haberleşme gruplarıdır. Bu gruptaki herhangi birisi, iletisini (e-posta), ilgili kümeye (öbek) gönderir. “Liste düzenleme” servisi ise, gelen bu maili bu kümeye üye olan herkese dağıtır.

Listelere, Usenet haber gruplarından farklı olarak, üye olmak gerekir. Bir üyenin gönderdiği ileti listenin tüm üyelerine dağıtılır. Bu şekilde ileti akışı sağlanır. Her listenin bir yöneticisi bulunur.

Listserve’in diğer önemli bir fonksiyonu da bir dosya servis sağlayıcısı olarak çalışmasıdır. Gerekli komutları genellikle bir e-posta iletisi içinde göndererek Listserve’ler içindeki arşivlerden programlar/dosyalar alınabilir.

## **IRC (Internet Relay Chat)**

IRC, birçok kişinin aynı anda etkileşimli iletilerle (aynı anda karşılıklı mesajlaşma) haberleşebildiği bir platform ve bunu sağlayan programlara verilen genel addır. IRC’de belirli bir konuda konuşmak, tartışmak isteyen insanlar “kanal” olarak adlandırılan ve genellikle bir konusu olan alanlarda toplanırlar. Birisinin yazdığı ileti, o anda kanaldaki herkese aynı anda iletilir.

Eş zamanlı sohbet amacıyla kullanılan programlardan bazıları ICQ ve MIRC’dir. Aynı amaçla web üzerinden kullanılabilen yazılımlarda mevcuttur.

IRC sayesinde ilgi alanına göre seçilen kanala giren kullanıcılar farklı ülkelerden, farklı kişilerle ses ve görüntü de içeren mesajlarla haberleşebilmektedirler.

## **Gopher**

Gopher, genellikle text tabanlı (düz yazı) bilgilere menüler yardımıyla kolayca ulaşılmasını sağlayan bir sistem ve bu sistemin kullandığı TCP/IP protokolüne verilen addır. Bu tür bir menü yapısı dizin-alt dizin ilişkisine benzemektedir.

Ana menüdeki her bir madde seçildiğinde onun altında ya da başka menüler vardır ya da görüntülenebilir bir doküman bulunmaktadır. Bu yolla istenilen bilgilere menüler izlenerek ulaşılır.

Gopher 1993-95 yılları arasında çok kullanılmaktaydı. Bilgi sınıflandırma ve sorgulama sistemi olarak Internet dünyasında adeta bir devrim yaratmıştı. Web’in ortaya çıkışı, gopher’in gündemden çıkmasına neden oldu. Bu sistemlerin kullanımı her geçen gün azalmakla birlikte halen çok fazla sayıda bilgi gopher sitelerinde tutulmaktadır.

## **World Wide Web (WWW)**

WWW yada W3 yazı, resim, ses, film, animasyon gibi çok farklı yapıdaki verilere kompakt ve etkileşimli bir şekilde ulaşılmasını sağlayan çoklu hyper ortam sistemidir.

Hiper ortam bir dökümandan başka bir dökümanın çağırılmasına (navigate;-iç içe dökümanlar-) imkan sağlar. Bu ortamdaki her veri bir başka veriyi çağırabilir (link). Link aynı

doküman içinde başka bir yere olabildiği gibi, fiziksel olarak başka bir yerde de (internet üzerindeki herhangi bir makinede) olabilir.

Bütün bu farklı yapıdaki veriler uygun bir standart ile bir arada kullanılıp bir Web listeleycisi'nde (web browser) görüntülenebilir. Web'in diğer bir işlevi de, özeke bazı internet servislerini kendi içerisinde barındırmasıdır. (ftp, gopher, news, wais)

Web uygulamaları (web sayfaları) web listeleycilerinde (browser, gezgin, tarayıcı) görüntülenebilir. Web sayfaları, başka sayfalara ve değişik türden verilere hiper linkler içermektedir. Buralara fare ile tıklayarak başka sayfalara, oradan da başka sayfalara geçilir. Bu aslında çok basit bir bilgiye erişim modelidir.

Web sistemleri, kullanılan platformdan bağımsızdır. Bir Macintosh, PC ya da Unix Web Listeleycisi aynı sayfaları, aynı şekilde alırlar. Sayfaların alındığı Web Servisleri de farklı bilgisayar platformlarında olabilir.

Web Listeleycileri ve Web Servis Sağlayıcı ortamlar dünyada her yerde vardır ve global olarak kullanımları üstel bir şekilde artmaktadır. Web yapısının bu kadar çok kabul görmesinin temel nedenleri aşağıdaki gibidir.

- Web açık bir sistemdir; platform, bilgisayar ve işletim sistemi gibi bağımlı değildir.
- Web üzerinden pek çok bilgi kaynağına kolaylıkla erişilmektedir.
- Web uygulamaları geliştirmek ve bunları kullanıma sunmak kolay bir işlemdir. Çoğu durumlarda, fazla bilgisi olmayan kullanıcıların bile web sayfası dizayn edip kullanıma sunması uzmanlık gerektirmemesi nedeniye mümkündür.
- Web ortamları artık son derece dinamiktir. Java ve ActiveX kullanarak, tamamen konfigüre edilebilir. İstemci (Client) uygulamaları geliştirerek, java (web sayfalarının içerik ve görselliğini zenginleştirmede kullanılan bir programlama dilidir. Java Scripts ve Java Applet gibi türleri vardır.) uygulamalarıyla firma, ürün tanıtımları yapılabilir. Bir kullanıcı, isteğe bağlı olarak, bağlandığı bir veri tabanından istediği bilgileri farklı gruplarda isteyebilir. (client side corparation)
- Aranılan bilgilere, bir takım tarama mekanizmaları (search engines) sayesinde kolayca ulaşılabilir.

## **ÖZET**

Internet, ilk olarak ABD'de askeri bir proje olarak ortaya çıkmış olan, global bir bilgisayar ağıdır. Bu bilgisayar ağı vasıtasıyla metin, ses, video vs. dosyalarını dünyanın istenilen yerine saniyeler içerisinde göndermek ve almak mümkündür. Internet protokolü olan TCP/IP protokol grubu dört katmandan oluşur. Bu katmanlar, DoD (Department of Defence) modelini örnek alır ve Link, Network, Internet ve Uygulama katmanları olarak bilinir. En üstte bulunan uygulama katmanı protokollerinden bazıları Telnet, Ftp, Http, Gopher, Wais, SMTP'dir. Şu an Internet'te en çok kullanılan protokoller e-mail için kullanılan SMTP, dosya transferi için kullanılan Ftp ve web için kullanılan Http protokolleridir.