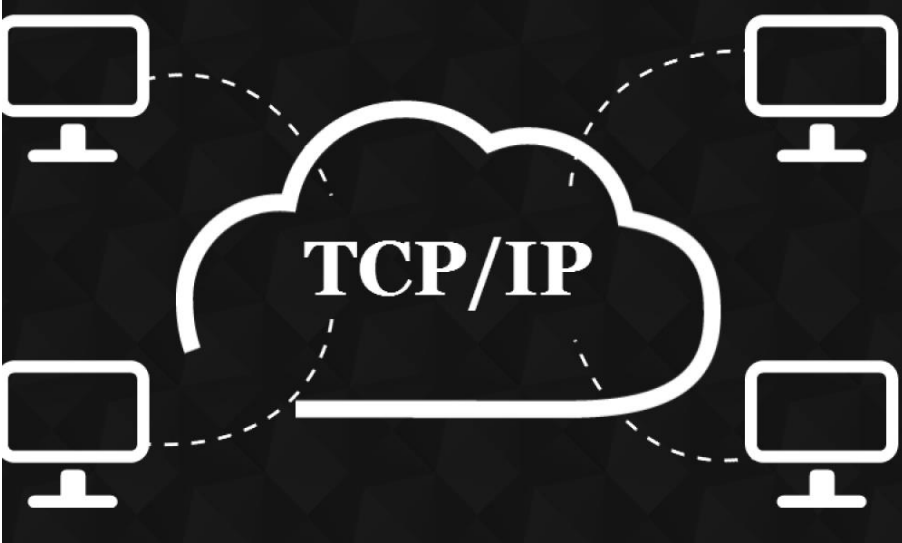


TCP/IP Protokol K umesi Ve Katmanları

Arif G NEL



- *Dünya üzerinde yer alan en büyük ağ sistemi olan İnternet'in alt yapısını oluşturan protokol grubu TCP/IP dir.*

- *Yani;*

internet=TCP/IP (TCP/IP demek internet demektir denilebilir.)

- *TCP/IP protokol grubu DoD (U.S. Department of Defence) modelini referans alır.*

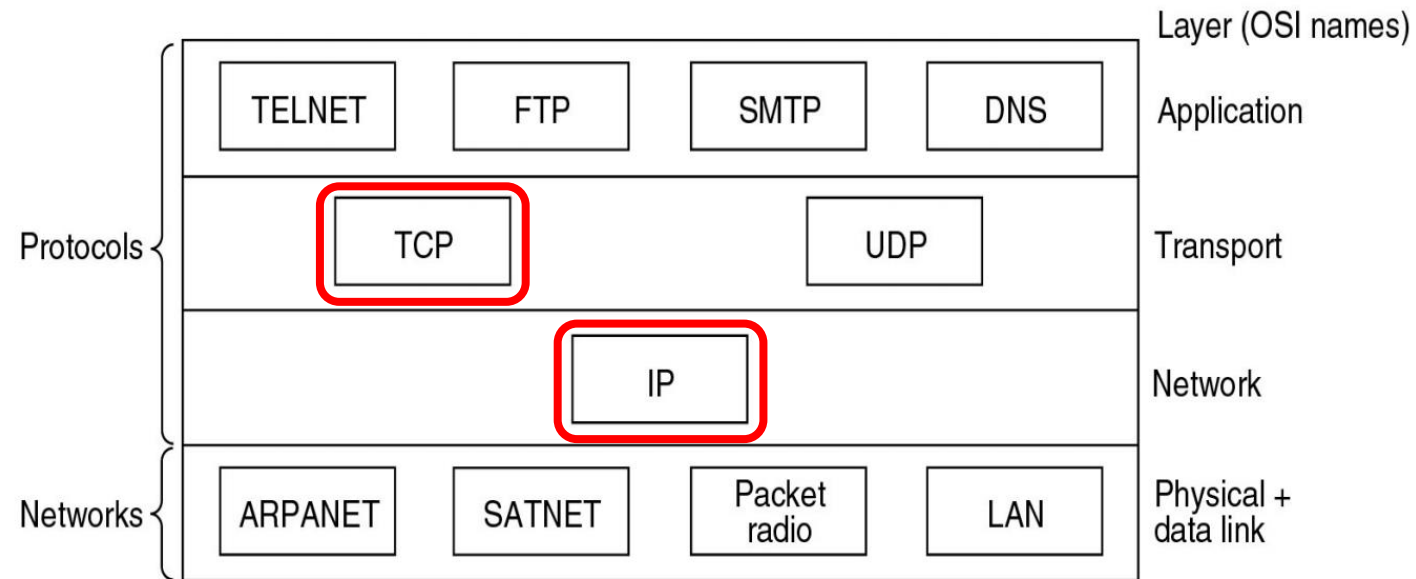


- *TCP/IP'nin kökleri, 1960'ların sonunda 1970'lerin başında Amerikan Savunma Bakanlığı'na bağlı İleri Araştırma Projeleri Ajansının (Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA) yürüttüğü paket anahtarlama ağı deneylerine kadar uzanır.*
- *DARPA Amerikan ordusunun ihtiyacı olan teknolojileri ürettirdiği kurum.*
- *ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network) adı verilen bu proje ile TCP/IP protokol grubu ortaya çıkmıştır*

- *TCP/IP'nin ortaya çıkmasını sağlayan proje ABD'deki bilgisayarların bir felaket anında da ayakta kalabilmesini, birbirleriyle iletişimin devam etmesini amaçlıyordu.*
- *TCP/IP işletim sistemi ve bilgisayardan bağımsız olarak bilgisayarların iletişim kurmasını planlamıştı*

- *TCP/IP, günümüzde en yaygın olarak kullanılan protokol takımıdır. Bünyesinde bir çok protokol barındırmaktadır.*
- *İçerisinde farklı görevleri üstlenen bir çok protokol bulunur ve en önemli iki protokolden adını alır.*
- *En önemli sayılan İnternette veri aktarımı için kullanılan bu iki protokol;*

- *Transmission Control Protocol (TCP)*
- *Internet Protocol (IP)*

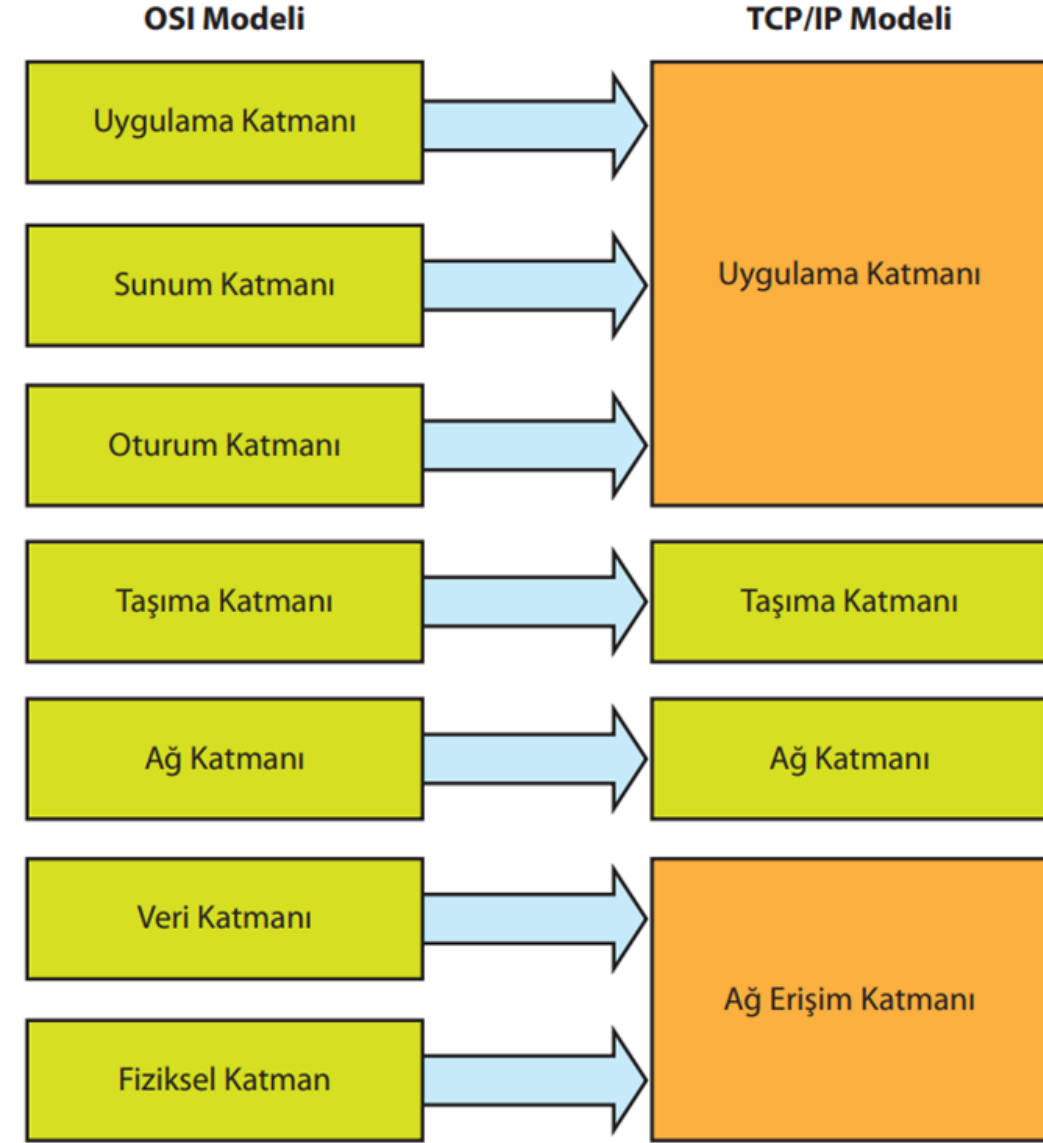


- *TCP/IP'de bulunan protokoller internette veri transferi için kullanılır ve internette kullanılan her türlü servisi sağlarlar.*
- *Bunların arasında elektronik posta transferi, dosya transferi, haber grupları, www erişimi gibi servisler TCP/IP sayesinde kullanıcılara sunulmaktadır.*
- *Kısaca TCP/IP internette veri transferini sağlayan protokoller grubudur. (Diğer protokoller IPX / SPX, AppleTalk, Netbeui) Protokol belli bir işi düzenleyen kurallar dizisi demek.*

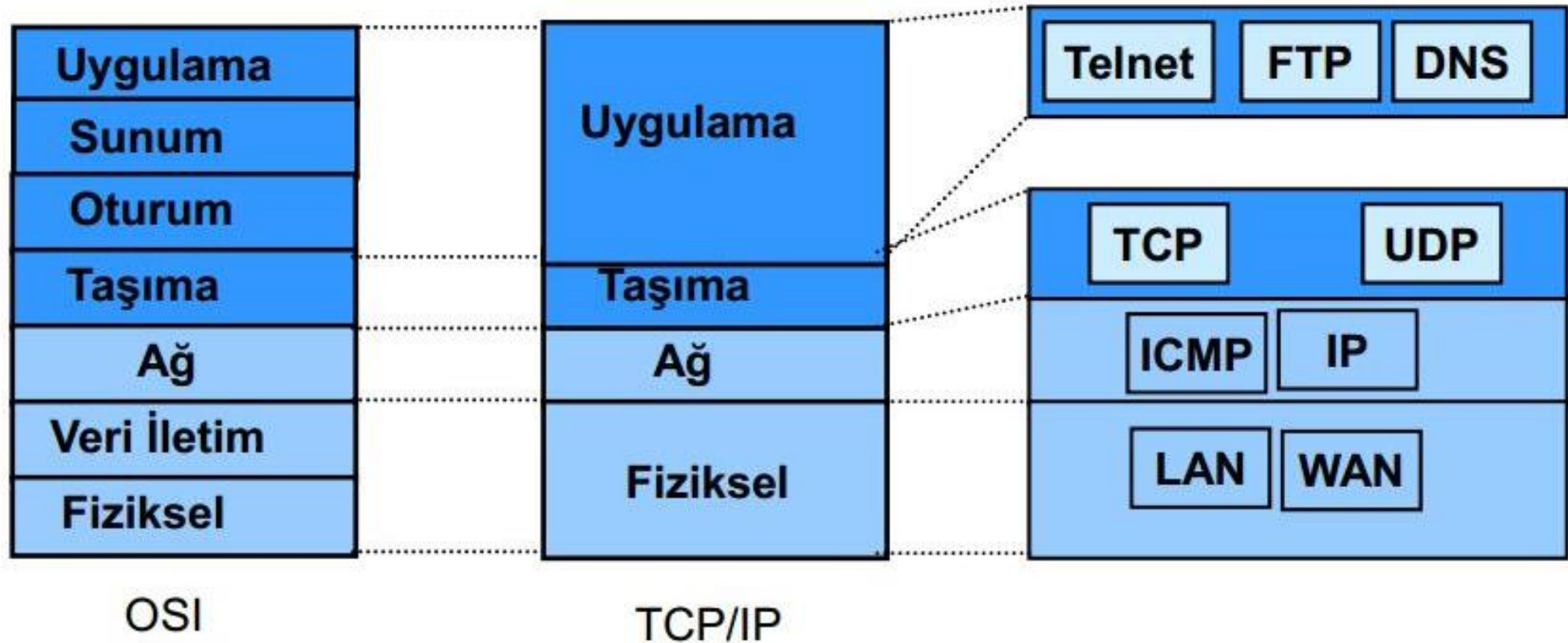
- *Bilgisayar ağları kullanılarak bilgisayarları birbirileriyle haberleşmeye başladıkları ilk yıllarda iki bilgisayarın birbiriyle haberleşebilmeleri için aynı marka/model cihazları kullanmaları gerekiyordu.*
- *Bunun üzerine farklı üreticiler tarafından üretilen cihazların birbiriyle sorunsuz ve belirli bir düzen içinde haberleşebilmesi için çeşitli standartlar geliştirilmiştir*

- *Bunlardan en çok kullanılanı Açık Sistem Bağlantıları komitesi tarafından geliştirilen 7 katmanlı OSI referans modeli ve Amerikan Savunma Bakanlığı tarafından geliştirilen TCP/IP referans modelidir.*
- *OSI iki bilgisayar arasındaki haberleşme problemini çözmek için 7 katmanlı (aşamalı) bir ağ sistemi önermiştir.*
- *Aslında OSI den önce TCP/IP vardı.*

- *OSI referans modelindeki 7 katmana karşılık TCP/IP referans modeli 4 katmanlı bir çözüm sunar ve 7 katmanlı OSI modeline göre daha hızlı bir iletişim imkânı sunar.*
- *OSI modeli iletişim standartlarını belirlemeye yöneliktir ve TCP/IP daha uygulanabilir bir model olduğu için daha çok uygulamaya yöneliktir.*



TCP/IP Referans Modeli Katmanları



TCP/IP çalışmalarına başladığında en önemli tasarım amaçları:

- *Donanım ve yazılım firmalarından bağımsız olacak.*
- *Yerleşik bir hata dayanıklılığına sahip olacak. Ağın bir kısmı çöktüğünde diğer bir kısmı çalışabilecek.*
- *Etkin bir veri aktarım hızına sahip olacak*

Neden TCP/IP

- *Üreticiden bağımsız olması.(NetBEUI IBM ve Microsoft geliştirilmiş.IPX/SPX Novell firmasının)*
- *Değişik ölçekli bilgisayarları birbirine bağlayabilmesi.*
- *Farklı işletim sistemleri arasında veri alışverişi için kullanılabilmesi.*
- *UNIX sistemleriyle tam uyumluluk.*
- *Birçok firma tarafından birinci protokol olarak tanınması ve kullanılması.*
- *Internet üzerinde kullanılması.*
- *Yönlendirilebilir (routable) protokol olması.*
- *Yaygın bir adresleme şemasına sahip olması.*

- *Aslında TCP/IP protokolü diye adlandırmak çok doğru değildir.*
- *Çünkü TCP/IP çok sayıda protokol ve yardımcı programlardan oluşan bir protokol kümesidir (protocol stack).*
- *Bu protokollerin en önemlileri olan TCP VE IP den ismini almıştır.*

İstemci/Sunucu Tabanlı Ağ Modeli (Client/Server-Based Networking)

- *Ağlar, genellikle iki geniş ağ kategorisi olan;*
 - *Peer-to-Peer (Eşdüzey) ağ*
 - *Client/Server (istemci/sunucu)**ağından birisinden yararlanırlar.*
- *İstemci/Sunucu tabanlı ağ, Kaynakları diğer bilgisayarlara göre daha büyük olan sistemler, kaynakları bunlara göre kısmen daha küçük olan sistemler tarafından kullanılabilirler.*

- *Düşük kaynaklı sistemler işlenecek veriyi gönderir ve büyük kaynaklı sistem bu veriyi işleyerek sonucu geri gönderir.*
- *Bu yapıda büyük kaynaklı sisteme **sunucu (server)**, sunucuyu kullananlara da **istemci (client)** denir.*
- *İstemci/sunucu mimarisi geniş bir kullanım alanına sahiptir.*
- *Internet'in protokol kümesi olan TCP/IP de bu mimariye dayanır.*

Sunucu - İstemci

- *İstemci/Sunucu ağ, sunucu istekleri ile donatıldığı kullanıcı gruplarından oluşur.*
- *İstemci, verilen hizmetler için istekleri oluşturmaktan sorumludur.*
- *Ağda sunucunun görevi, bu isteklere servis vermektir.*
- *Sunucular, diğer PC'lere ağ hizmetini en iyi şekilde sağlayan yüksek performanslı sistemlerdir.*
- *Sunucu, hızlı CPU'ya, daha çok belleğe ve tipik istemci makinesinden daha çok boş disk alanına sahip olur.*

TCP/IP Katmanları

- *Uygulama Katmanı (Application Layer)*
- *Taşıma Katmanı (Transport Layer)*
- *Ağ Katmanı (Network Layer/Internet Layer/Internetwork Layer)*
- *Fiziksel Katman (Network Access Layer/Link and Physical Layer)*

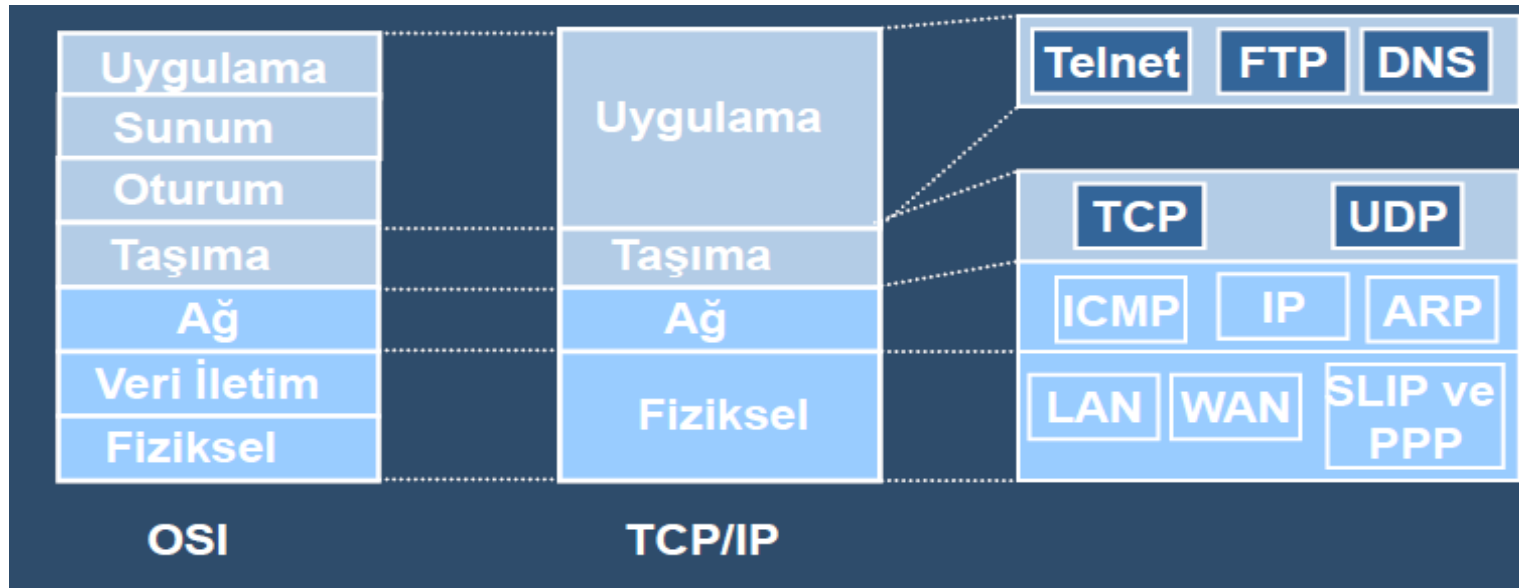
Uygulama Katmanı
(Application Layer)

Taşıma Katmanı
(Transport Layer)

İnternet Katmanı
(Internet Layer)

Ağ Erişim Katmanı
(Network Access
Layer)

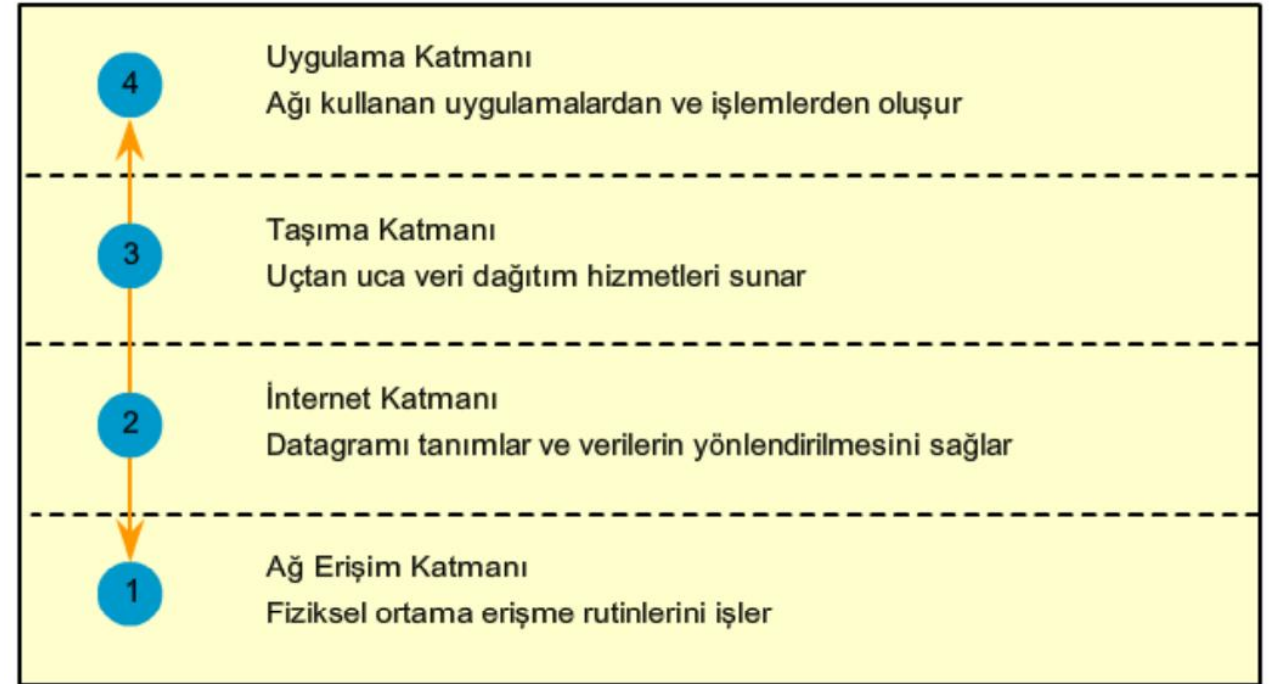
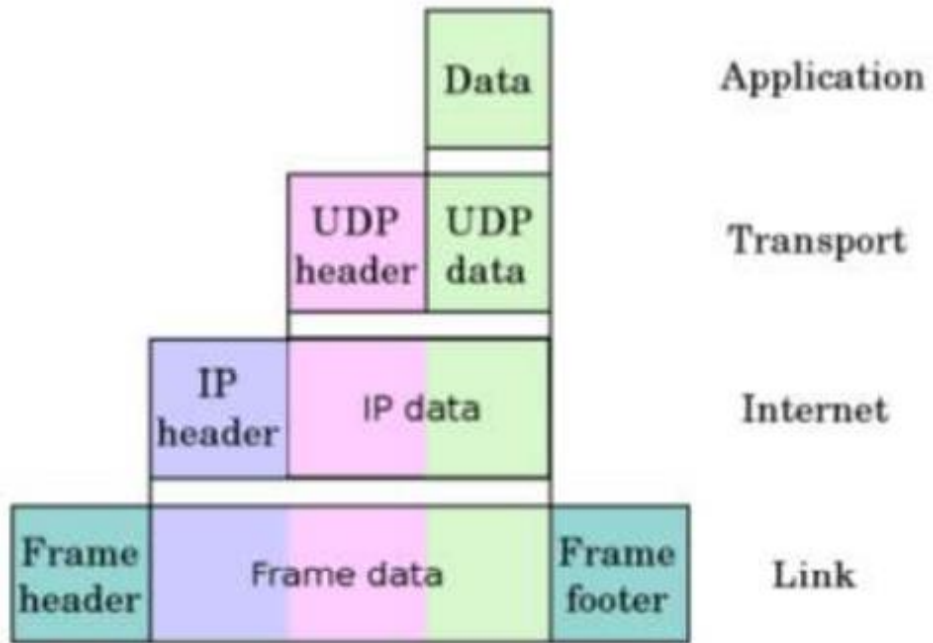
OSI ve TCP/IP Kıyaslaması



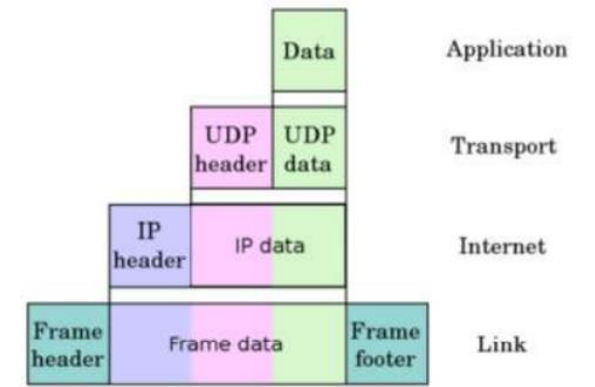
TCP/IP’ de Verinin Katmalardaki İşleyişi

<i>Uygulama</i>	<i>Veri-Bilgi</i>
<i>Aktarım(Taşıma)</i>	<i>Segment</i>
<i>Ağ(Network)</i>	<i>Paket</i>
<i>Veri bağı(Data Link)</i>	<i>Çerçeve(Frame)</i>

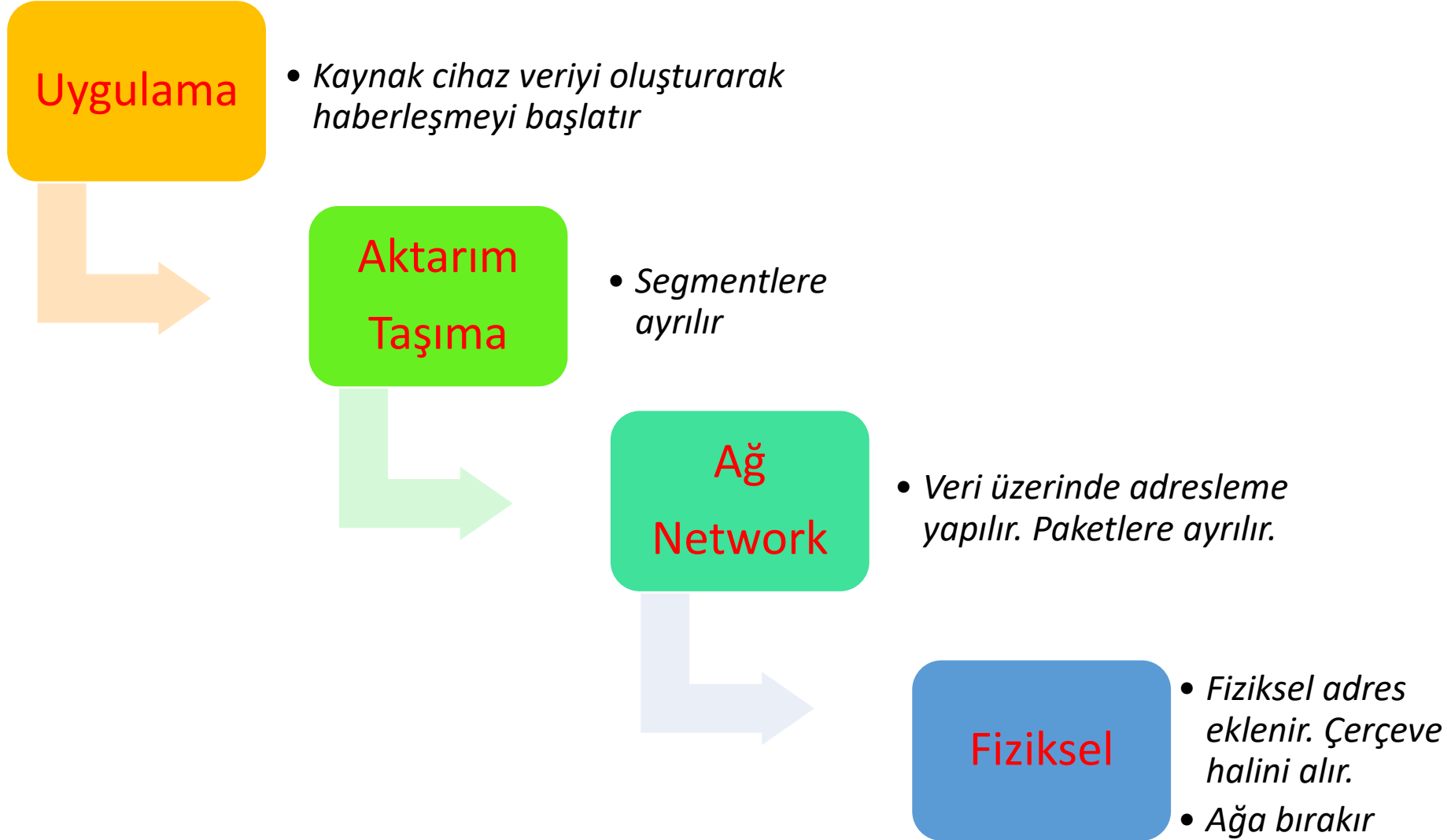
- Veriler katmanlı yapıda kaynak tarafından yukarıdan aşağıya , hedef tarafında ise aşağıdan yukarı doğrudur.*
- Veriler kaynak cihazda üst katmandan alta doğru indirilirken verinin üzerine eklemeler yapılır. Bu işleme “**kapsülleme(encapsulation)**” denir.*
- Aktarım ve ağ katmanında başlıkx veri bağı katmanında başlık ve kuyruk bilgisi eklenir.*
- Alıcı cihazda işler tam tersidir her katmanda kaynak cihazda eklenen bilgiler çıkarılır. Bu işleme “**kapsül açma(decapsulation)**” denir.*
- Fiziksel ortamdan alıcıya teslim edilen bilgiler bu sefer ters yönde uygulama katmanına doğru hareket ederek uygulama katmanında son bulur.*



Kısaca TCP/IP'nin Çalışması



- Uygulama katmanında kullanılan program bu katmanda görev yapan bir protokol ile gerekli bilgiler ve kodlamalar yapılarak alt kısım olan Ulaşım katmanına gönderiliyor.
- Ulaşım katmanına gelen veri bütün halden taşınabilecek boyutlara bölünüyor. Bu bölünmüş parçalara **“Segment”** deniyor. Her segmentte sıra numarası vb. bilgiler eklenip(TCP/UDP) alt katman olan ağ(Yönlendirme) katmanına gönderiliyor.
- Yönlendirme katmanı ip adresi bilgisi ile doğru alıcıya ulaşmasından(en uygun yol ve hatasız olarak ulaştırmakla) görevlidir. Bu kısımda eklenen bu bilgiler ile segment **“paket”** halini alıyor.
- Ve son olarak iletim bağında gerekli hata kontrol bitleri vb. bilgiler eklenerek **“çerçeve(frame)”** haline gelmiş veri blokları iletilecek ortama bırakılıyor.



Alıcı bilgisayarda buradaki işlemlerin tersi yapılır.

Örneğin bir web sayfasını görüntülemek istediğimizde;

- *Tarayıcıyı açıp adresi yazdığımızda uygulama katmanında HTTP protokolü çalışır.*
- *Sunum katmanında kodlaması yapılır*
- *Oturum katmanında hedef sunucu ile oturumu yönetme görevine başlar.*
- *Aktarım(Taşıma) katmanında TCP protokolü ile bağlantı bilgileri yani port bilgisi, adresleme ve veri boyutu eklenir.*
- *Ağ katmanında IP protokolü ile mantıksal adresleme yapılır.*
- *Veri bağı katmanında veri frame(çerçeve) halini alır.*
- *Fiziksel katmanda fiziksel adresler ve verinin yeni boyutu pakete eklenip ağa bırakılır.*
Paket sunucudan çıkar ve sunucu ile sizin bilgisayarınız arasındaki binlerce kilometrelik yolu kat ederek bilgisayarınıza ulaşır.

UYGULAMA KATMANI

- *Uygulama programları çalıştıkları süre içinde TCP/IP protokol kümesinin uygulama katmanındaki protokoller ile etkileşim içindedir. Bu protokoller yardımıyla iletişim gerçekleştirilir.*
- *TCP/IP'nin uygulama katmanı OSI modelinin;*
 - uygulama,
 - sunum
 - oturum*katmanına karşılık gelir.*



Uyulama katmanında yapılan işler

- *Kullanıcı verilerinin hazırlanması*
- *Verilerin sıkıştırılması*
- *Verilerin şifrelenmesi-kriptolama(gerekli olması halinde)*
- *Kaynak ve hedef cihazlar arasında oturumun kurulması ve yönetilmesinden sorumludur. Bilginin gönderilip alınması için diyalog başlatır ve iletişim süresinde aktif tutar.Verii akışı bitince oturum sonlandırılır.*

- *Birçok resim, ses ve video uygulaması bu katmanda kodlama ve sıkıştırma işlemlerini yapar.*
- *Uygulama katmanı protokollerinin genel fonksiyonları kaynak ve hedef arasında oturum boyunca haberleşmek, mesajın nasıl ve hangi biçimde oluşacağını belirler.*

Uygulama Katmanı Protokolleri

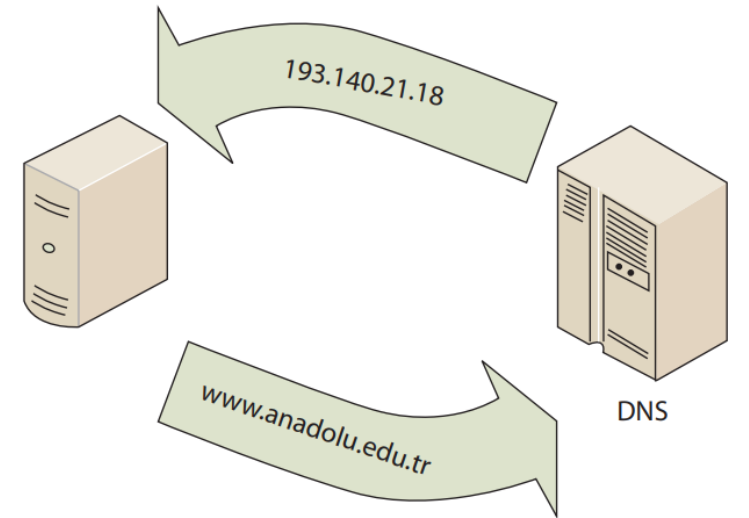
- **DNS** (*Domain Name System-Alan Adı Sistemi*)
- **HTTP** (*HyperText Transfer Protocol-Hiper Metin Gönderme Protokolü*)
- **HTTPS** (*Secure HTTP-Güvenli HTTP*)
- **FTP** (*File Transfer Protocol*)
- **RTP** *Real Time Protocol (RTP)*
- **TELNET** (*Telecommunication Network*)
- **SNMP** (*Simple Network Management Protocol Basit Ağ Yönetimi Protokolü*)
- **NFS** (*Network File System-Ağ Dosya Sistemi*)
- **SMTP**(*Simple Mail Transfer Protocol, - Basit Posta Gönderme Protokolü*)
- **POP3** (*Post Office Protocol 3*)

DNS (Domain Name System-Alan Adı Sistemi)

- *Firmaların, kurumların internet erişiminde kullanılan adlarına alan adı(domain name) denir.*
- *Ağ sistemlerinde haberleşme ip adresleri üzerinden sağlanır.*
- *Ip adreslerini akılda tutmak zor ama isimleri tutmak daha kolaydır.*
- *DNS protokolü alan adlarını ip adreslerine çevirir.*
- *Alan adı verilen isimler (www.gazi.edu.tr) ile IP adreslerini (194.27.16.10) birbirine bağlayan sistemdir. Paylaştırılmış bir veri tabanı olarak çalışır.*

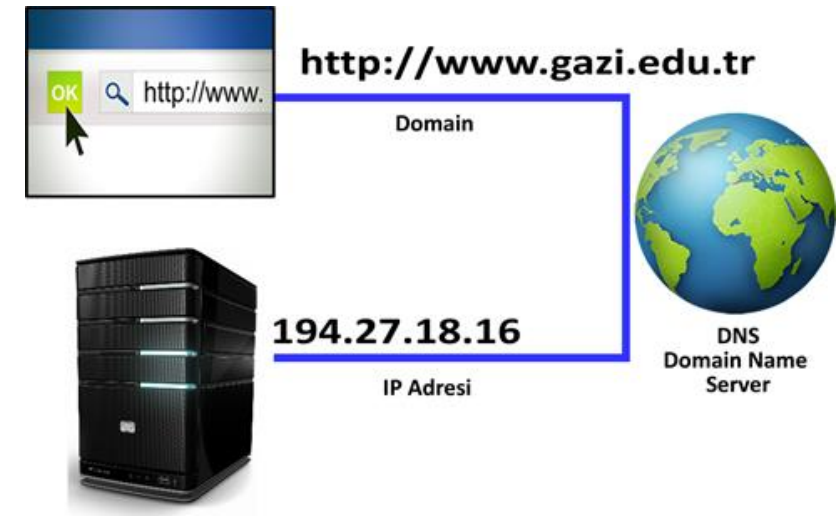


- *Web adresi olarak ta bilinen bu simgesel adreslerin IP numarası karşılıkları DNS olarak isimlendirilen sunucularda tutulmaktadır.*
- *Eğer sistemimize bir DNS yoksa, istenilen WEB sayfasına erişmek için o sayfanın sunucusunun IP adresini yazmamız gerekir.*
- *IP adreslerinin hatırlanması zor olacağı için <http://www.google.com> gibi simgesel adresler (URL: Uniform Resource Locator-Tekdüzen Kaynak Bulucu”) kullanılmaktadır.*



DNS Öncesi Durum

- 1984 'ten önce DNS yoktu.
- Bunun yerine HOSTS adında bir text dosyası kullanılıyordu.
- İnternetteki bilgisayarların isimleri ve IP adresleri bu dosyaya elle girilmekteydi.
- İnternetteki bilgisayarların her birinde bu dosyanın bir eşi bulunuyordu.
- Bir bilgisayar diğer bir bilgisayarla iletişime geçmek istediğinde, bu dosyaya bakıyordu.



- *Tabiki güncelleme çok önemli idi. Bunun için dosyanın Amerika' daki aslının bulunduğu Stanford Üniversitesine belli aralıklarla bağlanılarak kopyalama yapılıyordu.*
- *Fakat, internetteki bilgisayarların sayısı arttıkça hem bu dosyanın büyüklüğü olağanüstü boyutlara ulaştı, hem de internetteki bilgisayarların dosyayı kopyalamak için yaptığı bağlantılar, Stanford' daki bilgisayarları kilitlemeye başladı.*

DNS Kök Yapısı

- *Burada bir başka sorun da, bütün bilgisayarlar aynı düzeyde bulunduğundan, bir bilgisayar isminin, bütün internet ağında bir eşinin daha bulunmamasının sağlanması gerekiyordu.*
- *DNS bu soruna da dağıtık-hiyerarşik veri tabanı yapısı ile çözüm sağladı.*
- *Bu yapı şöyle sağlanıyordu:*
 - *Bilgisayarlar bulundukları yer ve ait oldukları kurumlara göre sınıflandırıldı.*
 - *Meselâ, Türkiye'deki bilgisayarların listesini (.tr domaini) Türkiye' den sorumlu bir DNS makine tutuyordu. Yine ticari kuruluşlar için “.com” kullanılıyordu.*

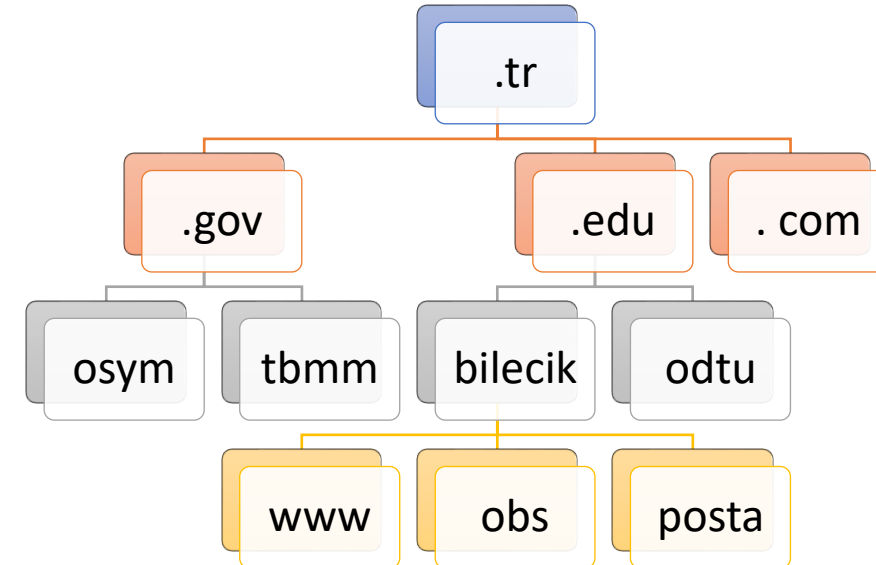
Alan adlarının yapısı

- *Alan adlarına baktığımızda ülke, tür, kurumsal isim kullanıcı cihaz bilgilerini elde ederiz.*
- *Örneğin;*
 - *www.bilecik.edu.tr adresindeki*
 - *tr ülke bilgisi*
 - *edu üniversite(education-eğitim)*
 - *bilecik kurum adını*
 - *www ise web sunucusunu (world wide web - Geniş Dünya Ağı) temsil eder.*

Sonunda ülke kodu yoksa ?

- *Alan adı sistemi ağaç şeklinde hiyerarşik bir yapı kullanır.*
- *En üstte «**kök-root**» bulunur.*
- *Nokta işareti ile kökler bir birinden ayrılıyor.*
- *Mesela;*
 - *obs.bilecik.edu.tr*

- Ortaya çıkan yapı ise en üstten başlayarak hiyerarşik bir şekilde uçlara doğru açılan dağıtık bir veri tabanı mimarisidir.
- Yani adres çözümleme en son ülke bilgisinden başlar. Her alan adı bir başka alan adının altında tanımlanmıştır.
- Uçlar birbirleri ile istemci sunucu yöntemiyle konuşurlar.
- Bilgisayar işletim sistemi yardımıyla DNS ön belleğinde tutar.
- Buruda daha önceden bilgi varsa kullanır, yoksa sunucuya giderek adım adım sorgulamaya başlar.
- DNS' in port numarası 53 tür.



Birinci Seviye alan adları:

- **COM** : Genel ve Ticari konularda kullanılır. Akılda kalması kolay olduğu için web sayfalarında öncelikle aranan isimdir.
- **NET** : Network. Ağ ve örgütlenme anlamında kullanılmaktadır.
- **ORG** : Organizasyonlar için kullanılır. Org uzantısını sadece kar amacı gütmeyen sivil toplum kuruluşları, vakıflar ve dernekler kullanabiliyor.
- **AERO** : Hava endüstrisi tarafından kullanılır.
- **ASIA** : Asya ülkelerine ait alan adıdır.
- **BIZ** : İş ile ilgili konularda kullanılır.

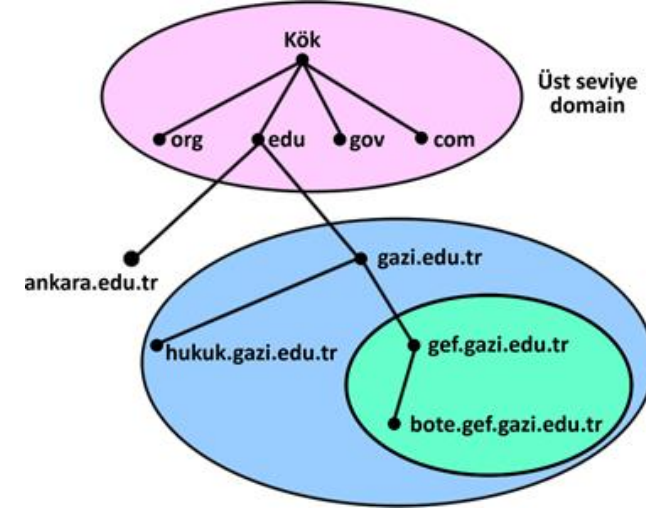
- **CAT:** *Catalan dil ve kültürüne ait sitelerde kullanılır.*
- **COOP:** *Kooperatifler tarafından kullanılır.*
- **EDU :** *Üniversite ve kolej gibi eğitim kurumları alabilir.*
- **GOV :** *Hükümet kurumları kullanmaktadır.*
- **INFO :** *Information. Bilgi siteleri için kullanılır.*
- **INT :** *Uluslararası organizasyonlar için ayrılmıştır.*

- ***JOBS*** : iş ve işçi ilanları veren siteler için hazırlanmıştır.
- ***MIL*** : military. Ordu kuruluşları için ayrılmıştır .
- ***MOBI***: Mobile. Cep telefonları için web sitesi yapımında kullanılır.
- ***MUSEUM*** : Müzeler için ayrılmıştır.
- ***NAME*** : Kişisel siteler için ayrılmıştır.
- ***PRO*** : professional. meslek sahipleri için ayrılmıştır.
- ***TEL*** : iletişim servisleri tarafından kullanılır.
- ***TRAVEL*** : seyahat acenteleri ve seyahat hizmetleri için kullanılır.

Ülke İsimleri

- *tr : Türkiye*
- *de : Almanya*
- *fr : Fransa*
- *nl : Hollanda*
- *jp : Japonya*
- *uk : İngiltere*
- *fi : Finlandiya*
- *cy : Kıbrıs*
- *ru : Rusya*
- *id : Endonezya,*
- *af : Afganistan*
- *az : Azerbaycan*
- *au : Avustralya*
- *bg : Bulgaristan*
- *hk : Hongkong*
- *ht : Haiti*
- *mx : Meksika*
- *tm : Türkmenistan*
- *ml : Mali*
- *my : Malezya*
- *pk : Pakistan*

- **COM.TR, BIZ.TR, INFO.TR** : Ticari faliyer gösteren kiři yada kurumlara verilmektedir.
- **ORG.TR** : vakıf, dernek, kar amacı bulunmayan oluşumlar ve benzeri sivil toplum örgütleri için kullanılır
- **AV.TR** : Türkiye Barolar Birliğine kayıtlı avukatlar içindir.
- **POL.TR** : Polis, emniyet teşkilatı için ayrılmıştır.
- **BEL.TR**: Belediye teşkilatları için ayrılmıştır.
- **MIL.TR**: Askeri kurumlar için ayrılmıştır.
- **BBS.TR**: Bulletin Board System: Mesaj sistemleri için ayrılmıştır.
- **K12.TR**: Milli Eğitim Bakanlığınca onaylanmış öğretim kurumları kullanabilir.
- **EDU.TR**: Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK) tarafından tanınan eğitim kurumları içindir.
- **NAME.TR**: T.C. vatandaşları ile Türkiye’de yaşayan yabancı kişiler için tanıtım adresidir.
- **NET.TR**: kişisel siteler ve ağ siteleri
- **GOV.TR**: Devlet kurumları için ayrılmıştır.



- *Konsol ekranından nslookup*

yazılım sonrasında

www.bilecik.edu.tr

- *www.Google.com yazılım ve*

DNS adreslerini öğrenelim

```
operable program or batch file.

C:\Users\Arif Gunel>nslookup www.google.com
Server: ns.bilecik.edu.tr
Address: 79.123.224.3

Non-authoritative answer:
Name: www.google.com
Addresses: 2a00:1450:4017:808::2004
           172.217.169.100

C:\Users\Arif Gunel>nslookup obs.bilecik.edu.tr
Server: ns.bilecik.edu.tr
Address: 79.123.224.3

Name: obs.bilecik.edu.tr
Address: 79.123.224.212

C:\Users\Arif Gunel>nslookup www.hepsiburada.com.tr
Server: ns.bilecik.edu.tr
Address: 79.123.224.3

Non-authoritative answer:
Name: www.hepsiburada.com.tr
Address: 193.28.225.200
```

```
C:\Users\Arif Gunel>nslookup
Default Server: UnKnown
Address: 192.168.1.1

> www.bilecik.edu.tr
Server: UnKnown
Address: 192.168.1.1

Non-authoritative answer:
Name: www.bilecik.edu.tr
Address: 79.123.224.15

> www.goole.com
Server: UnKnown
Address: 192.168.1.1

Non-authoritative answer:
Name: www.goole.com
Address: 217.160.0.201

> www.osym.gov.tr
Server: UnKnown
Address: 192.168.1.1

Non-authoritative answer:
Name: www.osym.gov.tr
Address: 85.153.134.20
```

Non-authoritative answer-yetkisiz cevap

Web Sayfası Görüntüleme(HTTP, HTTPS)

- *Web sayfaları HTML diliyle oluşturulur ve web sunucusunda .htm ve .html uzantılı saklanır.*
- *Sunucu üzerindeki bu HTML biçimindeki dosyalar istemci bilgisayara transfer edilerek Web tarayıcıları(Google Chrome, Safari, Opera, Firefox, Internet Explorer) tarafından görüntülenir.*
- *Görüntüleme için iki protokolden biri kullanılır;*
 - **HTTP** (HyperText Transfer Protocol-Hiper Metin Gönderme Protokolü):HTML sayfaları göndermek vb...
 - **HTTPS** (Secure HTTP-Güvenli HTTP):HTTP'nin RSA (İki anahtarlı şifreleme veya asimetric anahtarlı şifreleme) şifrelemesi ile güçlendirilmiş halidir. Örneğin bankaların internet siteleri.

- *HTTP, web tarayıcı ve Web sunucu arasında haberleşir.*
- *Genellikle 80 no'lu portu kullanır. (https 443 portu)*
- *World Wide Web (www) tamamen internet için geliştirilmiş bir servistir.*

FTP (File Transfer Protocol)

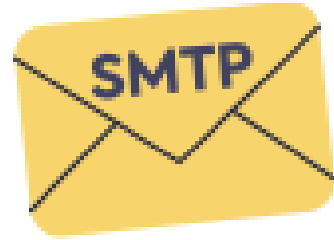


- *İnternete bağlı bir bilgisayardan diğerine (her iki yönde de) dosya aktarımı yapmak için geliştirilen bir internet protokolüdür.*
- *İlk geliştirilen internet protokollerinden birisidir.*
- *FTP protokolü ile bir bilgisayardan bir başka bilgisayara dosya aktarımı yapılırken, o bilgisayar ile etkileşimli bağlantı kurulur ve bir dizi komutlar yardımıyla iki bilgisayar arasında dosya alma ve gönderme işlemleri yapılır.*

- *Sunucu bilgisayarda, FTP protokol komutlarını yorumlayacak çalışır durumda bir FTP servis programı gereklidir.*
- *20(TCP) ve 21(UDP) numaralı portları kullanır.*

E-Posta Protokolleri

- *E-posta göndermek ve almak için 3 protokol kullanılır.*
 - **SMTP** (*Simple Mail Transfer Protocol, - Basit Posta Gönderme Protokolü*)
 - **POP3** (*Post Office Protocol 3*)
 - **IMAP** (*Internet Message Access Protocol - İnternet Mesaj Erişim Protokolü*)



SMTP (Simple Mail Transfer Protocol, - Basit Posta Gönderme Protokolü)

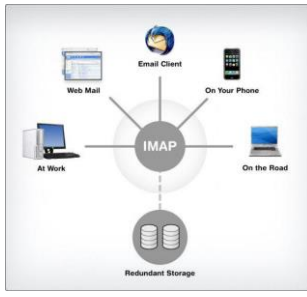
- *TCP / IP protokolünün uygulama katmanının bir parçasıdır.*
- *Mesajınızı istenen bilgisayara veya alıcıya göndermek için Posta Aktarım Aracınız(Outlook) ile birlikte çalışır.*
- *SMTP yalnızca metni aktarabilir, yazı tiplerini, grafikleri, ekleri vb. işleyemez. Bu nedenle ona 'BASİT' posta aktarım protokolü denir.*

POP3 (Post Office Protocol 3)

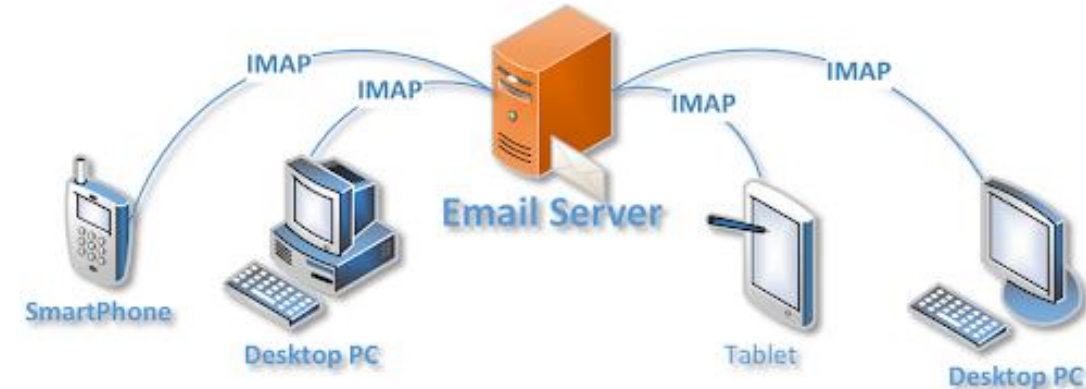
- *Gelen e-posta'ları almak için kullanılır.*
- *E-posta yazılımları ile çalışır.*
- *Bu e-posta protokolünün en son sürümü POP3'tür.*
- *E-posta'nızı kontrol etmek için tek bir bilgisayar kullanıyorsanız, POP3 doğru e-posta protokolüdür.*
- *POP, aldığınız tüm e-postaları indirip yerel olarak depoladığından, e-posta'larınızı çevrimdışıyken bile kontrol edebilirsiniz.*

IMAP

(Internet Message Access Protocol - İnternet Mesaj Erişim Protokolü)

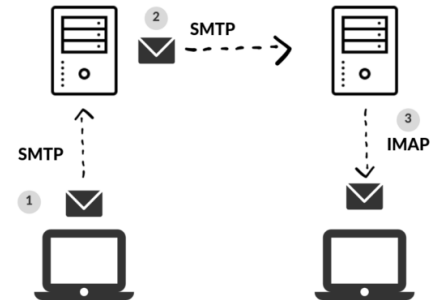


- Gelen postaları almak için kullanılan başka bir e-posta protokolüdür.
- IMAP POP'nun geliştirilmesiyle elde edilmiştir. POP nin özelliklerini taşıırken ilave bazı özellikleri de vardır.
- IMAP, tüm e-posta mesajlarını bir bulut sunucusunda sakladığı için POP'tan daha popülerdir.
- Bu şekilde, bir kullanıcı e-posta'larını istediği cihazda kontrol edebilir.
- IMAP, bulut tabanlı bir elektronik posta protokolü olduğu için, daha verimli ve aynı zamanda POP'tan daha hızlıdır.
- Birden çok cihazdan e-postalara erişim sağlar.

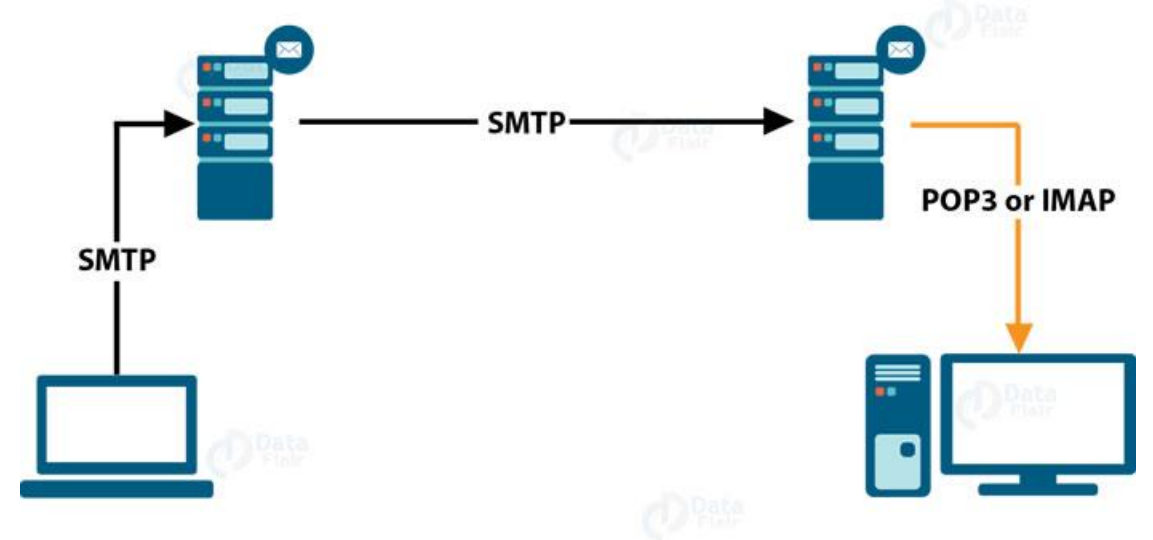
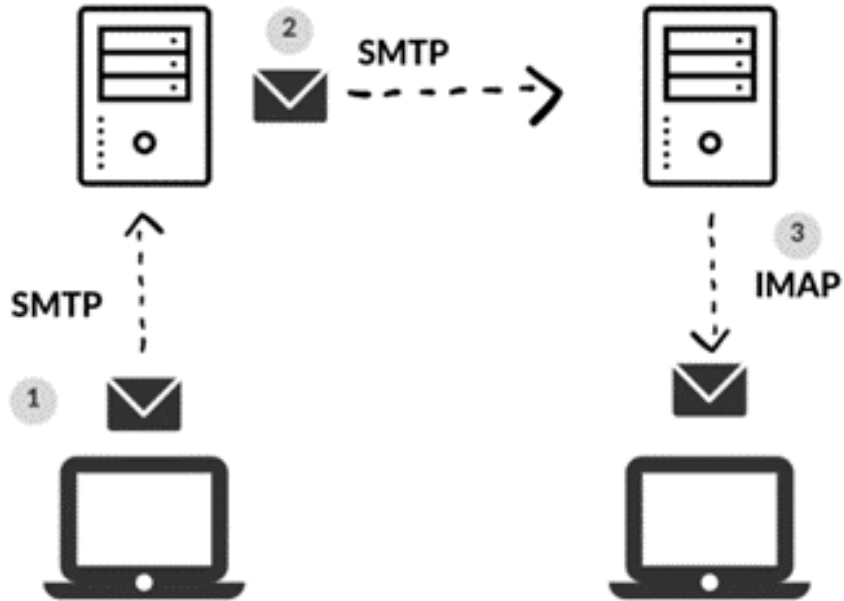


E-posta gönderme işleminde protokollerin çalışması

- *SMTP hizmeti; bir İstemci, gönderen sunucu, alan sunucu sıralamasında üç aşamalı bir işlem modeli kullanarak çalışır.*
 - *ilk olarak; Outlook veya Webmail ve buna benzer bir e-posta istemcisinden bir gönderen e-posta sunucusuna mesaj göndermek için SMTP protokolü kullanılır.*
 - *İkincisi gönderen e-posta sunucusu, e-postayı alıcı e-posta sunucusuna göndermek için geçiş hizmeti olarak SMTP'yi kullanır.*
 - *Son olarak, alıcı sunucu, gelen postayı IMAP veya POP3 yoluyla indirmek için bir e-posta istemcisi (Outlook , Webmail vb) kullanır.*



- Özetle bir mail istemcisi kullanıyorsak gönderme için SMTP, alma için ise IMAP veya POP ayarlarını yapılandırmamız gerekir.



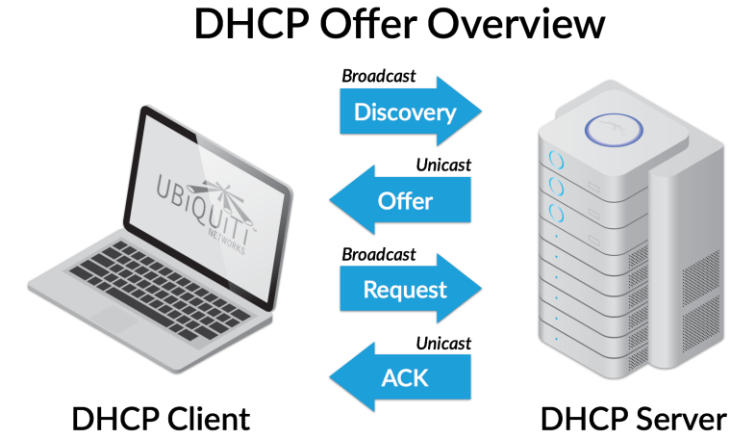
DHCP

(Dynamic Host Configuration Protocol (Dinamik Host Yapılandırma Protokolü))

- Bir ağda bulunan bilgisayar, telefon, tablet gibi cihazlara, DNS adresi, ip adresi, ağ maskesi ve ağ geçidi tanımlanmasını otomatik olarak iletmek için kullanılan protokoldür.*
- Bu dört bilgi ip yapılandırmasında gereklidir.*
- Bu sayede bu cihazlara ayrı ayrı ip parametrelerini manuel olarak girme gereğini ortadan kaldırır.*
- DHCP istemci/sunucu mimarisiyle çalışır. İstemci/sunucu arasındaki paketler UDP protokolü ile taşınır.*

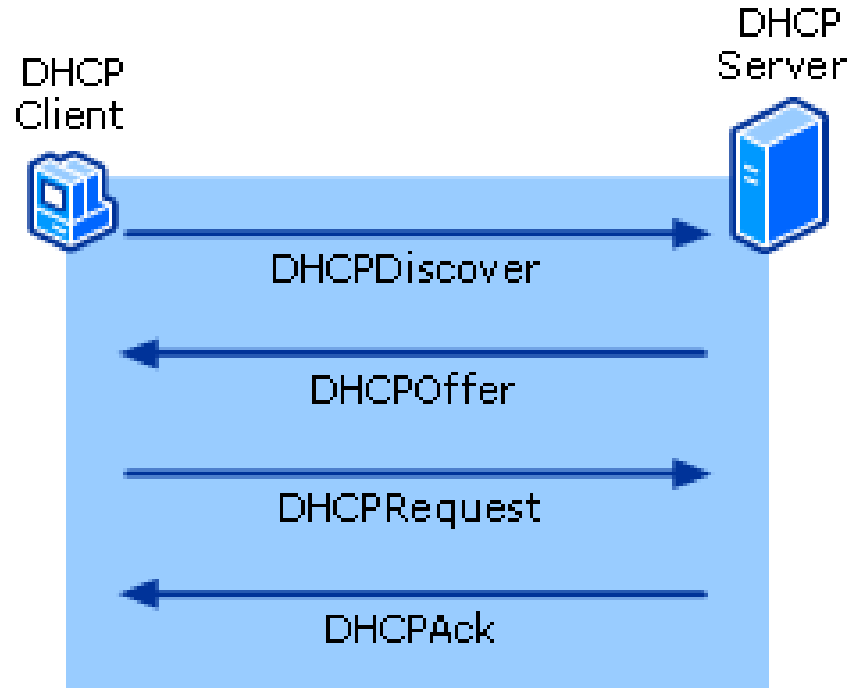
DHCP Çalışma Şekli

- İstemcinin ağa ilk dahil olduğunda 4 adet mesajlaşma olur.
- İlk olarak istemci bir DHCP **Discovery(Keşif)** paketi hazırlayarak ağa gönderir.(Broadcast)
- Bu mesajın amacı ağdaki DHCP sunucuyu bulmaktır.
- DHCP Discovery paketini alan DHCP sunucu, paketi gönderen bilgisayara uygun bir IP adresi ile birlikte bu IP adresini ne kadar süre kullanabileceğini (Lease Time) içeren bir DHCP **Offer(Öneri)** paketi gönderir.(Broadcast)

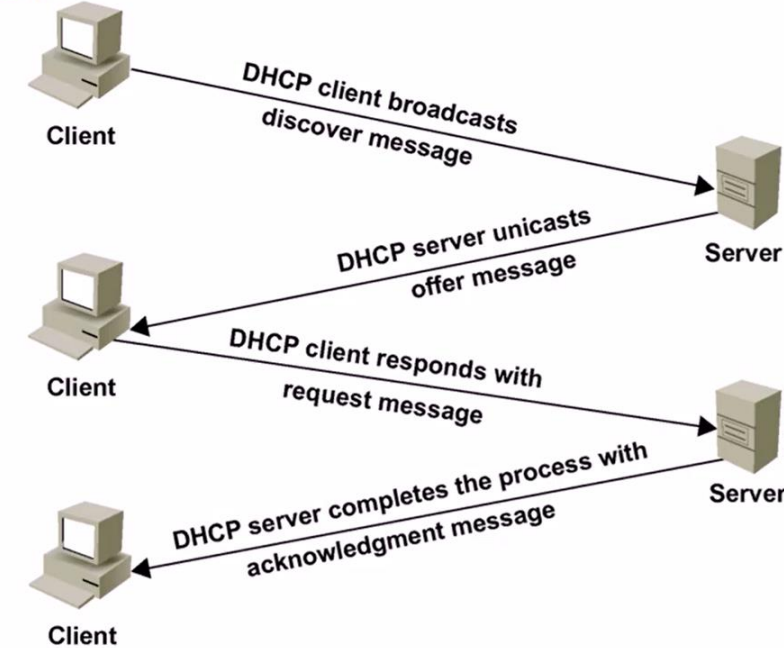


- Üçüncü adımda istemci, -genellikle DHCP Offer(Öneri) paketinde belirtilen IP adresi ve Lease Time'ı kabul ettiğini DHCP sunucuya isteği IP adresi ve Lease Time'ı içeren DHCP **Request(İstek)** paketini gönderir. (Broadcast)
- Son adımda ise sunucu istemciye -eğer uygunsa- DHCP Request paketinde bulunan IP adresini tahsis eder ve **Onay(Anknowledgement)** paketi ile tahsis ettiğini bildirir.

DORA



DHCP

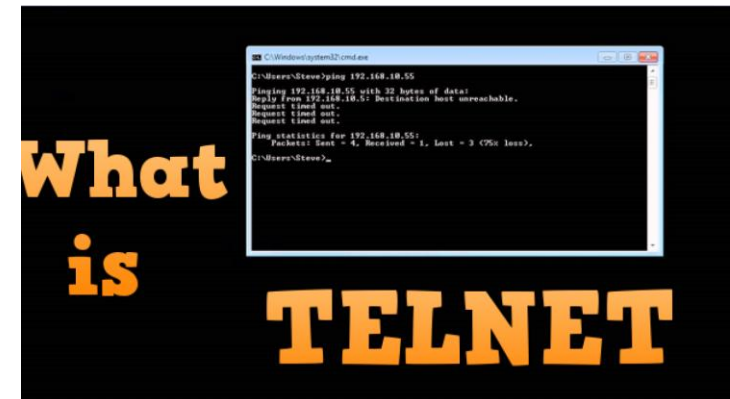


- Tahsis edilen IP adresi eğer istemci tarafından Lease Time sonunda yenilenmezse başka bir cihaza tahsis edilebilir.
- Bu sebeple istemci, IP'nin Lease Time süresinin yarısı dolduğunda DHCP sunucu ile iletişime geçerek kullandığı IP adresinin yenilenmesini ister.
- Çok özel bir durum yoksa DHCP sunucu isteği kabul ederek Lease Time'ı uzatır.
- Bu süreç istemci tarafından tetiklenerek devam eder ve alınan ilk IP korunmuş olur.

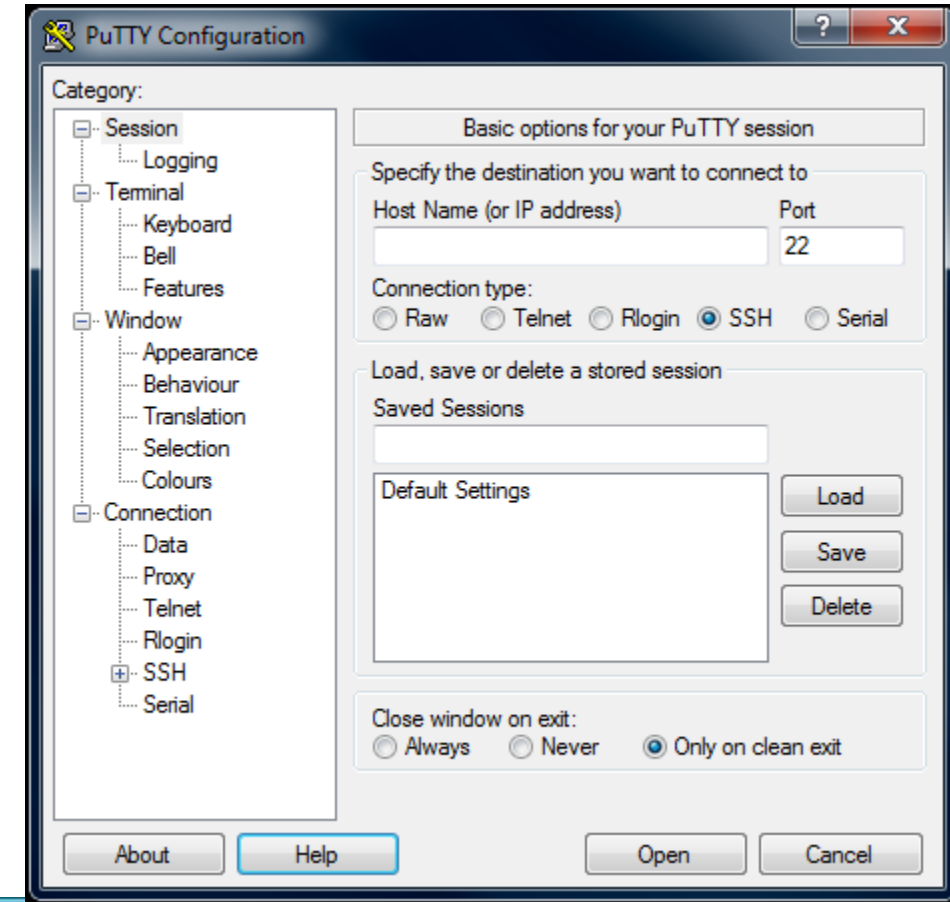


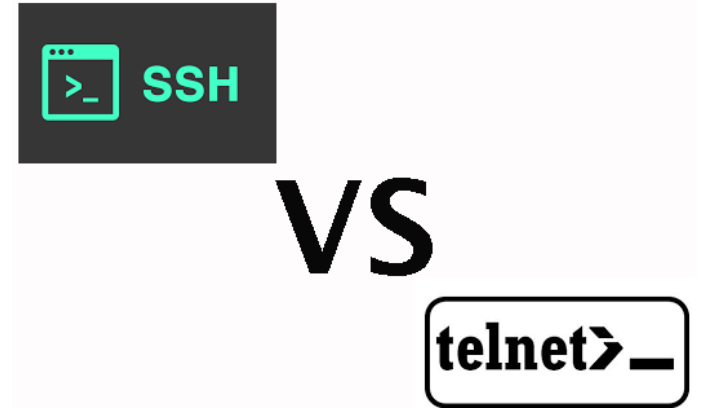
Cihazların Uzaktan Yönetimi Protokolü – TELNET-SSH

- Cihazların uzaktan yönetiminin gerekli olduğu durumlarda kullanılır.
- Çok kullanıcılı bir makineye uzaktaki başka bir makineden bağlanmak için kullanılır.
- TELNET ve SSH protokolleri sayesinde uç bilgisayarın kontrol edilebilmesini sağlar.



- Bu kontrol işlemi metin tabanlı «komut satırı ara yüzü»(CLI – Command Line Interface) üzerinden kontrol edilir.
- Farklı uygulamalar(putty, TeraTerm) ile de kullanılabilir.
- Uzakta ki bir bilgisayara telnet üzerinden erişim gerçekleştirebilmek için her iki bilgisayar üzerinde de telnet servisinin aktif olarak çalışması gerekmektedir.





- *Telnet protokolünde gönderici ve alıcı arasında gönderilen komutlar ve kimlik doğrulama bilgileri açık metin olarak transfer edilir.*
- *Bu bilgiler istenilmeyen kullanıcılar tarafından elde edilebilir.*
- *SSH protokolünde ise gönderilen ve alınan veriler, komutlar şifrelenmiş olarak yapılır. Güvenliğin önemli olduğu durumlarda SSH protokolü tercih edilir.*

SNMP

(Simple Network Management Protocol - Basit Ağ Yönetimi Protokolü)

- Adından da anlaşıldığı üzere ağları yönetmek için, ağ yöneticisine yardımcı olan basit bir uygulama katmanı protokolüdür.
- PC'ye bağlı kullanıcılar, internet bağlantı hızı, sistem çalışma süresi vb. bilgiler tutulur.

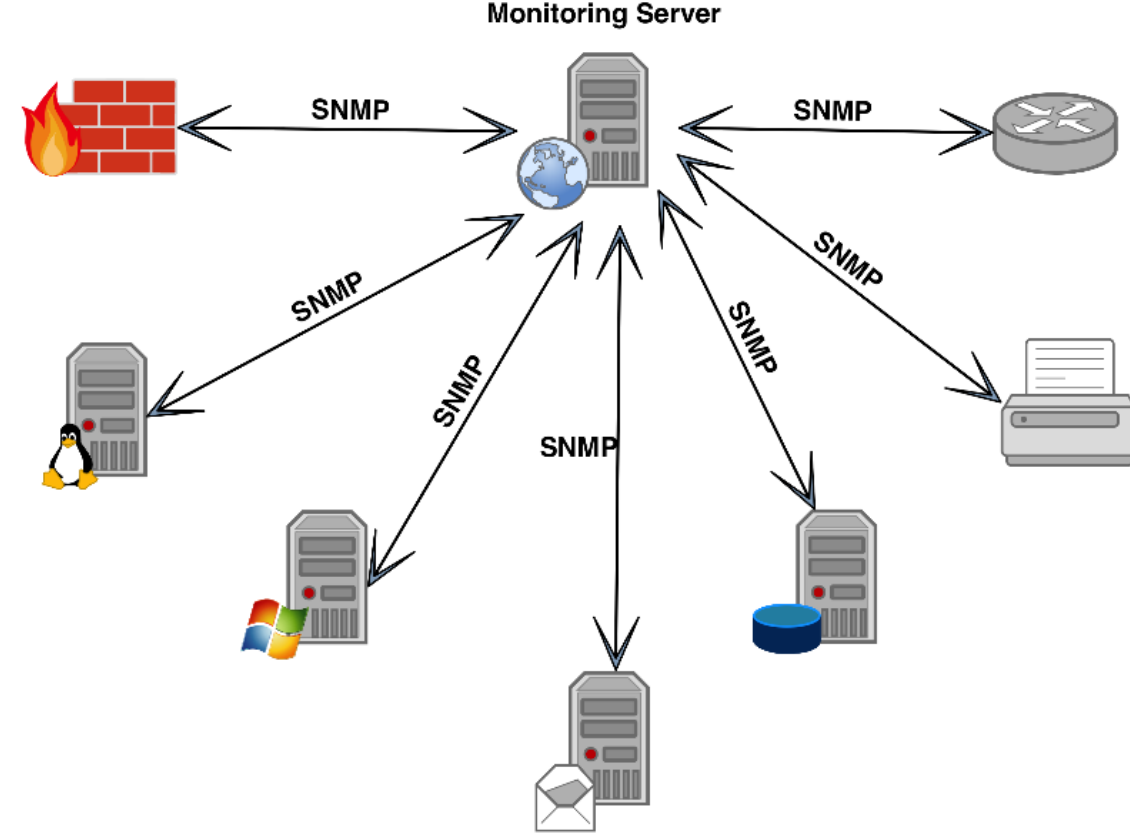
SNMP Protocol
Simple
Network
Management
Protocol



- *Temel anlamda, geniş ağlarda cihazların yönetimini ve denetimini kolaylaştırmak için tasarlanmıştır.*
- *SNMP kullanılarak; ağda bulunan Yönlendirici (Router), Anahtarlayıcı (Switch), Erişim Sunucusu (Access Server), Köprü (Bridge) ve hatta bilgisayar gibi cihazların sıcaklık, cihaza bağlı kullanıcılar, İnternet bağlantı hızı, cihaz çalışma süresi gibi temel bilgiler elde edilebilir.*
- *Bu şekilde ağın performansı artırılabilir, ağdaki problemler bulunup çözülebilir ya da ağda büyüme için önceden planlama yapılabilir.*
- *TCP/IP protokolünün bir parçası olan SNMP, IP adreslerini kullandığı için sadece kendi fiziksel ağını değil yönlendiricilerin diğer ara yüzlerinin de kontrol edilmesini sağlar.*

SNMP ile cihazlardan öğrenilebilen bilgilerin bazıları şunlardır:

- *Sistemin çalışma süresi*
- *CPU kullanım seviyesi*
- *Hafıza ve bellek kullanım seviyesi*
- *Cihaza ait üretim bilgileri (model, seri no vb.)*
- *Ağ cihazlarına ait ağ akışı bilgileri*
- ...

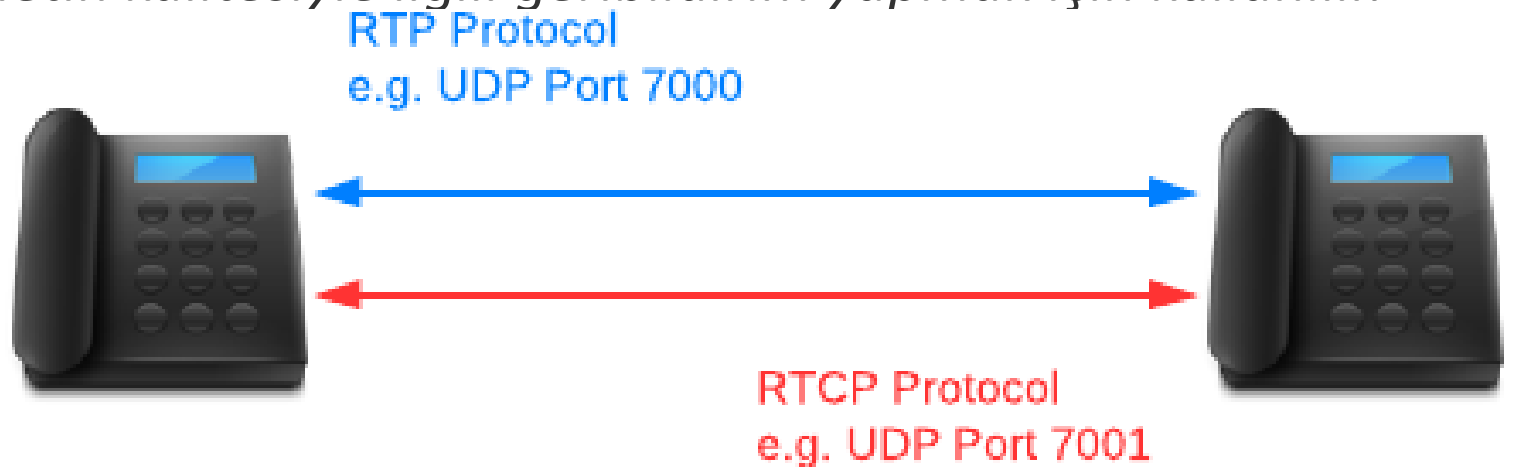


***RTP** (Real Time Transport Protocol - Gerçek Zamanlı İletim Protokolü)*

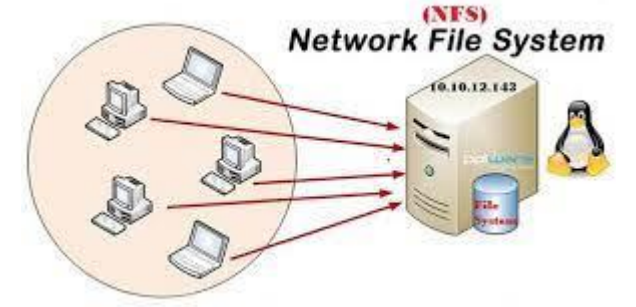
- *RTP tek yön ve çok yöne yayın servisleri üzerinden gerçek zamanlı iletimi yönetmek için kullanılan İnternet protokolüdür.*
- *RTP geniş ölçüde telefon, video konferans uygulamaları ve Web tabanlı bas-konuş özellikleri gibi medya akışı gerektiren iletişim ve görsel sistemlerde kullanılır.*
- *TP çoklu ortam verilerinin gerçek zamanlı (real-time), uçtan uca (end-to-end) iletimi için tasarlanmıştır.*

- *RTP genellikle RTCP (RTP Control Protocol - RTP Kontrol Protokolü) ile beraber kullanılır. RTCP bir telefon görüşmesindeki taraflara kontrol paketleri göndermek için kullanılırken, verinin kendisi RTP tarafından iletilir.*
- *RTCP'nin temel fonksiyonu, RTP tarafından sağlanan hizmetin kalitesi hakkında geri bildirimde bulunmaktır*
- *RTP ve RTCP birbirleriyle son derece bağlantılıdır; verinin kendisi RTP tarafından iletilir ve RTCP ise bu hizmetin kalitesiyle ilgili geribildirim yapmak için kullanılır.*

RTP, UDP'yi kullanır.



NFS (Network File System - Ağ Dosya Sistemi)



- 1984 yılında Sun Micro systems tarafından geliştirilmiş bir protokoldür.
- FTP'nin yetersiz kaldığı durumları gidermek için tasarlanmıştır.
- Uzaktaki makine üzerinde bulunan dosya sistemi, farklı bir işletim sistemine bağlayabilmeniz için geliştirilmiştir.
- Ve bunu yaparken, kullanıcının sanki yerel bir dosya sistemi üzerindeymiş gibi çalışmasını sağlar.
- Ağdaki paylaşılmış dosyalara ulaşmayı sağlar.
- Bir ağ üzerindeki birden fazla bilgisayarda bulunan dosyaların, tek bir sabit diskte yer alıyormuşçasına yönetilmelerini sağlar.
- Disksiz bilgisayarlara hizmet verebilir



- *NFS ile bir makinede yer alan belirli bir dizin, ağ üzerinden diğer bilgisayarlara paylaştırılabilir.*
- *Her bilgisayarda aynı dosyalar bulunması yerine bunlar tek bir alanda toplanır, diğer bilgisayarlar da bu alanı ortaklaşa kullanır. (Disk tasarrufu)*
- *Paylaşılan dizin, sanki yerel makinenin bir diziniymiş gibi davranır.*
- *Kendi dizinini paylaştıran bilgisayara NFS Sunucusu, bu dizine erişim yapan bilgisayara da NFS İstemcisi adı verilir. Aynı makine hem sunucu hem istemci olabilir*
- *NFS protokolü farklı işletim sistemleri ve ağ yapılarında çalışabilecek şekilde tasarlanmıştır. (Microsoft Windows ve UNIX)*

- *Bu servis, kendisine ulaşan bilgisayarlara güvendiğinden herhangi bir kullanıcı tanıma mekanizması kullanmaz.*
- *Bu nedenle de güvenlik konusunda dikkatli olmak gerekir.*
- *Özellikle internet üzerinden bu servis verilecekse, değişik güvenlik sistemleriyle birlikte kullanılması gerekmektedir.*

Transport Layer

Aktarım-Ulaşım -Taşıma Katmanı

- *Verici tarafındaki ulaşım katmanında, gönderilecek bilgiler hatta yolculuk edebilecek şekilde küçük parçalara(segment) ayrılır.*
- *Alıcı tarafındaki ulaşım katmanında ise alınan mesajlar tekrar birleştirilerek orijinal mesaj şekline dönüştürülür.*
- *Kaynak ve hedef cihaz arsında bağlantı kurma, devam ettirme ve sonlandırma işlemi.*

Aktarım katmanındaki işlemler

OSI Model

TCP/IP
Model

- Kaynak ve hedef cihaz arasındaki haberleşmeyi izler,
- Veriyi segmentlere böler,
- Hedef cihazda gelen segmentleri birleştirir,
- Uygulamaların ayırt edilmesi için **servis adresleme(port)** yapar.
- İki farklı cihazdaki uygulama arasında iletişime izin verir.

Transport

Transport

- *Uygulama katmanından gelen veri alt katmalara gönderilmeden önce ilk olarak parçalara ayrılır.*
- *Bu işleme **segmentasyon-dilimleme** denir.*
- *Segmentasyon sırasında protokole özel başlık bilgileri eklenir bu işleme kapsülleme denir.*
- *Kapsüllenmiş veriye **segment** denir.*

- *Veri bağı(Data Link) katmanında Ethernet protokolü kullanıldığı için **1500 Byte** ile paketler sınırlandırılmıştır.*
- *Örneğin 6500 byte boyutunda bir bilgi*
1500+1500+1500+1500+500 lik paketler(5 paket halinde) ile
gönderilir.

Başka bir örnek verelim;

- **15 MB** boyutundaki bilgi(resim dosyası vb olabilir.)
- Ağ üzerinden yaklaşık **10 000 parça(paket)** halinde transfer edilir.
- $15 \text{ MB} = 15\,000 \text{ KB} = 15\,000\,000 \text{ BYTE}$
- $15\,000\,000 / 1500 = 10\,000$ (Bu yaklaşık değerdir dönüşüm 1024 şeklinde olur)

Yeniden Birleştirme

- *Hedef cihazda ise aktarım katmanına gelen segmentlerden başlık bilgileri atılır ve tüm parçalar birleştirilerek orijinal bilgi elde edilerek uygulama katmanına iletilir.*
- *Bu işleme «**yeniden birleştirme-reassembly** denir.*

Bilgiyi neden parçalara bölüyoruz

- *Parçalara bölme işlemi yapılmıyaydı bir iletişim devam ederken başka bir iletişime-haberleşmeye izin verilemezdi.*
- *Gönderim sırasında bir problem oluştuğunda tüm bilginin tekrar gönderilmesi gerekecekti.*
- *Bu da ağda trafik yoğunluğuna neden olurdu.*

- *Ağıdaki bilgisayarlar eş zamanlı olarak bir çok uygulama(web,e-posta, mesajlaşma vb.) kullanırlar.*
- *İşte aktarım katmanı kendisine gelen bir çok paketin hangi uygulamaya ait olduğunu ayırt etme görevi vardır.*
- *Aynı anda bir çok puzzle yapmak gibi her bir parçanın hangi puzzle ait olduğunu ayırt etmek gibi.*
- *Bu ayırt etme işlemini servis adreslemesi(port numarası)ile yapar*

Port Numarası(Servis Adresi)

- *TCP/IP protokol kümesindeki Uygulama katmanı ve Ulaşım katmanı arasında port olarak adlandırılan bir geçit tanımlıdır.*
- *Bu iki katman arasındaki iletişim portlar aracılığı ile gerçekleştirilmektedir.*
- *Bir mutfağa gelen malzemelerin hangi yemek yapımında kullanılacağı bilgisinin üzerine etiketlenmesi gibi düşünülebilir.*
- *Aynı anda bir çok uygulama ile aynı anda birden çok yemek hazırlamak*

Port Kavramı

- Her port 16 bitlik bir numaraya sahiptir. Buna port numarası adı da verilir.*
- TCP/IP protokolünde toplam 2^{16} port numarası kullanılmaktadır. (65536)*
- İyi bilinen port numaraları 0 ile 1023 arasındadır.*
- TCP bağlantılar soketler üzerinden gerçekleştirilir. 0-255 arasındaki port numaraları standart uygulama katmanı hizmetlerine erişim için kullanılır.*
- FTP için 21 numaralı port, TELNET için 23 numaralı port, http için 80 numaralı port kullanılır.*

- Aktarım katmanının başlığında gönderici ve alıcı portu bilgisi bulunur.
- 16 bitlik port numarası ve 32 bitlik IP adresi birlikte kullanılırsa ortaya çıkan adrese **soket numarası** adı verilir.
- TCP ve UDP protokolleri kaynak ve hedef port numaraları kullanarak adresleme yapar.

Soket Numarası



<u>Port Numarası</u>	<u>İşlevi</u>
1	TCP Multiplexer
20	FTP (data)
21	FTP (control)
22	SSH(TCP)
23	Telnet(TCP)
25	SMTP
53	DNS
80	http
103	X.400 Mail Service
102	X.400 Mail Sending
110	POP3
139	NetBIOS Session Service
443	HTTPS

Gelen veri bloğu hangi uygulamaya ait

- İletim katmanı, gerçek bir kaynaktan hedefe veya uçtan uca katmandır.*
- Başka bir deyişle, Kaynak sistemde çalışan bir program, mesaj başlıkları ve denetim mesajlarını kullanarak, hedef sistemdeki benzeri bir programla konuşur.*
- Birçok bilgisayar üstünde birden fazla programı çalıştırır, yani sisteme giren ve çıkan birçok bağlantı vardır.*
- Bu yüzden hangi mesajın hangi bağlantıya ait olduğunun belirlenmesi için bir metoda ihtiyaç duyulur.*
- İletim başlığı bu bilginin koyulabileceği bir yerdir.*

- İstemci uygulamalarının kullandıkları port numaraları işletim sistemleri tarafından belirlenir.
- 1024 ten başlayarak sırasıyla tahsis eder.
- İşi biten uygulamanın portu serbest bırakılır.
- Sağ tarafta **Netstat** komutu ile kullanılan port numaraları ip adresleri ve kullanılan protokol isimleri gözükmemektedir.

```
Komut İstemi
Microsoft Windows [Version 10.0.19042.928]
(c) Microsoft Corporation. Tüm hakları saklıdır.

C:\Users\Arif Gunel>NETSTAT

Active Connections

Proto Local Address Foreign Address State
TCP 192.168.1.25:61893 a2-20-148-10:https ESTABLISHED
TCP 192.168.1.25:62833 eg-in-f188:https ESTABLISHED
TCP 192.168.1.25:62834 51.103.5.159:https ESTABLISHED
TCP 192.168.1.25:62871 93.184.220.29:http LAST_ACK

C:\Users\Arif Gunel>NETSTAT

Active Connections

Proto Local Address Foreign Address State
TCP 192.168.1.25:61893 a2-20-148-10:https ESTABLISHED
TCP 192.168.1.25:62833 eg-in-f188:https ESTABLISHED
TCP 192.168.1.25:62834 51.103.5.159:https ESTABLISHED
TCP 192.168.1.25:62877 sof02s34-in-f10:https ESTABLISHED

C:\Users\Arif Gunel>NETSTAT

Active Connections

Proto Local Address Foreign Address State
TCP 192.168.1.25:61893 a2-20-148-10:https ESTABLISHED
TCP 192.168.1.25:62833 eg-in-f188:https ESTABLISHED
TCP 192.168.1.25:62834 51.103.5.159:https ESTABLISHED
TCP 192.168.1.25:62877 sof02s34-in-f10:https CLOSE_WAIT
TCP 192.168.1.25:62878 52.114.75.79:https ESTABLISHED
TCP 192.168.1.25:62879 51.140.157.153:https ESTABLISHED
```


Taşıma Katmanı Protokolleri

- Bu katmanda VERİ iletimi için iki adet protokolü vardır.
 - **TCP** (Transmission Control Protocol – İletim Kontrol Protokolü)
 - **UDP** (User Datagram Protokol – Kullanıcı Veri Bloğu Protokolü)



TCP (TRANSMISSION CONTROL PROTOCOL (İLETİM KONTROL PROTOKOLÜ))

- *En gelişmiş taşıma katmanı protokolüdür.*
- *Verilerin alıcı bilgisayara*
 - *eksiksiz,*
 - *sıralı ve*
 - *güvenilir**bir şekilde ulaşmasını **garanti** etmektedir.*

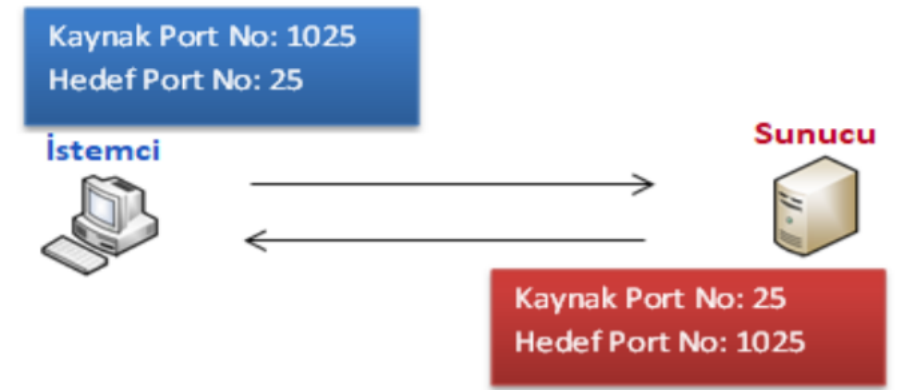
TCP iki hostun birbirleriyle güvenilir ve bağlantılı haberleşmesini sağlar.

- ***Bağlantılı haberleşme:***

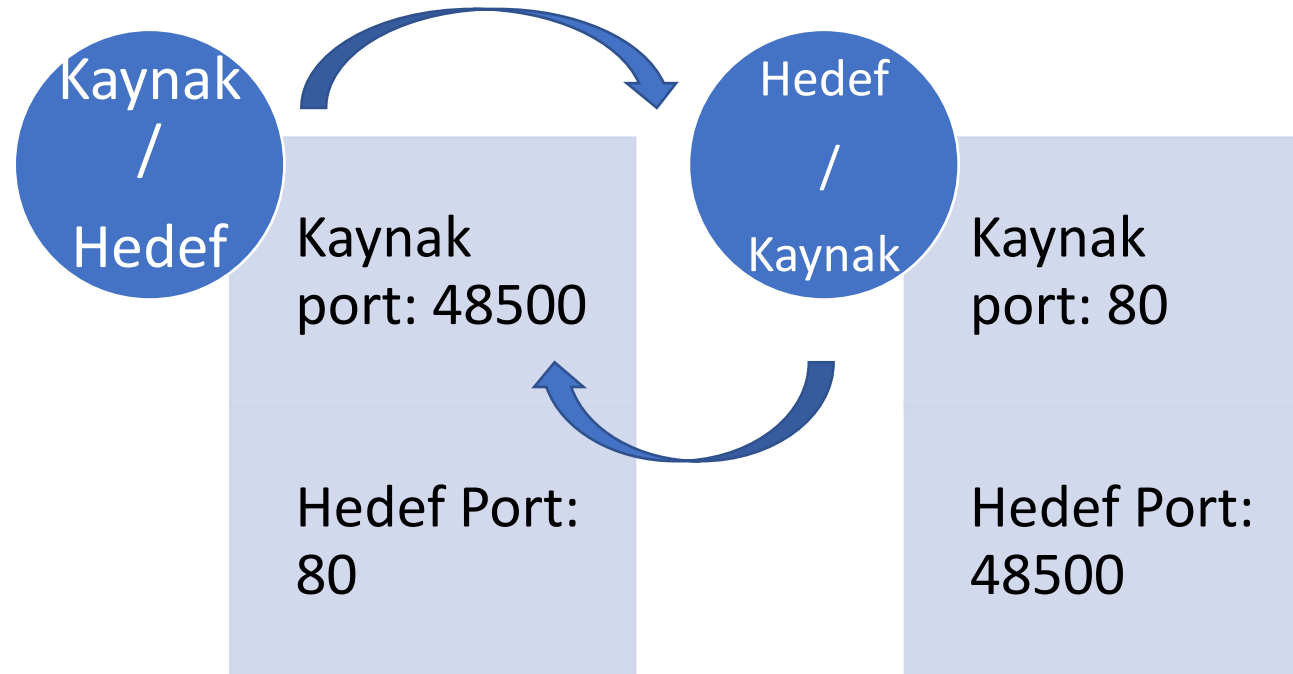
- *Bilgisayarlar iletişime geçmeden önce aralarında bir oturum açarlar.*
- *Oturumun açılması sırasında bilgisayarlar kendi iletişim parametrelerini birbirlerine iletirler ve bu parametreleri dikkate alarak iletişimde bulunurlar.*

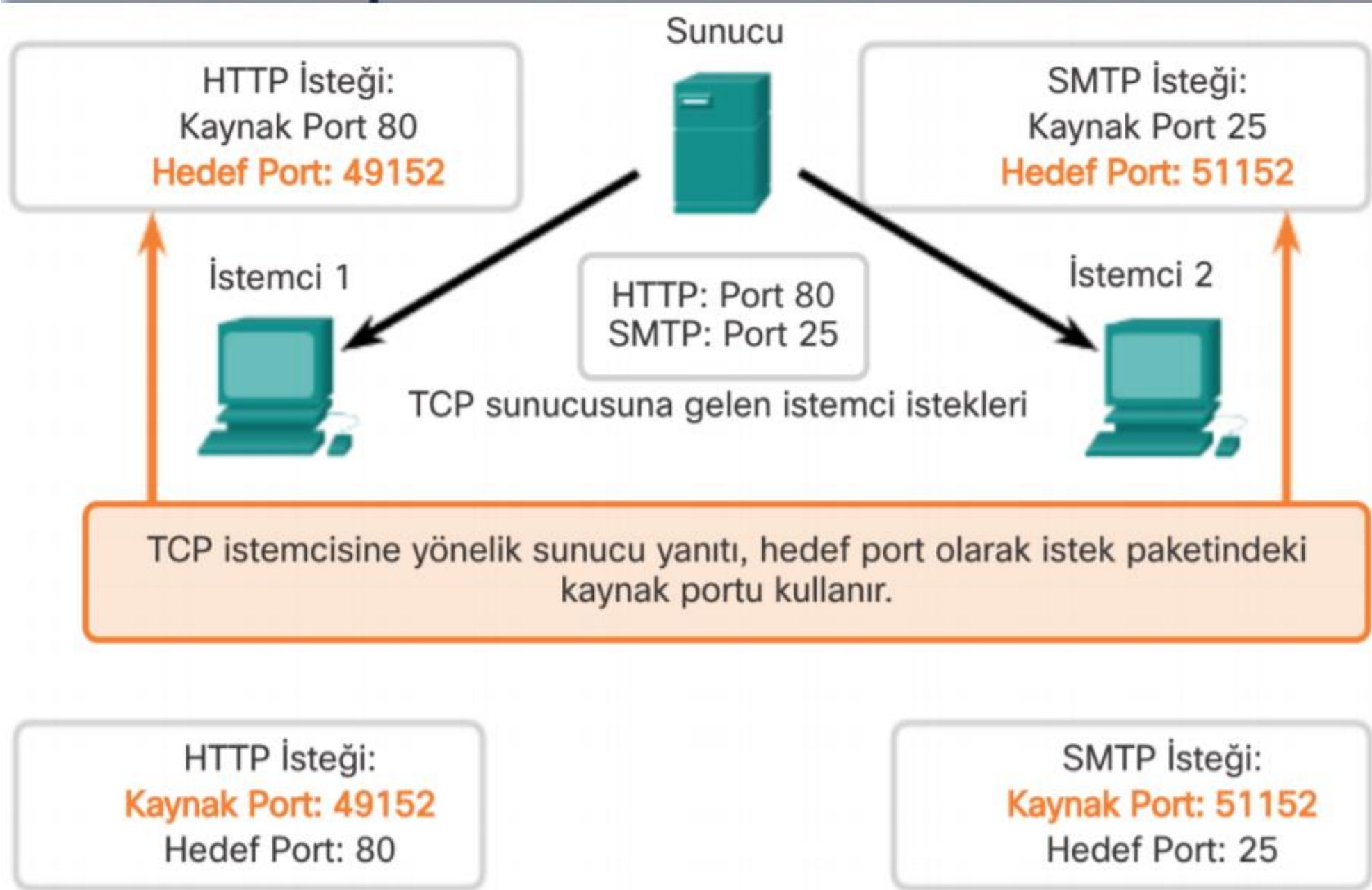
- ***Güvenilir Haberleşme:***

- *Bilginin karşı tarafa gittiğinden emin olma durumudur.*
- *Bu güvenilirlik, bilginin alındığına dair karşı taraftan gelen bir onay mesajı ile sağlanır.*
- *Eğer bilgi gönderildikten belli süre sonra bu mesaj gelmezse paket yeniden gönderilir.*



- *TCP ile haberleşmede port numaraları alıcı bilgisayarda alınıp işlendikten sonra cevap verilirken başlık bilgisinde ters çevrilerek gerçekleştirilir.*

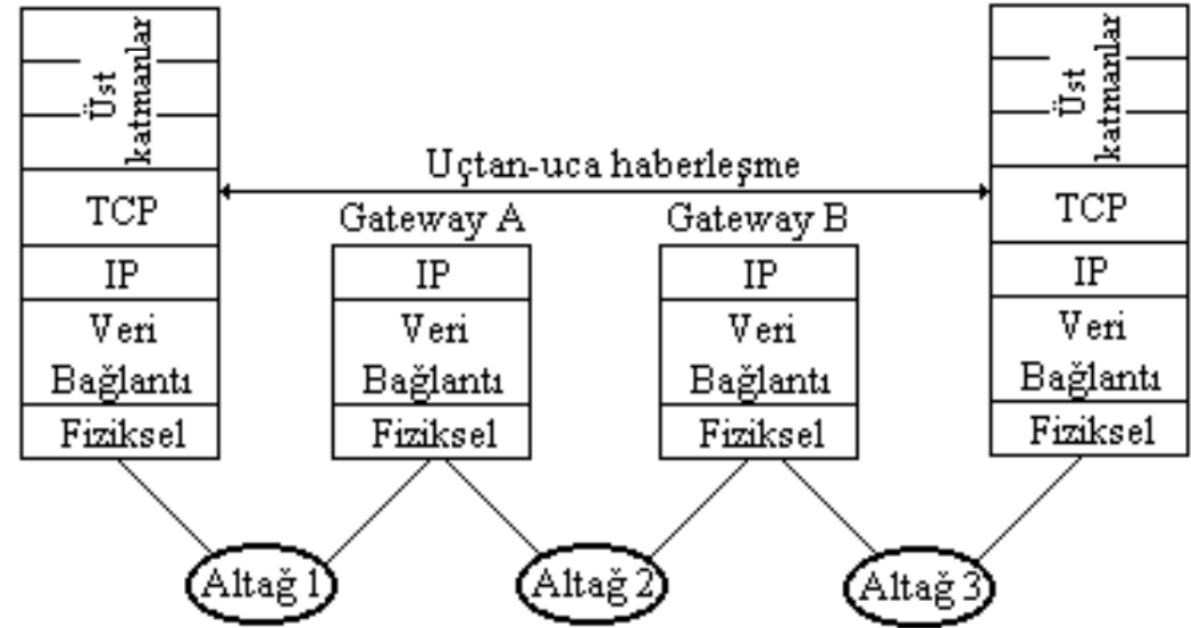




TCP Port ile sunucu-client haberleşme

TCP Özellikleri

- *TCP protokolünün;*
 - *oturum kurma,*
 - *güvenilir dağıtım,*
 - *alınan verinin onayı,*
 - *kaybolan verinin yeniden gönderimi,*
 - *akış kontrolü,*
 - *segmentlerin alıcıda doğru sırada birleştirilmesi*
- özellği vardır.*



- *Bu protokol, bir üst katmandan gelen veriyi uygun uzunlukta parçalara böler ve bir alt katmana gönderir.*
- *Alıcı tarafta parçaların (veri paketlerinin) karışmaması için sıra numarası verilir.*
- *Eğer paket alıcıda hatalı alındıysa tekrar gönderilir.*

- *İki cihaz arasında TCP iletişimi başlamadan önce bir oturum kurulması gerekmektedir. Gönderim tamamlandıktan sonra oturum sonlandırılır.*
- *Yani TCP protokolü bağlantı merkezli bir protokoldür.*
- *Hedef cihaz alınan veri paketleri için onay mesajı gönderir.*

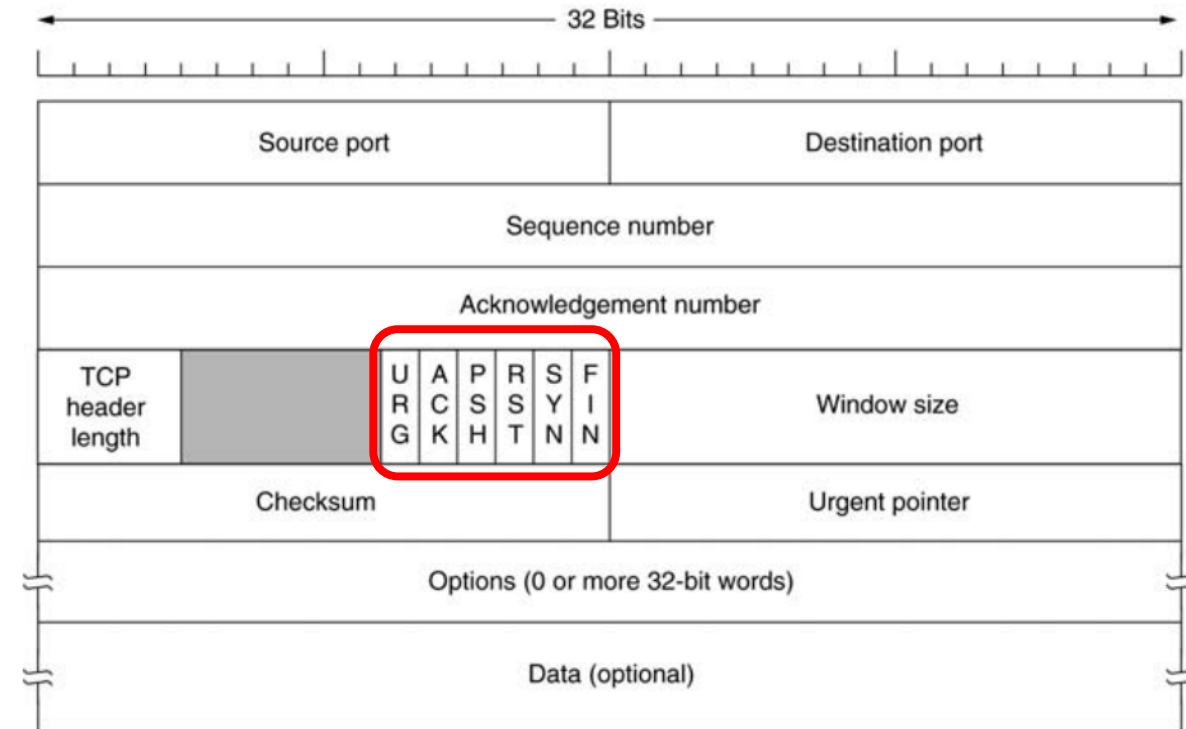
- *TCP protokolü iki bilgisayar arasında veri transferi yapılmadan önce bağlantının kurulması ve veri iletiminin garantili olarak yapıldığı bir protokoldür.*
- *TCP iletişimde veri paketleri kullanılır.*
- *Ayrıca gönderen ve alan uygulamalarda da port bilgisi eklenir.*
- *Port kaynak ve hedef uygulamanın iletişimini sağlar.*

TCP'nin En Önemli Özelliği-GÜVENİLİRLİK

- *Güvenilirlik verinin her bir parçasının hatasız hedefine ulaşmasını sağlamaktır.*
- *Bunun için TCP;*
 - *Gönderilen veriyi izleme*
 - *Alınan verinin doğrulanması*
 - *Alınmayan verinin yeniden gönderilmesi işlemlerini yapar.*
- *Bu işlemleri TCP başlığına eklediği kontrol bitleri ile yapar.*

TCP Başlık Kontrol Bitleri(Bayraklar-Flags)

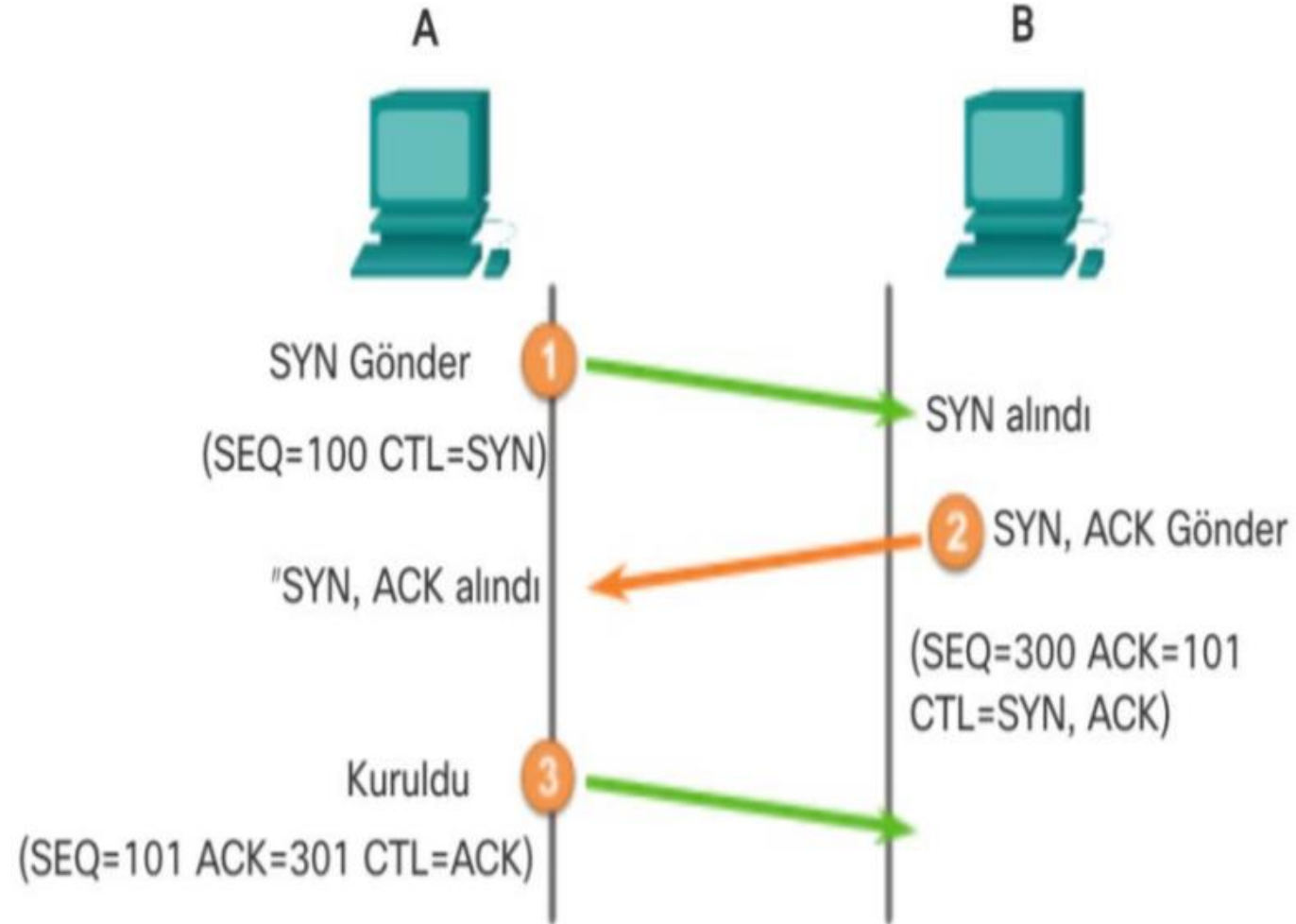
- **URG** (Urgent) biti: Acil gönderim
- **RST** (Reset): Bağlantı işlemini bitirme
- **ACK** (Acknowledgement): Onay biti
- **SYN** (Synchronisation): Senkronizasyon
- **PSH** (Push): Gönderme biti
- **FIN** (Finish): Gönderilecek veri kalmadığı bildirim biti
- Her bir bit 0 veya 1 değerlerinden birini alabilir.



Güvenli Bağlantı-Oturum Kurma

- Veri gönderiminden önce **üç yollu el sıkışma(three-way handshake)** adı verilen bağlantı sağlama metodu kullanılmaktadır.
- Bu metoda göre:
 - 1) Gönderici, alıcıya TCP Senkronizasyon mesajı gönderir.
 - 2) Alıcı bu isteği aldığına dair bir TCP Senkronizasyon+Onay (Acknowledgement) mesajı ile cevap verir.
 - 3) Gönderici bu mesaja TCP Onay mesajı ile cevap verir.
 - 4) Alıcı, “Bağlantı Kurulmuştur” mesajını almaktadır.
- Bu şekilde gönderici ile alıcı bilgisayar arasında bağlantı sağlanmış olmaktadır.
- Bağlantı sağlandıktan sonra gönderici bilgisayar, alıcı bilgisayara veri paketlerini göndermeye başlamaktadır.

TCP Oturum Kurma- Üç aşamalı el sıkışma



Kurulan bağlantıyı güvenli ve garantili devam ettirme

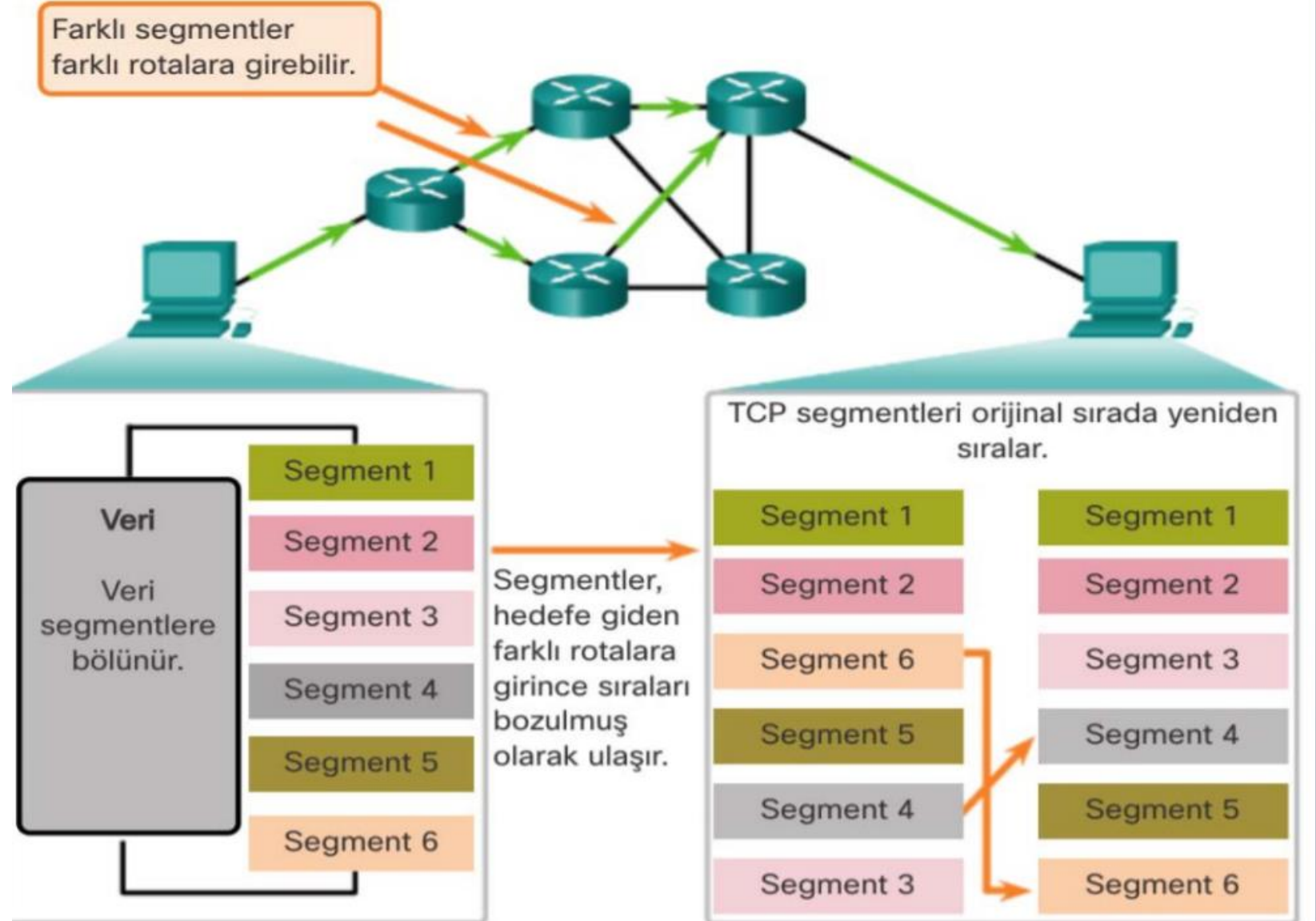
- *TCP gönderim esnasında da güvenilirliği sağlayan bir protokoldür.*
- *Her gönderilen mesajın, onaylandı mesajının, gönderen bilgisayara gelmesi sağlanmaktadır.*
- *Bu sayede onaylama mesajı alınamayan paketler kayıp kabul edilerek tekrar gönderilmektedir.*
- *TCP için paket sıralaması da önemlidir.*
- *Paketlerin gönderici bilgisayardan, alıcı bilgisayara sıralı bir şekilde gitmesini sağlamakla yükümlüdür.*

Akış Kontrolü (Flow Control)

Gönderim hızı takibi ve hız ayarı(fren-gaz)

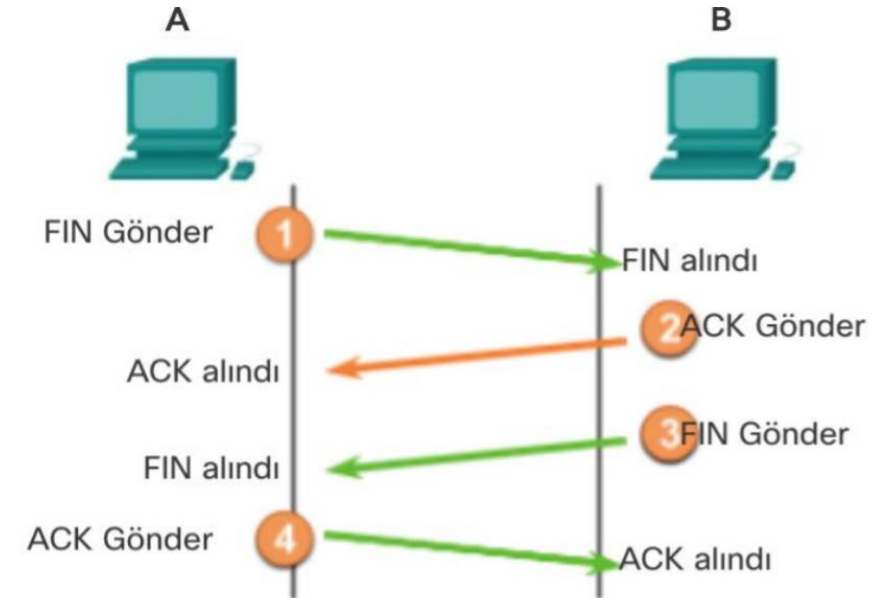
- *TCP, alıcı bilgisayarın belleğinde veri paketi alımı için ayrılan boş yeri kontrol ederek gönderimi düzenler bu işleme Akış Kontrolü (Flow Control) denir.*
- *Alıcı cihazın tampon belleğini (buffer) aşacak kadar hızlı ve çok paket gönderiminin yapılması durumunda bir tıkanma oluşmaktadır.*
- *Buna **boğulma-tıkanıklık kontrolü**(congestion control) denir.*
- *Bu durumda TCP kontrolü ele alarak daha yavaş gönderim yapılmasını sağlar.*
- *Çünkü alıcı cihaz elen paketleri alamadığında bu paketlerin tekrar gönderilmesi gerekecek bu da ağda gereksiz bir trafik yoğunluğuna neden olacaktır.*

Alıcıda birleştirme işlemi



Bağlantı-Oturumu Sonlandırma

- Bağlantının güvenli kurulmasında olduğu gibi sonlandırmasında da güvenli olarak üçlü el sıkışma şeklinde oturum sonlanır.
- Gönderici cihaz alıcı cihaza benim sana gönderecek verim kalmadı der.
- Karşı cihaz bunu aldıktan sonra benimde kalmadı der
- İki cihazda vedalaşıp ayrılırlar. 😊



Kısaca TCP'nin yaptığı işlemler;

- *Veri aktarımı yapılacak iki bilgisayar arasındaki bağlantıyı- oturumu kurar*
- *Güvenilir bir dağıtım yapar,*
- *Alınan verinin onayını gönderir,*
- *Hata denetimi yapar.*
- *Paketler gitmediyse, kaybolduysa veriyi tekrar gönderir.*
- *Veri akış kontrolü(Dinamik hız kontrolü)*
- *Segmentlerin alıcıda doğru bir sırada birleştirilmesi*

TCP Başlığı:

- Her segmentin önüne eklenen 20 byte uzunluktaki bilgidir.
- Kaynak ve hedef port bilgisi.
- Segmentin sıra numarasını
- Onay ve kontrol bilgilerini içerir.

Bit 0		Bit 15		Bit 16		Bit 31	
Kaynak Port				Hedef Port			
Sıra Numarası							
ACK Numarası							
Başlık Uzunluğu(4)		Saklı (6)		Kod Bitleri(6)		Pencere Boyu (16)	
Checksum (16)				İvedi Durum İşaretçisi (16)			
Opsiyon Bitleri							
Veri							

Bit (0)				Bit (15)	Bit (16)	Bit (31)			
Kaynak Port (16)					Hedef Port (16)				
Sıra Numarası (32)									
Onay Numarası (32)									
Başlık Uzunluğu (4)		Ayrılmış (6)		Kontrol Bitleri (6)		Pencere (16)			
Sağlama Toplamı (16)					Acil (16)				
Seçenekler (0 veya varsa 32)									
Uygulama Katmanı Verileri (Boyut değişir)									

20 Bayt

TCP'nin Dezavantajı-Hız

- *TCP güvenli iletişim sağlamaya çalışırken hızdan ödün vermektedir.*
- *Bazı uygulamalar için bu gecikmeler önemli değilken bazı uygulamalar bu gecikmelere karşı duyarlıdır.*
- *Gecikmelere duyarlı uygulamalar küçük veri kayıplarını göz ardı edebilir.*
- *Bu gibi hızın önemli olduğu uygulamalarda TCP kullanılmaz bunun yerine UDP kullanılır.*

UDP

USER DATAGRAM PROTOCOL (KULLANICI VERİ PAKERİ PROTOKOLÜ)

- Bu protokolün TCP'den farkı **sorgulama ve test etme amaçlı küçük boyutlu veri aktarımı** için kullanımıdır.
- Öncesinde oturum kurulmaz.
- Veriler küçük boyutlu olduğu için genelde parçalamaya gerek duyulmaz.
- Veriyi parçalayıp Udp başlık bilgisi eklenmiş şekline **datagram** denir.
- TCP gibi ağ üzerinden paketi gönderir ama bu protokol **paketin gidip gitmediğini takip etmez** ve paketin yerine **ulaşıp ulaşmayacağını garantilemez**.
- Daha çok küçük paketlerin tüm PC'lere gönderilmesinde kullanılır.

UDP Özellikleri

- *Düşük paket başlığı (8 Byte)*
- *Kontrol mekanizmaları yok*
- *Segment yerine datagram*
- *Güvensiz dağıtım*
- *Ses ve video, online oyunlar*

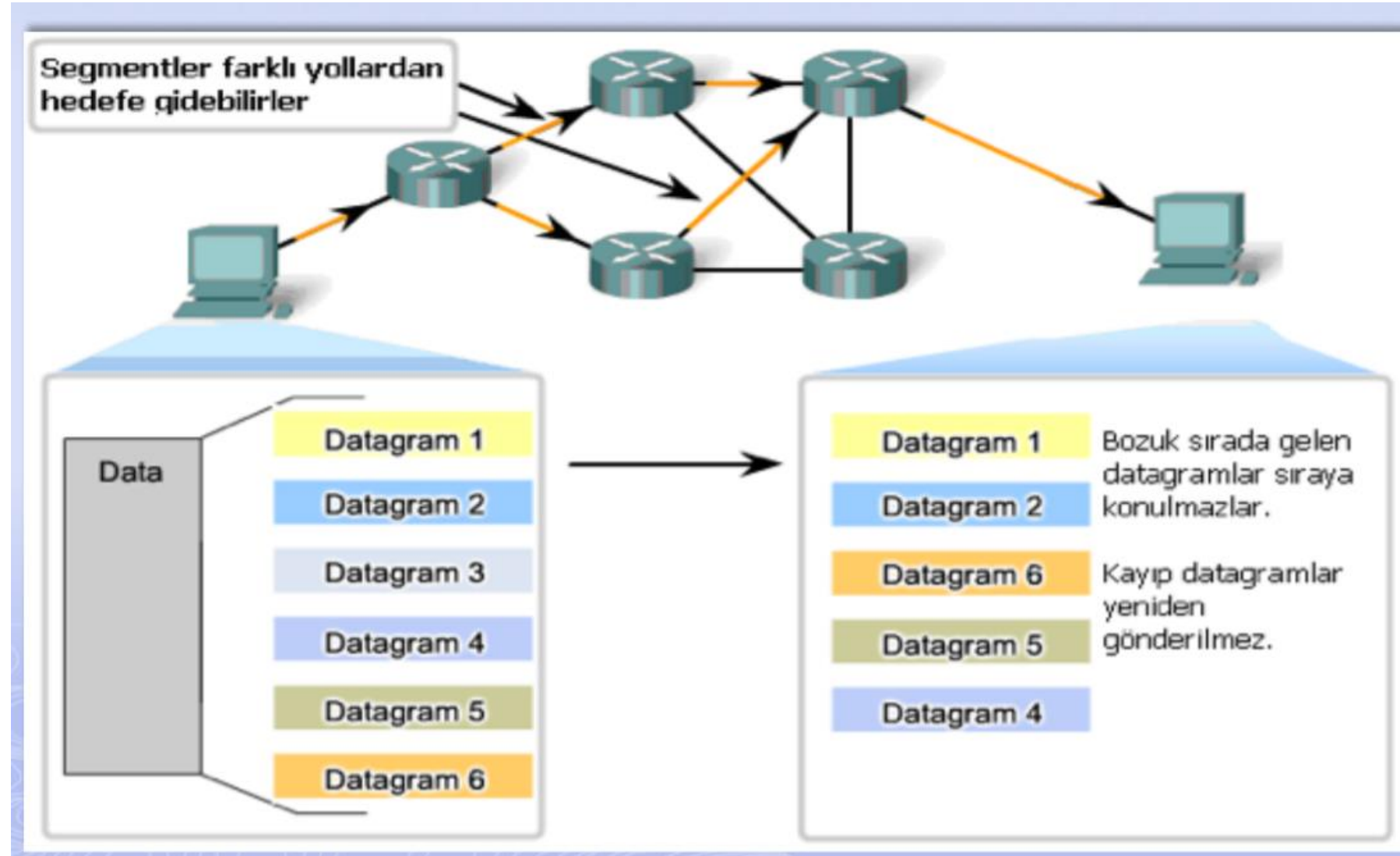
UDP Başlığı

- **Kaynak Port (Source Port):** Opsiyonel bir alandır. Gönderilen işlemin portunu gösterir. Eğer gönderen host bir kaynak numarasına sahip değilse bu alan “0” ile doludur.
- **Hedef Port (Destination Port):** Hedef host içerisinde, işlemlere uygun ayrımları yapmak için kullanılır.
- **Uzunluk (Length):** UDP veri ve UDP başlığının bayt cinsinden toplam uzunluğudur.
- **Hata Kontrolü (Checksum):** Opsiyonel bir alandır. Hata kontrol mekanizması sağlar. Eğer hata kontrolü yapılmayacaksa bu alan “0” ile doludur.

0	1	2	15
Gönderici Port No				
Alıcı Port No				
Uzunluk (Length)				
Hata Sınama Bitleri (checksum)				
Veri				

Bit (0)		Bit (15)	Bit (16)	Bit (31)
Kaynak Port (16)		Hedef Port (16)		
Uzunluk (16)		Sağlama Toplamı (16)		
Uygulama Katmanı Verileri (Boyut değişir)				

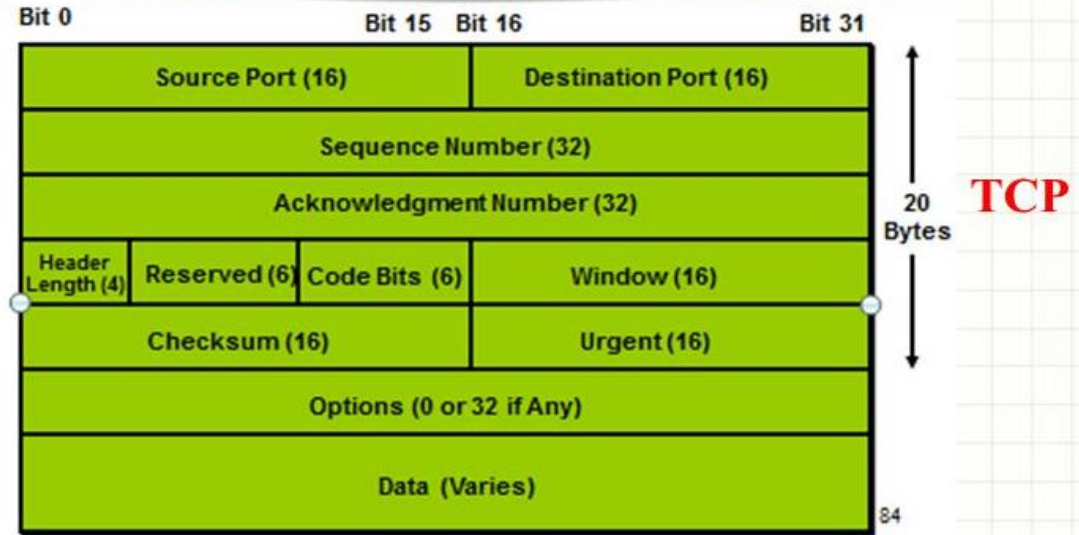
UDP Datagram Birleştirme



TCP - UDP Kıyaslama

- *UDP başlığını TCP başlığı ile kıyaslanırsa daha az işlem ve kapasitede olduğu dikkat çeker.*
- *TCP güvenilir ve doğrulama, UDP hızlı dağıtım özellikleri ön plandadır*

TCP ve UDP başlıkları



UDP



TCP - UDP Kıyaslama

Servis	TCP	UDP
Bağlantı kurulumu	Güvenli bağlantı kurulur	Bağlantıya gerek yoktur
Teslim garantisi	Gönderildiğini onaylar	UDP onay mesajı göndermeden , alıcı paket alındığına dair sinyal göndermez. Kaybolan paketler tekrar gönderilmez
Paketlerin sırası hakkında bilgi	Ardışık numaralandırılmış paketler	UDP ardışıklık numarası vermez. Paketlerin sürekli ulaştığı veya kaybolduğu düşünülür.
Akış kontrolü	Alıcı vericiye yavaşlaması için sinyal gönderebilir	Akış kontrolü için TCP de kullanılan onay UDP den geri dönmez
Tıkanıklık kontrolü	Ağ cihazları TCP onay paketleri sayesinde göndericinin tavrını kontrol edebilir	Onay olmadan ağ tıkanıklılık sinyali göndermez.

TCP - UDP Kıyaslama

Özellik Adı	TCP	UDP
Başlık Büyüklüğü	20-60 Bayt	8 Bayt
3 Yollu El Sıkışma	Var	Yok
Güvenilirlik	Var	Yok
Sıralı Gönderim	Var	Yok
Tek Alıcıya Gönderim	Var	Var
Çok Alıcıya Gönderim	Yok	Var
Akış Kontrolü	Var	Yok
Tıkanıklık Kontrolü	Var	Yok

TCP - UDP Kıyaslama

TCP	UDP
Kapsüllediği veriye segment denir	Kapsüllediği veriye datagram denir
Veri dağıtımı garanti edilmiş biçimde gerçekleştirilir, hedefin veriyi aldığından emin olunur	Garanti edilmiş veri dağıtımı yoktur, hedef verileri alamayabilir
Sıra numarası kullanılarak segment birleştirme yapılır	Sıra numarası olmadığından datagramlar alındığı sırada birleştirilir
Belirli adette segment gönderiminden sonra onay segmenti alınır	Datagramlar sadece gönderilir, onay gelmesi beklenmez

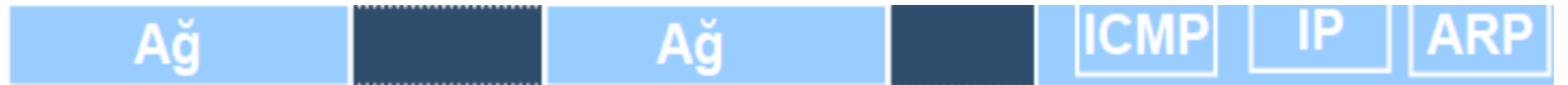
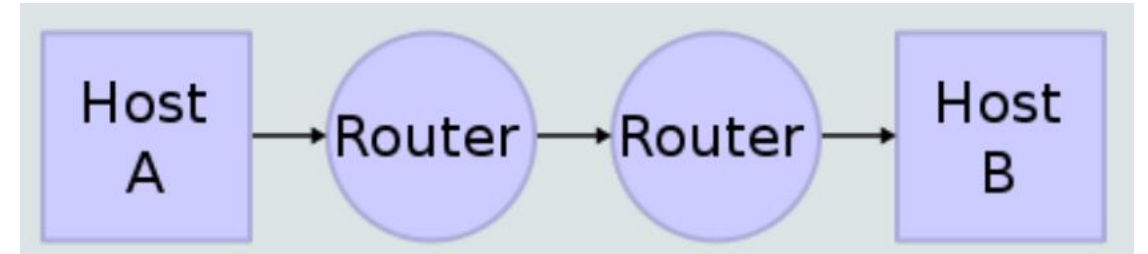
TCP - UDP Kıyaslama

TCP	UDP
Başlık boyutu 20 Byte	Başlık boyutu 8B
Bağlantı temellidir, veri gönderimi başlamadan önce oturum kurulur	Bağlantısızdır, veriler oturum kurma gibi bir işlem yapmadan gönderilir
Pencere boyutu ile akış kontrolü yapılır, hedef boğulmaları önlenir	Akış kontrol mekanizması içermez
http, SMTP, FTP, Telnet gibi garantili veri dağıtımı gerektiren uygulamalarda kullanılır	VoIP, video ve ses aktarımı gibi hız gerektiren uygulamalarda kullanılır

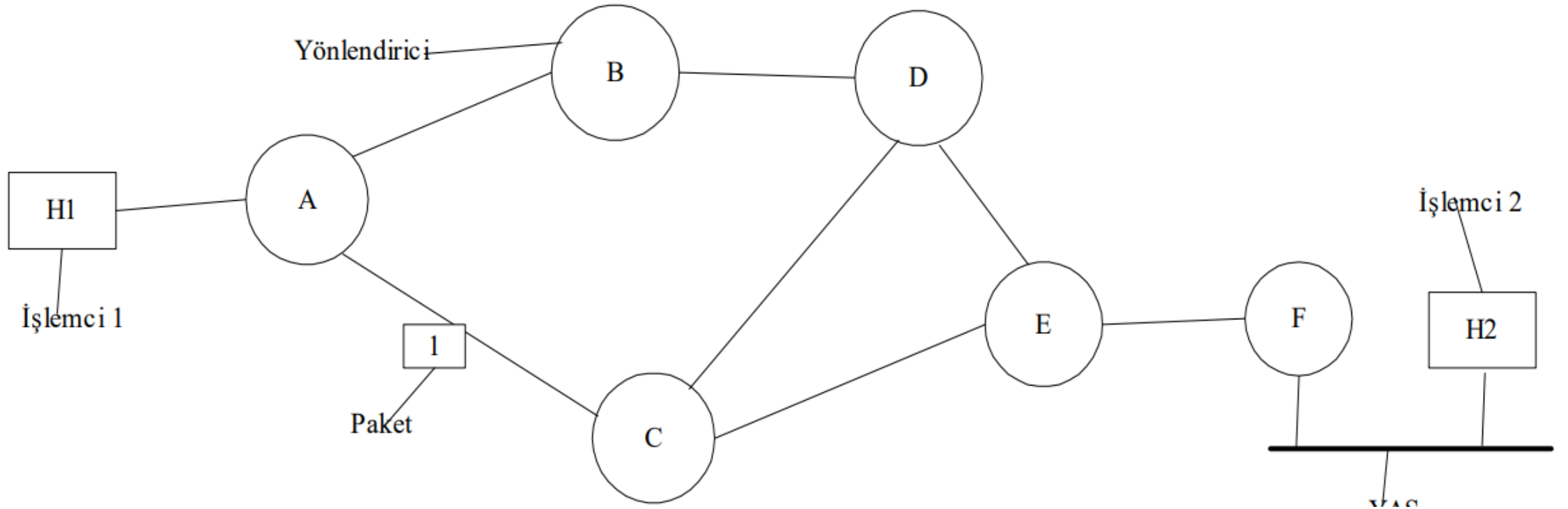
Ağ(Internet) Katmanı

(Network Layer/Internet Layer/Internetwork Layer)

- Yönlendirmenin ve mantıksal adreslemenin yapıldığı katmandır.
- Ağlar arasında mesajların mantıksal adresleme yapılarak **yönlendirilmesini** sağlar.
- Segment burada IP başlık bilgisi eklenerek **Paket** ismini alır.



- *Internet katmanı protokolleri bir üst katmandan gelen veri **paketlerini** alıcıya uygun yoldan ve hatasız olarak ulaştırmakla yükümlüdür.*
- *Bunun için gelen veri paketlerine öncelikle özel bir IP başlık bilgisi eklenmektedir.*

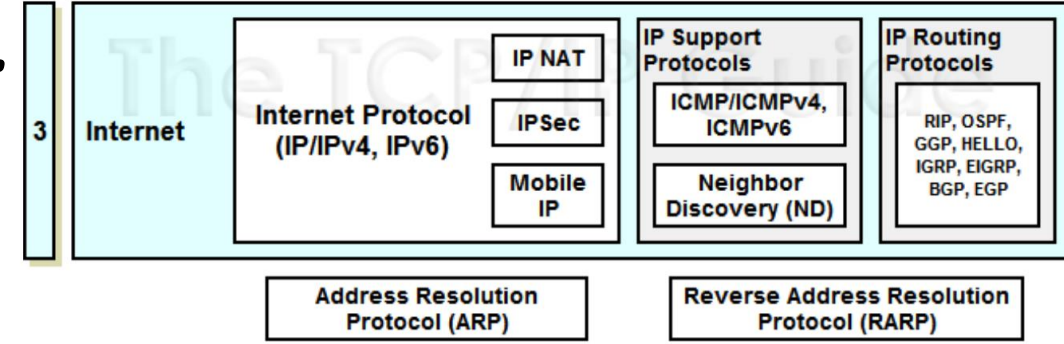


Network katmanında 4 temel işlem gerçekleşir.

- 1. **Adresleme:** Unique-Tekil IP adresi ile adresleme yapılır. İletişim source ve destination network adresleri arasında gerçekleşir.*
- 2. **Kapsülleme (Encapsulation):** Paketler oluşturulur(IPv4/IPv6 başlık bilgisi eklenir.).*
- 3. **Yönlendirme(Routing):** Göndericiden alıcıya gidecek olan paketlerin uygun yollardan gönderilmesini sağlar. Bunun için ara bağlantı cihazlarında olan routerlar kullanılır.Routerların rolü, yol seçmek ve paketi yönlendirmektir.*
- 4. **Kapsül açma (Decapsulation) :** Alıcı cihadan paketler açılıp bilgi üst katmana iletilir.*

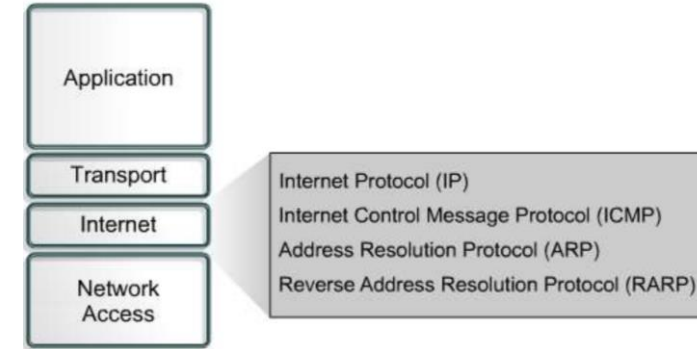
Paketin hedefine ulaşmak için geçtiği her router'a bir 'hop-atlama noktası' denir.

Network Katmanı Protokolleri



- *IP (Internet Protocol)*
 - Internet Protocol Version 4 (IPv4)
 - Internet Protocol Version 6 (IPv6)
- *ICMP (Internet Control Message Protocol):*
- *ARP (Address Resolution Protocol - Adres Çözümleme Protokolü):*
- *Novell Internetwork Packet Exchange (IPX)*
- *AppleTalk*
- *Connectionless Network Service (CLNS/DECnet)*

En çok kullanılan protokoller



Geçmiş yıllarda kullanılmış ve kullanımı sona ermiştir.

IP (INTERNET PROTOCOL)

- *Bu katmandaki en önemli protokoldür.*
- *TCP/IP isim veren iki önemli protokolden birisidir.*
- *IP adresi bir ağa bağlı bilgisayarların ağ üzerinden birbirlerine veri yollamak için kullandıkları adrestir.*
- *Hedef bilgisayarın network üzerindeki yerini bulur.*
- *Paketlerin **mantıksal adreslemesi** ve network üzerindeki bilgisayarlar arasında **yönlendirilmesini** sağlar.*
- *IP iletimi gönderimin garanti edilmediği bir iletişim kurar.*

- *İnternete bağlanan her cihazın bir IP adresine ihtiyacı vardır.*
- *TC Kimlik numarası gibi düşünebiliriz.*
- *IP adresleri sayesinde internete ya da diğer herhangi bir bilgisayar ağına bağlı cihazların, ağ üzerinden birbirlerine veri yollamak için kullandıkları benzersiz adreslerdir.*
- *Ip adresleri sadece internet ağında veya büyük ağlarda geçerli değildir. Yerel ağlarda, şirket-kampüs-ev ağlarında ve hatta iki bilgisayarın birbirine bağlantısı sırasında da her bilgisayara bir IP adresi atanmalıdır.*
- *Kısacası IP adresleri bilgisayarlar arası iletişimi sağlayan bir protokoldür.*

IP protokolünün üç önemli karakteristik özelliği

- **Connectionless (Bağlantısız):** *Data paketleri gönderilmeden önce bağlantı kurulmaz. IP sadece yol seçimi ile ilgilenir.*
- **Best effort (En iyi performans):** *Paketin iletimi garanti edilmez, bu yüzden paket başlık yükü azdır. Kontrol bitleri vb. yok*
- **Media independent:** *Ortamdan(alt katmandan,f/0,bakır,Ethernet vb) bağımsız olarak veri taşınır.*

IP Başlığı

- **IP Source Address:** Göndericinin IP adresi (4B)
- **IP Destination Address:** Alıcının (hedefin) IP adresi (4B)
- **Time To Live (TTL):** Kaç hop boyunca paketin iletileceğini belirler. Diğer bir deyişle, paketin silinmeden önce kaç hop atlayacağıdır.
- **Type of Service(ToS):** Servis türü- Paketlere öncelik atamak için kullanılır. 0 en düşük 7 en yüksek öncelik.
- **Protokol:** Üst katman protoklünün TCP'mi UDP'mi ICMP'mi olduğunu belirler.
- **Version:** IP'nin versiyon numarasını içerir. 4 veya 6
- **HL (Initial header length):** Paket başlığının boyutunu tutar Packet Length: Başlık dahil tüm paketin boyutu.
- **Header Checksum:** Paket başlığının hata kontrolü için kullanılır.
- **Options:** Ek seçenekler için kullanılır

1	4	8	16	24	32
Sürüm (Version)	Başlık Uzunluğu (IHL)	Servis Tipi (Type of Service)	Toplam Uzunluk (Total Length)		
Tanıtıcı (Identification)			D F	M F	Parça No (Fragment offset)
Time to Live (Yaşam Süresi)	Protokol		Başlık Sınaması (Header Checksum)		
Kaynak Adresi (Source Address)					
Varış Adresi (Destination Address)					
Seçenekler (0 veya daha fazla satır) (Options)					
Veri (Data)					

IPv4 Adreslerinin Yapısı

- *IP adresleri decimal yapıda gösterilir 32 bitlik adreslerdir.*
- *Aralarına nokta konularak yazılan her bir bloka bir **octet (sekizlik)** denilir.*
- *Bir IP adresinin sol taraftaki (yüksek değerlikli bitleri) bitleri network kısmı, sağ taraftaki bitleri host kısmı olarak adlandırılır.*
- *192.168.10.1 Adresinde 192.168.10 kısmı network adresi, sonraki kısım host kısmı.*

ICMP

(Internet Control Message Protocol- Internet Kontrol Mesajı Protokolü)

- Ağı sınaama ve sorun giderme amacıyla kullanılır.
- *Paketin gönderilmesi sırasında hata oluştuğunda hem kaynak hem de alıcı cihazlara mesaj veya rapor göndererek geri beslememede bulunur.*
- *İnternet Katmanında IP paketinin veri bölümünde çalışıp, sorunları haberleşen birimlere bildirerek bir geri besleme mekanizması oluşturur.*

- *ICMP paketleri ayrıca üzerinde çalıştıkları IP sürümüne göre (IP Version) isimlendirilmektedirler.*
 - *Örneğin IPv4 için olan paketlere ICMPv4, IPv6 için olanlara ise ICMPv6 ismi verilmektedir.*

- Örneğin, sorun çözümü için sıkça kullanılan **“Ping”** ve **“Tracert”** komutları ICMP Echo Request ve ICMP Echo Reply mesajları ile çalışır.
- **Ping** komutu, kaynak ve hedef arasında haberleşme ve paket gönderimi olup olmadığını belirlemek için kullanılır.
- **Tracert** komutu bir veri paketinin gönderilmek istenildiği adrese ulaşmaya kadar geçen sürede, veri paketinin hangi cihazlar (Bilgisayar,Yönlendirici) üzerinden geçtiğini gösterir. Tracert IP başlığındaki **TTL** alanını ve ICMP kullanır.

Bir çok ICMP mesajından bazıları;

- ***Hedefe Erişilemedi***(Destination Unreachable)
- ***Zaman aşımı*** (Time to Live Exceeded)
- ***Parametre Problemi***(Parameter Problem)
- ***Yankı/Yansıma***(Echo)

ICMP Kullanım Amacı

- TTL süresi dolduğu zaman paketin sahibine bildirim yapmak*
- Herhangi bir durumda yok edilen paket hakkında geribildirim sağlamak*
- Parçalanmasın komutu verilmiş paket parçalandığında geribildirim sağlamak*
- Hata oluşumlarında geribildirim sağlamak*
- Paket başka bir yoldan gideceği zaman geribildirim sağlamak*

Time to live (TTL) Yaşam Süresi IP paketinin bir Internet sisteminde kalma süresini belirler. İnternette dolaşan, teslim edilemeyen bir veri biriminin İnternette sonsuza dek yönlendiriciler arasında dönmesinin önüne geçer.

IGMP

(Internet Group Management Protocol - İnternet Grubu Yönetim Protokolü)

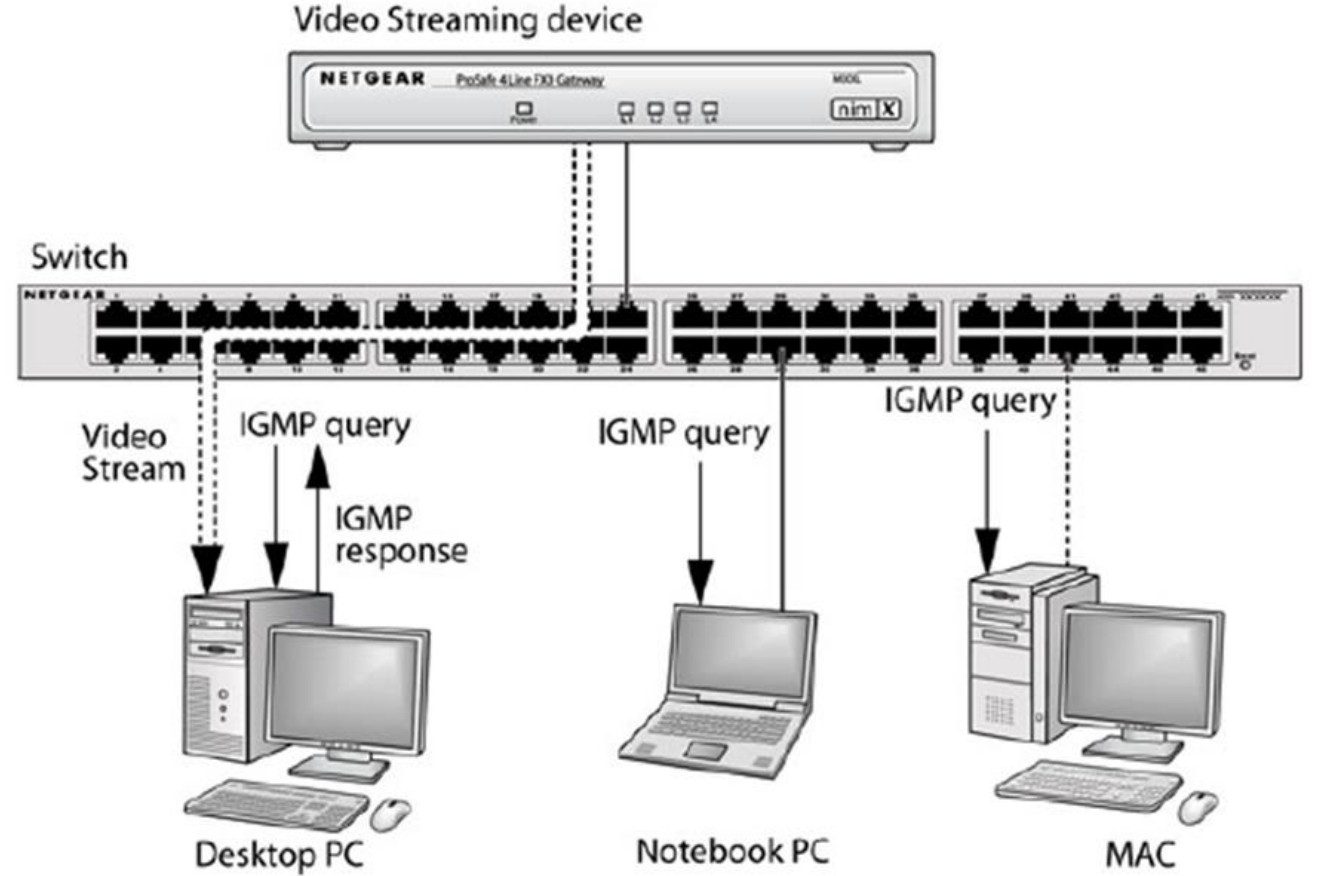
- *Belli bir gruptaki kullanıcıları, multicast router'a bildirerek çoklu gönderim sağlayan protokoldür.*

Hatırlayalım;

*(**Multicast**: Bir gönderici ile ağ üzerinde birden fazla alıcı arasında kurulan iletişim bir grup)*

- *IGMP' de bir ana bilgisayar ve birden fazla kullanıcıya yayın yönlendiricisi arasında çalışır.*
- *Video konferans uygulamalarında kullanılır.*
- *IGMP snooping (gözetleme), bir cihazın çok noktaya yayın trafiğini yalnızca onları isteyen bağlantılara iletmesine izin verir.*

- Yan kısımdaki ağda görülen video yayınının sadece IGMP query(sorgu) mesajına , IGMP Response(cevap) mesajının geldiği cihaza veri gönderiminin yapıldığını göstermektedir.

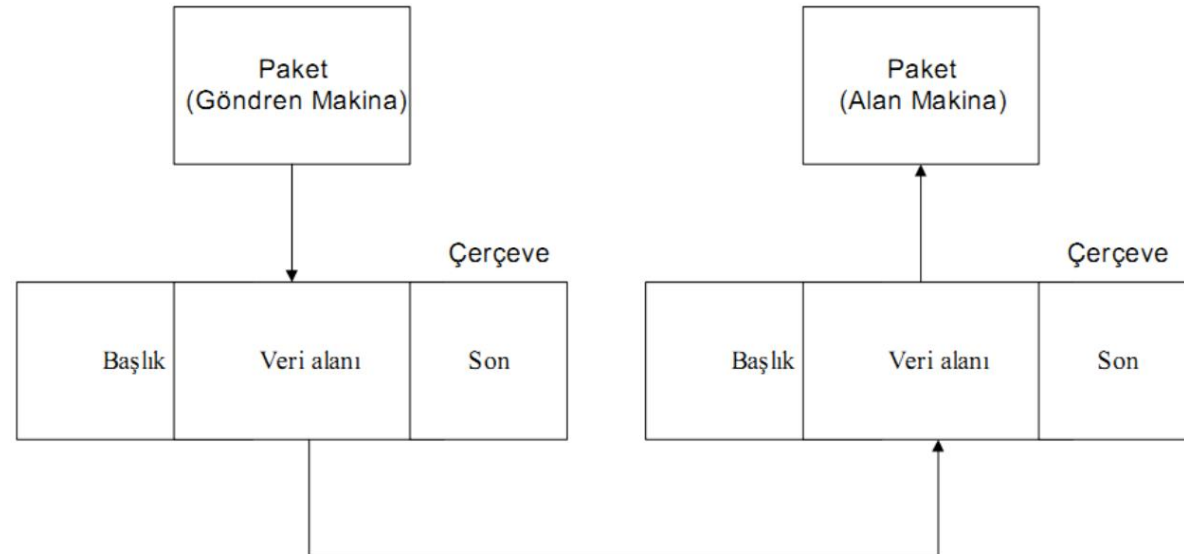


4- Ağ Erişimi(Fiziksel) Katmanı

(Network Access Layer/Link and Physical Layer)

- *Fiziksel adresleme ve çerçeve oluşturularak ağdaki bir hedefe veri gönderiminden, hatalı bit gönderimlerinin belirlenmesi ve fiziksel bağlantıların oluşturulmasından sorumludur.*
- *OSI referans modelinin en alt iki katmanı olan veri bağı ve fiziksel katmanın görevleri bu tek katmanda toplanır.*

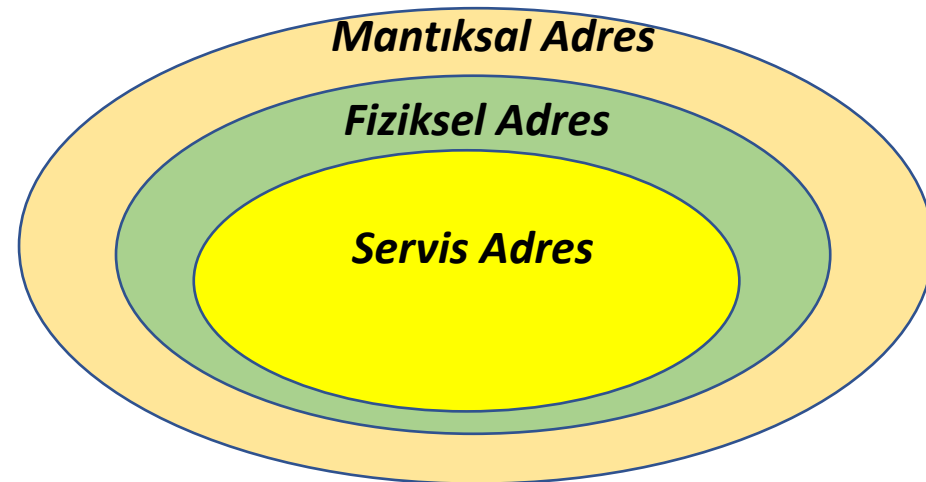
- *Paket burada bu katmanda hem başına he de sonuna bilgi eklenerek **frame(çerçeve)** halini alır.*
 - ***Başlık** alanına **adresleme** ile ilgili bilgiler*
 - ***Kuyruk** kısmına **hata kontrol** bitlerini ekler.*
 - *Kuyruk kısmındaki kontrol bloğu transfer esnasında çerçevede bir bozulma olup olmadığını anlamak için vardır.*
 - *Gönderici veri üzerinde matematiksel bir hesaplama yaparak bir değer bulur, alıcı aynı hesaplamayı yapıp aynı sonucu bulursa bozulmanın olmadığı anlaşılır.*



Ağda Kullanılan Adres Çeşitleri

Hem OSI hem de TCP/IP modelinde üç tip adresleme yapısı kullanılır.

1. *Servis Adresi(port)*
2. *Fiziksel Adres(MAC)*
3. *Mantıksal Adres(IP)*



1.Servis Adresi

- *Verinin ait olduğu servisin (yazılımın) belirlendiği adres bilgisidir.*
- *Diğer ismi “Port” adresidir.*
- *Taşıma katmanında TCP ve UDP tarafından kullanılır.*

- Her port 16 bitlik bir numaraya sahiptir.
- Buna **port numarası** adı da verilir.
- TCP/IP protokolünde toplam 216 port numarası kullanılmaktadır.
- 16 bitlik port numarası ve 32 bitlik IP adresi birlikte kullanılırsa ortaya çıkan adrese **soket numarası** adı verilir.
- TCP bağlantılar soketler üzerinden gerçekleştirilir. 0-255 arasındaki port numaraları standart uygulama katmanı hizmetlerine erişim için kullanılır.
- FTP için 21 numaralı port, TELNET için 23 numaralı port, http için 80 numaralı port kullanılır.

2. Fiziksel Adres(MAC)

- Bir ağdaki alıcı olan bilgisayarın belirlenmesini sağlar.*
- Veri bağı katmanında Ethernet protokolü MAC adresini kullanır.*
- Mac adresleri ile bilgisayarlara ağ üzerinden kendilerine ulaşan veri paketlerinin kendilerine ait olup olmadıklarını anlarlar.*
- Bilgisayar gelen paketin ilk bölümü olan alıcı adresindeki mac adresi ile kendi mac adresini eşleştirir (kontrol eder). Eğer aynı ise paketi alır değilse göz ardı eder.*

- Her ağ kartı üretilirken dünyada bir eşi daha olmayan-benzersiz bir numara verilir.
- Mac adresleri 6 adet 2'li hexadecimal (16'lı sayı sistemi) yani 48 bitten oluşur.
- Ağ kartları diğer ağ kartlarına veri yollarken alıcıyı diğer ağ kartlarından ayırmak için bu MAC adresleri kullanılır.
- Mac adreslerinin ilk 24 bitlik kısmı üretici kodu son 24 bitlik kısmı ise ürün kodudur.
- MAC adresleri cihazların ROM'larına üretim esnasında yazılır ve sonradan değiştirilemez.

MAC ADRESİ-FİZİKSEL ADRES-MEDIA ACCESS CONTROL

- Mac adresleri ile bilgisayarlara ağ üzerinden kendilerine ulaşan veri paketlerinin kendilerine ait olup olmadıklarını anlarlar.*
- Bilgisayar gelen paketin ilk bölümü olan alıcı adresindeki mac adresi ile kendi mac adresini eşleştirir (kontrol eder).*
- Eğer aynı ise paketi alır değilse göz ardı eder.*
- Her ağ kartı üretilirken dünyada bir eşi daha olmayan bir numara verilir. T.C. Kimlik numarasına ya da arabaların şase numarasına benzetebiliriz.*
- Mac adresleri 6 adet 2'li hexadecimal (16'lı sayı sistemi) yani 48 bitten oluşur.*

- *Data link adresleri yerel ağda paket gönderimi için kullanılır.*
- *Multiaccess ağlarda frameler mutlaka adreslenir.*
- ***Ethernet ağlarında adresleme için MAC adresi kullanılır.***



Bilgisayarın MAC adresini öğrenme

- *ipconfig/all* komutu ile öğrenilebilir

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\zed_user>ipconfig /all

Windows IP Configuration

Host Name . . . . . : Windows7
Primary Dns Suffix . . . . . :
Node Type . . . . . : Hybrid
IP Routing Enabled. . . . . : No
WINS Proxy Enabled. . . . . : No
DNS Suffix Search List. . . . . : griffin.uga.edu

Ethernet adapter Local Area Connection:

Connection-specific DNS Suffix . : griffin.uga.edu
Description . . . . . : Intel(R) PRO/1000 MT Network Connection
Physical Address. . . . . : 00-50-56-A3-2C-25
DHCP Enabled. . . . . : Yes
Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::190d:a090:900e:e7fc%11(Preferred)
IPv4 Address. . . . . : 192.168.1.166(Preferred)
Subnet Mask . . . . . : 255.255.252.0
IPv6 Address. . . . . : :::
Default Gateway . . . . . : 192.168.1.1
```

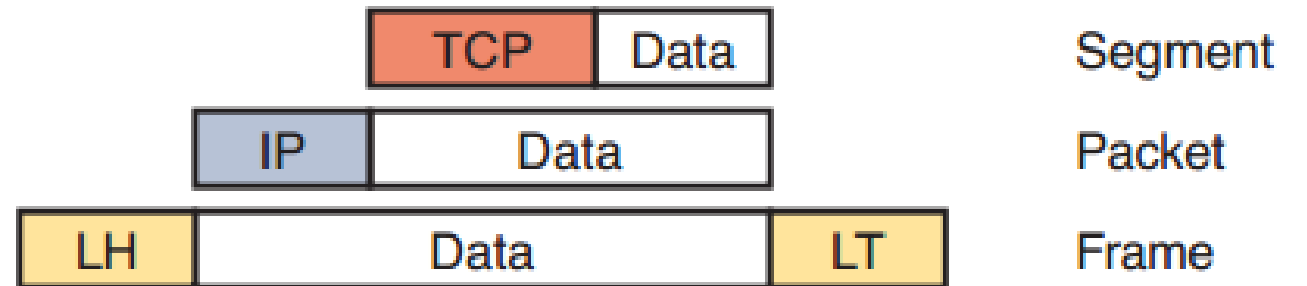
3.Mantıksal Adres(IP)

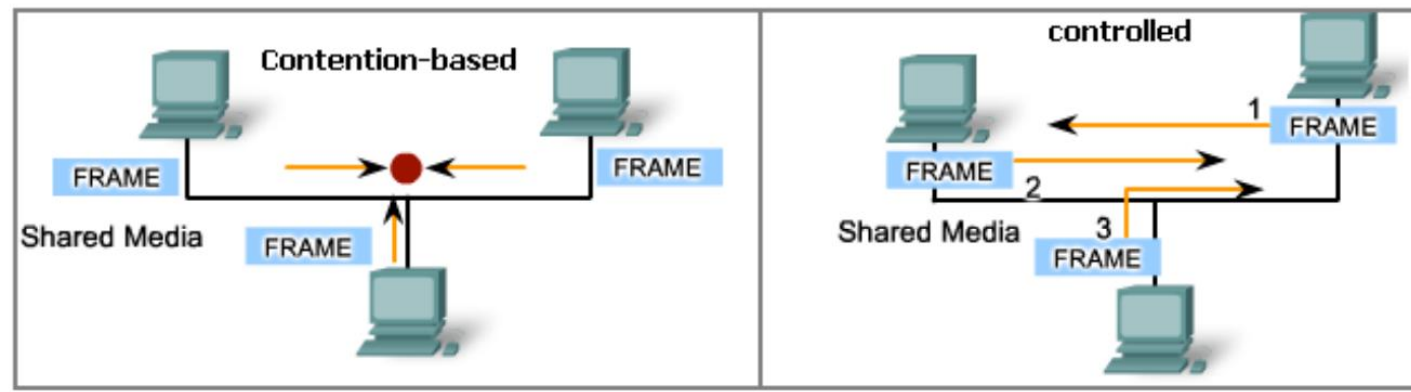
- Verinin alıcısı olan bilgisayarın bulunduğu ağın belirlenmesini sağlar.
Mantıksal adresleme yönlendirme-Ağ katmanında IP protokolü kullanılır.*
- Şu an IPv4 ve IPv6 versiyonları kullanılmaktadır.*
- IP adresleri hem ağın adreslemesinin de hem de bilgisayarın adreslemesinde kullanılır.*

Frame Oluşturma ve Ortama Bağlantı

- *Üst katmandan gelen paket frame içine yerleştirilir.*
- *Frame'in başlık ve kuyruk kısımları vardır.*
- *Başlık kısmında frame başlatma bitleri, kuyruk kısmında ise frame sonlandırma bitleri yer alır.*
- *Networkteki hostların ağa bağlantısı için Network Interface Card (NIC) kartları kullanılır.(Ethernet kartı gibi)*
- *NIC'ler donanım ve yazılımdan oluşur. Donanım ağa bağlantıyı sağlayan kısımdır.*
- *Yazılım ise hata kontrolü, bit dönüşümleri işlerini yapar*

- *İletim ortamı değiştikçe, frame header değiştirilir.*
- *Ortam özelliklerine göre Frame header eklenir.*
- *Frame trailer (frame kuyruğu), hata kontrolü ve frame sonlandırma için kullanılır*





- **CSMA/CD:** Ağ dinlenir ve ağ boşsa veri gönderilir.

Aksi halde bir süre beklenir.

Eğer çarpışma olursa çarpışma sinyali gönderilir ve herkesin paket gönderimini durdurur.

Ethernet bu yöntemi kullanır.

- **CSMA/CA:** Ağ dinlenir boşsa ağa bilgi paketi gönderilir, ardından veri paketi gönderilir.

802.11 wireless bu yöntemi kullanır

Ağ Erişim-Fiziksel katmanı protokolleri

- *Ethernet (IEEE 802.x)*
- *Kablosuz Ethernet*
- *FDDI (Fiber Distributed Data Interface – Fiber Üzerinde Veri Aktarım Standardı)*
- *CSMA/CD*
- *Fast Ethernet*
- *Gigabit Ethernet*
- *Jetonlu Halka(Token Ring)*
- *Jetonlu Halka(Token Bus)*
- *ATM*

Ethernet

- *Ethernet en yaygın kullanılan LAN standardıdır-protokolüdür.*
- *OSI modelinin ilk iki katmanı olan Fiziksel ve veri bağı katanında çalışır.*
- *IEEE 802.2 ve 802.3 standartları ile tanımlanmıştır.*
- *10, 100, 1000 ve 10000 Mbps hızlarında çalışır.*

- *Ethernet L2'de(Layer 2 – Veri bağı)*

- *Adresleme*
- *Frame oluşturma*
- *Ortam erişim kontrolü*

- *L1'de(Layer 1 - Fiziksel)*

- *Kodlama*
- *Sinyalleme*

işlevlerini yerine getirir



- *Ethernetin yaygın kabul görmesinin sebepleri şöyle sıralanabilir:*
 - *Bakımı kolaydır*
 - *Yeni teknolojiler kolay uygulanabilir*
 - *Güvenilirliği yüksektir*
 - *Düşük maliyet, kolay kurulum ve düşük yükseltme maliyeti*

- *Ethernetin çerçeveleri oluştururken ihtiyaç duyduğu en önemli bilgilerden biri hedefin MAC adresidir.*
- *Ağ katmanında, hedefin IP adresinin bilinmesi gerekliyen, bu katmanda(veri bağı) MAC adresinin bilinmesi gerekli.*
- *Bu IP adresinden MAC öğrenme-çözümleme işlemi ARP(Address Resolution Protocol - Adres Çözümleme Protokolü) ile yapılır.*

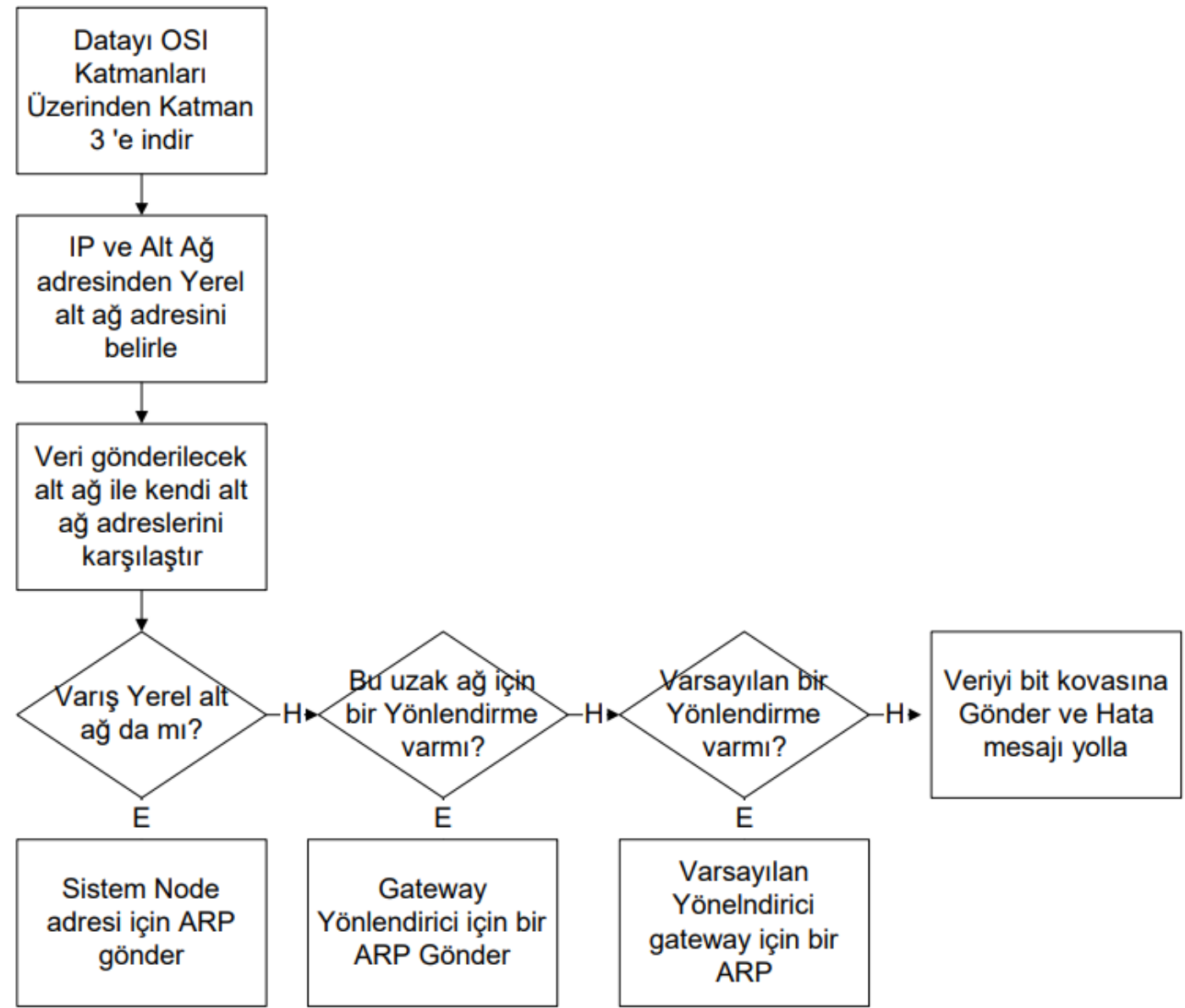
ARP (Address Resolution Protocol)

- Ethernet ara yüzüne sahip olan ağ kartları ile yerel ağlara kolayca bağlanılmaktadır.*
- Bu ara yüzler birbirlerine paket göndermek için kendilerine üretim aşamasında verilmiş 48 bit' lik fiziksel adresleri (mac adresi) kullanırlar.*
- TCP/IP protokolü ise veri gönderip almak için 32 bit lik IP adreslerini kullanır.*
- Yerel ağda haberleşmek için veri alış-verişi yapılacak cihazın fiziksel adresi bilinmelidir.*
- Bu işlem için kullanılan protokole, yani IP si bilinen cihazın fiziksel adresinin öğrenilmesi sağlayan potokole Adres Çözümleme Protokolü (Address Resolution Protocol) denir.*

Arp İsteği Paketi

- *Bir cihaz ağ üzerinde haberleşmek istediği bir bilgisayarın ip adresini biliyorsa kendi belleğinde bulunan ARP tablosuna bakar, fakat MAC adresini bu tabloda bulamaz ise ağ üzerinde tüm cihazlara broadcast yapıp “şu ip adresinin MAC adresi nedir” diye tüm cihazlara sorar. Biz buna “arp isteği” (arp request) diyoruz.*
- *Bu pakette gönderenin IP adresi, gönderenin fiziksel adresi ve alıcının IP adresi vardır.*
- *İletişime geçilmek istenen bilgisayar ip adresi ile kendi ip adresinin eşleştiğini gördüğünde kendi MAC adresinin isteyen cihaza gönderir. Diğer bilgisayarlar ip adresleri ile eşleşmediğinden cevap vermezler.*
- *Bunun sonucunda her iki bilgisayarda kendi tablolarına diğer bilgisayarın hem ip adresinin hem de MAC adresini ARP Tablosuna kaydeder.*

- *IP adreslerini MAC adreslerine çözümler*
- *IP –MAC tablosu tutar.*
- *ARP işlemi şöyle çalışır:*
- *Bir paket göndermek için;*
 1. *ARP tablosu kontrol edilir. Tabloda kayıt varsa, paket gönderilir.*
 2. *ARP tablosunda kayıt yoksa genel yayın yöntemi ile ARP istek(request) gönderilir.*
 3. *Tüm ağa giden istek kendine ait olan cihaz tarafından ARP cevap(Reply) ile cevap gelir. ARP tablosuna yazılır.*
 4. *Frame-çerçevede ilgili kısma yazılıp frame gönderilir*



Şekil 1-10 ARP adres çözümleme protokolünün algoritması

TCP/IP 4 Katmanı iki katmanı bünyesinde

barındırır-Şimdi Fiziksel alt katmanına bakalım

Fiziksel Katman

Fiziksel Katman

- *Fiziksel katmanın görevleri, verinin iletilmesi için fiziksel bağlantıları sağlamak, sinyal kodlaması yapmak ve senkronizasyonu sağlamaktır.*
- *Fiziksel katman şu elamanlara ihtiyaç duyar:*
 - *Fiziksel ortam ve konektörleri (bakır kablo, fiber kablo,wireless)*
 - *Ortamda bitlerin gösterimi*
 - *Verileri kodlama*
 - *Network cihazlarındaki gönderici ve alıcı donanımları (transmitter-receiver)*

- *Fiziksel katman standartları ile aşağıdaki durumlar tanımlıdır.*
 - *Fiziksel ortamın fiziksel ve elektriksel özellikleri*
 - *Mekanik özellikler, mekanizmalar, konnektör bağlantıları*
 - *Sinyallerin oluşturulması (bitlerin sinyallere dönüşümü)*
 - *Sinyallerin kontrol tanımları*

Sinyalleme Nedir?

- *Elektrik enerjisini iletişim için kullanmaya **sinyalleme** denir.*
- *Kaynak taraf frameleri fiziksel ortama bırakmadan önce, veri bitlerini sinyallere dönüştürür.*
- *Veri bitleri **üç** tür sinyale dönüştürülebilir:*
 - *Elektriksel sinyal*
 - *Işık*
 - *Elektromanyetik sinyal*

Kodlama (Modülasyon)

- *Sinyali veri ifade edecek şekilde değiştirme işlemine ise modülasyon ya da kodlama denir.*
- *Sinyallemenin iki biçimi vardır:*
 - *Sayısal (digital) sinyalleme*
 - *Örneksel (analog) sinyalleme*

TCP/IP Özet

Katman	Açıklama	Protokoller
Uygulama	TCP/IP uygulama protokollerini ve ana bilgisayar programlarının ağı kullanmak için taşıma katmanı hizmetleriyle nasıl bir arabirim oluşturacağını tanımlar.	HTTP, Telnet, FTP, TFTP, SNMP, DNS, SMTP, X Windows, diğer uygulama protokolleri
Taşıma	Ana bilgisayarlar arasında iletişim oturumu yönetimi sağlar. Veri taşınırken kullanılan bağlantının hizmet düzeyini ve durumunu tanımlar.	TCP, UDP, RTP
İnternet	Verileri IP veri birimleri olarak paketler. Bu paketler, veri birimlerini ana bilgisayarlar ve ağlar arasında iletmek için kullanılan kaynak ve hedef bilgilerini içerir. IP veri birimlerinin yönlendirilmesini gerçekleştirir.	IP, ICMP, ARP, RARP
Ağ arabirimi	Koaksiyel kablo, optik fiber veya çift bükümlü bakır kablo gibi bir ağ ortamıyla doğrudan arabirim oluşturan donanım aygıtları tarafından bitlerin elektriksel olarak nasıl işaret haline getirileceği de dahil olmak üzere verilerin fiziksel olarak ağ içinden nasıl gönderileceğini belirtir.	Ethernet, Token Ring, FDDI, X.25, Frame Relay, RS-232, v.35

Katmanlar ve Protokoller Nasıl İşler?

- *Katmanlı mimaride gönderici tarafında mesajlar uygulama katmanındaki protokoller ile hazırlanır.*
- *Alt katmanlara doğru hareket eder ve fiziksel katmanda fiziksel ortama teslim edilir.*
- *Alt katmana iletilmeden önce gerekli bilgiler eklenir bu ekleme işlemine kapsülleme(encapsulation) denir.*
- *Kapsülleme esnasında aktarım(segment) ve ağ(paket) katmanında sadece “**başlık**” bilgisi, veri bağı katmanında(frame-çerçece) hem “**başlık**” hem “**kuyruk**” bilgisi eklenir.*
- *Her katmanda verinin en son kapsüllenemiş haline **PDU (protokol veri birimi-Protocol data unit)** denir.*

- *Fiziksel ortamdan alıcıya teslim edilen bilgiler bu sefer ters yönde uygulama katmanına doğru hareket ederek uygulama katmanında son bulur.*
- *Alıcı tarafında bu ters işleme “**kapsül açma(decapsulation)**” denir.*
- *Katmanlı yapıda komşu katmanlar birbirleriyle etkileşim halindedir. Ve birbirlerine bir takım hizmetleri sağlarlar.*

Örneğin bir web sayfasını görüntülemek istediğimizde;

UYGULAMA

- Tarayıcıyı açıp adresi yazdığımızda uygulama katmanında HTTP protokolü çalışır.
- Sunum katmanında kodlaması yapılır
- Oturum katmanında hedef sunucu ile oturumu yönetme görevine başlar.

AKTARIM

- Aktarım(Taşıma) katmanında TCP protokolü ile bağlantı bilgileri yani port bilgisi, adresleme ve veri boyutu eklenir.

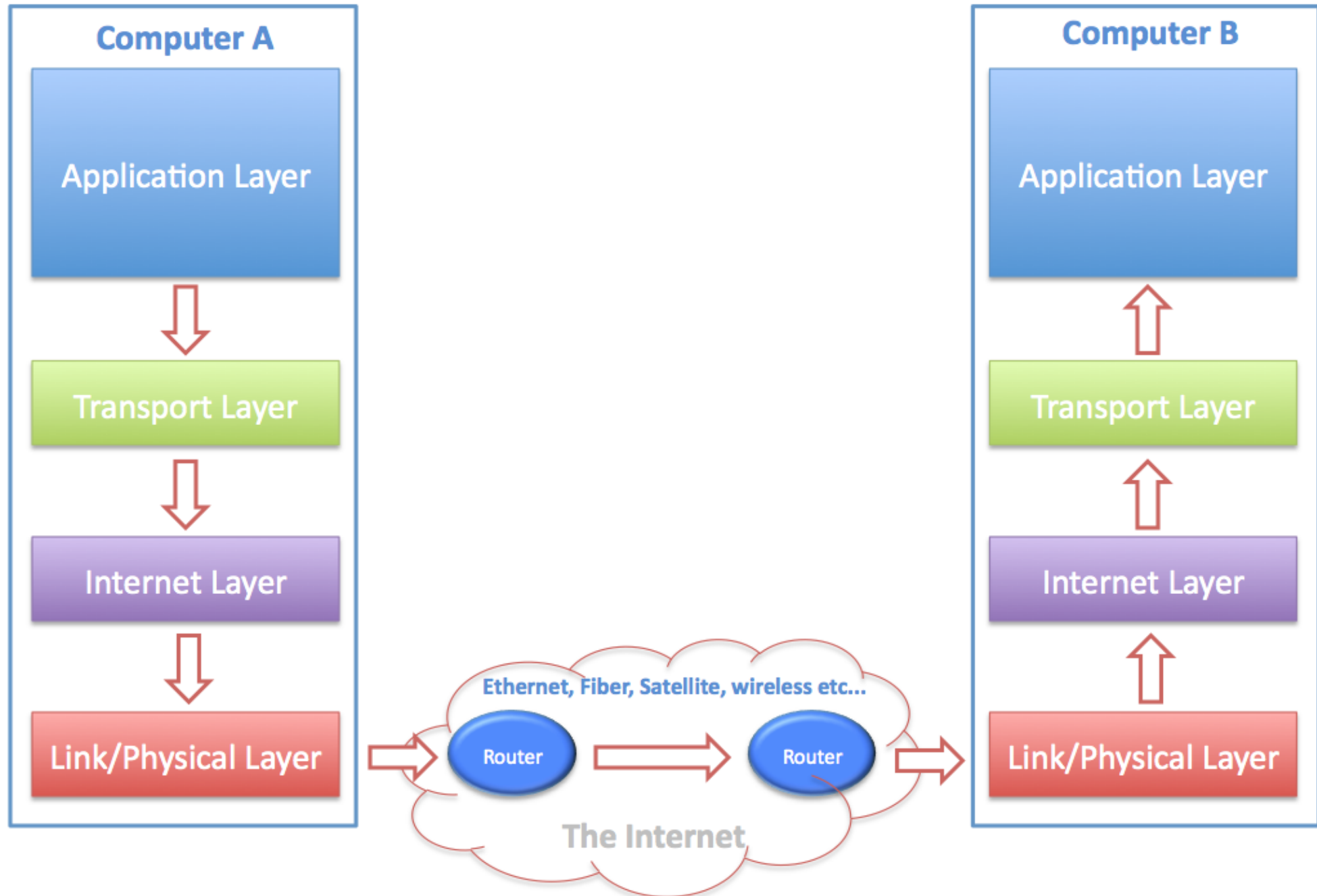
AĞLAR ARASI

- Ağ katmanında IP protokolü ile mantıksal adresleme yapılır.
- Veri bağı katmanında veri frame(çerçeve) halini alır.

AĞ ERİŞİM (VERİ BAĞI+FİZİKSEL)

- Fiziksel katmanda fiziksel adresler ve verinin yeni boyutu pakete eklenip ağa bırakılır.
Paket sunucudan çıkar ve sunucu ile sizin bilgisayarınız arasındaki binlerce kilometrelik yolu kat ederek bilgisayarınıza ulaşır.

Veri bilgisayarınıza ulaştığında bu sefer tersi sırayla katmanlardaki protokoller işletilir. Bilgisayarınız önce fiziksel katmanı ardından ağ katmanını, daha sonra taşıma ve uygulama katmanlarını işletir. Ve en sonunda kalan paketi web tarayıcınıza gönderir.



Özet

- *Uygulama katmanında temelde;*
 - *Kullanıcı ile muhatap olunan kısım, bilgiler alınır, kodlama, sıkıştırma ve şifreleme yapılıyor.*
- *Uygulama katmanındaki protokoller(DNS,HTTP,FTP,DHCP vb) görev alıyor.*
- *Oturum katmanında iki protokol TCP ve UDP (dilimleme(segment))*
 - *TCP : Bağlantı kurar ve devam ettirir, güvenli ve garantici*
 - *UDP: Hızlı, garanti etmez*
- *Network katmanı: IP çalışıyor, yönlendirme*

- *Veri bilgisayarınıza ulaştığında bu sefer tersi sırayla katmanlardaki protokoller işletilir.*
- *Bilgisayarınız önce fiziksel katmanı ardından ağ katmanını, daha sonra taşıma ve uygulama katmanlarını işletir.*
- *Ve en sonunda kalan paketi web tarayıcınıza gönderir.*
- *Her katmanda ayrı donanımlar görev yapar.*

TCP/IP Genel Bakış

- *TCP/IP iki cihazın birbirleri ile haberleşmesi için tasarlanmış bir sistem.*
- *Bu sistemin çalışması için en önemli iki bilgi*
 - *Mac adresi*
 - *İp adresi*

Kaynaklar

- <https://www.elektrikport.com/universite/tcpip-nasil-calisir/9004#ad-image-0>
- Prof.Dr.Resul KARA-Bilgisayar Ağları,Nobel Yay. 2019
- [https://bidb.itu.edu.tr/sevir-defteri/blog/2013/09/06/arp-\(adres-%C3%A7%C3%B6z%C3%BCmler-protokol%C3%BC\)](https://bidb.itu.edu.tr/sevir-defteri/blog/2013/09/06/arp-(adres-%C3%A7%C3%B6z%C3%BCmler-protokol%C3%BC))
- Veri Haberleşmesi ve Bilgisayar Ağları “IP Adresleme & Performans İyileştirme” Dr. Cahit Karakuş, 2020
- [https://bidb.itu.edu.tr/sevir-defteri/blog/2013/09/07/rtp-\(real-time-transport-protocol---ger%C3%A7ek-zamanl%C4%B1-iletim-protokol%C3%BC\)](https://bidb.itu.edu.tr/sevir-defteri/blog/2013/09/07/rtp-(real-time-transport-protocol---ger%C3%A7ek-zamanl%C4%B1-iletim-protokol%C3%BC))
- https://www.turkcebilgi.com/network_file_system
- NFS (Network File System)NIS (Network Information System) H. Coşkun Gündüz , cqunduz@cs.bilgi.edu.tr
- <https://uzmanposta.com/blog/smtp-nedir/>
- <https://www.hosting.com.tr/bilgi-bankasi/smtp-nedir/>
- <http://www.mku.edu.tr/files/248-074c568a-86af-44a9-b05c-e2bab1617db7.pdf>
- <https://www.educationcyber.com/2020/03/01/dns/>
- <https://www.3cx.com.tr/voip-sip/rtp/>
- <https://berqnet.com/blog/statik-ve-dinamik-ip-nedir>