

# TCP-IP ve İnternet

Internet, temeli 1960'lara dayanan ve Amerika'da askeri amaçla kurulan ve daha sonra üniversitelerin, sonra da bütün dünyadan başka ağların katılmasıyla birleştirilen bir "ağların ağıdır". Bazı kullanıcılar maalesef Internet'le **World Wide Web(WWW)**'i sık sık birbirine karıştırmaktadır, ancak **WWW** Internet üzerinden erişebileceğiniz servislerin sadece bir tanesidir (**WWW**'yi bazı bıkkın kullanıcılar *World Wide Wait* olarak açarlar :). Internet üzerinden bir çok servis verilmektedir, bunlar arasından Web, Ftp, Telnet, E-mail ve Newsgroups en çok kullanılanlarıdır (ancak hepsi değildir). Bu servisler daha detaylı bir şekilde anlatılacaktır.

# TCP/IP ve İnternet

- TCP/IP (Transmission control protocol / İnternet protocol), marka bağımsız, bilgisayar sistemlerinin birbirleriyle haberleşebilmesi için en yaygın kullanılan bir protokollar kümesidir.
- İnternet bir geniş alan ağıdır; ağların ağda denilebilir. Bünyesinde binlerce LAN 10milyonlarca bilgisayar sistemi vardır. UNIX, Windows, Netware gibi kendi içinde çalışabilen işletim sistemleri TCP/IP protokol süiti aracılığı ile birbirleriyle iletişim yapabilmektedirler..

# İnternetin Tarihçesi

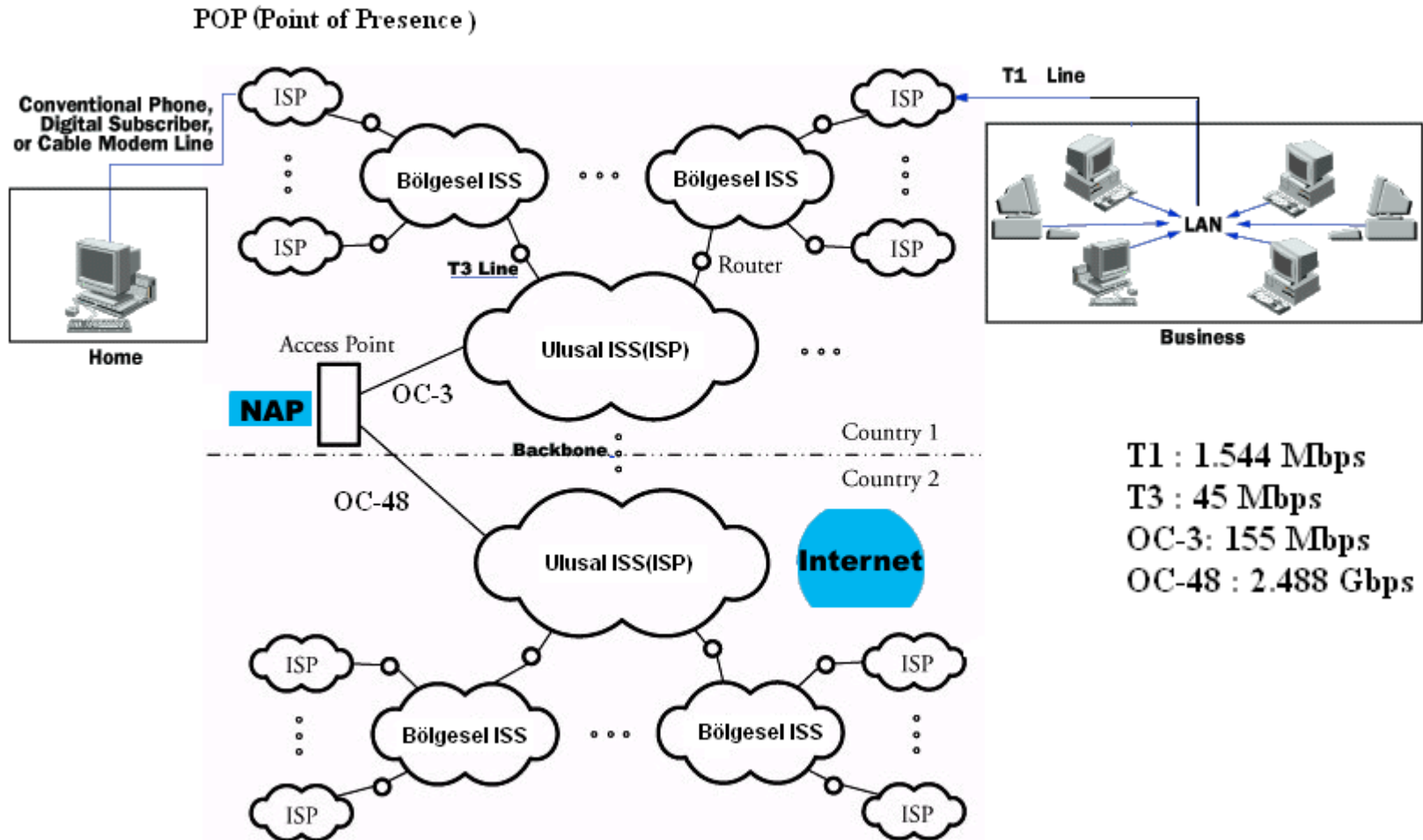
- İnternet, 1962 yılında J.C.R. Licklider'in Massachusetts Institute of Technology'de (MIT) tartışmaya açtığı "*Galaktik Ağ*" kavramına dayanır.
  - Bu kavramla küresel olarak bağlanmış bir sistemde isteyen herkesin herhangi bir yerden veri ve programlara erişebilmesini ifade edilmiştir.
  - MIT'de araştırmacı olarak çalışan L.Roberts ile T.Merrill, bilgisayarların ilk kez birbirleri ile 'konuşmasını' 1965 yılında gerçekleştirdi.
- 1966 yılı sonunda Roberts, DARPA (Defense Advanced Research Project Agency)'da çalışmaya başladı ve "ARPANET" isimli proje önerisini yaptı.
- ARPANET çerçevesinde ilk bağlantı 1969 yılında dört merkezdeki ana bilgisayarlar arası bağlantılar ile internetin ilk şekli ortaya çıktı. İzleyen kısa süreçte birçok merkezdeki bilgisayarlar ARPANET ağına bağlandı.
- 1971 yılında Ağ Kontrol protokolü (NCP-Network Control Protokol) ismi verilen bir protokol ile çalışmaya başlandı.
- 1972 yılı içinde elektronik posta (e-mail) ilk defa ARPANET içinde kullanılmaya başladı

- 1980 yıllarda A.B.D Savunma Bakanlığı'na bağlı (DoD) Amerikan askeri bilgisayar ağı, ARPANET'ten ayrıldı ve MILITARY NET adı ile kendi ağını kurdu.
- NCP'den daha fazla yeni olanaklar getiren yeni bir protokol, 1 Ocak 1983 tarihinde İletişim Kontrol Protokolü (Transmission Control Protokol/ internet protokol -TCP/IP) adıyla ARPANET içinde kullanılmaya başlandı.
- TCP/IP bugün varolan internet ağının ana halkası olarak yerini aldı.
- 1986 yılında Amerikan bilimsel araştırma kurumu 'Ulusal Bilim Kuruluşu' (NSF), ARPANET için ülke çapında beş büyük süper bilgisayar merkezi kurulmasını içeren kapsamlı bir öneri paketi öne sürdü.
- 1995 yılından itibaren ABD internet omurga işletimi tamamen özel işleticilerinin eline geçti.
- İnternet'e çeşitli şekillerde, başlangıcından 1994 yılı sonuna kadar 110 ülke, 10,000 bilgisayar ağı, 3,000,000 dan fazla bilgisayar ve 25 milyonu aşkın kullanıcı bağlanmıştır.
- Bu sayı, Web Sayfası kavramının kullanıma girdiği 1995 yılı içinde büyük bir patlama göstermiş ve 60 milyon'a ulaşmıştır.

- Türkiye, İnternet'e 12 Nisan 1993 tarihinden itibaren bağlıdır. İlk bağlantı Ortadoğu Teknik Üniversitesi tarafından yapılmıştır. ODTÜ'nün ilk erişim omurgası olması nedeniyle .tr uzantılı alan adlarının tahsis ve kiralama işlemleri ODTÜ bünyesinde faaliyet gösteren TR-NET adlı kuruluş tarafından gerçekleştirilmektedir.
- Son yıllarda geliştirilen World Wide Web ve (yavaş yavaş unutulmasına rağmen, o bir klasikti) Gopher gibi modern İnternet araçları ile bilgiye ulaşım daha da kolaylaşmış, ulaşılacak bilgiler ve sunulan servisler miktar ve çeşit olarak artmışlardır.
- İnternet, teknik olarak, **TCP/IP** protokolü ile desteklenen pek çok servis sunar. Örnek olarak, İnternet erişimi olan bir kullanıcı, eğer kendisine yetki verilmişse, İnternet'e bağlı diğer herhangi bir bilgisayardaki bilgilere erişebilir, kendi bilgisayarından da İnternet erişimi olan başka bir bilgisayara dosya/bilgi gönderebilir. İnternet üzerindeki kullanıcılar birbirlerine elektronik posta gönderebilirler.
- İnternet üzerinden görüntülü haberleşme v.b birçok yeni teknolojik uygulamalar kolaylıkla yapılabilir.

Internet, donanım ve yazılım bileşenlerinden oluşturulan bir küresel iletişim ağıdır.

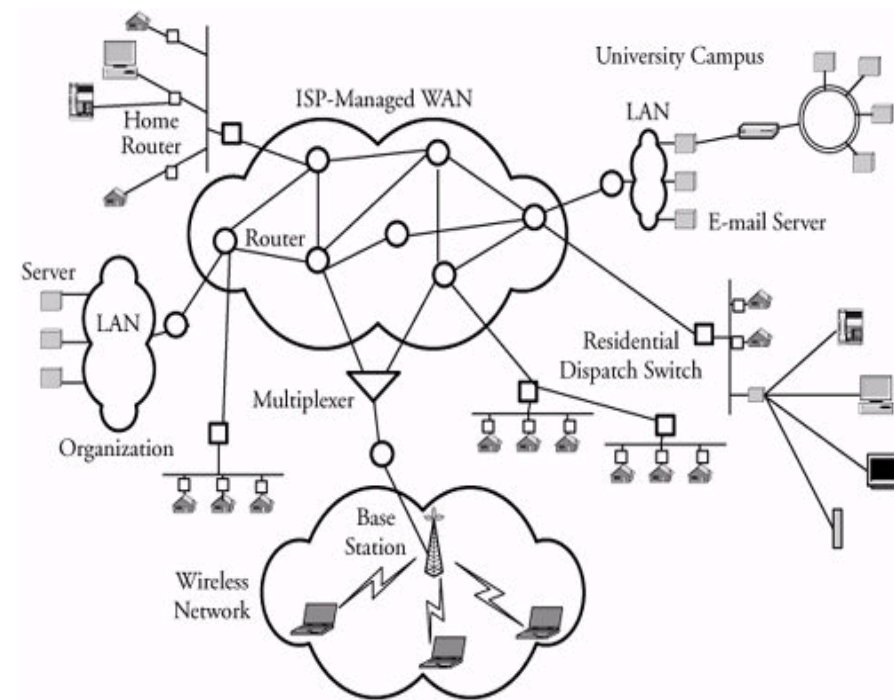
Internet'e bağlanmak için, kullanıcıların bir Internet servis sağlayıcından (ISS – ISP) servis alması gerekir.



- Her ülke; uluslararası veya ulusal servis sağlayıcılar, bölgesel servis sağlayıcıları ve yerel servis sağlayıcılara sahiptir.
- Hiyerarşinin en üstüne, ulusal İnternet servis sağlayıcıları tarafından ülke veya il servis sağlayıcıları bağlanır.
- Bağlanacak her iki ulusal ISP(ISS)'ler arasındaki trafik çok ağırdır.
- İki farklı ISS, karmaşık switch istasyonları aracılığıyla ağ erişim noktaları (NAP- Network Acces Point) üzerinden birbirine bağlanır.
- Her NAP'ın kendi sistem yöneticisi vardır. Buna karşılık bölgesel İnternet servis sağlayıcılarının, daha küçük ISS'leri ulusal ISS noktasına bağlaması için hiyerarşik bir yapı vardır.
- Bir router, bir ISS'e bağlanmak için kullanılabilir.
- Her bölgesel ISS, bir eyalet veya şehir parçasına hizmet verebilir.
- İnternetin ağ olarak en küçük birimi ise yerel ISS(ISP)dir.



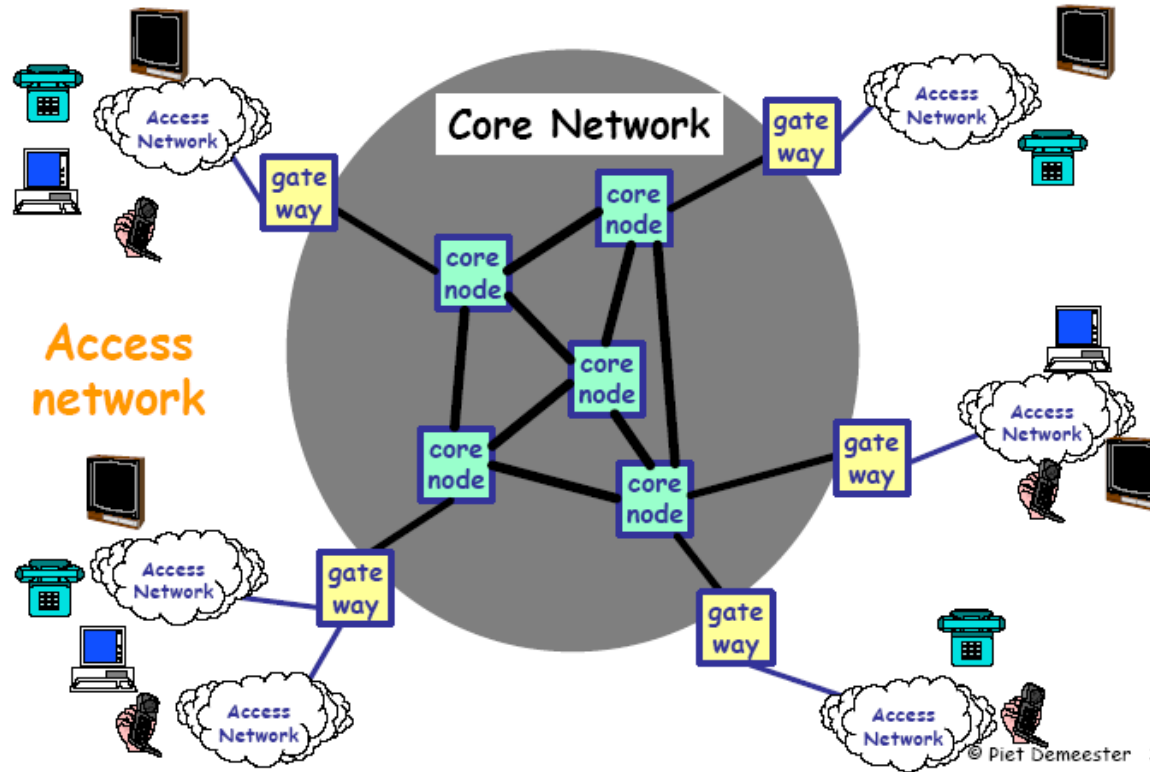
- Yerel bir ISS, bölgesel bir ISS'a ya da doğrudan ulusal servis sağlayıcısına bağlanarak, son kullanıcılarına (Host) hizmet verir.
- Bir organizasyon bu kaynaklar ve hizmetleri, yerel bir ISS olarak, kendi üyelerine sunabilir.
- Uç sistemleri, birbirine endirekt olarak ara geçiş düğümleri paket yönlendirici veya sadece yönlendirici olarak bilinen aygıtlar (Router-switch) ile bağlanabilirler.
- Yerel alan ağı örneği; Bir üniversite kampüsü ağı olarak Internet'e bağlanmak için, **Internet Servis Sağlayıcısına** , bir kenar (sınır-border) router üzerinden bağlanması görülmektedir.



# Access Network (Erişim Ağları)

- Erişim ağları, son kullanıcıların oluşturmuş olduğu ve bir GATEWAY aracılığı ile backbone (omurga) ağına bağlandığı data networkleridir (yerel ISP'ler bunu kullanabilir).
- \* Mevcut yerel çevrim, abonenin uç birimi ile yerel santral arasında işaret taşıyan iletişim ortamlarından (Bakır, Optik, Manyetik) oluşur.
- \* Ağ'ın santraldan yayılımı bir ağaç yapısı içinde olur.
- \* Lokal santraldan sonra buluta girilir. Ve ulaşılacak nokta da buluttan sonra bir erişim ağı üzerinden buluta bağlanmıştır.

## The access network



**ISP Managed network (Core network) , farklı gateway'lar arasında data dönüşümünü de sağlamalıdır.**

- En önemli erişim networklerinden birisi de lokal telefon ağlarıdır.
- 40 milyonun üzerinde aboneye sahip bu network, telefon santrallerinden (telefon switch merkezlerinden) her bir son kullanıcıya çekilmiş iki bakır kablodan ibarettir.
- Türkiyedeki bu telefon erişim networkü, 1980 li yıllardan itibaren yer altından olmak üzere yeni bakır kablolarla yenilenmiştir.
- Bu ağ kurulduğunda sadece ses taşınması amacıyla kurulmuştur. Telefon konuşması 4khz'lik bir bant genişliğinde yapılmaktadır.
- Oysa bu izoleli birbirine sarılmış bakır kablolar 1 Mhz bant genişliğine kadar sinyal taşıma işlemini gerçekleştirebilir niteliktedir.

- Örnekse (Analog) ses trafiği taşımak için kullanılan 4 Khz'lik bant genişliği, herhangi bir modülasyon tekniği uygulanmadan elde edilebilen kapasitedir.
- İleri modülasyon teknikleri uygulanarak, yerel çevrimden taşınabilecek bilgi miktarını 8-10 Mbs'lara kadar çıkarmak olanaklıdır. (Sayısal Sinyalleme ile)
- Örnekse (Analog) Modemler ile halen 56 Kbps değerine çıkabilen iletim hızı, sayısal iletim gibi yöntemlerle daha da artırılabilir (Geride kaldı).
- Bunların en basiti "sayısal abone hatları"dır (DSL).
- ISDN'in 1980'lerde ortaya çıkmasıyla önem kazanan DSL, 5.4 km. ye kadar 160 Kbs hızlarda veri taşıyabilmektedir. ADSL, HDSL ve VDSL ile bu oranlar daha da artmakta ancak erişim uzaklığı kısalmaktadır.

## X-Digital Subscriber Line (xDSL) (X-Sayısal Abone Hattı)

- *Asymmetric DSL (ADSL)*
- *ADSL lite or G.lite or splitterless ADSL or Universal ADSL (UADSL)*
- *Rate-adaptive DSL (RADSL)*
- *ISDN-like DSL (IDSL)*
- *Symmetric DSL or single-pair DSL or single-line DSL (SDSL)*
- *High bit-rate DSL or high-speed DSL (HDSL)*
- *High bit-rate DSL 2 or high-speed DSL 2 (HDSL 2, HDSL II) or single-pair high bit-rate DSL (S-HDSL)*
- *Very high bit-rate DSL or very high-speed DSL (VDSL)*

**xDSL çeşitleri**

## Asymmetric xDSL

xDSL	Maximum data rates		Physical medium		POTS
	Downstream	Upstream	Number of twisted pairs	Maximum distance	
<b>ADSL</b>	8 Mbps	1.544 Mbps	1	18,000 ft	✓ splitter
<b>ADSL lite</b> (G Lite, UADSL)	1.5 Mbps	512 kbps	1	18,000 ft	✓ no splitter
<b>RADSL</b>	8 Mbps	1.544 Mbps	1	18,000 ft	✓ splitter
<b>VDSL</b>	13 Mbps	1.6 Mbps	1	5,000 ft	✓ splitter
	26 Mbps	3.2 Mbps		3,000 ft	
	52 Mbps	6.4 Mbps		1,000 ft	

# Symmetric xDSL

xDSL	Maximum data rates		Physical medium		POTS
	Downstream	Upstream	Number of twisted pairs	Maximum distance	
<b>IDSL</b>	144 kbps	144 kbps	1	18,000 ft	×
<b>HDSL</b>	1.544 Mbps (T1)	1.544 Mbps (T1)	2	15,000 ft	×
	2.048 Mbps (E1)	2.048 Mbps (E1)	3		
<b>HDSL 2 (S-HDSL)</b>	1.544 Mbps (T1)	1.544 Mbps (T1)	1	18,000 ft	×
	2.048 Mbps (E1)	2.048 Mbps (E1)			
<b>SDSL</b>	1.544 Mbps (T1)	1.544 Mbps (T1)	1	10,000 ft	×
	2.048 Mbps (E1)	2.048 Mbps (E1)			
<b>VDSL</b>	34 Mbps	34 Mbps	1	1,000 ft	✓ splitter

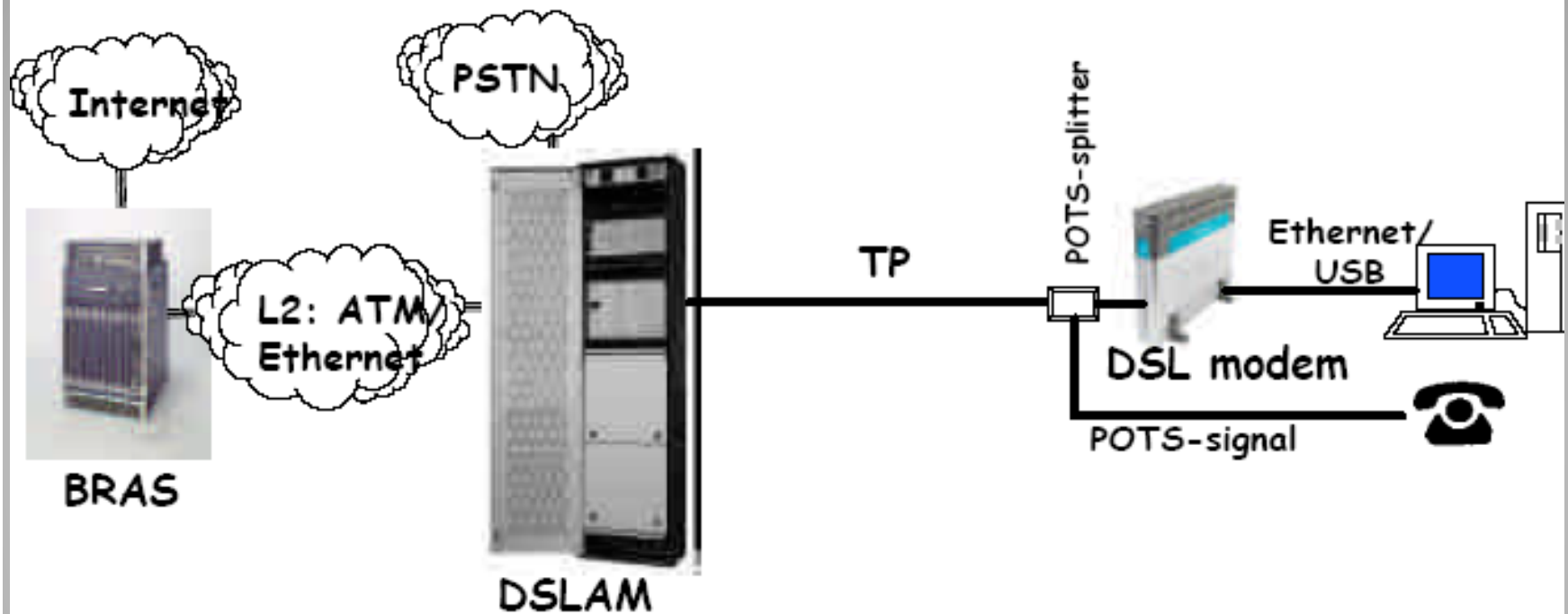


## **ADSL (Asimetrik Sayısal Abone Hattı - Asymmetric Digital Subscriber Line)**

- ADSL tek bir kuvvetlendiricisiz bakır hat çevriminin bantgenişliğini büyüten asimetrik dupleks bir iletim sistemidir. ADSL ile down load hızı 6-9 Mbps, up load hızı 640 Kbps ile veri iletimi sağlamak mümkündür.
- ADSL servisleri geniş bantlı erişim ağlarının bir tamamlayıcısı olarak görülmelidir. Genişbantlı erişim altyapısı 100 Mbs trafik geçirebilen fiber optik kablolarla yenilenirken, ADSL uzun yıllar boyunca aradaki boşluğu dolduracaktır.
- ADSL'in asimetrik yapısı Internet ya da benzer veri kaynaklarına ulaşip tek yönde veri aktarımı yapmak isteyen aboneler için en elverişli uygulamadır; bu tür kullanıcılar ağ'a doğru basit sorgulama bilgileri göndermekte ve yukarı yönde (up load )çok daha dar bant genişlikleri yeterli gelmektedir.

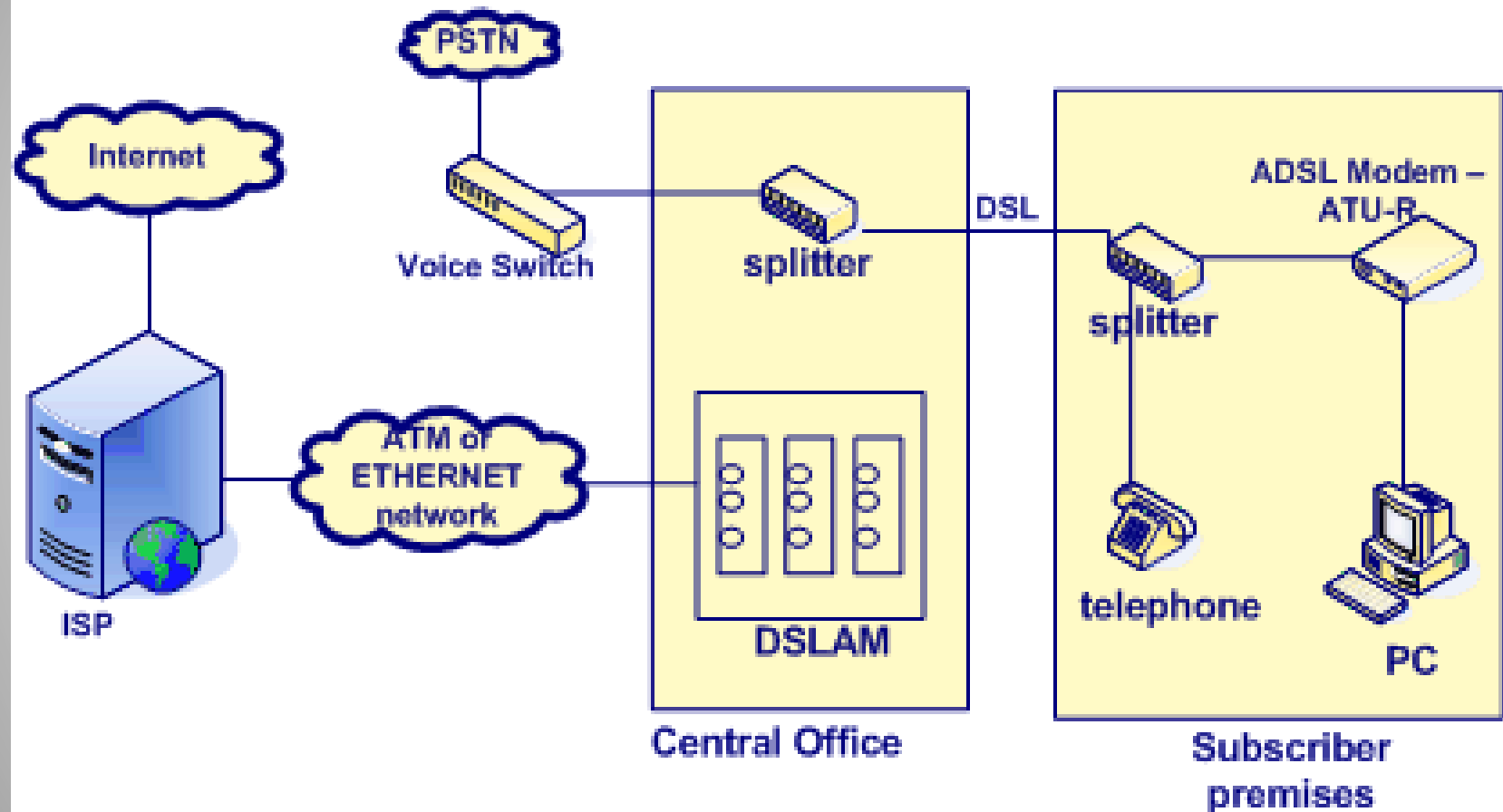
- ADSL, mevcut telefonlar için kullanılan bakır teller üzerinden yüksek hızlı veri, ses ve görüntü iletişimini aynı anda sağlayabilen bir modem teknolojisidir.
- ADSL ile internete ve uzak ağlara, normal telefon hattınızı kullanarak yüksek hızlarda bağlanabilirsiniz.
- ADSL, geniş bant erişimi sağladığından dünyada internet kullanıcıları tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır.
- ADSL'de telefon hattı üzerinde kapasiteyi daha verimli kullanmak amacıyla sayısal kodlama teknikleri kullanılır.
- Asimetrik yapısı nedeniyle internet ya da benzer veri kaynaklarına ulaşım tek yönde veri aktarımı yapmak isteyen müşteriler için en elverişli uygulamadır.
- Aynı hat üzerinde aynı anda telefon/ses ve Data /Internet haberleşmesi sağlamaktadır,

# ADSL Mimarisi?



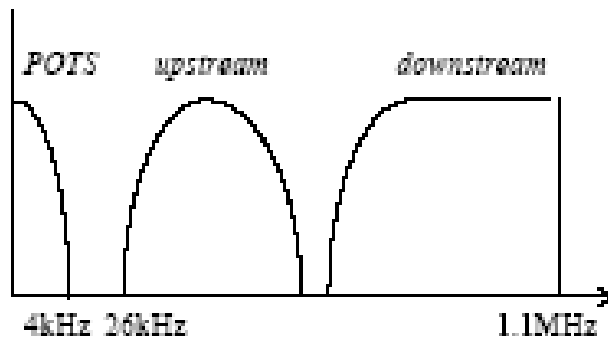
**ADSL** : Asymmetric Digital Subscriber Line  
**DSLAM** : DSL Access Multiplexer  
**BRAS** : Broadband Remote Access Server

# ADSL LOOP ARCHITECTURE

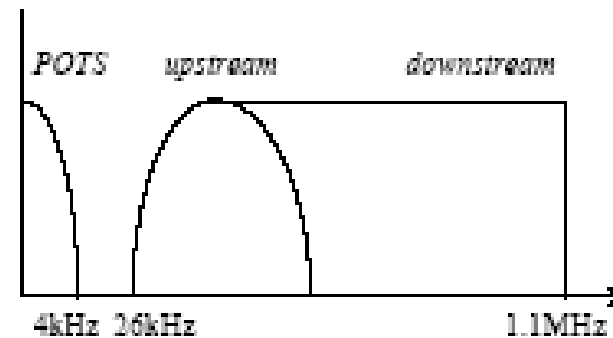


# ADSL Nasıl Çalışır?

- Division of available bandwidth of a telephone line in one of two ways
  - *Frequency Division Multiplexing (FDM)*
  - *Echo Cancellation*
- Management of copper wire bandwidth by ADSL (type of DSL):



**FDM**



**Echo Cancellation**

- FDM (frekans bölmeli çoğullama)
- Echo Cancellation ( Yankı giderme)

# İTERNET ADRES SINIFLARI VE ALTAĞLAR

İnternete bağlı her sistemin kendisine ait özel bir adresi vardır. Bunlar IP adresi olarak adlandırılırlar ve bilgisayarlar arasında iletişim yapılırken veri paketlerinin adreslenmesinde kullanılırlar.

IP adresleme için iki farklı versiyon vardır.

- IPV4 : Şu anda kullanılan, 32 bitlik.

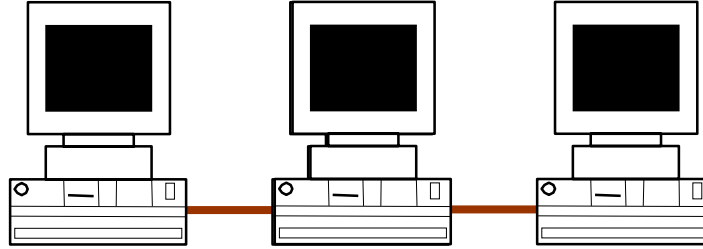
- IPV6: Kullanıma hazır, bazı yerler de kullanıma başlanmış 128 bitlik adresleme.

# IP ADRESİ KAVRAMI

Local ağlarda bilgisayarları birbirinden ayırt etmek için MAC adreslemeden başka bir türde numaralandırma yapmak gerekmez. Ancak geniş ağlarda (Wide Area Network), IP adresleme sistemi kullanılır. Ağ katmanı seviyesinde haberleşebilmeleri için.

- Örneğin, Elazığ'dan Londraya yollanacak bir veri paketi onlarca santral ve düğüm noktasında geçmektedir. Eğer bir problemle karşılaşırsa bunun hangi noktadan kaynaklandığı MAC adresleme sistemi ile bulunamaz.
- TCP/IP verinin geldiği noktayı belirlememize imkan tanıyacak kendine özgü bir adresleme (ağ katmanı seviyesinde) sistemi kullanır.

# IP ADRESİ KAVRAMI



- Eğer küçük ve özel bir network kuruyorsanız ve Internet'i kullanmayacaksanız, herhangi bir IP adresini kullanabilirsiniz.
- Eğer bir şirketin network'üne bağlanacak ve Internet'i de kullanacaksanız, sistem yöneticisinden size bir ip adresi atamasını istemelisiniz.



# IP ADRESİ KAVRAMI

Ağ ortamında olsun olmasın her bilgisayarın kendine ait bir IP numarası vardır. Bu IP numaraları manuel olarak ayarlanacağı gibi otomatik olarak bilgisayar tarafından da (örneğin DHCP server ile) atanabilir.

IP adresleme için iki farklı versiyon vardır.

IPV4 : Şu anda kullanılan, 32 bitlik adresler.

Buna göre Internet'e aynı anda bağlı olabilecek bilgisayar sayısı teorik olarak  $2^{32} = 4,294,967,296$  olabilir

IPV6: Kullanıma hazır, bazı yerler de kullanıma başlanmış 128 bitlik adresleme.

# IP (V4) ADRES SINIFLANDIRMALARI

IP adres uzayı farklı büyüklükteki ağ gereksinimlerini karşılamak ve yönlendirici konfigürasyonunu kolaylaştırmak amacıyla büyüklü küçüklü parçalara ayrılmıştır.

LAN'daki dahili haberleşme için resmi IP adresleri gerekmez fakat farklı LAN'lar veya İnternet üzerinden haberleşme için RESMİ IP adreslerine ihtiyaç vardır. Biricik olan bu resmi adreslerin yönetimi ise ***Internet Assigned Numbers Authority”(IANA)*** tarafından yapılmaktadır.

IP guruplaması Sınıflamalı IP ve Sınıflamasız IP adresleme yapısına göre yapılır.



Sınıflamalı Ip adresleme

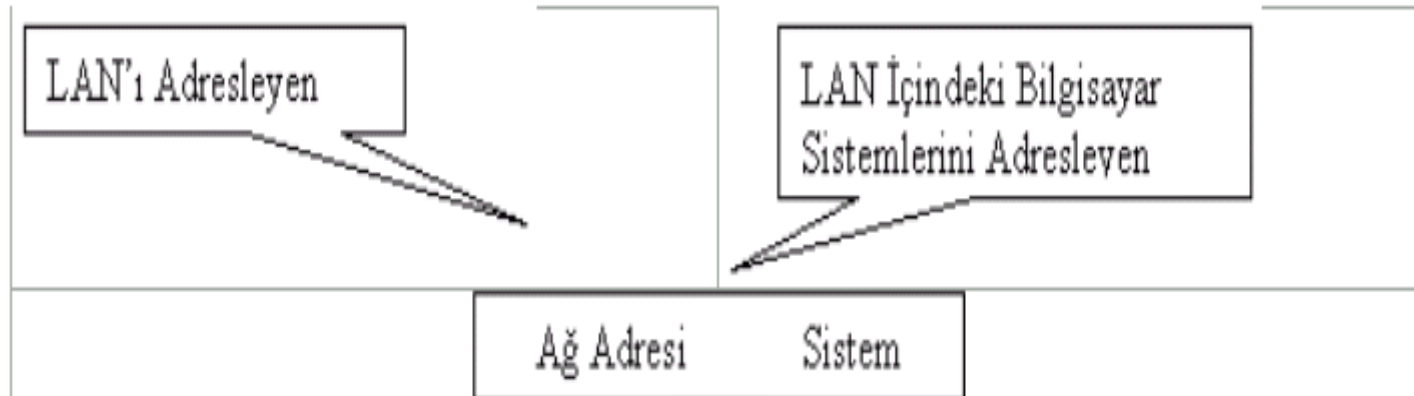


sınıflamasız Ip adresleme

# SINIFLAMALI IP ADRESLEME ve ALT AĞ

- Bu yöntemde adresler iki parçaya ayrılır; parçanın soldaki kısmı ağ adresi, sağdaki kısım ise sistem adresi olarak adlandırılır. 32 bitlik sınıflamalı adreslemede, IP'ni kaç bitininin ağı kaç bitinin HOST'u adreslediğini bilmek için ağ maskesi kullanılır. Ağ maskesi IP adresiyle VE'leme işlemine tabi tutulur. Sonuç; Ağ adresini verir.

<u>IP NO</u>		<u>Ağ Maskesi</u>	<u>Ağ Adresi</u>	<u>Host Adresi</u>
167.34.1.1	VE	255.255.0.0	167.34.0.0.	1.1



## SINIFLAMALI IP ADRESLEME

### IP ADRES Sınıfları

5 sınıf IP adresi mevcuttur. A, B, C, D, E

#### A Sınıfı Adres

- A sınıfı IP adreslerinde, ağı tanımlamak için sadece ilk oktet (ilk 8 bit) kullanılır. Geri kalan oktetler kullanıcıları tanımlamak içindir. Böylece 16 milyondan fazla kullanıcıyı adreslemek mümkündür.
- Çok fazla kullanıcının olduğu büyük ağlar için tasarlanmıştır.
- İlk bit (MSB) daima sınıftır.
- Burada ilk oktetin 0 ve 127 olma durumları özel durumlardır ve network'te kullanılmazlar. Dolayısıyla A sınıfı IP adresi kullanabilecek ağ sayısı 126'dır.
- *Örneğin, 49.19.22.156 örnek bir A sınıfı IP adresidir.*

# A Sınıfı IP Adresi

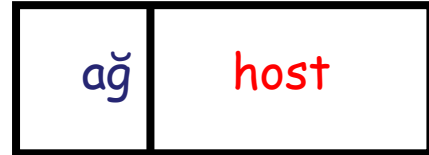
A sınıfı Adreslemede 8 bitlik ağ adresinin 7 biti AĞ'ı adreslemek için kullanılır. Sonraki 24 bitlik kısım ise host'ları adreslemek içindir.



Sınıf	Network sayısı	Her networkteki host sayısı	Aralık
A	126	16,777,214	1-126

Varsayılan Alt Ağ Maskesi : **255.0.0.0**

# A Sınıfı (1-126)



8

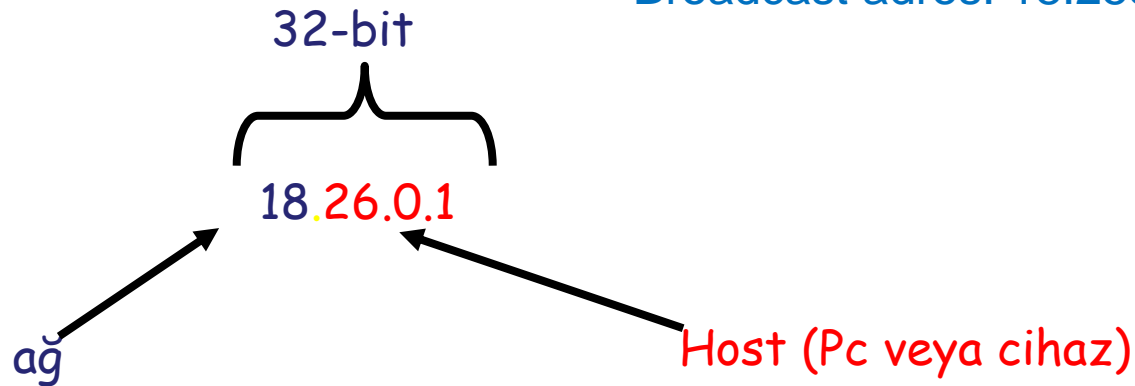
24 bit

IP adres: 18.26.0.1

Ağ adresi: 18.0.0.0

Alt Ağ maskesi: 255.0.0.0

Broadcast adres: 18.255.255.255



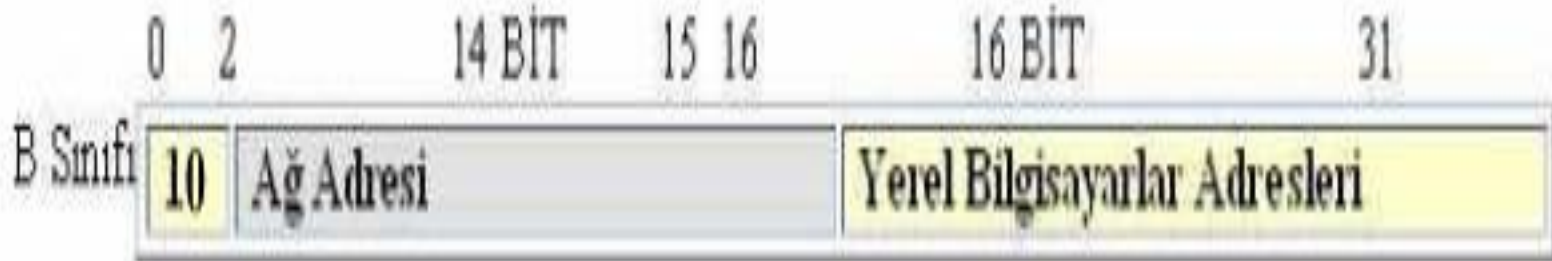
# B Sınıfı Adres

- B sınıfı IP adreslerinde ağı tanımlamak için ilk 2 oktet (Bayt) kullanılırken, diğer 2 oktet kullanıcıları adreslemek içindir.
- İlk oktet'in 2 biti (MSB) daima **10**'dır.
- B sınıfı adresler için en küçük ilk sayı **10000000** (**128**), en büyük ilk sayı **10111111** (**191**) olduğundan **128** ile **191** aralığında olan sayılarla başlayan tüm adresler B sınıfı adresidir.
- Örneğin,

160.75.10.110

*örnek bir B sınıfı IP adresidir.*

# B Sınıfı Adres

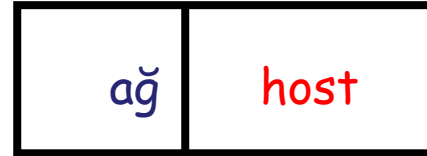


Sınıf	Network sayısı	Her networkteki host s.	Aralık
B	16384	65,534	128-191 (İlk oktet)

Varsayılan Alt Ağ Maskesi : **255.255.0.0**



# B Sınıfı (128-191)



16

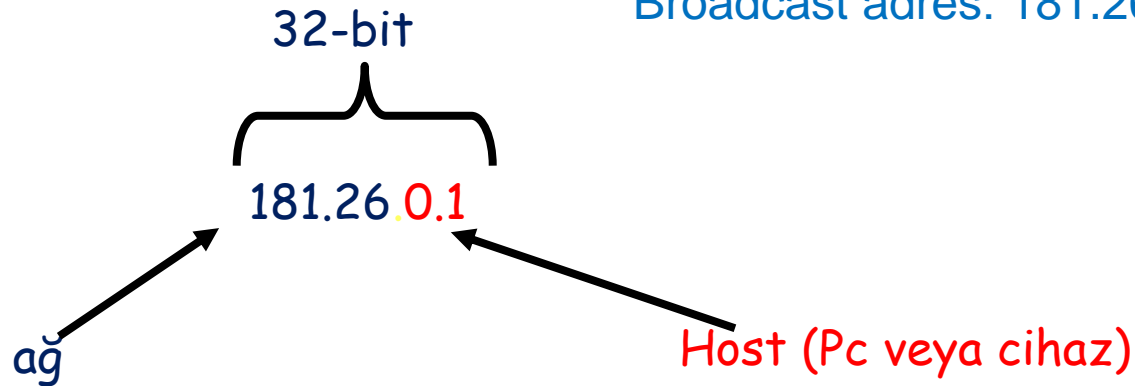
16 bit

IP adres: 181.26.0.1

Ağ adresi: 181.26.0.0

Alt Ağ maskesi: 255.255.0.0

Broadcast adres: 181.26.255.255



# C Sınıfı Adres

- C sınıfı IP adreslerinde ağı tanımlamak için ilk 3 oktet kullanılırken, son oktet kullanıcıları adreslemek içindir.
- En ağırlılı oktetin ilk 3 bit daima **110**'dır.
- C sınıfı adresler için en küçük sayı **110**00000 (192), en büyük sayı **110**11111 (223) olduğundan **192** ile **223** aralığında olan sayılarla başlayan tüm adresler C sınıfı adresidir.
- Örneğin,  

**192.168.10.105**

*C sınıfı IP adresidir.*

# C Sınıfı Adres



Sınıf	Network sayısı	Her networkteki host s.	Aralık
C	2,097,152	254	192-223 (İlk Oktet)

**Varsayılan Alt Ağ Maskesi : 255.255.255.0**

# C Sınıfı (192-223)



24

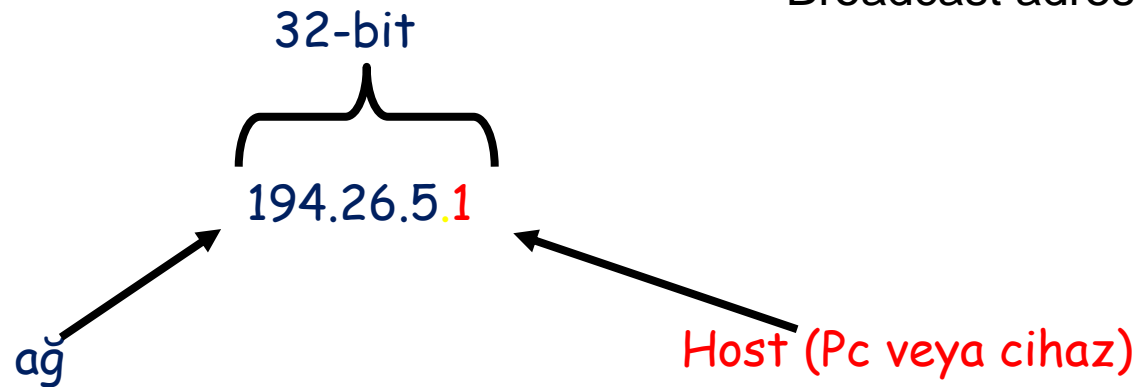
8 bit

IP adres: 194.26.5.1

Ağ adresi: 194.26.5.0

Alt Ağ maskesi: 255.255.255.0

Broadcast adres: 194.26.5.255



## D Sınıfı Adres

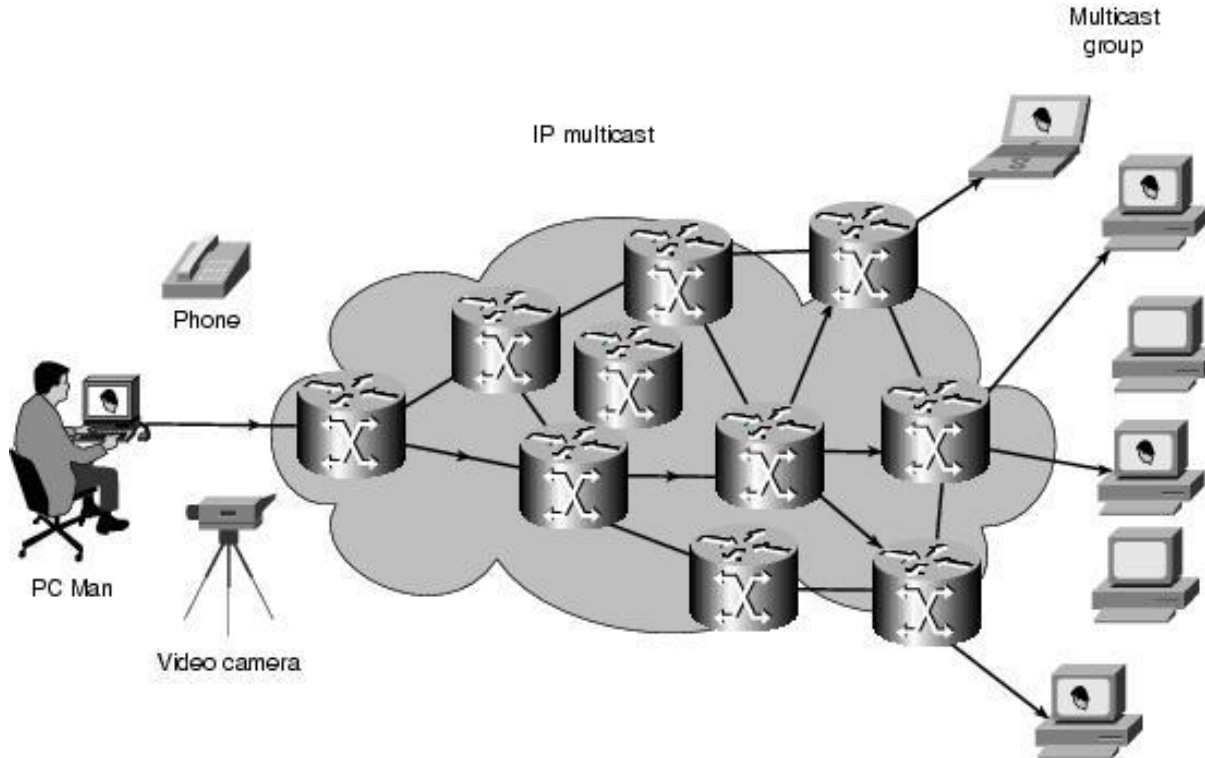
- D sınıfı IP adresleri multicast için kullanılır.
- İlk 4 bit 1110'dır.
- **224** ile **239** aralığında olan sayılarla başlayan adresler D sınıfı adresleridir.

## E Sınıfı Adres

- E sınıfı adres internette kullanılmaz.
- Özelliği gizli tutulmakla beraber bilimsel çalışmalar için gelecekte kullanılmak üzere ayrılmışlardır.

# D Sınıfı Adresleme- Çoklu Yayın

- IP üzerinden çoklu gönderim yapmaya İnternet Çoklu Gönderimi (Internet Multicasting) denmektedir . Radyo yayınları, video konferans gibi bir çok uygulamada çoklu gönderimden faydalanmaktadır.
- Çoklu gönderim sisteminde, öncelikle düğüm grupları tanımlanmaktadır. Tüm ağa belirli bir mesajı göndermek yerine, daha önceden tanımlanmış düğüm gruplarına çoklu gönderim sağlanmaktadır. Şekilden de görüldüğü üzere, sadece çoklu gönderim grubuna üye olmuş cihazlar bu trafiği alacaktır.
- İnternet Protokolü (IP), D sınıfı adresleri kullanarak çoklu gönderimi (multicast yayın) destekler. Bu sınıftaki her adres bir grubu (grup üyesi her cihaz D sınıfı aynı bir adresi alır) tanımlar .
- (D sınıfı ) 224.0.0.0/24 çoklu gönderim adresleri yerel ağ (link-local) adreslerdir. Bu adresler için TTL (time to live) değeri 1 olduğundan yerel ağ dışına çıkamayacaktır. Geriye kalan adresler (224.0.1.0 - 238.255.255.255 aralığı) genel kapsam olarak tanımlanmaktadır.



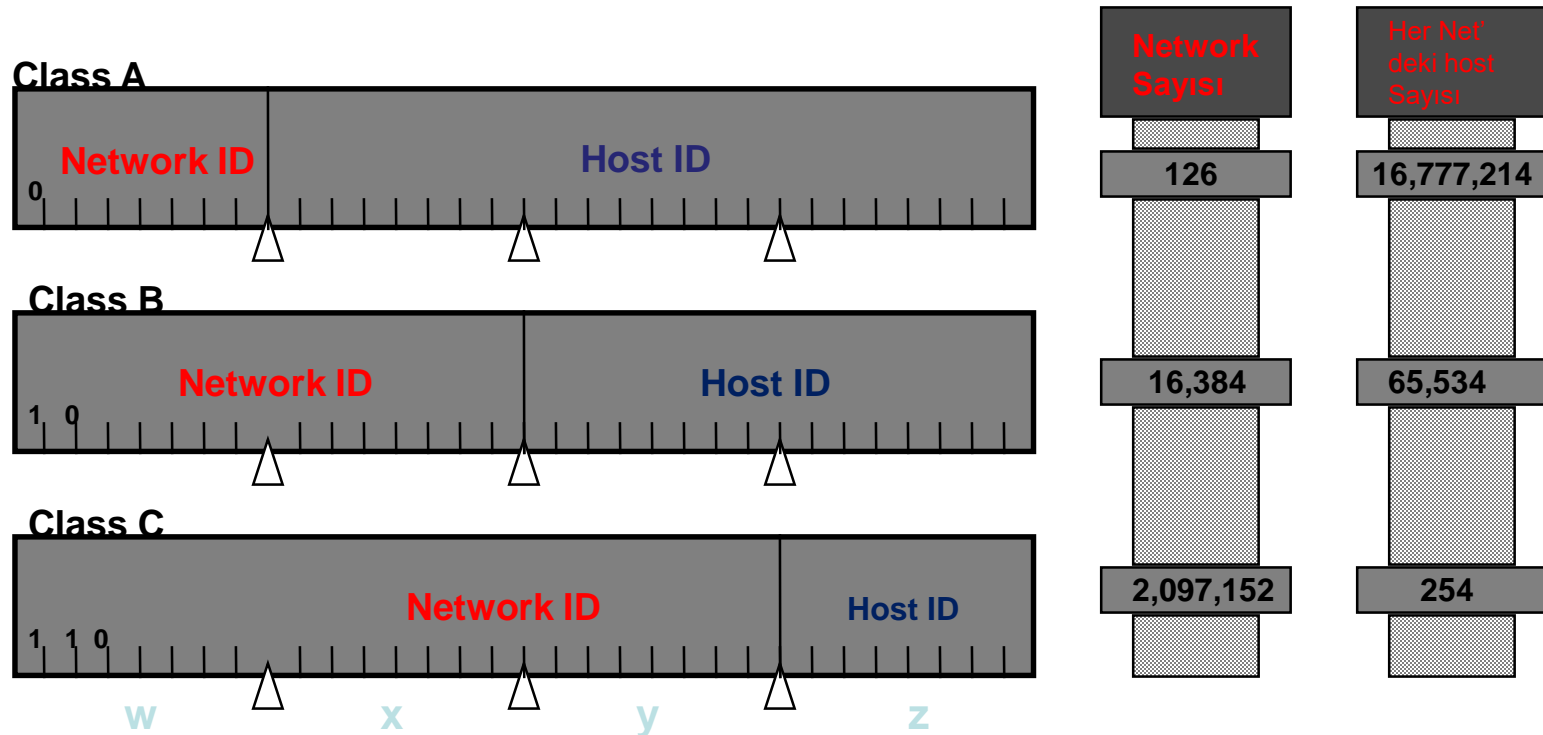
# Sınıflamalı IP adresleme özeti

- h:"host" Ağ üzerinde tanımlanacak olan bilgisayarlar.

A Sınıfı: 001.hhh.hhh.hhh 'dan 126.hhh.hhh.hhh 'a kadar

B Sınıfı: 128.001.hhh.hhh 'dan 191.254.hhh.hhh 'a kadar

C Sınıfı: 192.000.001.hhh 'dan 223.255.254.hhh 'a kadar



# IP Adres Grupları

➤ A Sınıfı – 1-126

A – 0<sup><7 bit></sup><sub>xxxxxx</sub><sup>24 bit</sup><sub>xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx</sub>

➤ B Sınıfı – 128-191

B – 10<sup><14 bit></sup><sub>xxxxxx</sub><sup><16 bit></sup><sub>xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx</sub>

➤ C Sınıfı – 192-223

C – 110<sup><21 bit></sup><sub>xxxxxx</sub><sup>><8 bit></sup><sub>xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx</sub>

➤ D Sınıfı – 224-239

D – 1110<sup><28 bit – Çoklu Gönderim></sup><sub>xxxx</sub><sub>xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx</sub>

0.0.0.0

Varsayılan yönlendirme için

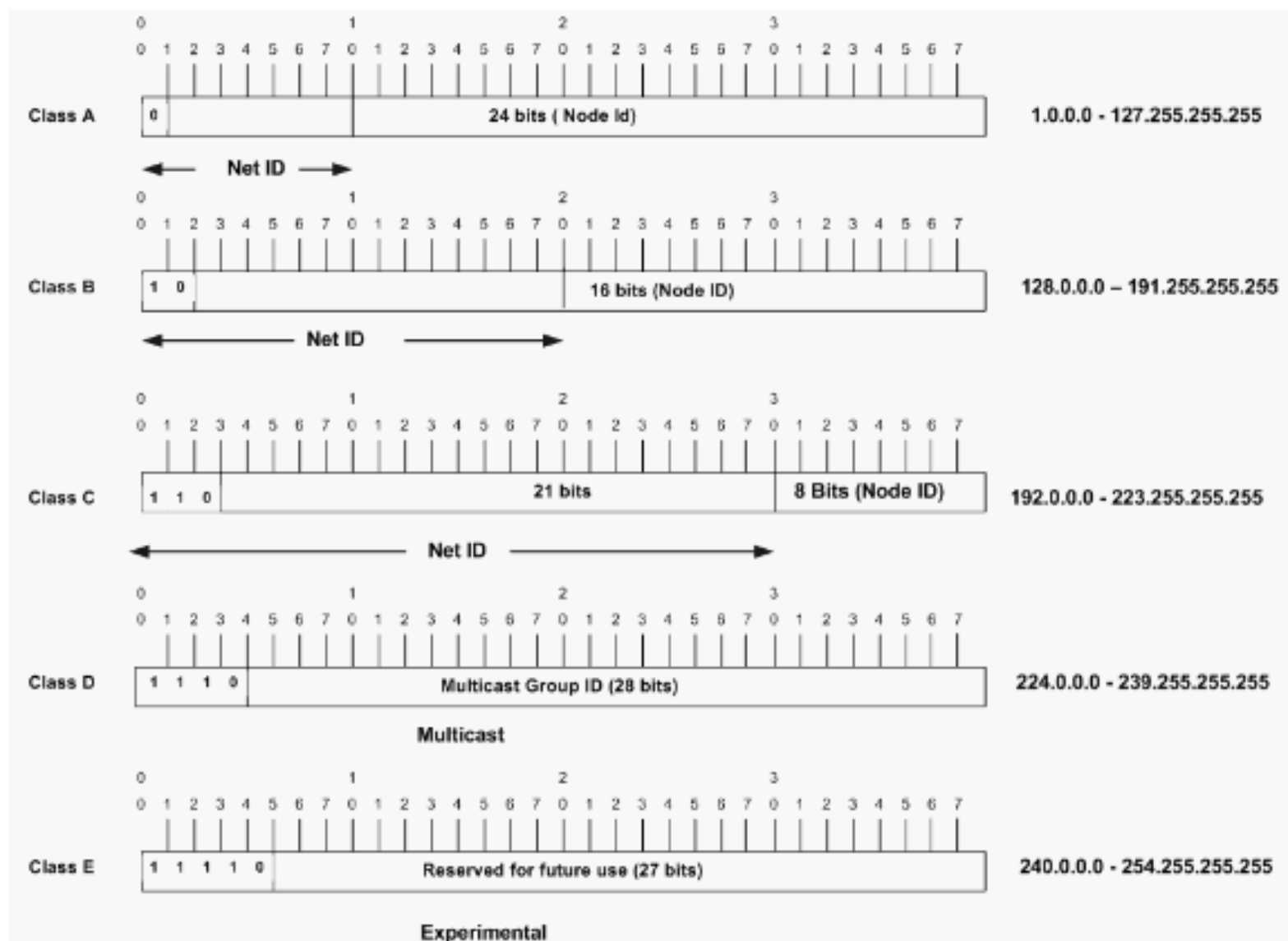
127.x.x.x

Yerel çevrim için saklı tutulmuştur.

E Sınıfı da mevcuttur, ilk 4 biti 1111'dir ancak saklı tutulmuştur.

D Sınıfı ise Multicast için kullanılmaktadır.





In a Class A address, the first octet is the network portion, so the Class A example in

# IP sınıf seçimi

- A sınıfı adresler, NSFNET, MILNET gibi büyük ağlarda kullanılır.
- B sınıfı adresler, orta ölçekli ISP firmaları tarafından tercih edilir.
- C sınıfı adresler, genellikle üniversite yerleşkelerinde kurulu yerel ağlarla, küçük devlet kuruluşlarında kullanılır.
- D sınıfı adresler, çoklu veri gönderimi için kullanılan bir sınıflama yöntemidir. Yani tek cihazdan birden çok cihaza birden veri göndermektir.
- E sınıfı adresler, deneyler ve araştırma yapmak için kullanılır.

# Özel IP adresleri

Aşağıdaki 3 adres bloğu IANA tarafından özel amaçlar için rezerve edilmiştir .

A, B, C sınıfı bu IP adresleri, lokalize edilmiş bir ağın kendi içerisinde ağ katmanı seviyesinde haberleşebilmesi için kullanabileceği IP (gayri resmi) havuzu olarak tanımlanabilir (Örneğin üniversitemizin IP yapılandırılması).

Bu IP adres blokları arasındaki aynı adresleri dünyada farklı lokal ağlar kullanabilirler.

- **10.0.0.0.                      10.255.255.255**
- **172.16.0.0                    172.31.255.255**
- **192.168.0.0                  192.168.255.255**

Bu adresler internette yönlendirilmezler. Bu aralıkta IP'lenmiş ağların internet çıkışı için ayrıca resmi IP'ye ihtiyaçları vardır (NAT işlemi ile çıkacaklar.)

# Cihazlara atanamayan IP adresleri

Her IP adres sınıfında belirli kullanıcı IP adresleri ağ üzerindeki cihazlara atanamazlar. Bu adresler :

- **Ağ Adresi** : Ağın kendisini tanımlamak için kullanılır. Kullanıcı bitlerinin tamamı 0 olan adresler ağ adresi için özel olarak ayrılmıştır. (Örneğin, B sınıfı için 172.10.0.0)  
Ağ adresleri asla bir kullanıcıya verilemez.
- **Broadcast Adresi** : Aynı anda ağ üzerindeki tüm cihazlara veri yollamak için “broadcast adresi” gereklidir. Broadcast adresleri IP adresinin kullanıcı için ayrılmış oktetlerindeki tüm bitlerin 1 yapılması ile elde edilir.
- **Önemli not:** Ağ ve alt ağlarda, kullanılabilir IP adedinden 2 eksik IP adresi cihazlara atanabilir. Çünkü her ağın veya alt ağın kendi ID'sinin tanımlanması için ve broadcast adresi için 2 adet IP'ye gerek vardır.

# Basit örnek

- 172.10.0.0 IP adresinde son 16 bit kullanıcı kısmını ifade eder. Bu ağdaki tüm cihazlara veri yollamak için broadcast adresi ise 172.10.255.255 olmalıdır.
- 172.10.0.0 ve 172.10.255.255 adresleri cihazlara atanamaz.

# Ağ Maskesi

- Ağ maskesi, bir IP adresinin hangi ağda olduğunun belirlenmesi için kullanılan bir yapıdır.
- Bir bilgisayarın başka bir bilgisayar ile doğrudan iletişime geçmesinin şartı aynı ağ içinde olmalarıdır.
- Eğer iki bilgisayar aynı ağ içinde değilse doğrudan iletişime geçemezler, bu tip bir iletişim için yönlendiricilere ihtiyaç duyulur.
- Yönlendiriciler farklı ağlara göndereceği paketi, hedef IP adresindeki NetID (Ağ nosu) kısmına bakarak yönlendirirler.
- İki bilgisayarın aynı ağda olduğu nasıl anlaşılacaktır ?

# IP Adresini Ağ Maskesi ile VE işlemine tutarak !!!!!

	Ağ Maskeleri	Maskelerin Bitleri
A sınıfı	255.0.0.0	11111111 00000000 00000000 00000000
B sınıfı	255.255.0.0	11111111 11111111 00000000 00000000
C sınıfı	255.255.255.0	11111111 11111111 11111111 00000000

- IP adresi & (VE) Ağ Maskesi

- Örnek;

195.223.101.3

195.223.101.15

255.255.255.0

255.255.255.0

**AND**

**AND**

195.223.101.0

=

195.223.101.0

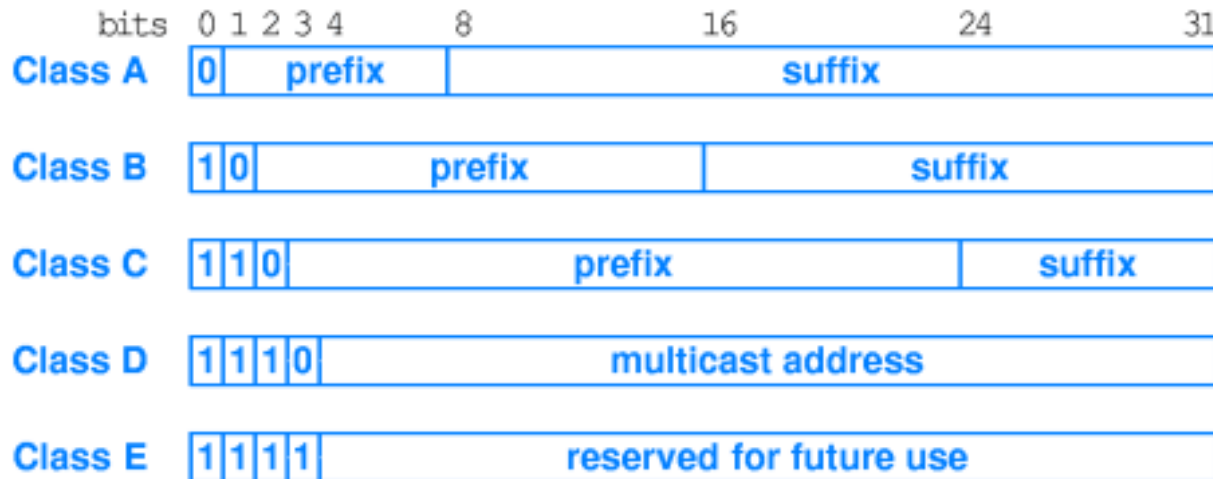
**(Ağ adresi)**

**(Ağ adresi)**

olduğundan bu 2 bilgisayar aynı ağdadır.

# SINIFLAMASIZ IP ADRESLEME

- Internet büyüdükçe sınıflı adresleme yöntemi bir kısıtlama haline geldi. Bir yandan IP adres alanı tükeniyordu. Diğer yanda her ağ uç sınıftan birini kullanmak zorunda olduğu için birçok adres kullanılamıyordu (Bir ağda ihtiyaç fazlası host ID oluşabilir).
- Bu sınırlamaların üzerinden gelmek için iki mekanizma;
  - **a) Altağ adresleme, b) Sınıfsız adresleme.**
- Sınıflamasız adreslemede IP adres uzayı için herhangi bir sınıflama yapılmamıştır. CIDR (Classless InterDomain Routing), Sınıflamasız adresleme yapısında IP adreslerin sonuna bir takı eklenir. Bu bir tamsayı olup adresin soldan sağa kaç bitinin ağı adreslediğini gösterir (**194.12.224.13 / 24**)





Örneğin;

**194.220.12.32 / 24** bu adres grubu C sınıfı bir adres olduğundan soldan ilk 24 biti ağı adreslemede kullanılır.

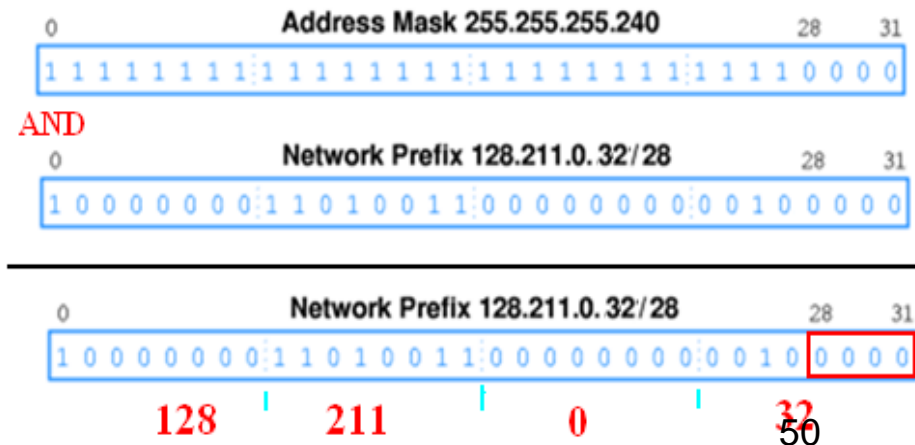
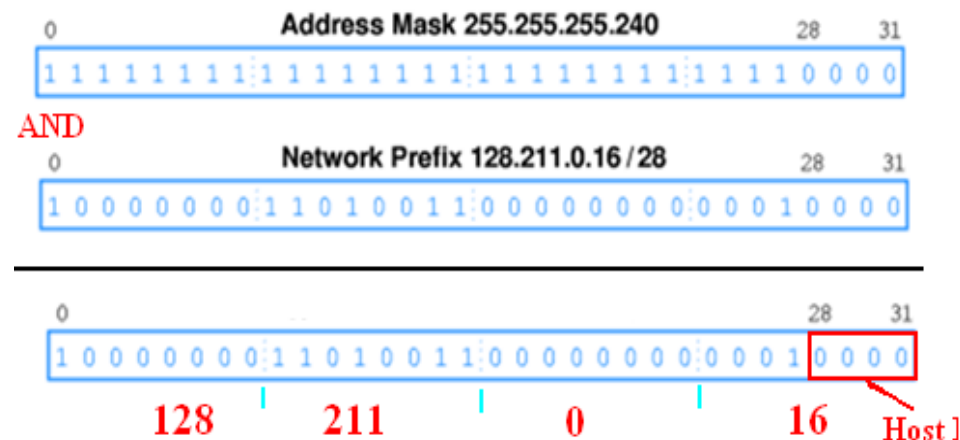
**99.7.13.15 / 8** bu adres grubu A sınıfı bir adres olduğundan soldan ilk 8 biti ağı adreslemede kullanılır.

Sınıfsız adreslemenin faydasını görmek için 9 host'u olan bir ağı ele alalım.

9 bilgisayarı adreslemek için Sonek olarak 4 bit yeterli olur.

Ancak C sınıfı adres kullanılıyor ise 8 biti sonek için ayrılır. 246 adres boş kalır.Kullanılmaz.

- CIDR in getirdiği esnekliği görmek için bir örneğe bakalım.
- Sınıflı adreste, **128.211.0.0** B sınıf bir ağ (ID) adresini (**Ön eki 128.211**) ISP, tek müşteriye verebilir. Müşteri bu ağda  $2^{16}$  host IP adresi tanımlayabilir.
- Aynı durum için; 16 bit maske seçilerek CIDR'de yine B sınıfı adres gibi oluşturur **128.211.0.0 / 16**
- ISP, her birinde 12 bilgisayarı olan iki ağ müşterisi varsa, ağ adresi vermek için sınıflı adresleme kullanırsa IP israfı olur. Bunun için CIDR ile adres üç kısma ayrılabilir. İki tanesi bu iki müşteri için yeterli uzunlukta ve geri kalanı gelecekteki müşteriler için ayrılır.
- Örneğin bir müşteriye 128.211.0.16 / 28 ve diğerine 128.211.0.32 / 28 IP'sini verilebilir. Her iki müşteri de aynı maskeye sahip fakat alt ağlar farklıdır ( Subnet Maske 255.255.255.240).



# ALT AĞ (SUBNET) KAVRAMI

Alt ağ kavramı, sahip olunan IP adresini daha küçük adres guruplarına ayırma işlemi demektir. Bir ağda IP planlaması yapılırken iki hususa dikkat edilmelidir.

A) Kaç tane IP segmentine (altağa) ihtiyaç var.

B) Her altağda kaç adet IP ihtiyacı vardır.Böylece;

\*IP İsrafı önlenabilir, IP adresleri optimize kullanılır.

\*Ağdaki yayın (Broadcast) trafiği kontrol edilebilir.

\*Adresleme hiyerarşisi sağlanabilir.

\*Ağ güvenliği sağlanabilir.

## **Alt Ağ Maskesi (Subnet Maskesi)**

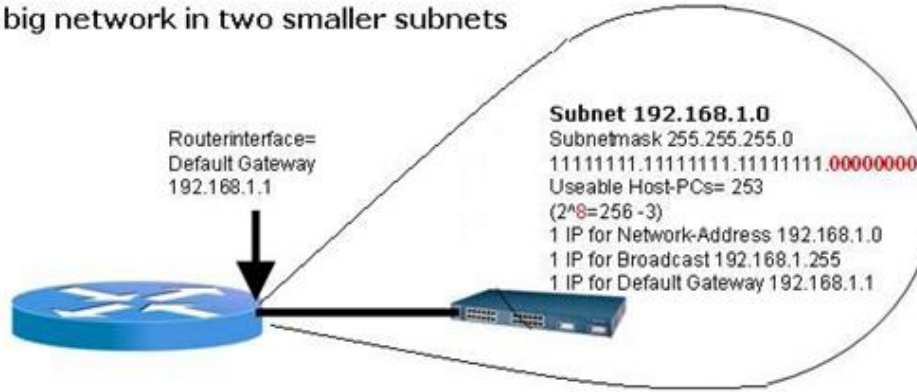
Alt ağ maskesi bir bilgisayar ağında ağı gösteren bitlere (NetID) 1, hostları gösteren bitlere (HostID) ise 0 koyularak bulunur.

## Alt Ağlar (Subnets) Oluşturma İşlemi

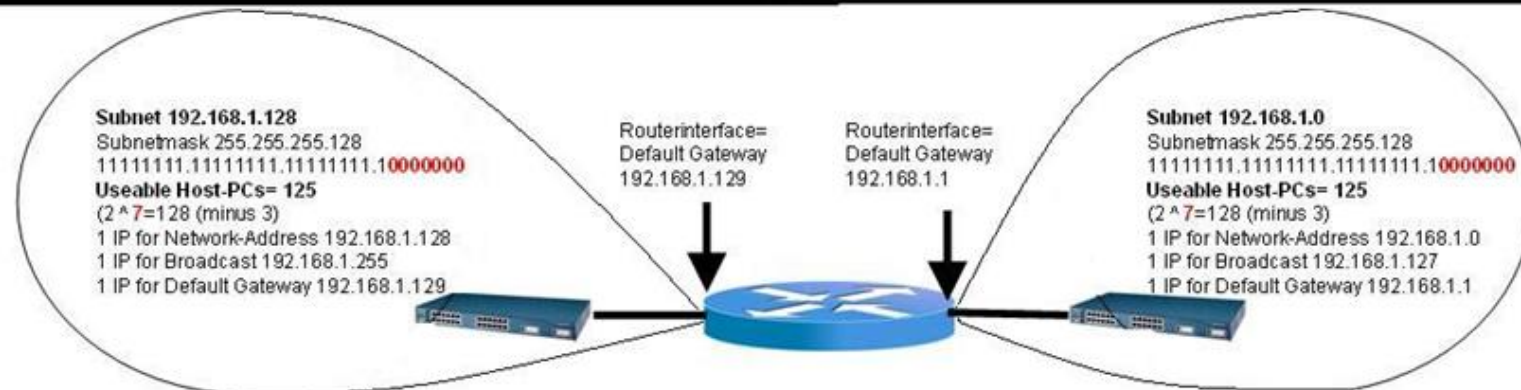
- Alt ağlara bölme işlemi verilen bir IP adresindeki HostID için ayrılan bitler kullanılarak yapılır.
- Bir ağı alt ağlara ayırırken ilk önce kaç tane alt ağ istendiğine karar verilmelidir. Ve buna göre belirlenecek bit sayısı tespit edilmelidir.
- Bu bitler çıkarıldıktan sonra geriye kalan bitlerle de alt ağlardaki bilgisayarlar (HostID'ler) tanımlanmalıdır.
- Bir sonraki işlemde yeni alt ağ maskesi belirlenmelidir.

EXAMPLE:

Dividing a big network in two smaller subnets



We have ONE network  
192.168.1.0.  
It has 253 useable  
IP-Addresses for Host-PCs.  
We want to divide it in two  
smaller pieces (subnets).



Now we have TWO subnets, 192.168.1.0 and 192.168.1.128. Each has 125 useable IP-Addresses for Host-PCs.

# Alt Ağlara Bölme

- Örneğin, **C sınıfı** bir adresin kurumun yapısına uygun olarak **6 alt ağa** bölümlenmesinin istendiğini düşünelim.
- Eğer bölümlleme yapmaz isek C sınıfı bir adres için alt ağ maskesi 255.255.255.0' dır. Fakat bölümlleme yapacaksak bu alt ağ maskesi farklı olacaktır.
- **Host ID'den alınacak ödünç bit sayısı = Alt ağ sayısının binary değerini veren bit**
- 6 alt ağa bölmek için **3 bit** gereklidir. Buna göre maske;

255.255.255.0	11111111.11111111. 11111111.00000000
255.255.255.224	11111111.11111111. 11111111. <b>111</b> 00000

**Her Alt Ağdaki host (istemci) sayısı** =  $(2^{\text{host ID'si için kalan bit sayısı}}) - 2$

**Her Alt Ağdaki host (istemci) sayısı** =  $(2^5) - 2 = \mathbf{30}$

# Örnek

IP Adresi : 168.21.43.71

Alt Ağ Maskesi : 255.255.255.0

İse alt ağ ile ilgili bilgileri elde ediniz.

IP adresi :	168.21.43. 71
Alt ağ maskesi:	255.255.255.0
Net ID:	168.21.0.0
Alt Ağ No:	0. 0. 43. 0
Host ID:	0. 0. 0. 71
Alt Ağ Toplu Yayın Adres:	168.21.43.255

## Örnek:

IP adresi : 198.208.12. 120

Alt ağ maskesi: 255.255.255.240

İse, alt ağ bilgilerini elde ediniz?

## Çözüm:

IP adresi : 198.208.12.120

Alt ağ maskesi: 255.255.255.240

Net ID: 198.208.12.0

Alt Ağ No: 0. 0. 0. 112

Host ID: 0. 0. 0. 8

Alt Ağ Toplu Yayın Adres: 198.208.12.127

$$(120)_{10} = (0111\ 1000)_2$$

# Örnek;

- **192.168.0.0 / 24** IP aralığını 2 subnet' e bölersek;
- İlk subnet -> **192.168.0.1 - 192.168.0.126**
- İkinci subnet -> **192.168.0.129 - 192.168.0.254**

192.168.0.0 Network ID' sidir, kullanılamaz,  
192.168.0.127 Broadcast Adresi olur, kullanılamaz.

192.168.0.128 Network ID' sidir, kullanılamaz,  
192.168.0.255 Broadcast Adresi olur, kullanılamaz.



# Örnek

## Host sayısına göre alt ağ Oluşturmak

192.168.0.0 C sınıfı , maskesi 255.255.255.0 olan bir adres var ise; Buradan herbirinde 40 host olan subnetler oluşturun.

**Çözüm:** 40 hostu ID'lemek için en az 6 bitlik bir host ID kısmı olmalıdır. IP'miz C sınıfı olduğundan 8 bitlik host ID kısmından en fazla 2 bit ödünç alabiliriz. Buna göre alt ağlar için subnet mask = **255.255.255.192** olur.

- Her bir alt ağdaki host sayısı =  $2^6 - 2 = 62$  olur. Buna göre her biri ( Ağ adresi + Broadcast adresi + Host IP ) 64 IP adresinden oluşmuş 4 alt ağ yapılandırılabilir.
- Network ID'leri
- 192.168.0.0
- 192.168.0.64
- 192.168.0.128
- 192.168.0.192

192.168.0.0 ağından, içinde 40 host'luk subnet'ler oluşturmak.	
Network ID	Broadcast Address
192.168.0. 0	192.168.0. 63
192.168.0. 64	192.168.0.127
192.168.0.128	192.168.0.191
192.168.0.192	192.168.0.255

## Örnek Alt Ağ Uygulamaları

Aldığımız B sınıfı (128.001.000.000) IP adresini 254 tane alt ağa bölerek her alt ağın 254 tane bilgisayarı destekleyecek şekilde bir konfigürasyon gerçekleştirilmesini isteyelim.

Ağ adresimizi ikili sistemde ifade edersek;

128.001.000.000  
=10000000.00000001.00000000.00000000

Bu adres grubunu 254 tane alt ağa bölmek için üçüncü oktetimiz üzerinde bazı değişiklikler yaparız. Bunun için alt ağlarımızı adreslerken, düşük değerlikli bit düzeyinden başlayarak 1'den 254'e kadar olan alt ağlarımızı ikili sistemde ifade ederiz.

Onluk Gösterim	İkili Gösterim
1	00000001
2	00000010
3	00000011
4	00000100
.	
.	
254	11111110

- Böylece aldığımız IP adresini 254 tane alt ağa ve her alt ağda 254 tane bilgisayar destekleyecek şekilde böldük.
- Ağ Maskeleri 255.255.255.0 olur.

**Alt Ağ #1: 10000000.00000001.00000001.00000000=128.1.1.000**

**Alt Ağ #2: 10000000.00000001.00000010.00000000=128.1.2.000**

**Alt Ağ #3: 10000000.00000001.00000011.00000000=128.1.3.000**

**Alt Ağ #4: 10000000.00000001.00000100.00000000=128.1.4.000**

**Alt Ağ #5: 10000000.00000001.00000101.00000000=128.1.5.000**

**Alt Ağ #6: 10000000.00000001.00000110.00000000=128.1.6.000**

.

.

.

**Alt Ağ #254: 10000000.00000001.11111110.00000000=128.1.254.000**

- Elde ettiğimiz bu alt ağların her birinin desteleyeceği bilgisayar adedi 254 tane. Alt ağ sayımızda 254 olduğuna göre  $254 \times 254 = 64516$  tane bilgisayarı bu “B sınıfı” IP adresi ile destekleyebiliriz.

Alt ağların adres sınırlarını iki örnekle ifade edecek olursak:

Alt Ağ #1:  $10000000.00000001.00000001.00000000 = 128.1.1.000$

Düşük Seviyeli IP:  $10000000.00000001.00000001.00000001 = 128.1.1.001$

Yüksek Seviyeli IP:  $10000000.00000001.00000001.11111110 = 128.1.1.254$

Alt Ağ #145:  $10000000.00000001.10010001.00000000 = 128.1.145.000$

Düşük Seviyeli IP:

$10000000.00000001.10010001.00000001 = 128.1.145.001$

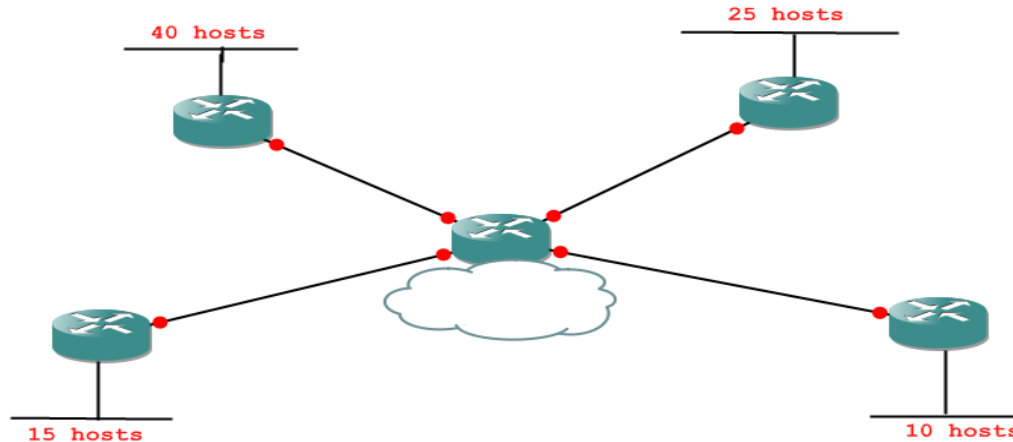
Yüksek Seviyeli IP:

$10000000.00000001.10010001.11111110 = 128.1.145.254$

- Sınıflamaya dikkat edilecek olursa 128.1.1.000 adresi ile 128.1.1.255 adresi ağ içindeki hostları tanımlamak için kullanılmaz. Bunlardan ilki ağ adresi ikincisi ise yayın(broadcast) adresidir. Yayın adresi ağ içindeki bilgisayarlar birbiri ile iletişime geçmek istedikleri zaman kullanılan özel adrestir.

# Örnek: Farklı sayıda host bulunduran ağları alt ağ yapılandırınız.

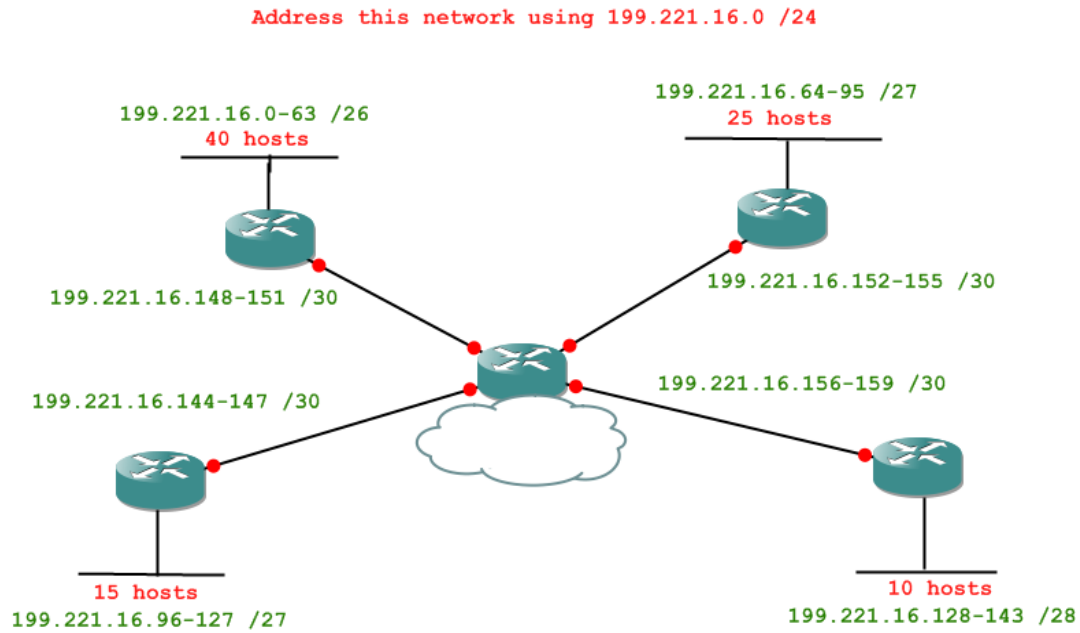
Address this network using 199.221.16.0 /24



Çözüm: Bu bir değişik boyutlu alt ağ oluşturma problemidir.

- 40 hostluk 1 altağ
- 25 hostluk 1 altağ
- 15 hostluk 1 altağ
- 10 hostluk 1 altağ
- 2 hostluk 4 altağ

Problemin cevabı aşağıdaki gibidir. Araştırınız.



# Web ve HTTP

- **WEB sayfaları objelerin bir bütünüdür.**
- **Web sayfaları temel HTML-file'lardan ibarettir.Onlar standardize edilmiş değişik objeler (JPEG image, Java applet, audio file) içerebilir.**
- **Herbir Obj bir URL tarafından adreslenebilir.**
- **Example URL:**

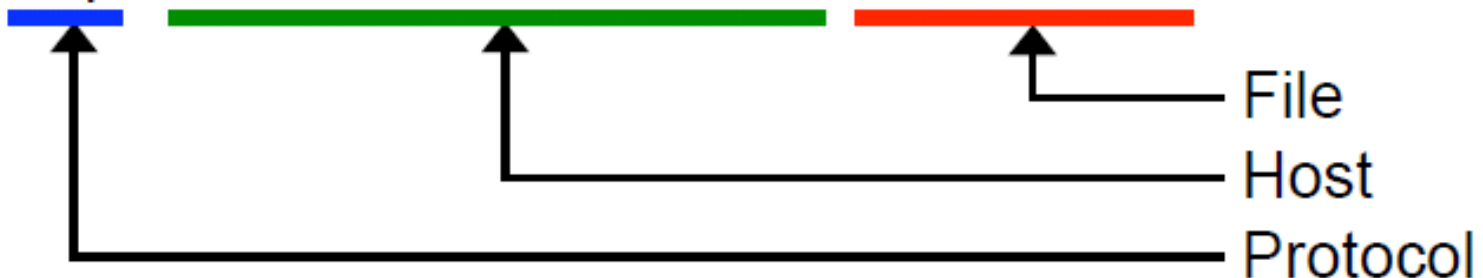
**(URL: Uniform Resource Locators )**- WEB tarayıcısı içerisinde internet hizmetlerine yönlendirme yapılırken kullanılan adres yapısıdır.Bu adres hizmet türünü,internet adresini,altalan adresini, dosya adını içerebilir.

`www.someschool.edu/someDept/pic.gif`

host name

path name

`http://cs144.scs.stanford.edu/labs/sc.html`



# What happens when you want to read a Web page?

1. You type in a Web address on the browser

➤ `http://www.cs.cityu.edu.hk/content/courses/others.html`

2. The browser breaks this address into 3 parts:

➤ The protocol – "http"

➤ The domain name – "www.cs.cityu.edu.hk"

➤ The file name – "content/courses/others.html"

3. The browser communicates with a DNS server to translate the domain name into an IP address

144.214.120.3



32 bitlik IPV4 adreslemenin kolay anlaşılabilmesi için 4 adet 3 basamaklı ondalık sayılarla ifade edilmeleri alışılmalıdır.

Kullanıcı düzeyinde sayısal IP değerleri ile uğraşmak, akılda tutmak güç olabilir. Bunun için sayısal IP adreslerine karşılık gelen *simgesel adresler* kullanmak akılcı bir yoldur.

Bu dönüşüm veri tabanları ise DNS'ler de tutulur.

162.72.155.36 ↔ itu.edu.tr

*Not: İnternet üzerinden bir WEB servisine ulaşılabilmesi için, o servisin;*

- a) Kayıtlı sabit bir IP (kayıtlı Domain ismi(sembolik adresi)
- b) Bu ismin yönlendirildiği WEB server üzerinde hazırlanmış web Page'ler olmalıdır. ( Hosting hizmeti veren bir ISS'nin web serverlerindeki bir hafıza bölümü)

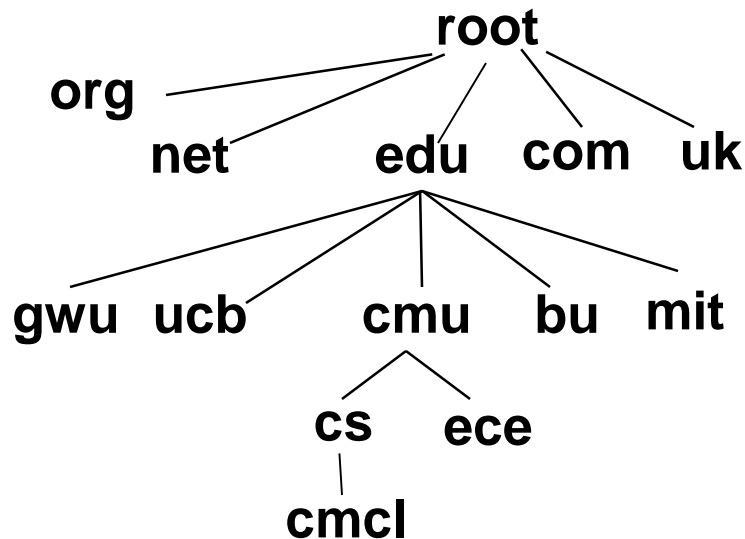
# DNS(Domain Name Systems)

## Alan Adı Yapısı ve IP Adresleri

IP adresleri kolay hatırlanabilmek için isimlerle özdeşleştirilmiştir.

- [www.metu.edu.tr](http://www.metu.edu.tr) → 144.122.199.13
- [www.itu.edu.tr](http://www.itu.edu.tr) → 160.75.2.20
- [www.siyahsapka.com](http://www.siyahsapka.com) → 193.192.101.131

# DNS tasarımı: Hiyerarşik tanımlama

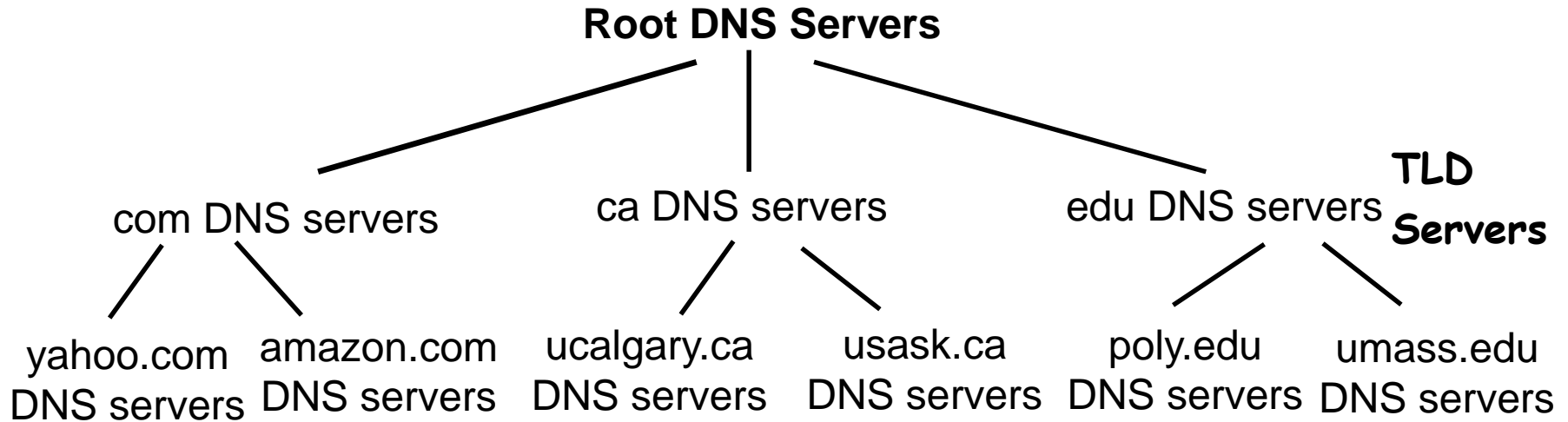


- Her bir hiyerarşik düğüm aynı sonekli isimleri tutar.
  - sonek = ağaçtaki yollar
- Yandaki ağaçta değişik isimler görülmektedir.
  - Fred.com
  - Fred.edu
  - Fred.cmu.edu
  - Fred.cmcl.cs.cmu.edu
  - Fred.cs.mit.edu

## Top level domains

- Generic:
  - edu, gov, com, net, org, mil, ...
- Countries each have a top level domain (2 letter domain name).
  - cn, uk, it, zl, jp...
- New top level domains include:
  - .aero .biz .coop .info .name .pro
- arpa, a special domain used for address-to-name mappings

# Dağıtık, Hiyerarşik database



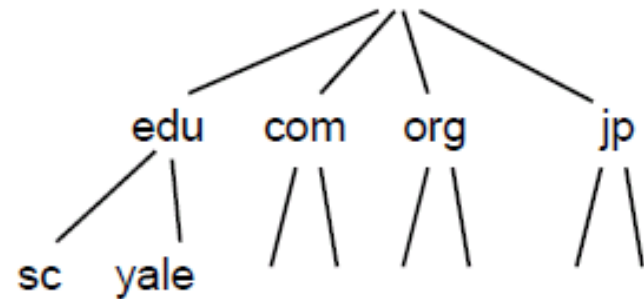
- Root (Kök) serverlar ve TLD (Top Level Domain) serverları tipik olarak, hostname-IP adresi haritalamasını tutmazlar; Onlar, hostname-IP adresi haritalarının tutulduğu yerel otorite DNS serverlarının (locating authoritative servers) isim ve adreslerini tutarlar.

# Kök (Root) DNS Server

- Local isim server'ı (Local DNS) tarafından ilk kontak kurulacak serverdır. (Eğer aranan adres Local DNS'te mevcut değilse)
- Kök isim serverı:
  - İsim haritası bilinmiyorsa, otorite isim serverına kontak kurar.
  - Haritayı elde eder.
  - Haritayı Local DNS'e gönderir.

## The Root DNS Server

- The root server needs to know the address of 1st (and many 2nd) level domain nameservers.



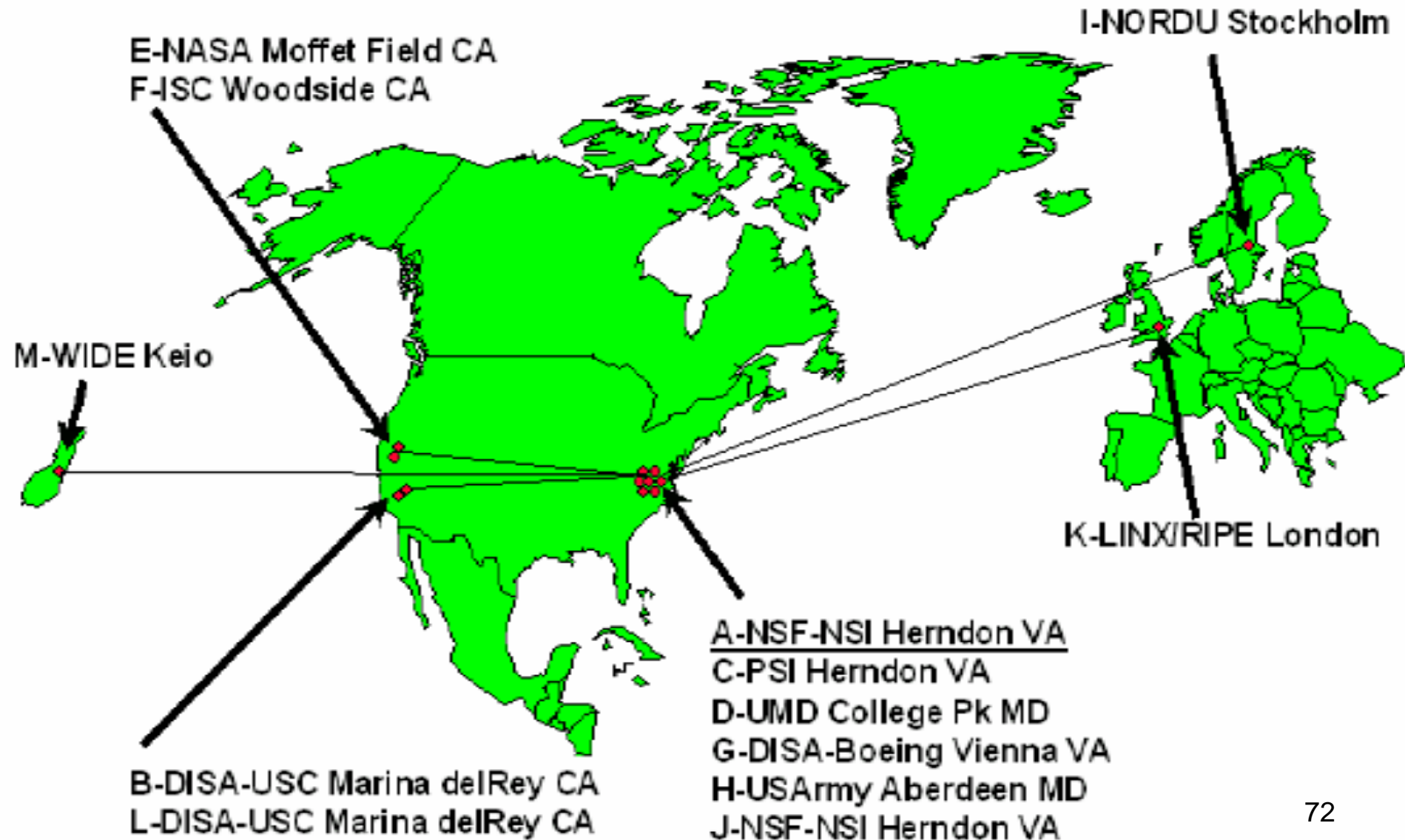
# TLD and Authoritative(Yetkili) Serverlar

- **Top-level domain (TLD) serverları:** com, org, net, edu, etc, ve uk, fr, ca, jp, tr. V.b. Tüm üst-seviye uzantılardan sorumludur.
  - Örneğin, eğitim için edu uzantılı isimlerin saklandığı DNS server isimlerini ve IP no'larını korur.
- **Authoritative (Yetkili) DNS serverlar:** Organizasyonlar için DNS serverlardır. Organizasyonların web, mail v.b. Serverlarının, hostname(isim)-IP haritalarını saklamak için yetkilidir.
  - Organizasyon veya servis sağlayıcı tarafından barındırılabilir.

# DNS Root Servers

1 Feb 98

## Designation, Responsibility, and Locations



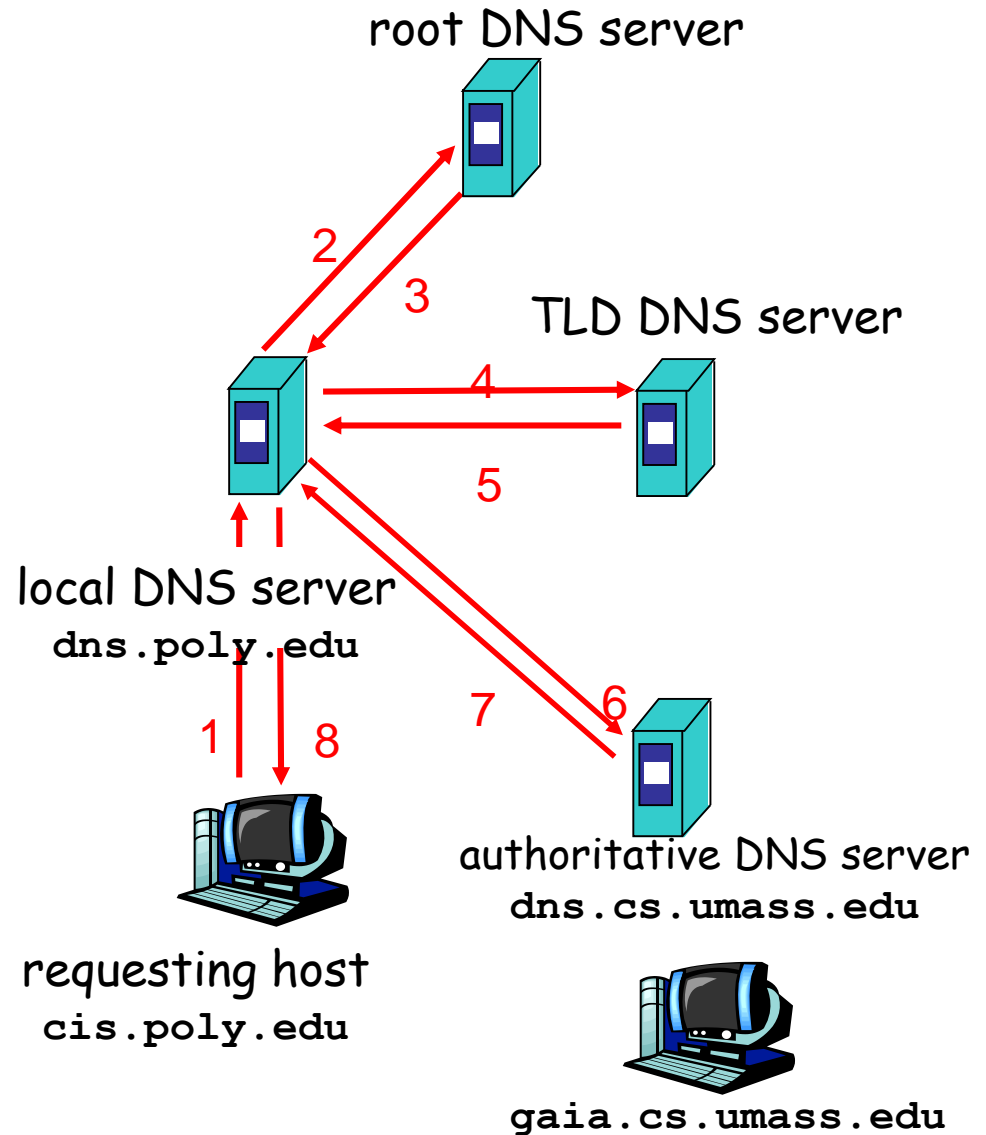


# Local Name Server (Local İsim Serverları)

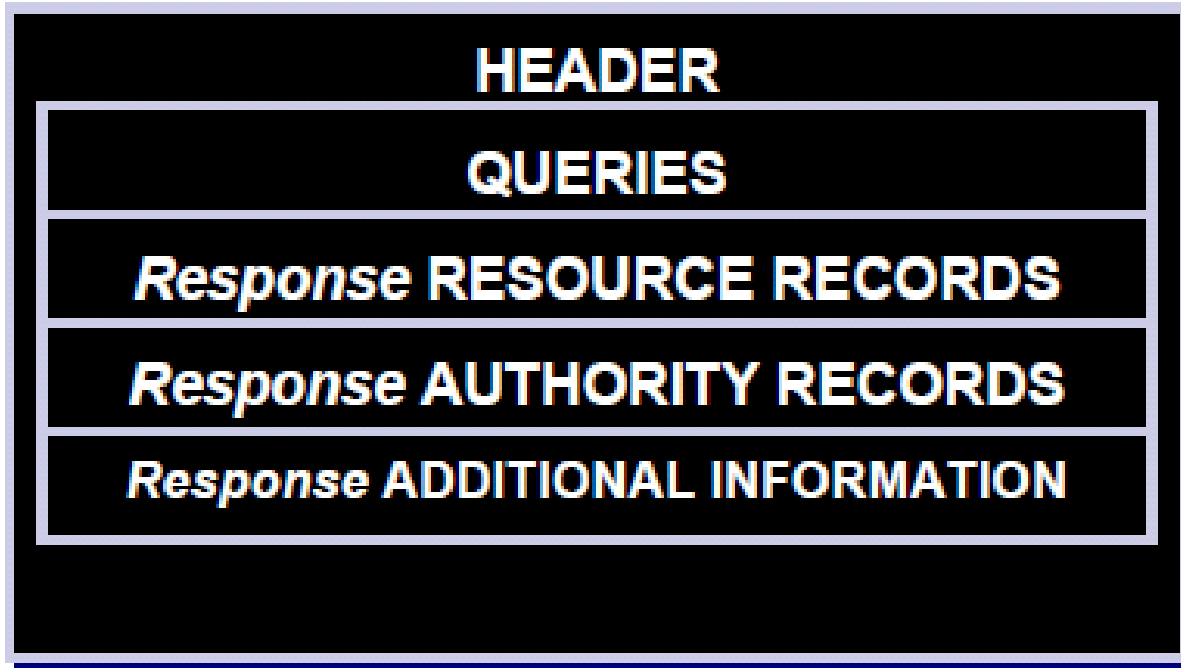
- Herbir ISP ( ISP yerleşimi, şirket, üniversite v.b) birtane Local isim serverına sahiptir.
  - “default name server” olarakta bilinir.
- Bir host , bir DNS sorgusu yaptığında sorgu ilk olarak local DNS server’a gider.
- Bir proxy gibidir.Sorguyu hiyerarşik olarak yönlendirir.
  - Sıkça aratılan host isimleri için arama gecikmesini azaltır. (Cash’leme işlemi ile)

# DNS Altyapısı

- Yapı:
  - Client resolver
  - Local DNS server
  - Authoritative DNS Server
  - Root DNS Server
  - Top-Level Domain DNS Server

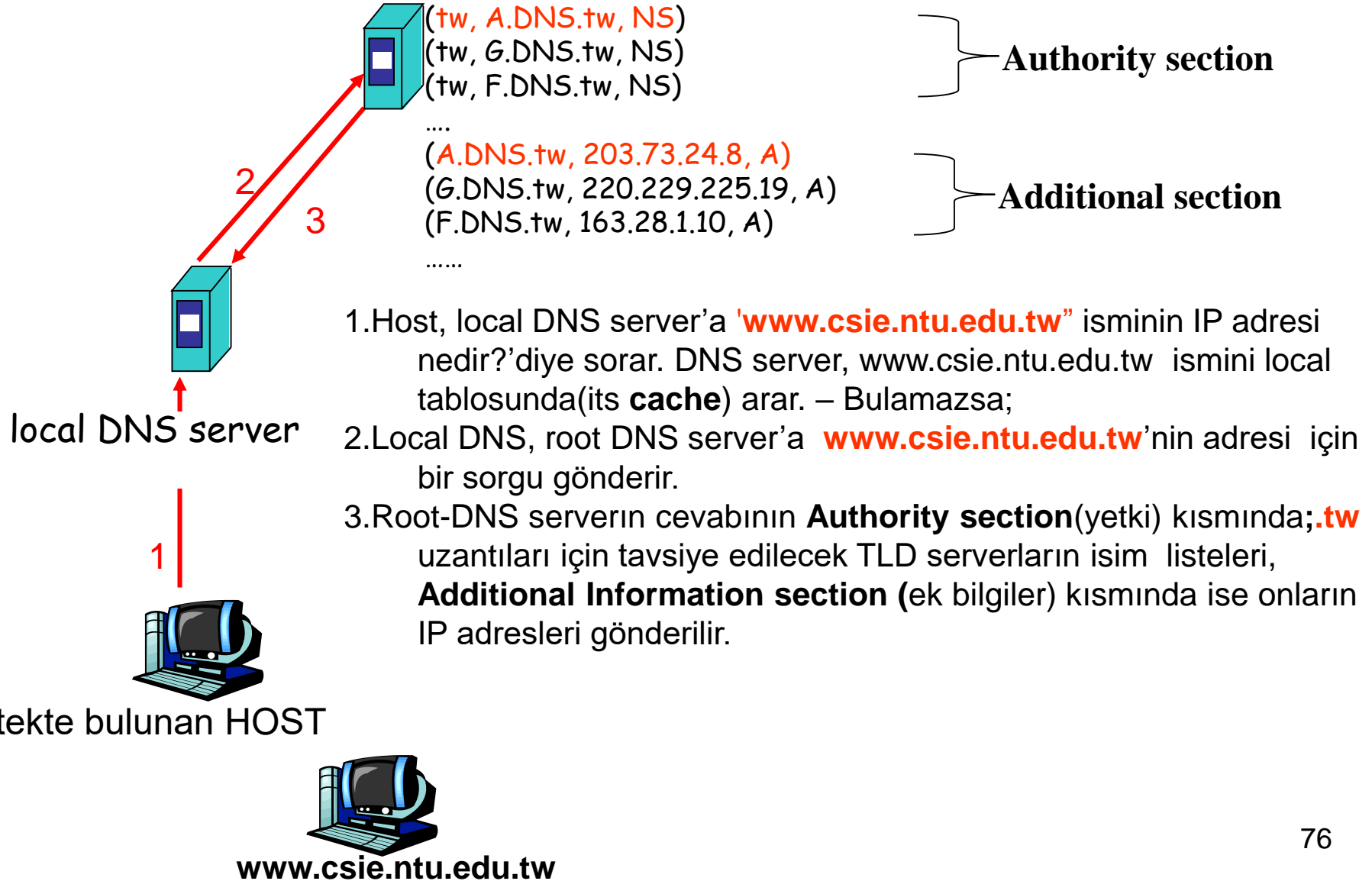


## DNS Message Format

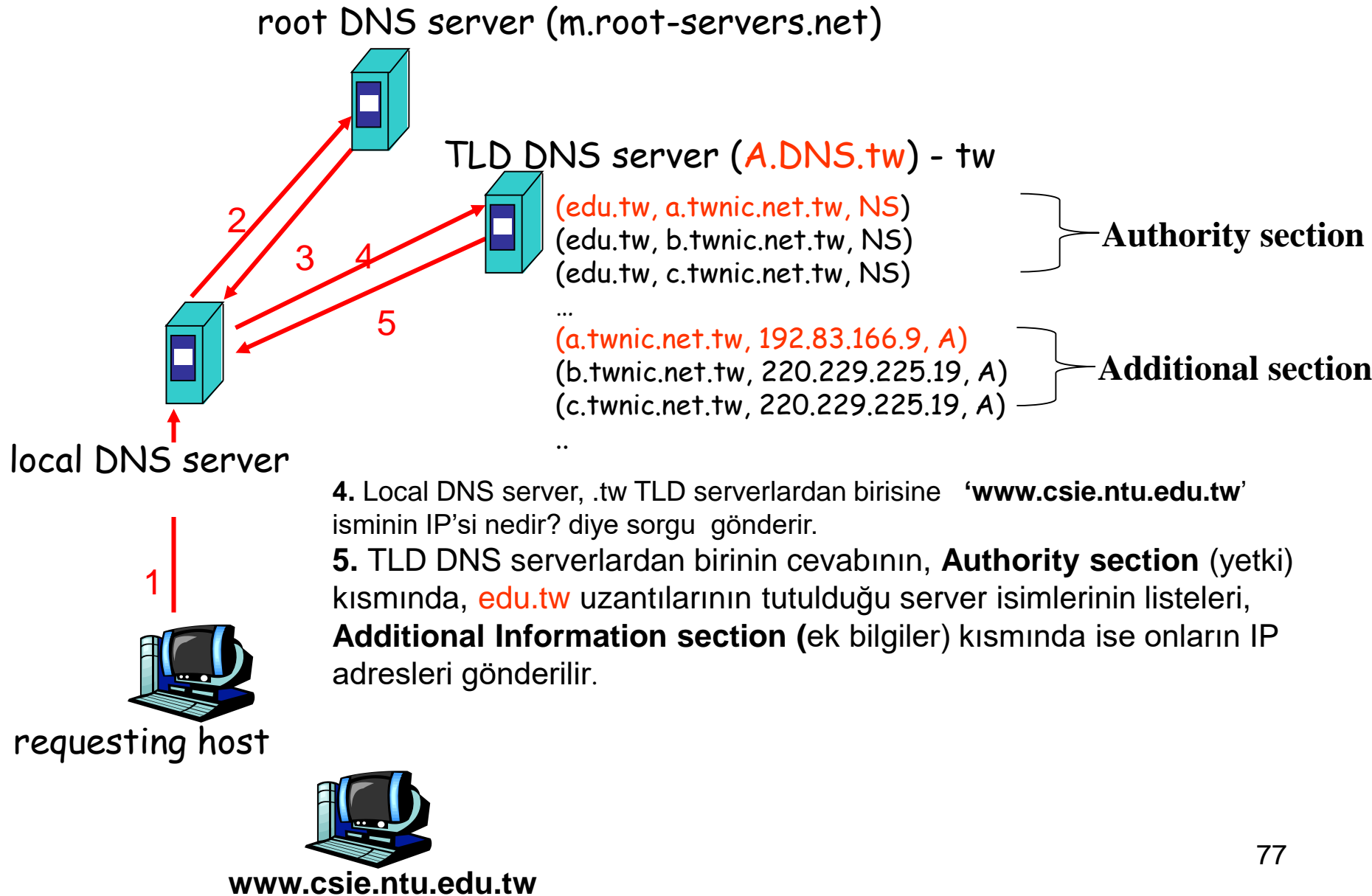


# DNS isim çözümleme örneği

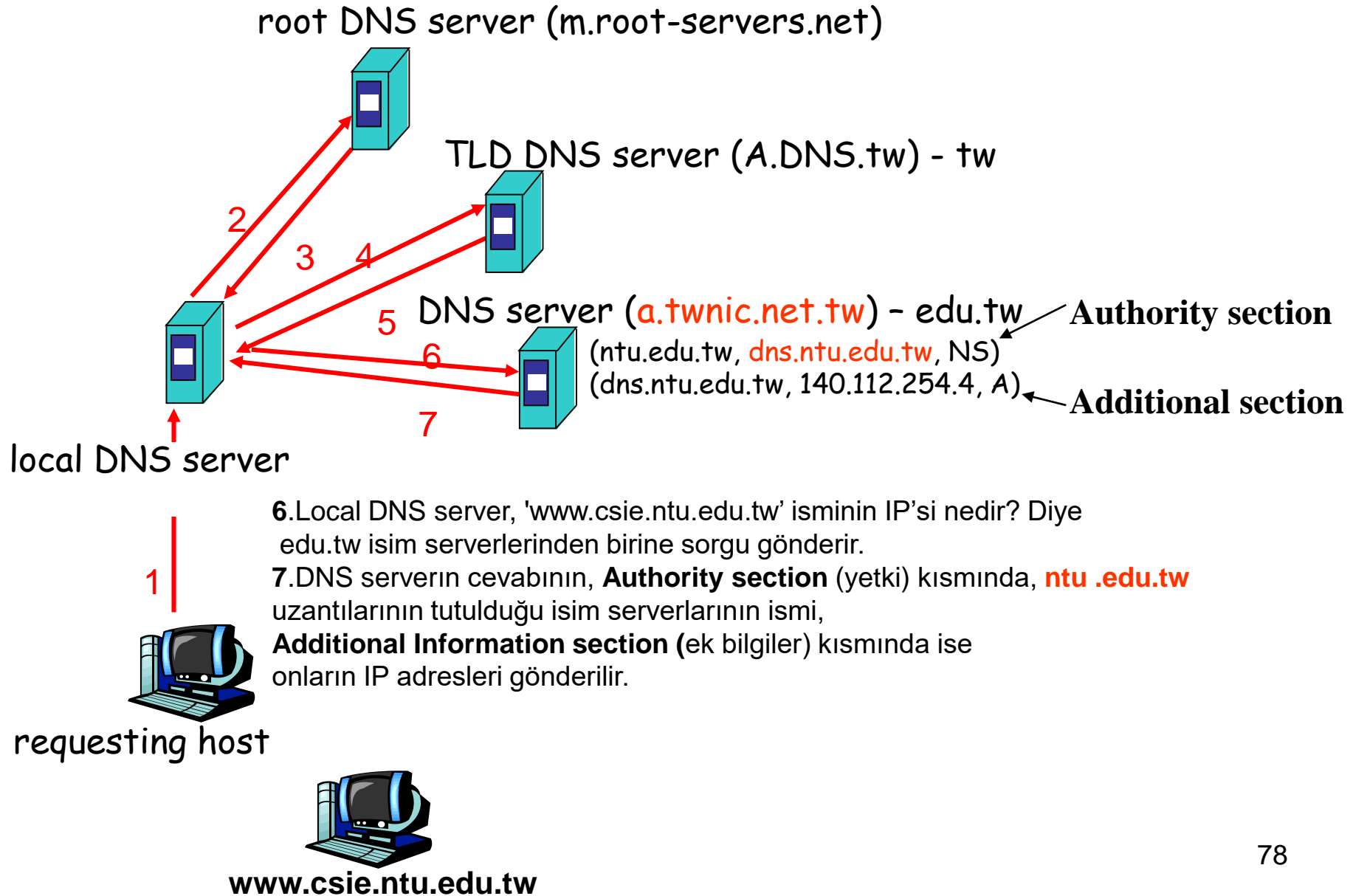
root DNS server (m.root-servers.net/202.12.27.33)



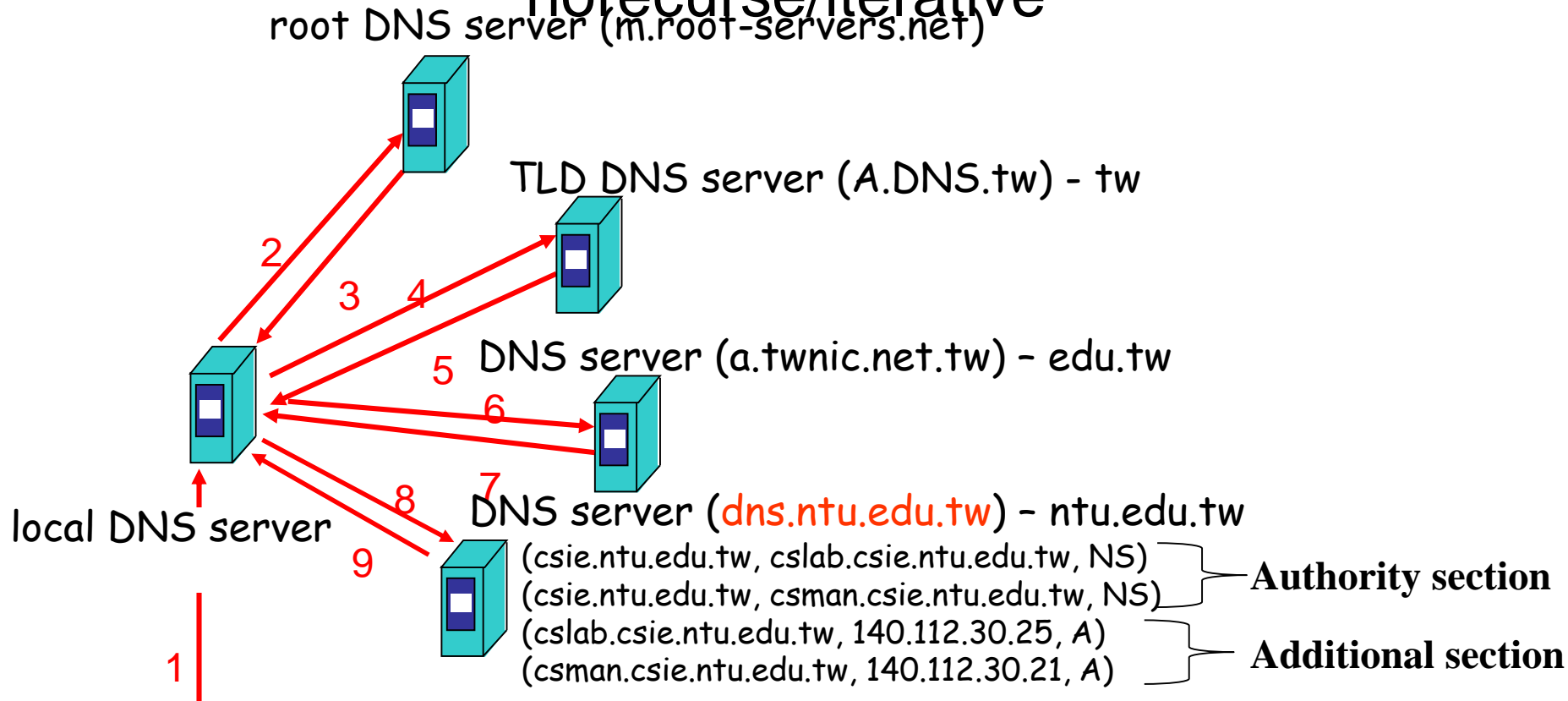
# DNS isim çözümleme örneği(devam)



# DNS isim çözümleme örneği (devam)



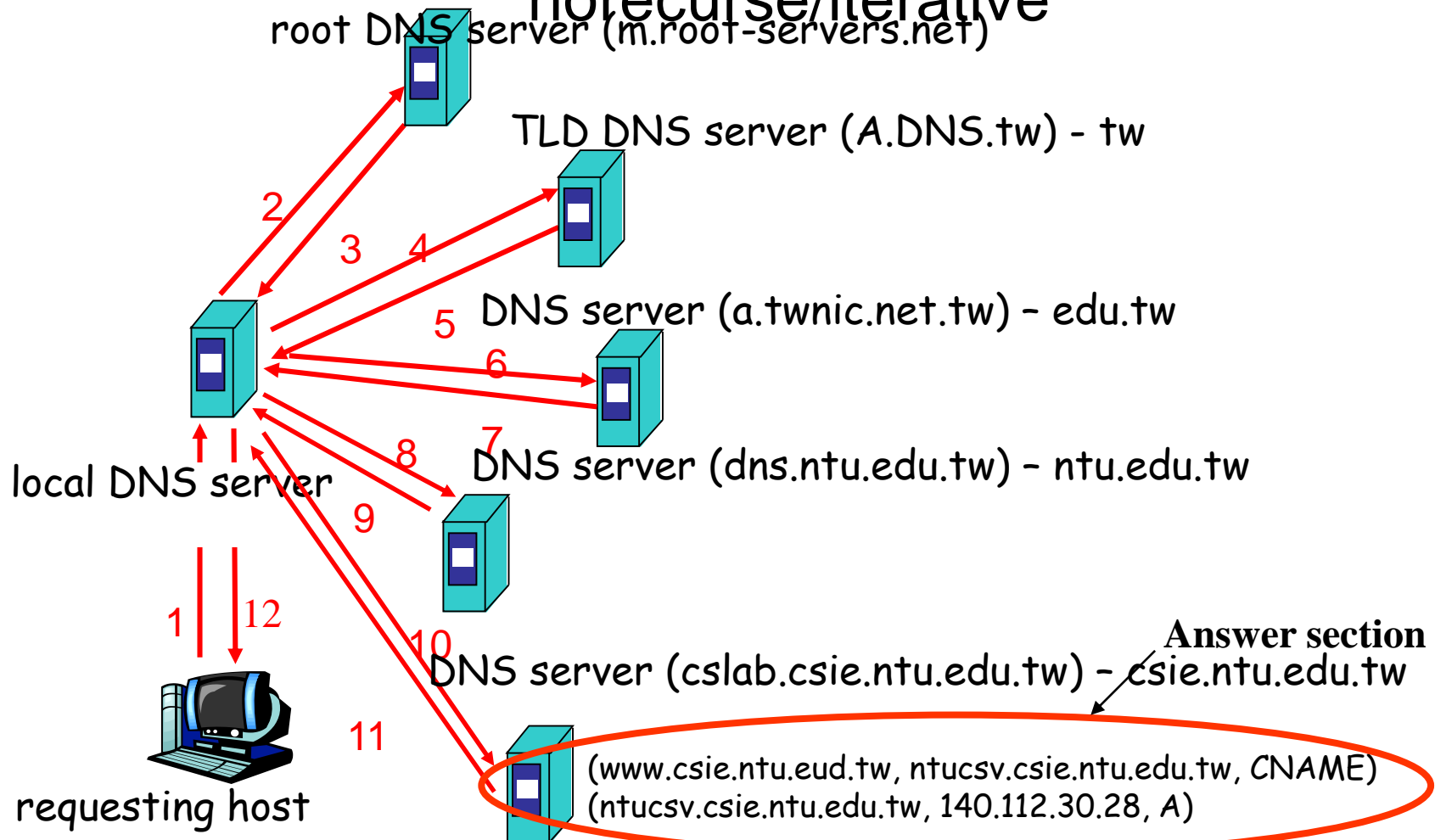
# DNS name resolution example - norecursive/iterative



8. Local DNS server, **ntu.edu.tw** isim server'ına 'www.csie.ntu.edu.tw' isminin IP adresi nedir sorusunu sorar?

9. DNS serverin cevabının **Authority section** kısmında, istenen **csie.ntu.edu.tw** isminin IP'sini tutan 2 tane isim serverının isimleri, **Additional Information section** kısmında da onların IP adresleri mevcuttur.

# DNS name resolution example - norecursive/iterative



10. Local DNS server, sends query 'what is the IP address `www.csie.ntu.edu.tw`' to the `ntu.edu.tw` name servers.

11. Zone file defines a CNAME record which shows `www` is aliased to `ntucsv`. DNS returns both the CNAME for `www` and the A record for `ntucsv`.

12. Host get the IP of `www.csie.ntu.edu.tw`



# DHCP

## DHCP (Dynamic Host Configuration Prothocol)

- DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) istemci sunucu yapısında çalışan bir protokoldür.
- DHCP sunucuları DHCP istemcilerine İP ağlarına dahil olabilmeleri için gerekli olan TCP/IP yapılandırmasını sağlar. İP yapılandırmasını DHCP sunucusundan alan istemciler de *İP adresi, ağ maskesi, ağ geçidi, DNS sunucuları* gibi yapılandırmaları otomatik olarak sunucudan alır.
- DHCP, BOOTP prokolüne ek özellikler getirilerek geliştirilmiştir.
- DHCP sunucularını kullanmak sistem yöneticilerinin işini kolaylaştırır.
- Birçok istemciden oluşan ağlarda ağ ayarlarının DHCP sunucusundan alınması ile her istemcide elle ağ yapılandırması yapmak yerine tek bir sunucu ile istemcilerin ağ bilgilerini otomatik olarak alması sağlanabilir.

- İP bilgilerinin DHCP sunucusundan alan istemcilerden oluşan ağlarda, DNS sunucusu veya Ağ geçidi bilgilerinin değişmesi durumunda istemcilerde el ile bu değişik yapılmaktansa DHCP sunucusunda yapılan değişiklikle bütün istemcilerde bu bilgilerin değişmesi sağlanabilir.
- Dizüstü bilgisayarların farklı ağlarda kullanılması durumunda, her ağda bir DHCP sunucusu çalıştırarak dizüstü bilgisayarda her ağ için elle ayrı bir yapılandırma yapmaktansa bir ağa bağlandığı anda o ağa özel yapılandırmanın otomatik olarak yapılması sağlanabilir.

# DHCP Elemanları

DHCPde 3 temel eleman vardır.

- 1- **DHCP Sunucusu:** İstemcilere İP adresi ve bununla ilişkili bilgileri dağıtır.
  - 2- **DHCP İstemcisi:** İP adresi ve bununla ilişkili bilgileri DHCP sunucusu ile iletişime geçerek alan, ağa bağlanabilen cihazlar.
  - 3- **DHCP Relay AQent:** DHCP iletişiminin DHCP sunucuları ve istemcileri arasında taşınmasını sağlarlar. Genellikle routerlar bu işlemi yapar. DHCP relay agentlar olmazsa DHCP istemcisi bulunduran her alt ağ için farklı bir DHCP sunucusu kurmak gerekir.
- DHCP, BOOTP protokolünün de kullandığı gibi sunucu tarafında 67/UDP ve istemci tarafında 68/UDP portlarını kullanır.

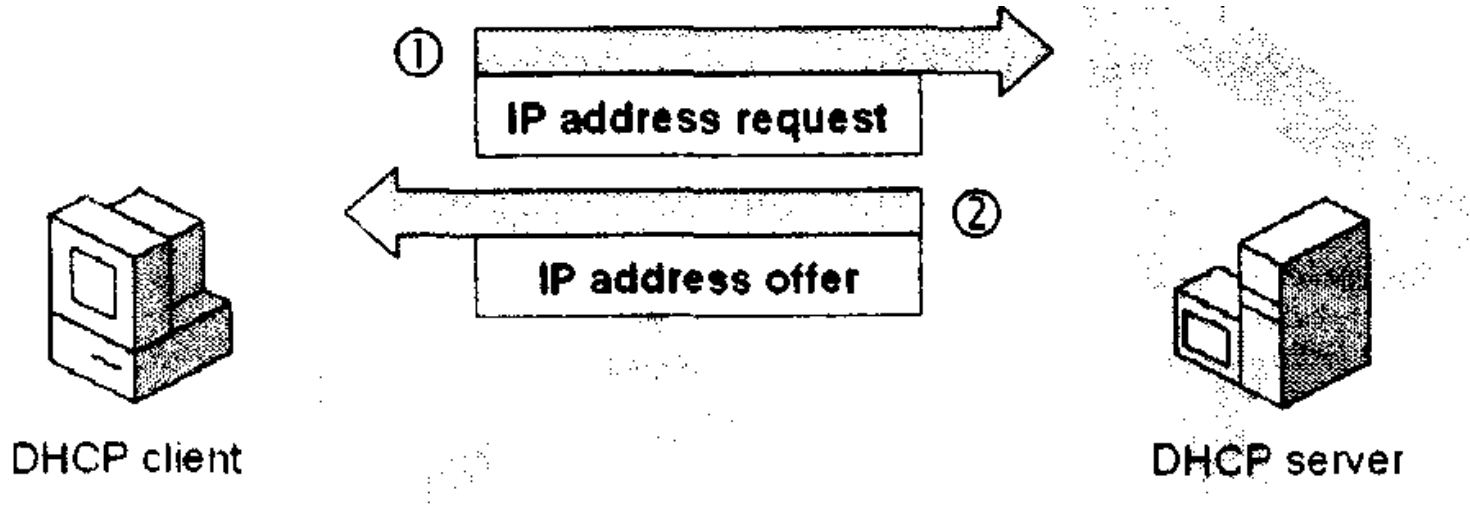
# DHCP Nasıl Çalışır?



DHCP istemcisi öncelikle bulunduğu ağa isteğine cevap verebilecek bir DHCP sunucusu olup olmadığını bulmak için broadcaSt yapar. Bu gönderilen paket ile istemci sunucudan İP adresi isteğinde bulunur.

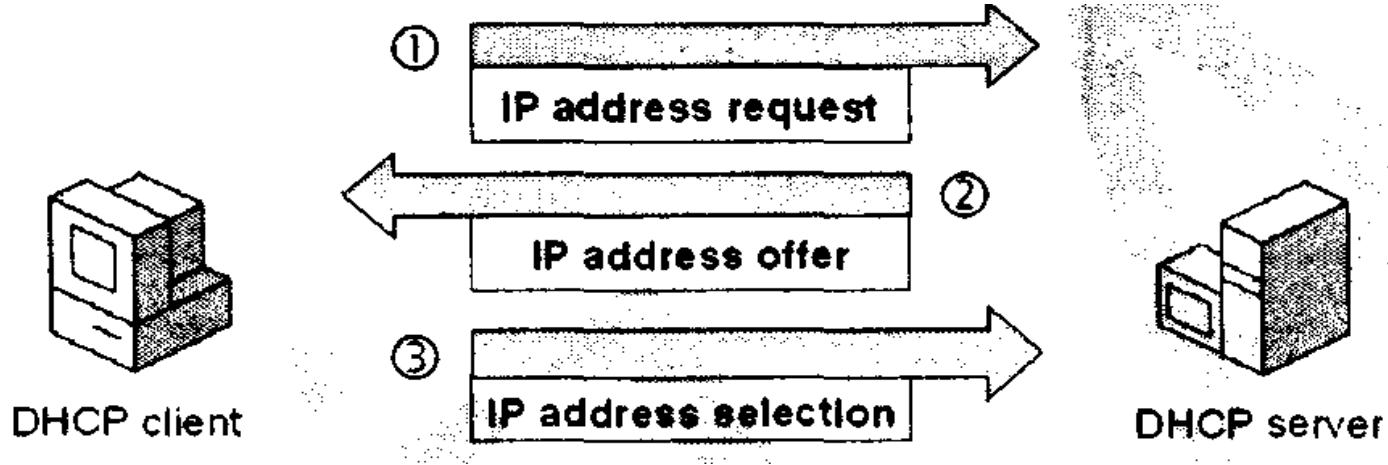
Gönderilen bu pakette kaynak adres olarak 0.0.0.0 hedef adres olarak 255.255.255.255 kullanılır. Routerlar ile Veya DHCP Relay Agentlar kullanılarak bu paketin farklı ağlara iletilmesi sağlanabilir. İstemci bu istek sırasında son kullandığı İP adresini de sunucuya gönderir, ancak sunucu bunu gözardı edebilir.

# DHCP Nasıl Çalışır?



- DHCP sunucusu IP ve ilgili bilgilerle birlikte İstemciye DHCP Offer paketini yollar. Bu sırada İstemci ile iletişimde istemcinin MAC adresi kullanılır.
- Birden fazla DHCP sunucusu istemciye teklifte bulunabilir.

# DHCP Nasıl Çalışır?



- Son olarak DHCP sunucusu belirttiği İP bilgilerini istemciye atar ve istemciye DHCP Açık paketini yollar. İstemci artık bu yapılandırmayı kullanmaya başlar.

# DHCP Mesajları

İstemcinin İP isteği yollaması ve alması sırasında kullanılan mesajlardan farklı olarak DHCPnin kullandığı farklı mesajlarda vardı.

- *DHCP Inform*: İstemcinin fazladan bilgi almak için kullandığı mesajdır. Web proxy seçenekleri bu mesajla iletilebilir.
- *DHCP Release*: İstemci bu isteği sunucuya artık İP adresini kullanmayacağını bildirmek için kullanır. Böylelikle istemci yapılandırmasından İP adresini çıkaracak, kullandığı İP adresi farklı istemciler için kullanılabilir hale gelecektir.
- *DHCP Decline*: İstemci, sunucunun önerdiği İP adresinin başka bir istemci tarafından kullanımda olduğunu anlarsa gönderir.



# İp Adresi Dağıtımı

DHCP sunucusu 2 farklı yöntemler İP adresi dağıtabilir.

- **Manuel Dağıtım:** İP adreslerinin istemcinin MAC adresine göre dağıtılması durumudur. Sunucunun yapılan yapılandırma ile MAC adresleri ile İP adresleri eşleştirilerek istemcilerin MAC adresine karşılık düşen İp adresi istemciye atanır
- **Dinamik Dağıtım:** Sistem yöneticisinin belirlediği aralıktan İP adresleri dağıtılır. Ancak İP adreslerin tekrar kullanımı mümkündür. Kira (lease) adı verilen süreliğine istemci sunucunun belirlediği İP adresini kullanır, bu süre bitmeden istemci Sunucuya giderek süreyi uzatır. Böylelikle ağdan ayrılmış istemcilerin kullandığı İP adreslerinin tekrar kullanılabilir.

# DHCP Kurulumu

- DHCP sunucusundan İP almak için sistemde dhclient paketinin kurulu olması gereklidir.

```
[root@localhost]rpm -q dhclient  
dhclient-3.0.2-12
```

- Linux sistemi DHCP sunucusu olarak Çalıştırmak istenirse sistemde dhcp paketinin kurulu olması gereklidir.

```
[root@localhost]rpm -q dhcp  
dhcp-3.0.2-34 .IC4
```

- Sistemde bu paketler bulunmuyorsa rpm, yum veya kaynak koddan kurulum yapılabilir, Kaynak koddan kurulum için [www.isc.org](http://www.isc.org) adresinden dhcp paketinin son versiyonu indirilebilir.

# DHCP İstemci Yapılandırması

İstemcinin DHCP sunucusundan ağ ile ilgili bilgileri alabilmesi için ağ yapılandırmasında BOOTPROTO tanımı dhcp olarak ayarlanmalıdır. Bunun için

`/etc/sysconfig/network-scripts` dizininde bulunan ilgili ağ arayüz yapılandırma dosyasında değişiklik yapılır.

```
[root@localhost] cat /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0
DEVICE=eth0
BOOTPROTO=dhcp
HWADDR=00 :10:55:90:5C:11
ONBOOT=yes
```

DHCP istemcisi için yapılandırma dosyası `/etc/dhclient.conf` 'tur. Eğer DHCP istemcisinin yapılandırmasında değişiklik yapmak istenirse bu dosya elle oluşturulup içinde değişiklik yapılabilir.

`/etc/dhclient.conf` dosyasında verilebilecek bazı seçenekler şunlardır:

- **timeout süre**→İP adresi isteğini gönderdikten sonra cevap için beklenecek süre (varsayılan 60 sn)
- **retry süre**→Tekrar deneme süresi (Varsayılan 5 dakika)
- **select-timeout süre** →DHCP offer isteklerinden birini seçmeden önce beklenecek süre (varsayılan 0)
- **renew tarih**→İP adresinin yenileneceği tarih, Tarih format, <gün> <yıl>/<ay>/<gün> <saat>:<dakika>:<saniye>, Örneğin 4 2004/1/1 22:01:01

# Kira (Lease) Veritabanı

- DHCP dağıttığı IP'ler ile ilgili bilgileri kira veritabanında tutar. Bu veritabanı dosya sisteminde `/var/lib/dhcp/dhcpd.leases` dosyasında bulunur ve bu dosyanın elle değiştirilmemesi gerekir. DHCP İstemcilere verdiği IP adreslerini, kira başlama ve bitiş sürelerini, IP adresini verdiği istemcinin MAC adresini bu veritabanında tutar. Bu dosyadaki tarih bilgileri GMT'ye göre kayıtlıdır.

# DHCP Sunucu Yapılandırması

Birden fazla ağ kartının bulunduğu makinelerde sadece tek bir ağ kartı üzerinden DHCP servisinin çalıştırılması istenebilir, Özellikle bir kart gerçek IP adresine sahip ve internete çıkış için kullanılıyorsa, diğer kart ise iç ağda IP dağıtma işlemini yapıyorsa DHCP servisinin sadece iç ağda çalışması istenecektir. Bunun için `/etc/sysconfig/dhcpd` dosyasına servisin dinlemesi istenilen arayüz yazılmalıdır.

```
[root@localhost]# cat /etc/sysconfig/dhcpd
#Commond line optins here
INTERFACES="eth0"
DHCPSEVERERS="192.168.1.200"
```