

Bilgisayar Ağları ve İletişim

4.Hafta: IP ADRES TANIMLAMALARI ve SINIFLARI,
ALT AĞLAR, IPv6

IP Adresini Nedir?

- TCP/IP protokolünü kullanan diğer paket anahtarlama ağına bağlı cihazların, ağ üzerinden birbirleri ile veri alışverişi yapmak için kullandıkları adrestir.
- Ağımız içerisindeki cihazları bir birleri ile iletişim kurmasını sağlayan kimlik numarasıdır.

IP Adresi Hiyerarşisi

- Bir IP adresi iki kısımdan oluşur. Bu kısımlar prefix (ön ek) ve suffix (son ek olarak) adlandırılır.
- Bu iki seviyeli hiyerarşi iletilen paketin yönlendirme işinin kolayca yapılabilmesi içindir.

IP Adresi Hiyerarşisi (Prefix)

- Prefix: IP adresinin prefix kısmı bir bilgisayarın bağlı bulunduğu ağın fiziksel adresidir.
- Bu da internete bağlı olan her bir fiziksel ağın ayrı birer adresi bulunması gerektiğini gösterir.
- Bu adrese *ağ adresi* (network address) denilir.
- Bu adres bir ağa bağlı tüm bilgisayarların IP adreslerinde prefix (ön ek) olarak yazılacak olan adrestir.

IP Adresi Hiyerarşisi (Suffix)

- Suffix: IP adresinin suffix kısmı bir ağ içinde bir bilgisayarı diğerlerinden ayıran kısımdır.
- Bir ağa bağlı tüm bilgisayarların prefixleri aynı olmak zorunda olduğuna göre, bir ağ içinde kullanılan tüm suffixler farklı olmak zorundadır.
- Fakat iki farklı ağ içindeki iki bilgisayarın suffix kısımları aynı olabilir.
- IP adresinin suffix kısmına host adresi denilir.

IP Adresi Hiyerarşisi

- **IP adresi hiyerarşisi bize iki şeyi temin eder:**
 - **Birincisi internete bağlı her bilgisayarın farklı bir adresi olmasını sağlar.**
 - **İkinci olarak ağ adreslerinin tek bir merkezden dağıtılmasını gerekli kılmakla beraber, host adreslerinin seçimini ağ adreslerini alan kişilere bırakır.**

IP adres sınıfları

- IP adreslerinin 32 bit olduğunu daha önce belirtmiştik.
- Peki bu 32 bitin kaç biti prefix yani ağ adresi ve kaç biti suffix yani host adresi?
- Farklı ağ teknolojilerinden dolayı çok host içerebilen ağlar olabileceği gibi host sayısı az olan ağlar da olacaktır.

IP adres sınıfları

- Prefix ve suffix in uzunluk seçimi internete bağlanabilecek olan ağ sayısını ve bir ağdaki host sayısını doğrudan etkilediği için uzunluk seçimi dikkatli yapılmalıdır.
- IP adresleri tasarlanırken prefix ve suffix için sabit uzunluk olmasının ihtiyaçları karşılamayacağı görülmüş ve IP adresleri prefix ve suffix bitlerinin sayısına göre üç temel sınıfa ayrılmışlardır.
- Bunun yanısıra iki de özel amaçlı sınıf oluşturulmuştur.
- IP sınıfları sonraki slaytta gösterildiği gibi başlangıçtaki 4 bit ile birbirlerinden ayrılırlar.

IP adres sınıfları

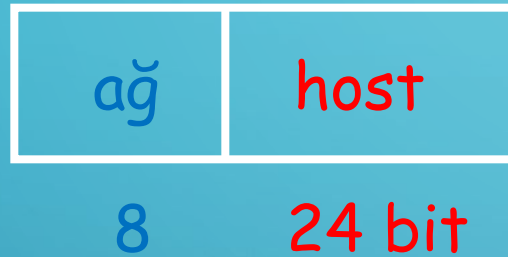
Bitler	0 1 2 3	7 8	15 16	23 24	31
A Sınıfı	0	Prefix	Suffix		
B Sınıfı	1 0	Prefix	Suffix		
C Sınıfı	1 1 0	Prefix	Suffix		
D Sınıfı	1 1 1 0	Multicast Adresi			
E Sınıfı	1 1 1 1	İleride Kullanılmak Üzere Ayrılmış			

IPv4 Adresleme

Sınıf	IP adres	Ağ No	Host No	Ağ bit sayısı	Host bit sayısı	Ağdaki PC Sayısı
A	1-126	w	x.y.z	8	24	$2^{24}-2= 16,777,214$
B	128-191	w.x	y.z	16	16	$2^{16}-2=65534$
C	192-223	w.x.y	z	24	8	$2^8-2= 254$

- D sınıfı 224-239 ve ağ 28 bit ile gösterilir.
- 240 ve üzeri E sınıfıdır.

A Sınıfı (1-126)

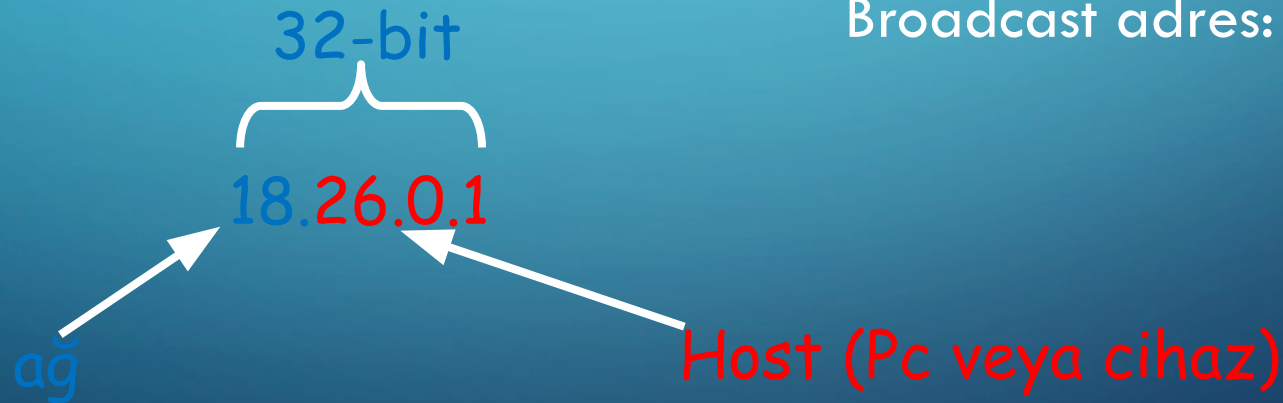


IP adres: 18.26.0.1

Ağ adresi: 18.0.0.0

Alt Ağ maskesi: 255.0.0.0

Broadcast adres: 18.255.255.255



B Sınıfı (128-191)



16

16 bit

32-bit

181.26.0.1

ağ

Host (Pc veya cihaz)

IP adres: 181.26.0.1

Ağ adresi: 181.26.0.0

Alt Ağ maskesi: 255.255.0.0

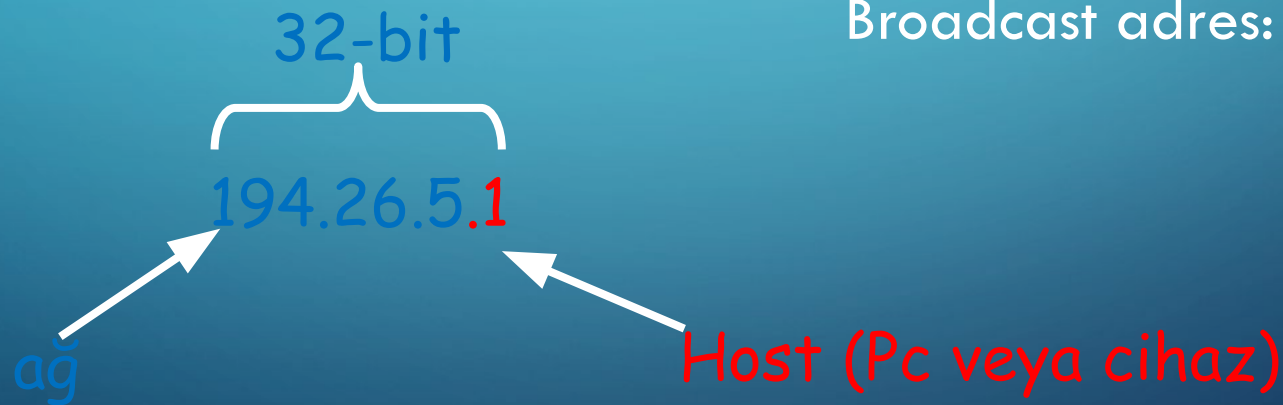
Broadcast adres: 181.26.255.255

C Sınıfı (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

Özel IP Adresleri

Bazı IP adresleri özel anlamlar taşırlar ve hostlara IP adresi olarak verilemezler.

Prefix	Suffix	Adresin Türü	Ne Amaçla Kullanıldığı
Bütün bitler 0	Bütün bitler 0	“Bu bilgisayar”	Dinamik IP alan bilgisayarların açılışında DHCP ve bootsrap’te kullanılır.
Ağ adresi	Bütün bitler 0	Ağ adresi	Bir ağın adresini belirtir.
Ağ adresi	Bütün bitler 1	Yönlendirilmiş Broadcast adresi	İstenilen ağa broadcast mesaj gönderilmesini sağlar.
Bütün bitler 1	Bütün bitler 1	Sınırlandırılmış Broadcast adresi	Yerel bir ağda broadcast mesaj gönderilmesini sağlar.
127	Herhangi bir değer	Loopback	Test amaçlı kullanım için.

Özel IP Adresleri

- 127 ile başlayan adresler : Bir makinenin kendisi ile konuşması (loopback)
 - Localhost: 127.0.0.1
- İlk oktet 0 veya 255 olamaz.

Yerel Ağlar için Ayrılmış IP Adresleri

- 10.0.0.0 - 10.255.255.255
- 172.16.0.0 - 172.31.255.255
- 192.168.0.0 - 192.168.255.255
- 169.254.0.0 - 169.254.255.255 (APIPA)
- 0 □ bir ağı göstermektedir
- 255 □ broadcast adres, bir ağ içerisindeki tüm PC'ler

Alt Ağ Maskesi

- Alt Ağ Maskesi bir IP adresinin hangi bitlerinin ağ adresine ait bitler hangi bitlerinin host adresine ait bitler olduğunun anlaşılması için vardır.
- Bir alt ağ maskesindeki 1'ler IP adresinin ağ adresi kısmını, 0'lar ise IP adresinin host adresi kısmını gösterir.
- Örneğin C sınıfı bir IP adresinin varsayılan maskesinde 24 tane 1 ve 8 tane 0 vardır.

Ağımızı Alt Ağlara Bölme

- IP sınıfları için tanımlanmış standart alt ağ maskelerini biliyorsunuz.
- IP adres sınıfınızın dışında ağınızı daha küçük parçalara bölebilirsiniz.
- 10.0.5.41 A sınıfı ip adresi
- 255.255.255.0 C sınıfı alt ağ maskesi ile kullanılabilir.
- Alt ağ adresi bit düzeyinde daha küçük parçalara da bölünür.

Alt Ağ Maskesi Tablosu

Subnet mask quick reference								
Host Bit length	math	Max hosts	Subnet mask	Mask octet	Binary mask	Mask length	Subnet length	
0	$2^0=$	1	255.255.255.255	4	11111111	32	0	
1	$2^1=$	2	255.255.255.254	4	11111110	31	1	
2	$2^2=$	4	255.255.255.252	4	11111100	30	2	
3	$2^3=$	8	255.255.255.248	4	11111000	29	3	
4	$2^4=$	16	255.255.255.240	4	11110000	28	4	
5	$2^5=$	32	255.255.255.224	4	11100000	27	5	
6	$2^6=$	64	255.255.255.192	4	11000000	26	6	
7	$2^7=$	128	255.255.255.128	4	10000000	25	7	
8	$2^8=$	256	255.255.255.0	3	11111111	24	8	
9	$2^9=$	512	255.255.254.0	3	11111110	23	9	
10	$2^{10}=$	1024	255.255.252.0	3	11111100	22	10	
11	$2^{11}=$	2048	255.255.248.0	3	11111000	21	11	
12	$2^{12}=$	4096	255.255.240.0	3	11110000	20	12	
13	$2^{13}=$	8192	255.255.224.0	3	11100000	19	13	
14	$2^{14}=$	16384	255.255.192.0	3	11000000	18	14	
15	$2^{15}=$	32768	255.255.128.0	3	10000000	17	15	
16	$2^{16}=$	65536	255.255.0.0	2	11111111	16	16	
17	$2^{17}=$	131072	255.254.0.0	2	11111110	15	17	
18	$2^{18}=$	262144	255.252.0.0	2	11111100	14	18	
19	$2^{19}=$	524288	255.248.0.0	2	11111000	13	19	
20	$2^{20}=$	1048576	255.240.0.0	2	11110000	12	20	
21	$2^{21}=$	2097152	255.224.0.0	2	11100000	11	21	
22	$2^{22}=$	4194304	255.192.0.0	2	11000000	10	22	
23	$2^{23}=$	8388608	255.128.0.0	2	10000000	9	23	
24	$2^{24}=$	16777216	255.0.0.0	1	11111111	8	24	

Ağ Adresini Hesaplama

- IP Adresi 10.20.237.15 ve Alt Ağ Maskesi 255.255.248.0 olan bilgisayarın Ağ Adresi nasıl bulunur?

	10	20	237	15
AND	255	255	248	0
	10	20	232	0

				Mask
	00001010	00010100	11101101	00001111
AND	11111111	11111111	11111000	00000000
	00001010	00010100	11101000	00000000

Alt Ağıdaki Host Sayısı

- Önceki örnekte maskede 11 adet sıfır bulunduğu için her ağdaki host sayısı:
 - $2^{11} = 2048$ olarak bulunur.
- Host sayısını bulmada genel formül 2^n dir. Buradaki n maskedeki 0'ların sayısıdır.

Ağ ve Broadcast Numaraları

- C sınıfı 192.23.123.2 adres için;
 - Network (Ağ) adresi: 192.23.123.0
 - Bu ağdaki tüm PC'lere mesaj göndermek isteyen bir cihaz **192.23.123.255** ip adresine mesajı atacaktır.
- B sınıfı 142.50.120.2 adres için;
 - Network (Ağ) adresi: 142.50.0.0
 - Bu ağdaki tüm PC'lere mesaj göndermek isteyen bir cihaz **142.50.255.255** ip adresine mesajı atacaktır.

Broadcast Adresini Hesaplama

- Maskedeki sıfırlarla eşleşen IP adresi bitlerinin tamamı 1 yapılarak broadcast adresi hesaplanır.

00001010	00010100	11101101	00001111
11111111	11111111	11111000	00000000
00001010	00010100	11101111	11111111
10	20	239	255

Alıştırma

- a) 131.107.20.74 / 16
- b) 208.234.23.41 / 24
- c) 108.15.45.2 / 8
- d) 37.41.72.0 / 16
- e) 222.1.1.65 / 24

Yukarıdaki adreslerinin;

- IP sınıfını, Alt ağ maskesi, Newwork adresi ve Broadcast adresini

Packet Tracer Uygulaması

- Lütfen uygulamayı çalıştırınız.

DNS (Domain Name System)

- İnternet ağını oluşturan her birim sadece kendine ait bir IP adresine sahiptir.
- Bu IP adresleri `www.site_ismi.com` gibi kolay hatırlanır adreslerle ifade edilir.
- DNS sunucuları, internet adreslerinin IP adresi karşılığını kayıtlı tutmaktadır.
- Forward Lookup Zone: DNS isimleri ip adreslerine eviren bir isim çözümleme sistemidir.
- Reverse Lookup Zone: Ip adreslerine karşılık gelen DNS isimlerini çözümleyen sistemdir.

IPv6

- IPv4: 32 bit
 - IPv4: $2^{32} = 4,3.10^9$
 - IPv4:10'luk sayı sistemi
 - IPv6:128 bit
 - IPv6: $2^{128} = 3,4.10^{38}$
 - IPv6:16'luk sayı sistemi
-
- Eski adı: IPng: IP next generation
 - Bazı ülkeler (Çin, Japonya...) kullanıyor.
 - Uygulama ve fiziksel katman değişmedi.
 - Daha hızlı, güvenli ve daha az başlık (header)

IPv6 adresler

8 adet 4'lü hexadecimal sayıdan oluşur.

2001:0DB8:400:965a:0000:0000:0000:0001

2001:0DB8:400:965a::1 (aynı adres)

(::) adreste 0 olan yerlerde kullanılarak adres kısaltılır

Örnek:

2001:0DB8:400:965a::

2001:0DB8:400:965a:0000:0000:0000:0000

2001:0DB8:400:965a:0042::1

2001:0DB8:400:965a:0042:0000:0000:0001

IPv6 adresler

IPv6 adres:

FE80:0000:0000:0000:02A0:D2FF:FEA5:E9F5 / 64

/ x □ ağ numarasını gösteren bit sayısı

Örneğin; /32 ise 128 bitin ilk 32 biti ağ numarasını diğerleri host numarasını gösterir

/64 ise 128 bitin ilk 64 biti ağ numarasını diğerleri host numarasını gösterir

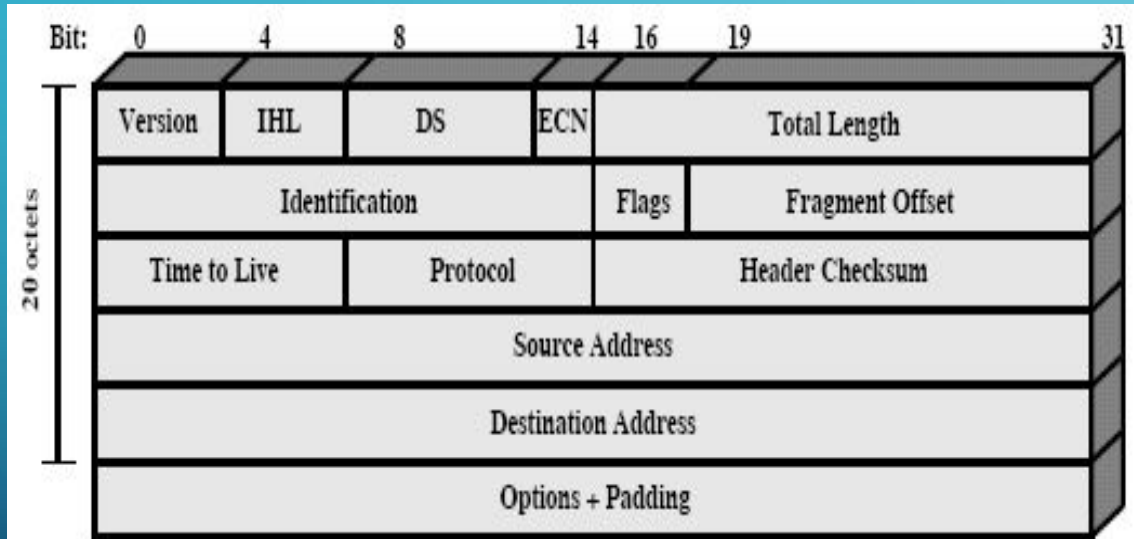
Ağ no : FE80:0000:0000:0000

Host no: 02A0:D2FF:FEA5:E9F5

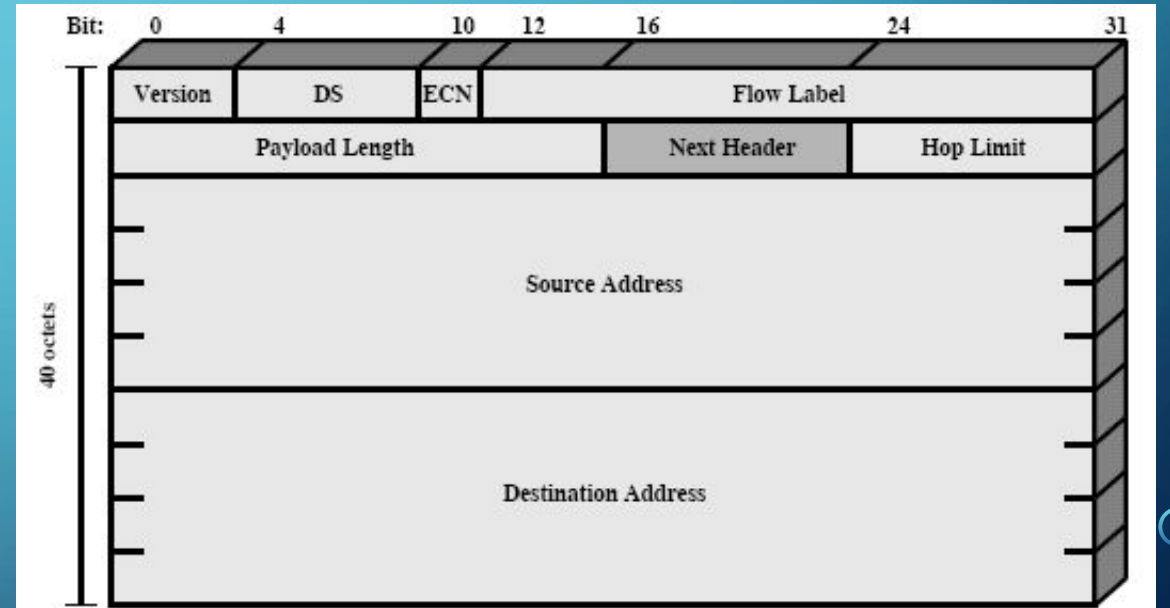
IPv6 adresler

- Ayrılmış adresler
 - $0:0:0:0:0:0:0:1$ □ $::1$ loopback
 - $0:0:0:0:0:0:0:0$ □ $::$ belirsiz
- IPv6 ve IPv4 adreslerin kullanımı
 - $128 - 32 = 96$
 - $x:x:x:x:x:x:d.d.d.d$
 - x: IPv6 ve d: IPv4

IPv4 ve IPv6 Header Tanımları



(a) IPv4 Header



(b) IPv6 Header

TCP/IP Sorun Çözme

- Ağ bağlantılarını kontrol edin
- Ping 127.0.0.1 (loopback) ile ethernet kartınızı kontrol edin
- Kendi bilgisayarınızın IP adresine ping atabilirsiniz.
- Varsayılan (Default) Router veya gateway (ağ geçidi) varsa ona ping atarak pc-alt ağ iletişimini kontrol edebilirsiniz.
- Uzaktaki bir hosta ping atabilirsiniz.

Ping Komutu

- Ping komutu bir bilgisayara 32 byte'lık bir ICMP paketi gönderir ve sonuçta elde ettiği raporu gösterir.
- Ping 127.0.0.1 ile loopback testi yapılabilir.
- Ping /?

IPConfig Komutu

- Tüm IP ile konfigürasyonu (MAC adres vb.) görmek için kullanılır.
- ipconfig /release
- ipconfig /renew
- ipconfig /all

Tracert Komutu

- Bir adrese giden yolu gösterir. Yol üzerindeki tüm ađ geçitleri izin verilmiřse listelenebilir.
- Microsoft'ta tracert ve ping komutlarının birleşimi olan pathping komutu kullanılabilir.