



IP ADDRESSING

Lecturer Erhan AKAGÜNDÜZ

CLASSES OF TCP/IP ADDRESS

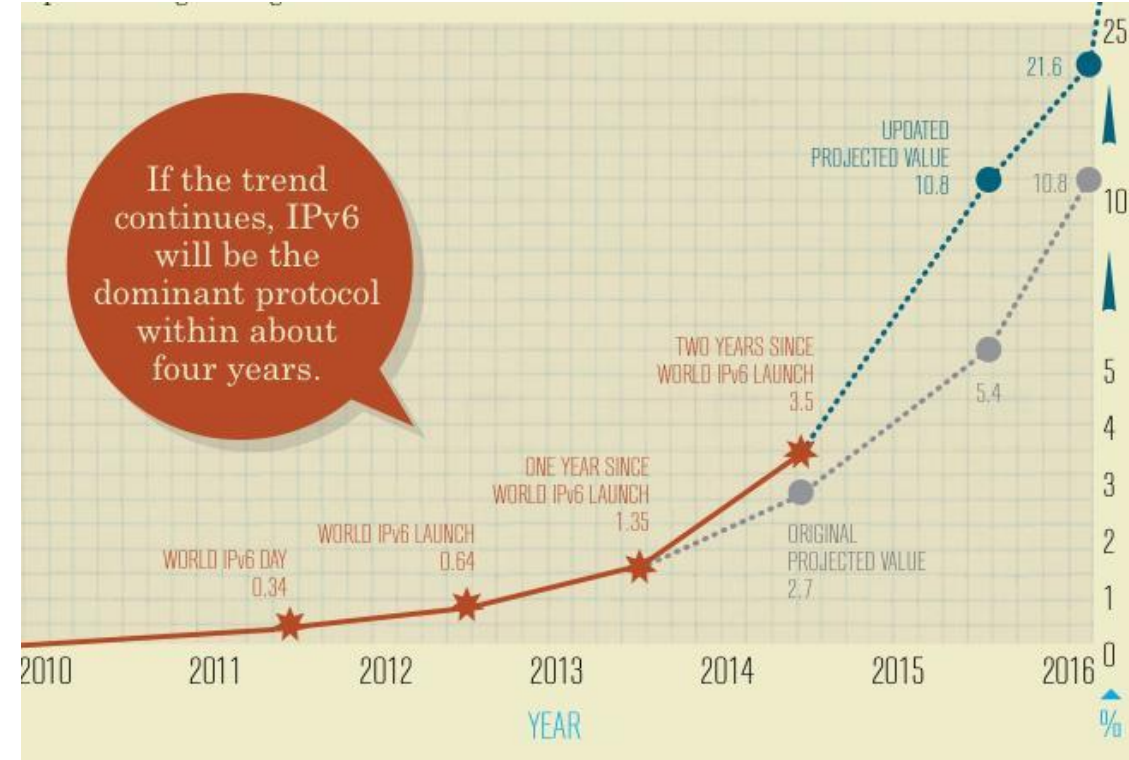
- ✓ Ağ üzerinde haberleşecek her sistem birer IP adresi kullanır.
- ✓ Bu IP adreslerinin her biri birbirinden farklıdır.
- ✓ IP adresleme, TCP/IP protokol kümesinin yönlendirme katmanı (3.katman) protokolü ile kullanılır.

IPV4

- ✓ Bilgisayarların birbirleri ile doğru bir şekilde iletişim kurabilmesi için aynı dili konuşmaları gerekmektedir.
- ✓ IP adresi, bu iletişimin doğru bir şekilde kurulmasını sağlar.
- ✓ İletişimin düzgün bir şekilde kurulabilmesi için, ağa bağlanan tüm cihazların IP adreslerinin birbirinden farklı olması gerekir.
- ✓ Sistemde aynı IP adresine sahip birden fazla cihaz varsa iletişim kurulamaz ve çakışma meydana gelir.

IPV4

- ✓ Günümüzde yaygın olarak Ipv4 (İnternet Protokol Versiyon4) adresleme tipi kullanılmaktadır.
- ✓ Ipv6 Haziran 2012 tarihinden itibaren yaygın kullanıma açılmıştır.
- ✓ 2021 yılına kadar internet kullanıcılarının yaklaşık yarısının bu sisteme geçeceği düşünülmektedir.



IPV4

- ✓ Bu IP adresleme sistemi toplam 32 bitten oluşur.
- ✓ 32 bit, sekizerlik gruplara ayrılarak gösterilir.
- ✓ Her bir sekizerlik gruba oktet adı verilir.
- ✓ Her bir IP adresinde toplam 4 adet oktet vardır.
- ✓ Bu rakamlar 0 ile 255 arasındadır.
- ✓ Örneğin 192.175.32.4 bir IP adresidir.
- ✓ Her bir oktet nokta ile birbirinden ayrılır.
- ✓ Bu Ipv4 adresleme ile 232 yani 4 milyardan fazla adres üretilebilmektedir.

IP STRUCTURE

- ✓ Aşağıda bir Ipv4 paketinin yapısı gösterilmiştir.
- ✓ IP paketlerine datagram adı verilir.

1	4	8	16	24	32
Sürüm (version)	Başlık Uzunluğu (IHL)	Servis Tipi (Type of Service)	Toplam Uzunluk (Total Length)		
Tanımlama (Identification)			Bayrak Bitleri (Fragment Offset)		
Yaşam Süresi (Time to Live)		Protokol (Protocol)	Başlık Kontrolü (Header Checksum)		
Kaynak Adresi (Source Address)					
Hedef Adresi (Destination Address)					
Seçenekler (0 veya daha fazla satır) (Options)					
TCP/IP Başlığı ve Bilgi					

IP STRUCTURE

IP paketindeki alanların içerikleri aşağıda belirtilmiştir.

- ✓ **Sürüm (Version):** Bilgi alışverişinde kullanılan IP sisteminin hangi sürüm olduğunu gösterir.
- ✓ **Başlık uzunluğu (IP Header Length):** Başlık uzunluğunu gösterir. Başlık uzunluğu değişebilmektedir.

IP STRUCTURE

- ✓ **Servis tipi (Type of Service):** Gönderilen bilginin hangi servis tipine ait olduğunu gösterir. Örneğin bilginin müzik, video ya da bir metin dosyası olup olmadığı hakkında bilgi verir.
- ✓ **Toplam uzunluk (Total Length):** Tüm IP paketinin (başlık ve veri dâhil) uzunluğunu byte cinsinden belirtir.
- ✓ **Tanımlama (Identification):** Kullanıcı karşı tarafla etkileşim içindeyken, mesajlar parçalanarak bir çok datagram içinde gönderilebilir. Yani aynı kullanıcı tarafından gönderilen mesaj farklı datagramlar içinde bulunabilir.

IP STRUCTURE

- ✓ **Bayrak bitleri (Flags):** Bilgi maksimum Bir datagram parçalanıp parçalanmadığı, onun parçalanma izninin olup olmadığı gibi bilgilere ait kodlar taşır.
- ✓ Üç tane olan bayrak bitlerinden ilki (D biti – Don't Fragment), içinde bulunduğu datagramın kaç parçadan oluştuğunu belirtir.

IP STRUCTURE

Bayrak bitleri (Flags):

- ✓ Eğer 1 ise gönderilen verinin tek datagramdan oluştuğu anlaşılır; alıcıya başkası yok bekleme anlamında mesaj iletir.
- ✓ İkinci bayraksa (M biti, More Fragment), parçalanıp birçok datagram hâlinde gönderilen verinin en son olduğunu belirtir. Üçüncüsü, saklı tutulmuştur.

IP STRUCTURE

- ✓ **Yaşam süresi (Time to Live):** Bilginin ağ üzerinde ne kadar dolaştığını gösterir. Yaşam süresi değeri, bilginin geçtiği her sistemde bir azalır; sıfıra ulaşırsa kaybolmuş olduğu varsayılarak ağdan çıkarılır. Bu durum sonsuz döngülerin oluşmasını engeller.
- ✓ **Protokol (Protocol):** Hangi ulaşım protokolünün kullanıldığını gösterir. Alıcı tarafın IP katmanı bu alana bakarak paketin bir üstünde bulunan protokollerden hangisine iletileceğini anlar.

IP STRUCTURE

- ✓ **Başlık kontrolü (Header Checksum):**Gönderilen bilgide hata olup olmadığı kontrol edilir. Eğer paket hatalı bir başlığa sahipse bu paket yok edilir.
- ✓ **Kaynak adresi (Gönderici IP Adresi-Source Address):** Bilginin hangi adresten gönderildiğini belirtir.
- ✓ **Varış adresi (Destination Address):** Bilginin gönderildiği yerin adresini yani hedef adresi belirtir.

IP STRUCTURE

✓ Seçenekler (Options):

- ❑ Bu alan farklı amaçlar için kullanılır.
- ❑ Farklı IP sürümlerine kolaylık sağlamak için düzenlenmiştir.
- ❑ Sürüm 4 için planlanan seçenekler güvenlik, kaynak yönlendirme, yolun kaydedilmesi, zaman bilgilerinin tutulması içindir.
- ❑ İlgili bilgiler gerektiğinde seçenekler bölümüne eklenir.

✓ TCP/IP başlığı ve bilgi: Bir üst katmandan gelen veriyi içerir.

IP STRUCTURE

- ✓ Ipv4 adresi toplam 32 bittir, ve 8 bitlik 4 bölümden oluşur.

11010011.10101011.00010101.10011001



8 bitlik her bir bölüme oktet adı verilir.

- ✓ IP adresleri ikilik (binary) düzende yazılır ancak kolay okumak ve yazmak için onluk düzene (decimal) çevirilir.

11010011.10101011.00010101.10011001



201.171.21.153

IPV4 BROADCASTS (CAST)

- ✓ **Unicast:** Tek bir yöne yapılan yayındır. Kaynak cihaz mesajı, hedefi belirli olan yöne yollar.



Resim 1.1: Unicast Haberleşme

IPV4 BROADCASTS (CAST)

- ✓ **Broadcast** :Her yöne yapılan yayındır. Belirli bir hedef yoktur, kaynak cihaz mesajı sistemdeki tüm cihazlara gönderir. Ağa bağlanan bilgisayar çevresindeki diğer bilgisayarları tanımak için sinyal yayar. Bilgisayarlar ağa ilk girişlerinde broadcast yayın yaparlar.



IPV4 BROADCASTS (CAST)

- ✓ **Multicast** :Çok yöne yapılan yayındır. Kaynak cihaz, mesajı ağda belirlediği hedef cihazlara gönderir. Böylece ağda gereksiz bir trafik oluşmaz.



ADDRESS TYPES

- ✓ **Özel Adresler:** Bazı adresler belirli amaçlarda kullanılmak üzere ayrılmıştır.
- ✓ Bunlara özel adresler denir. Bu adresler internete bağlı olmayan makinelerde, ya da internet bağlantısını proxy server veya NAT aracılığıyla sağlayan iç networkte bulunan makinelerde kullanılabilir.
- ✓ Yani bu adresler internete direk bağlı makinelerde kullanılamaz.

ADDRESS TYPES

Bazı özel IP adresleri:

10.0.0.0 - 10.255.255.254

172.16.0.0 - 172.31.255.254

192.168.0.0 - 192.168.255.254

- ✓ Örneğin bankalar geniş ağlara sahiptir ve bankacılık işlemlerinin yürümesi için kendi aralarında bağlantının olması yeterlidir.
- ✓ Bu tip kurumlar özel IP adreslerini kullanırlar.

ADDRESS TYPES

- ✓ Sistemde Ip adresi alamayan bir cihaz var ise 0.0.0.0 adresini alır ve yeni bir IP adresi alana kadar bu adres ile devam eder.
- ✓ Eğer bir IP adresinin host kısmı sıfır “0” ise bu adres ağ ortamını tanımlamış olur.
- ✓ Router’lar ağ tablolarına bakarak yönlendirme yaparlar.

ADDRESS TYPES

- ✓ Bir IP adresinin host kısmı 255 ise bu adres bir broadcast adrestir.
- ✓ Ağ'daki tüm host'lara yayın yapar.
- ✓ IP adresi 224 ile başlıyor ise bu adres multicast adrestir yani ağda belirlenen hedef cihazlara bir kerede mesaj göndermeyi sağlar.

ADDRESS TYPES

- ✓ 127.0.0.1 adresi yerel hostu tanımlayan **Loopback** adrestir.
- ✓ TCP/IP adresinin düzgün çalışıp çalışmadığını kontrol etmek amacıyla kullanılır.

PUBLIC ADDRESSES



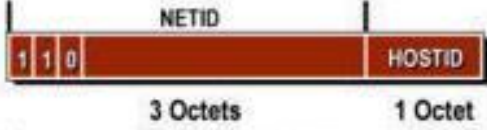


- ✓ Genel adresler, özel adresler gibi önceden belirlenmiş amaçlar için değil, ağa bağlı tüm cihazların birbirleriyle iletişimde bulunabilmelerini sağlar.

IP CLASSES AND SUBNET MASK

- ✓ Kurulacak bir ağ sisteminde yönlendirmelerin ve mesaj alış-verişlerinin düzgün bir şekilde yapılabilmesi için IP adres yapısının sınıflandırılması gerekmektedir.
- ✓ Kullanılan IP sınıfında önemli olan ağdaki ihtiyacın en üst düzeyde karşılanabiliyor olmasıdır.

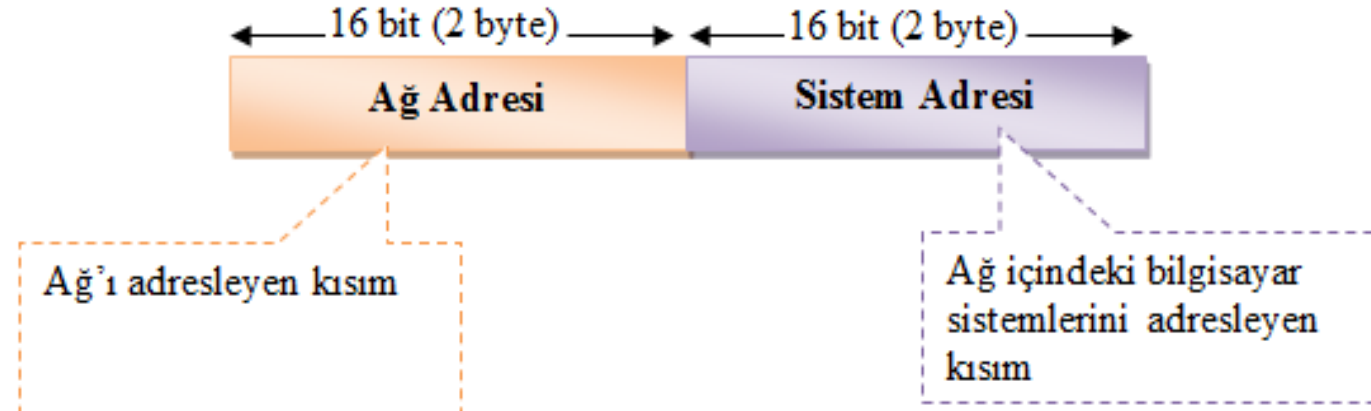
IP CLASSES AND SUBNET MASK

- ✓ Adres uzayı A, B, C, D ve E olarak adlandırılan sınıflara ayrılmıştır.
- ✓ IP adreslerinin sınıflandırılması sayesinde ağdaki trafik ve router'lara yerleştirilen yönlendirme bilgileri azalmıştır.

Class	First Octet Range	Max Hosts	Format
A	1-126	16M	
B	128-191	64K	
C	192-223	254	
D	224-239	N/A	
E	240-255	N/A	

IP CLASSES AND SUBNET MASK

- ✓ Bu yöntemde adresler aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi iki parçaya ayrılır; parçanın soldaki kısmı ağ adresi (network address), sağdaki kısmı ise sistem adresi (host address) olarak adlandırılır.



IP CLASSES AND SUBNET MASK


- ✓ Yönlendiriciler yani router'lar IP adreslerinin ağ kısımlarına bakarak yönlendirme işlemlerini yaparlar.
- ✓ Sistem adresi kısmı ise ağın içindeki bilgisayarların adreslerini gösterir.
- ✓ Yani sistem adresi yerel iletişimi sağlarken, ağlar arası iletişimde ağ adresi kullanılır.
- ✓ Bir bilgisayar hangi ağda olduğunu anlamak için subnet mask'ı kullanır.
- ✓ Subnet mask yanlış girilirse bilgisayarın ağla olan iletişimi de kopar.

IP CLASSES AND SUBNET MASK

- ✓ Bir host'un gerçek ağ adresini ve host adresini bulabilmek için yani kaç bitinin ağ'a kaç bitinin host'a ait olduğunu bulabilmek için IP adresi ve IP sınıfına ait ağ maskesi mantıksal **VE (AND)** işlemine sokulur.
- ✓ **Örnek:** 123.34.0.1 adresinin ağ maskesi 255.255.0.0 ise, ilgili IP adresin ağ kısmı ve sistem adresi aşağıdaki gibi hesaplanır;

IP CLASSES AND SUBNET MASK

IP adresi		Ağ maskesi		Ağ adresi	Sistem adresi
123.34.0.1	VE	255.255.0.0	→	123.34.0.0	123.34.0.1
01111011.00100010.00000000.00000001					
	VE				
11111111.11111111.00000000.00000000					
.....					
01111011.00100010.00000000.00000000					



- ✓ **Not:** IP adresi ile ağ maskesi bitleri VE (AND) işlemine sokulur. Böylece ağ maskesinin 0 (sıfır) olan bitleri aynı seviyedeki IP adres bitlerini sıfırlar; 1 olan bitleri ise, aynı seviyedeki IP adres bitlerini etkilemez.

IP CLASSES AND SUBNET MASK

IP Adresi : 194.154.17.2 ve Subnet Mask : 255.255.255.0 ise bu durumda;

IP Adresi AND Subnet Mask = Ağ Adresi

Ağ Adresi nin sağından başlayarak 1 e gelene kadar olan tüm 0 lar 1 yapılır = Broadcast Adresi

IP Adresi Binary (2lik) Sayı Sistemi 11000010.10011010.00010001.00000010

Subnet Mask Binary Sayı Sistemi 11111111.11111111.11111111.00000000

Ağ Adresi : 11000010.10011010.00010001.00000000 = 194.154.17.0

Broadcast Adresi : 11000010.10011010.00010001.11111111 = 194.154.17.255

IP CLASSES AND SUBNET MASK

IP Adresi : 154.42.194.17 ve Subnet Mask : 255.255.229.0 ise bu durumda;

IP Adresi AND Subnet Mask = Ağ Adresi

IP Adresi Binary (2lik) Sayı Sistemi 10011010.00101010.11000010.00010001

Subnet Mask Binary Sayı Sistemi 11111111.11111111.11100101.00000000

Ağ Adresi : 10011010.00101010.11000000.00000000 = 154.42.192.0

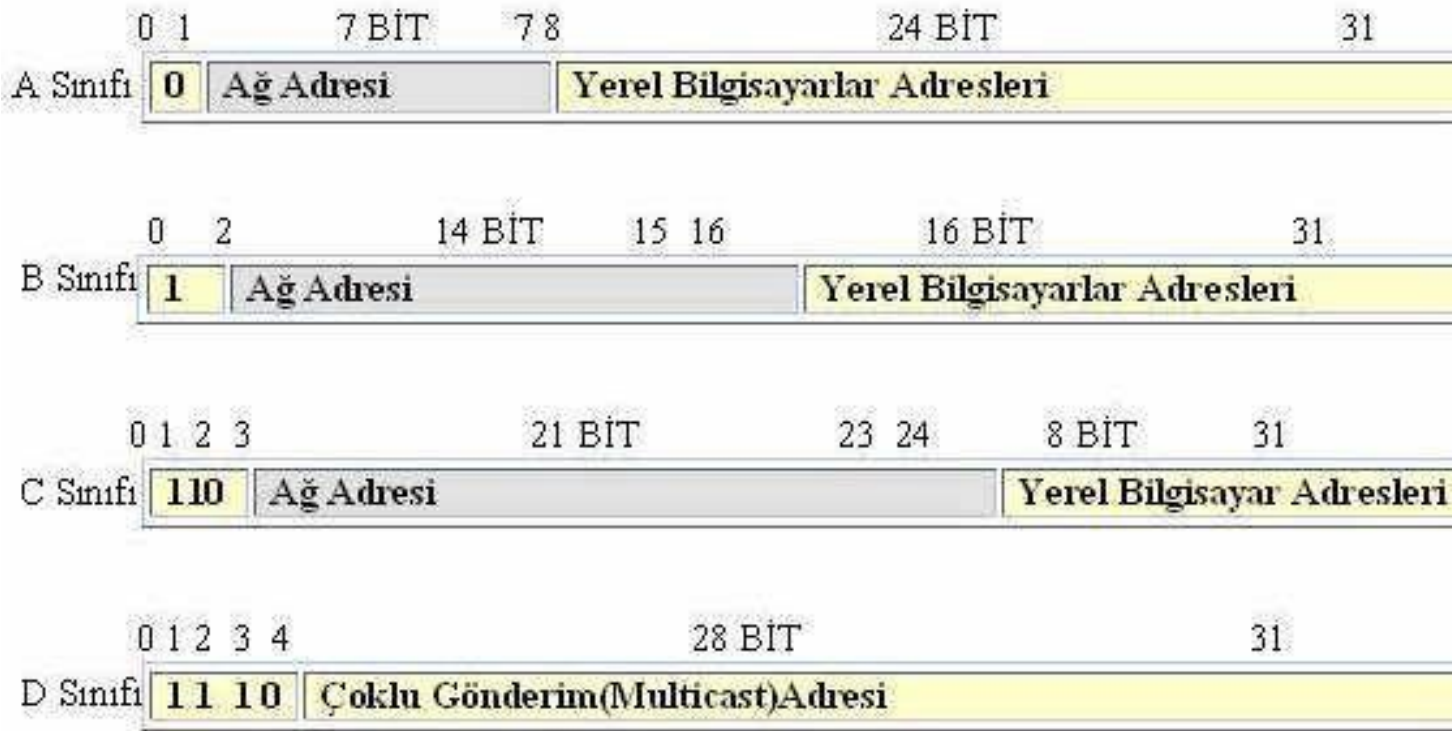
Broadcast Adresi : 10011010.00101010.11111111.11111111 = 194.154.255.255

IP CLASSES AND SUBNET MASK

- ✓ Sınıflamalı adreslemede A, B, C ve D ve E olarak adlandırılan 5 değişik sınıf vardır.
- ✓ Her sınıf, farklı büyüklükte ağlara cevap verecek ölçüde IP adresine sahip olup A en büyük olanıdır. E sınıfı saklı tutulmuştur.

Class	Subnet Mask decimal	No. of Hosts per Network	No. of Networks	Start -End Address
A	255.0.0.0	16 Million	127	1.0.0.0 - 126.255.255.255
B	255.255.0.0	65000	16000	128.0.0.0 - 191.255.255.255
C	255.255.255.0	254	2 Million	192.0.0.0 - 223.255.255.255
D	Reserved for multicast groups			224.0.0.0 - 239.255.255.255
E	Reserved for future use, or Research and Development Purposes			240.0.0.0 - 254.255.255.254

IP CLASSES AND SUBNET MASK



IP CLASSES AND SUBNET MASK

- ✓ Her sınıf için tanımlanabilecek maksimum sayıda bilgisayar adedi vardır.
- ✓ Bu bilgisayarlar internet ortamında “**host**” diye adlandırılır.
- ✓ Her bir sınıf için tanımlanabilecek host sayısı şekilsel olarak aşağıda belirtilmiştir.

IP CLASSES AND SUBNET MASK

h: “host” ağ üzerinde tanımlanacak olan bilgisayarlar
A Sınıfı: 001.hhh.hhh.hhh’den 126.hhh.hhh.hhh’a kadar
B Sınıfı: 128.001.hhh.hhh’den 191.254.hhh.hhh’a kadar
C Sınıfı: 192.000.001.hhh’den 223.255.254.hhh’a kadar
D Sınıfı: 224.000.000.000’den 239.255.255.255’a kadar

CLASS A

- ✓ A sınıfı adres 16 milyon kullanıcı adresi barındıran geniş ağlar için kullanılan adres sınıfıdır.
- ✓ Sadece ilk oktet ağı temsil eder diğer üç oktet kullanıcıları temsil eder.
- ✓ İlk bit her zaman “0” dır.
- ✓ 127.0.0.0 adresi haricinde her adresi kullanabilir.
- ✓ Bu adres ise makinelerin kendilerine paket göndererek test amaçlı kullanılır.

CLASS B ADDRESS

- ✓ B sınıfı adres 4 oktetin ilk ikisini kullanarak adresleme yapan sınıftır.
- ✓ İlk oktetin ilk iki biti her zaman “10” dır.
- ✓ Buda 128 ile 191 arasındaki adresleri kullanabileceği anlamına gelir.
- ✓ B sınıfı her biri 65534 bilgisayar içeren 16382 tane alt ağa izin verir.
- ✓ Bu tür adres alanı büyük ve orta büyüklükte ağlar için kullanılır.
- ✓ Birçok büyük üniversite ve ISS’ ler bu tür adres alanına sahiptir.

CLASS C ADDRESS

- ✓ C sınıfı adres küçük ağlar için kullanılır.
- ✓ En fazla 254 kullanıcıya ağlar içindir.
- ✓ İlk oktetin ilk üç biti “110” dır.
- ✓ 192 ile 223 arasını kullanabilir.

CLASS D AND E ADDRESS

- ✓ D sınıfı adreste ilk dört bit “1110” dır. 224 ile 239 arasını kullanabilir.
- ✓ IETF (Internet Engineering Task Force) E sınıfı adresleri kendi özel araştırmaları için kendilerine ayırmışlardır.
- ✓ E sınıfı adres internette kullanılamaz.
- ✓ 240 ile 255 arası bu adres sınıfı için ayrılmıştır.

CLASS D AND E ADDRESS

IP Adres Sınıfı	Minimum	Maksimum
A	0	126
B	128	191
C	192	223
D	224	238
E	240	247

KAYNAKÇA

Ağ Temelleri Ders Modülleri– MEGEP MEB (2011)