

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

# **BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ**

**TCP/IP PROTOKOLÜ  
481BB0121**

**Ankara, 2012**

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	ii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. TCP/IP ADRESİNİN SINIFLARI .....	3
1.1. Ipv4 .....	3
1.1.1. Ip Yapısı .....	4
1.1.2. Ipv4 Yayınlar (CAST) .....	6
1.1.3. Adres Türleri .....	7
1.1.4. Ip Sınıfları ve Subnet Mask .....	8
1.1.5. Alt Ağlar .....	13
1.1.6. NAT İşlemleri .....	24
1.2. IPv6 Adresleri .....	27
UYGULAMA FAALİYETİ .....	28
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	30
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	32
2. TCP/IP ADRESLEME .....	32
2.1. Ip Adresi Atama .....	32
2.1.1. Statik ve Dinamik Ip Ataması .....	32
2.1.2. DHCP .....	38
2.2. Ip Config Komutu ve Parametreleri .....	39
UYGULAMA FAALİYETİ .....	44
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	46
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	47
CEVAP ANAHTARLARI .....	49
KAYNAKÇA .....	50

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>481BB0121</b>
<b>ALAN</b>	<b>Bilişim Teknolojileri</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Ağ İşletmenliği</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>TCP/IP Protokolü</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Bu modül; ağa uygun IP bilgilerini sorunsuz çalışacak şekilde sisteme girmek için temel bilgi ve becerilerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/32
<b>ÖNKOŞUL</b>	Ağ Güvenliği modülünü başarmış olmak.
<b>YETERLİK</b>	TCP/IP protokolünü kullanmak
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Öğrenci, bu modül ile gerekli ortam sağlandığında; ağa uygun olan TCP/IP adres sınıfını belirleyerek uygun adres girişi yapabilecektir. <b>Amaçlar</b> <b>1.</b> TCP/IP adresinin sınıfını belirleyebileceksiniz. <b>2.</b> TCP/IP adres girişi yapabileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Ağla birbirine bağlı bilgisayar laboratuvarı <b>Donanım:</b> Alt ağ oluşturma yazılımı
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

# GİRİŞ

**Sevgili Öğrenci,**

En önemli kitle iletişim araçlarından biri olan internet, artık günümüzde her alanda kullanılmaktadır. Eskiden yalnızca bilgisayar aracılığı ile kullanılırken, şimdilerde cep telefonları, PDA, IPAD ve hatta televizyonlarda aranan default bir özellik olarak karşımıza çıkmaktadır.

İnternetin sosyal alanda bu denli yaygınlaşması güçlü bir alt yapının da oluşturulmasını zorunlu kılmıştır. Bu alt yapının oluşturulmasında ağ yapısı ve kablolama tekniklerinin doğru ve ihtiyaca yönelik olarak yapılandırılması oldukça önemlidir.

Ağlar arası iletişimde bilginin kaynak ile hedef arasında güvenli ve doğru bir şekilde iletilebilmesi için IP adresleme ve alt ağ oluşturma yöntemlerinin bilinmesi gerekmektedir. TCP/IP Protokolü isimli bu modül, Ağ Sistemleri ve Yönlendirme dersi içinde fiziksel ağ yapısının düzgün kurulduğu sistemlerde IP adresleme tekniklerini öğrenebileceğiniz konuları içermektedir.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Ağa uygun IP sınıfını belirleyerek alt ağlar oluşturabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Yerel ağ bağlantısı bulunan bir sistemde, bilgisayarların birbirleri ile nasıl bilgi alışverişinde bulunduğunu araştırınız.
- Bir bilgisayarın internete nasıl bağlandığını ve internette bilgi dolaşımının nasıl gerçekleştiğini araştırınız.

## 1. TCP/IP ADRESİNİN SINIFLARI

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) bilgisayarların karşılıklı haberleşebilmesi için kullanılan en yaygın protokol kümesidir. Örneğin internete giren tüm bilgisayar sistemleri TCP/IP protokolünü kullanır.

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.

### 1.1. 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.

Günümüzde Ipv4 (İnternet Protokol Versiyon4) adresleme tipi kullanılmaktadır. 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  $2^{32}$  yani 4 milyardan fazla adres üretilebilmektedir.

### 1.1.1. Ip Yapısı

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					

**Tablo 1.1: IP paket yapısı**

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.
- **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.
- **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. 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.
- **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.
- **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.
- **Variş adresi (Destination Address):** Bilginin gönderildiği yerin adresini yani hedef adresi belirtir.
- **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.

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

**11010011.10101011.00010101.10011001**

8 bitlik her bir bölüme oktet adı verilir.

**11010011.10101011.00010101.10011001**



oktet

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

**11010011.10101011.00010101.10011001**



**201.171.21.153**

Aşağıdaki tabloda ikili (binary) sayı sisteminde gösterilen her bir oktetin onlu (decimal) sayı sistemine dönüşümü gösterilmiştir;

binary	$2^{(7)}$	$2^{(6)}$	$2^{(5)}$	$2^{(4)}$	$2^{(3)}$	$2^{(2)}$	$2^{(1)}$	$2^{(0)}$	decimal
	128	64	32	16	8	4	2	1	
11010011	1	1	0	1	0	0	1	1	$128+64+16+2+1=201$
10101011	1	0	1	0	1	0	1	1	$128+32+8+2+1=172$
00010101	0	0	0	1	0	1	0	1	$16+4+1=21$
10011001	1	0	0	1	1	0	0	1	$128+16+8+1=153$
<b>201.171.21.153</b>									

Tablo 1.2: IP adresin ikili sistemden onlu sisteme çevrilmesi

Aşağıdaki tabloda onlu (decimal) sayı sisteminden ikili (binary) sayı sistemine dönüşüm gösterilmiştir;

decimal	$2^{(7)}$	$2^{(6)}$	$2^{(5)}$	$2^{(4)}$	$2^{(3)}$	$2^{(2)}$	$2^{(1)}$	$2^{(0)}$	binary
	128	64	32	16	8	4	2	1	
201	1	1	0	1	0	0	1	1	11010011
172	1	0	1	0	1	0	1	1	10101011
21	0	0	0	1	0	1	0	1	00010101
153	1	0	0	1	1	0	0	1	10011001
<b>11010011.10101011.00010101.10011001</b>									

Tablo 1.3: IP adresin onlu sistemden ikili sisteme çevrilmesi

## 1.1.2. Ipv4 Yayınlar (CAST)

### 1.1.2.1. Unicast

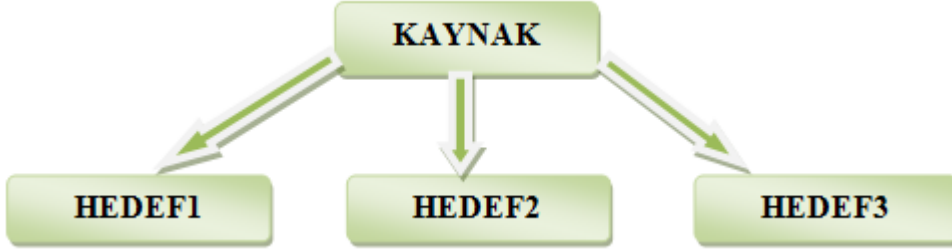
Tek bir yöne yapılan yayındır. Kaynak cihaz mesajı, hedefi belirli olan yöne yollar.



Resim 1.1: Unicast Haberleşme

### 1.1.2.2. 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 yayını yaparlar.



Resim 1.2: Broadcast Haberleşme

### 1.1.2.3. Multicast

Çok yöne yapılan yayındır. Kaynak cihaz, mesajı ağda belirlediği hedef cihazlara gönderir. Böylece ağda gereksiz bir trafik oluşmaz.



Resim 1.3: Multicast Haberleşme

## 1.1.3. Adres Türleri

### 1.1.3.1. 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. Özel IP adres aralıkları aşağıda gösterilmiştir;

**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.

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

### 1.1.3.2. Genel Adresler

Ağa bağlı olan tüm bilgisayarlar birbirleriyle iletişimde bulunabilmek için IP adresi kullanmak zorundadırlar. Bu nedenle günümüzde Ipv4 adresleme sistemi kullanılmaktadır. Bu adresleme sistemi 32 bitlik bir adres yapısına sahiptir ve  $2^{32}$  (yaklaşık 4 milyar) adet bilgisayar internet ortamında IP adresi olarak birbirleriyle iletişimde bulunmaktadır.

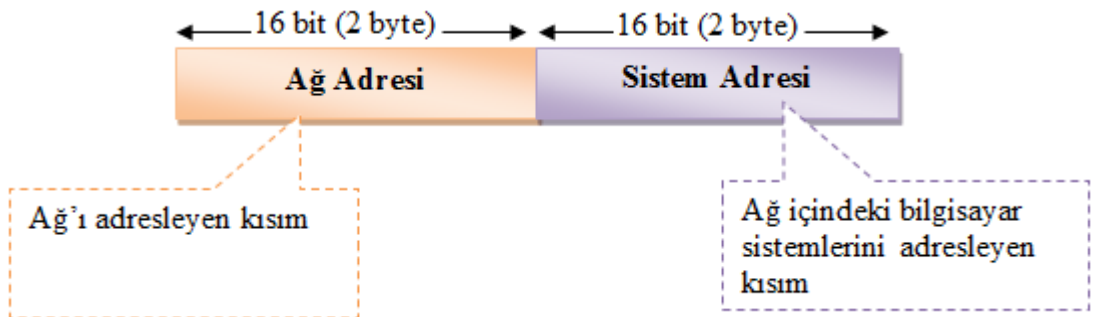
Sonuç olarak, genel adresler özel adresler gibi önceden belirlenmiş amaçlar için değil ağa bağlı tüm cihazların birbirleriyle iletişimde bulunabilmelerini sağlar.

### 1.1.4. Ip Sınıfları ve 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 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.

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.



Resim 1.4: Ağ adresi ve sistem adresi yapısı

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.

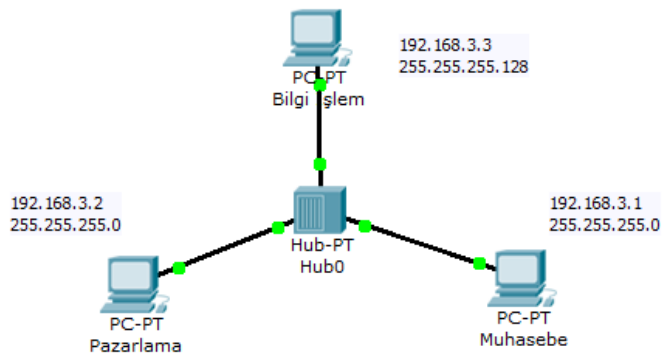
Bir host'un gerçek ağ adresini ve host adresini bulabilmek için yani kaç bitinin ağ'a kaç bitinin host'a ait olduğunu bulabilmek için IP adresi ve IP sınıfına ait ağ maskesi mantıksal **VE (AND)** işlemine sokulur.

**Örnek 1.1-1:** 123.34.0.1 adresinin ağ maskesi 255.255.0.0 ise, ilgili IP adresin ağ kısmı ve sistem adresi aşağıdaki gibi hesaplanır;

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.

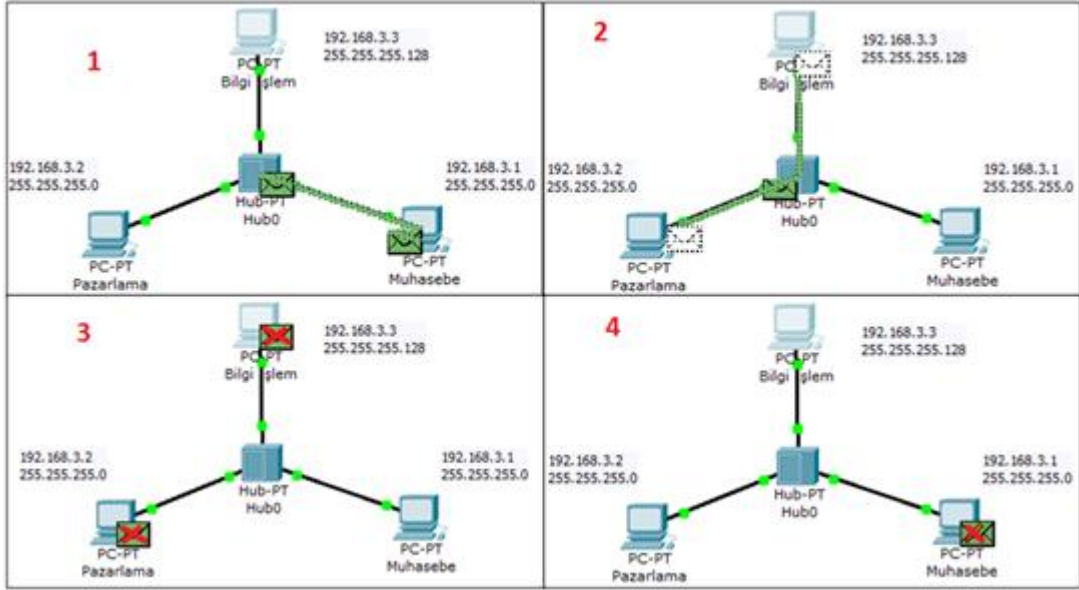
**Örnek 1.1-2:** Ağ simülasyonu yazılımında aşağıdaki ağ yapısını oluşturarak Bilgi İşlem, Pazarlama ve Muhasebe isimli bilgisayarlara IP adres bilgilerini giriniz.



**Resim 1.5: Örnek 1.1-2'nin simülasyon yazılım görüntüsü**

Yukarıdaki şekle göre, Bilgi İşlem isimli bilgisayarın ağ maskesi (subnet mask) diğer bilgisayarlardan farklıdır. Bu da Bilgi İşlem isimli bilgisayarın farklı bir ağda bulunduğunu gösterir. Yukarıdaki bilgiye göre farklı ağlardaki bilgisayarlar birbirleri ile direkt bilgi alışverişinde bulunamazlar. Ancak yönlendiriciler (router) ile haberleşebilirler.

Yukarıdaki örnekte, Muhasebe isimli bilgisayar, Bilgi İşlem isimli bilgisayara e-posta göndermek isterse;



**Resim 1.6:Örnek 1.1-2'nin simülasyon yazılım görüntüsü**

Gönderilen paket iki bilgisayara da gitmez. Çünkü Bilgi İşlem isimli bilgisayarın subnet mask değeri Muhasebe isimli bilgisayarın ağ maskesi (subnet mask) değerinden farklıdır. Her ikisi de farklı ağlarda bulunmaktadır. Hâlbuki ağ maskesi (subnet mask) değerleri aynı olsa idi mesaj Bilgi İşlem bilgisayarına ulaşacak idi.

**Örnek1.1-3:** 198.32.64.20/25 IP numarasının ait olduğu ağı bulunuz.

**Çözüm:** /25, 25 adet 1 ve 7 adet 0'dan oluşan bir ağ maskesi anlamına gelmektedir. Bu da (255.255.255.128)'dir.

İkili (binary) ifadesi; Ağ maskesi (Netmask) : 11111111 11111111 11111111 10000000

IP numarasını ikili (binary) olarak ifade edersek;  
IP : 11010110 00100000 01000000 00010100

11010110 00100000 01000000 00010100  
11111111 11111111 11111111 10000000  
-----VE-----

11010100 00100000 01000000 00000000  
198 32 64 0

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

#### 1.1.4.1. A Sınıfı

A sınıfı adres alanının formatı;

0	NetID 7 bit	HostID 24 bit
---	----------------	------------------

**Tablo 1.4: A sınıfı adres formatı**

Yukarıda da görüldüğü gibi, A sınıfı IP adreslerinin ilk 8 biti ağı (NetID), sonraki 24 biti ağdaki bilgisayarları (HostID) temsil eder. A sınıfı adresler çok büyük ağları adreslemek için uygundur.

A sınıfı bir adresin en soldaki ilk biti daima 0 (sıfır) 'dır. Oktet'in alabileceği en küçük ve en büyük değer;

Geri kalan 7 bitin hepsi 0 olursa → 00000000 = 0

Geri kalan 7 bitin hepsi 1 olursa → 01111111 = 127

Ancak 127.0.0.0 adresi yerel çevrim için, 0.0.0.0 adresi default yönlendirme için kullanılan özel adreslerdir. Bu iki adres kullanılmaz. Dolayısıyla bir bilgisayarın ilk oktetini 1-126 arasında ise o bilgisayarın A sınıfı bir ağa ait olduğu anlaşılır.

A sınıfı adreslerde ağ kısmı için sadece ilk 8 bit, adresin geri kalan 24 biti ağdaki bilgisayarlar için kullanılabilir. Tüm kombinasyonlar hesaplandığında A sınıfı adres kullanan bir organizasyonda toplam 16.777.214 adet host networke bağlanır. Bu sayı ( $2^{24}-2$ )'den hesaplanır.  $2^8$  adet de farklı ağ adresi tanımlanır.

#### 1.1.4.2. B Sınıfı

B sınıfı adres alanının formatı;

1 0	NetID 14 bit	HostID 16 bit
-----	-----------------	------------------

**Tablo 1.5: B sınıfı adres formatı**

Yukarıda da görüldüğü gibi, B sınıfı IP adreslerinin ilk 16 biti ağı (NetID), sonraki 16 biti ağdaki bilgisayarları (HostID) temsil eder. B sınıfı adresler genelde büyük ya da orta büyüklükteki ağları adreslemek için kullanılır.

B sınıfı adreslerin en soldaki iki biti daima 1 0 (bir ve sıfır)'dır. Oktetin alabileceği en küçük ve en büyük değerler;

Geri kalan 6 bitin hepsi 0 olursa → 10000000 = 128

Geri kalan 6 bitin hepsi 1 olursa → 10111111 = 191

Dolayısıyla B sınıfı bir ağda bulunan bir bilgisayarın IP adresinin ilk okteti mutlaka 128-191 arasında bir değer olur. Bir cihazın B sınıfı bir ağda olup olmadığını anlamak için ilk oktete bakmak yeterlidir. İlk oktet 128-191 arasında ise B sınıfı adrestir.

B sınıfı adreslerde ağ kısmı için ilk 16 bit, geri kalan 16 bit ağdaki bilgisayarlar için kullanılabilir. Tüm kombinasyonlar hesaplandığında B sınıfı adres kullanan bir organizasyonda toplam 65.534 adet bilgisayar ağa bağlanır. Toplam 16.384 adet ağ tanımlanabilir.

#### 1.1.4.3. C Sınıfı

C sınıfı adres alanının formatı;

11 0	NetID 21 bit	HostID 8 bit
------	-----------------	-----------------

**Tablo 1.6: C sınıfı adres formatı**

Yukarıda da görüldüğü gibi, C sınıfı IP adreslerinin ilk 24 biti ağı (NetID), son 8 biti ağdaki bilgisayarları (HostID) temsil eder. Günümüzde şirketler en çok C sınıfı adres yapısını kullanmaktadır.

C sınıfı adreslerin ilk 3 biti daima 110 (bir bir sıfır) değerindedir. Oktetin alabileceği en küçük ve en büyük değerler;

Geri kalan 5 bitin hepsi 0 olursa → 11000000 = 192

Geri kalan 5 bitin hepsi 1 olursa → 11011111 = 223

C sınıfı adreslerin ilk oktetinin alacağı değer 192-223 arasındadır. Dolayısıyla bir bilgisayarın C sınıfı bir ağda olup olmadığını anlamak için ilk oktete bakılır. Örneğin 201.153.109.54 C sınıfı bir adrestir.

C sınıfı adreslerde her biri 254 tane bilgisayar içerebilen 2.097.152 adet altağa izin verir.

#### 1.1.4.4. D Sınıfı

D sınıfı adreslerin ilk dört biti her zaman 1110 (bir bir bir sıfır) dir. D sınıfı adresler multicast yayınlarda yani aynı anda birden fazla hedefe bilgi göndermek amaçlı kullanılırlar.

D sınıfı adres alanının formatı;

1110	multicast 28 bit
------	---------------------

**Tablo 1.7: D sınıfı adres formatı**



#### 1.1.4.5. E Sınıfı

E sınıfı adreslerin ilk dört biti her zaman 1111 (bir bir bir bir)'dir. E sınıfı adresler İnternet'in ilerideki uygulamaları için ayrılmıştır.

E sınıfı adres alanının formatı;

1111	reserved 28 bit
------	--------------------

**Tablo 1.8: E sınıfı adres formatı**

Aşağıda bütün adres sınıflarının alabileceği değerler gösterilmiştir;

	1 Byte ----- 8 bits	1 Byte ----- 8 bits	1 Byte ----- 8 bits	1 Byte ----- 8 bits
--				
<b>A SINIFI</b>	N	H	H	H
	1.xxx.xxx.xxx ile 126.xxx.xxx.xxx			
<b>B SINIFI</b>	N	N	H	H
	128.0.xxx.xxx ile 191.255.xxx.xxx			
<b>C SINIFI</b>	N	N	N	H
	192.0.0.xxx ile 223.255.255.xxx			
<b>D SINIFI</b>	1110	-----28 bit-----		
	224.xxx.xxx.xxx ile 239.xxx.xxx.xxx			
<b>E SINIFI</b>	1111	-----28 bit-----		
	240.xxx.xxx.xxx ile 255.xxx.xxx.xxx			

**Tablo 1.9: IP adres sınıfları**

#### 1.1.5. Alt Ağlar

Kurumlarda ağ'lar büyüdükçe ağdaki mesajlaşma trafiği de artar. Bu trafiği düzenlemek amacıyla ağlar alt ağlara bölünür. Böylece internet adres yapısı daha verimli kullanılır. Alt ağlar, ağdaki bilgisayarları gösteren bazı bitlerin ağ numarası olarak kullanılmasıyla oluşturulur. Böylece bilgisayar sayısı azaltılarak ağ sayısı artırılır.

Alt ağ yapısı kurumların kullandığı ağ yapısına ve topolojilerine göre değişir. Alt ağlar oluşturulduğunda bilgisayarların adresleme işlemi merkezi olmaktan çıkar ve yetki dağılımı yapılır. Dışarıdan bir kullanıcı alt ağ kullanılan bir ağa ulaşmak istediğinde o ağda kullanılan alt ağ yönteminden haberdar olmadan istediği bilgisayara ulaşabilir. Yani oluşturulan alt ağlar sadece kurumun kendisini ilgilendirir. Kurum sadece kendi içinde kullandığı geçiş yolları ya da yönlendiriciler üzerinde hangi alt ağ'a nasıl gidilebileceği tanımlamalarını yapar.

A sınıfı bir ağ tasarlandığında ağda toplam 16.777.214 adet bilgisayara IP adresi atanabilir. Ancak bu sayı çok büyüktür ve birçok IP adresinin kullanılmamasına neden olur. Ayrıca ağ, farklı konumlarda bulunan dağınık bir ağ ise her bir lokasyonda farklı IP adresleri kullanılması gerekir. Bu da IP yönetimini zorlaştırır. Bütün bu problemler tek bir IP adresini alt ağlara (Subnet) bölerek çözümlenebilir. Bu hiyerarşik adresleme yapısı yerleşim alanlarının adreslenmesine benzer; önce mahallelere ayrılır, ardından caddelere ve sonra da sokaklara ayrılır. Tam bir hiyerarşik yapı vardır; kadıköy, göztepe mahallesi, pınar sokak gibi.

### 1.1.5.1. Alt Ağ Oluşturma

Kurumların farklı ihtiyaçlarına göre (kullanıcı sayısı, lokasyon farklılıkları, farklı departmanlar) çeşitli alt ağlar oluşturulur. Herhangi bir IP sınıfında host için ayrılmış bazı bitler ödünç alınarak değerleri “1” yapılır ve alt ağlar oluşturulur.

Örneğin C sınıfı bir IP adresini kullanan bir kurum değişik yerleşim bölgelerinde 3 farklı ağ oluşturmak istemektedir. Her bir ağda maksimum 50 adet kullanıcı bulunacaktır. Kurum 168.125.20.0 adresini almış olursa, toplam 150 kullanıcısı olan bu kurumda 168.125.20.1 – 168.125.20.254 arasında ip adresleri kullanılabilir. Bu ip adresleri farklı 3 ağda kullanılacaksa, mevcut ağ, alt ağlara bölünür. Böylece bir adres bloğu 3 farklı ağda kullanılabilir. Bu durumda ağ adres aralığı büyür, bilgisayarlara verilen adres aralığı küçülür. Yani bilgisayarların adreslendiği bitlerden bazıları ödünç alınarak ağ bitlerine katılır.

Yukarıdaki örneğe baktığımızda 3 adet alt ağ oluşturmak için, 2 bit host kısımdan alınarak ağ bitlerine katılmalıdır. C sınıfı default ağ maskesi 255.255.255.0'dır. ancak 2 bit 1 yapıldığında oluşan yeni maske;

11111111.11111111.11111111.11000000 → 255.255.255.192 olur.

0	0
0	1
1	0
1	1

**Tablo 1.10: “0” ve “1” bitlerinin VE (AND) işlemi**

Yukarıdaki tabloya göre 4 farklı alt ağ oluşturulabilir. 255.255.255.192 ağ maskesini kullanan 4 adet alt ağ oluşturulur. Her bir alt ağda 64'er adet bilgisayar bulunur. 168.125.20.0 adresini kullanan ağınız 168.125.20.0, 168.125.20.64, 168.125.20.128 ve 168.125.20.192 adreslerini kullanan dört ağ hâline gelir. Bu dört ağ için geçerli ana bilgisayar adresleri şu şekildedir:

168.125.20.1-64  
168.125.20.65-128  
168.125.20.129-192  
168.125.20.193-254

} Her birinin ağ maskesi 255.255.255.192

168.125.20.71 ve 168.125.20.133 olmak üzere iki farklı ip adresini ele alalım. Varsayılan C Sınıfı alt ağ maskesi olan 255.255.255.0 adresini kullanılsaydı, her iki adres de 168.125.20.0 ağında olurdu. Ancak alt ağ maskesi olarak 255.255.255.192 kullanılırsa, her iki bilgisayar farklı ağlarda olurlar; 168.125.20.71 adresi 168.125.20.64 ağında, 168.125.20.133 adresi ise 168.125.20.128 ağında demektir.

Yukarıdaki yapıyı ağ simülasyonu yazılımında oluşturunuz. Önce 255.255.255.0 ağ maskesini kullanarak ağlar arası posta gönderiniz, daha sonra ağ maskelerini 255.255.255.192 yaparak ağlar arası posta göndererek farkı inceleyiniz.

#### Örnek1.1-4:

12.22.128.34 IP adresinin bulunduğu ağ, 8 adet alt ağa bölünecektir. Bu IP adresinin;

- Alt ağ adresini,
- Bu alt ağın broadcast adresini,
- Atanabilir ilk IP adresini,
- Atanabilir son IP adresini

hesaplayınız

#### Çözüm:

Verilen IP adresinin ilk okteti 1-126 aralığında olduğundan verilen IP adresi A sınıfı bir IP adresidir.

Dolayısıyla ağ maskesi 255.0.0.0 dır. Yani alt ağ bitleri 2. oktetten itibaren başlayacaktır.

$n = \text{alt ağ biti olmak üzere}$

$(2^n - 2) \geq 8$  eşitsizliğinin sağlanması gerekmektedir. Eşitsizliği sağlayan en küçük n değeri 4 dür. ( $2^4 = 16$ ) Yani **4 adet alt ağ biti** vardır.

A sınıfı IP adreslerinde toplam 24 uç biti olduğu için  $(24 - 4) = 20$  adet uç biti bulunmaktadır.

Buna göre elde edilen yeni maske,

255.240.0.0 dır  
11111111.11110000.00000000.00000000

Örneğimizdeki IP adresi **12.22.128.34/12** şeklinde de ifade edilebilir.  
Alt Ağ adresi, maske ile IP adresi arasında “**AND**” işlemi yapılarak bulunur.

00001100.00010110.10000000.00100010	12.22.128.34	A sınıfı IP adresi
11111111.11110000.00000000.00000000	255.240.0.0	Yeni ağ maskesi
----- <b>AND</b> -----		
00001100.00010000.00000000.00000000	12.16.0.0	Alt Ağ adresi

Hesaplanan ağ adresinin “**0**” olan uç bitlerini “**1**” yapılarak broadcast adresi elde edilir

12.16.0.0
00001100.00010000.00000000.00000000
00001100.0001 <b>1111.11111111.11111111</b>
12.31.255.255

İlk IP adresini (başlangıç adresi) bulmak için **ağ** adresinden **bir sonraki IP adresi** alınır.

Buna göre ağ adresi 12.16.0.0 olduğuna göre ilk IP adresi **12.16.0.1** dir.

Son IP adresini (bitiş adresi) bulmak için **broadcast** adresinden **bir önceki IP adresi** alınır.

Buna göre broadcast adresi 12.31.255.255 olduğuna göre son IP adresi **12.31.255.254** dür.

#### **Örnek1.1-5:**

132.116.2.4 IP adresinin bulunduğu bir ağ, en az 100 kullanıcının bulunduğu alt ağlara bölünecektir.

Bu IP adresinin;

- Alt ağ adresini,
- Bu alt ağın broadcast adresini,
- Atanabilir ilk IP adresini,
- Atanabilir son IP adresini

Hesaplayınız.

### Çözüm:

Verilen IP adresinin ilk okteti 128-191 aralığında olduğundan verilen IP adresi B sınıfı bir IP adresidir.

Dolayısıyla maske 255.255.0.0 dır. Yani alt ağ bitleri 3. oktetten itibaren başlayacaktır.

m=uç biti olmak üzere

$(2^m - 2) \geq 300$  eşitsizliğini sağlayan en küçük m değeri 7 dir. Yani 8 adet uç biti vardır.

B sınıfı IP adreslerinde toplam 16 uç biti olduğu için  $(16 - 7) = 9$  adet alt ağ biti bulunmaktadır.

Buna göre elde edilen yeni maske,

**255.255.255.128** dir.

11111111.11111111.**11111111**.10000000

Örneğimizdeki IP adresi **132.116.2.4 /25** şeklinde de ifade edilebilir

Alt Ağ adresi, maske ile IP adresi arasında “AND” işlemi yapılarak bulunur.

10000100.01110100.00000010.00000100	132.116.2.4	A sınıfı IP adresi
11111111.11111111. 11111111.10000000	255.255.255.128	Yeni ağ maskesi
-----AND-----		
10000100. 01110100.00000010.00000000	132.116.2.0	Alt Ağ adresi

Hesaplanan alt ağ adresinin “0” olan uç bitleri “1” yapılarak broadcast adresi elde edilir.

132.116.2.0  
10101010.01100100.00000010.**00000000**  
10101010.01100100.00000011.**11111111**  
**132.116.3.255**

İlk IP adresini (başlangıç adresi) bulmak için ağ adresinden **bir sonraki IP adresi** alınır.

Buna göre ağ adresi 132.116.2.0 olduğuna göre ilk IP adresi **132.116.2.1** dir.

Son IP adresini (bitiş adresi) bulmak için **broadcast** adresinden **bir önceki IP adresi** alınır.

Buna göre broadcast adresi 132.116.3.255 olduğuna göre son IP adresi **132.116.3.254** dür.

### Örnek1.1-6:

198.162.5.0 ip adresine sahip olan bir şirket 4 adet alt ağa ayrılacaktır. Buna göre;

- Alt ağ oluşturma için kaç bit kullanılmalıdır?
- Yeni alt ağ maskesi kaç olur?
- IP aralıkları ne olur?
- Her ağdaki bilgisayar sayısı ne olmalıdır?

### Çözüm:

$2^n - 2 \geq$  bölünecek alt ağ sayısı olmalıdır.

Bu formüle göre  $2^n - 2 \geq 4$  den  $n=3$  olarak bulunur. 3 bit subnet oluşturmak için kullanılmalıdır.

Yeni alt ağ maskesinin binary karşılığı;

**Eski alt ağ (255.255.255.0)**  
11111111.11111111.11111111.11100000  
255 . 255 . 255 . 224

IP aralıklarının belirlenmesi için IP adresinin kaçar kaçar artacağı bulunmalıdır.

Bunun cevabı en soldaki 1 bitinin değeridir.  $2^5=32$ 'dir. Yani IP adresleri 32'şer 32'şer artacaktır.

Network ID	IP Aralığı
<b>198.162.5.32</b>	<b>198.162.5.32 - 198.162.5.64</b>
<b>198.162.5.64</b>	<b>198.162.5.64- 198.162.5.96</b>

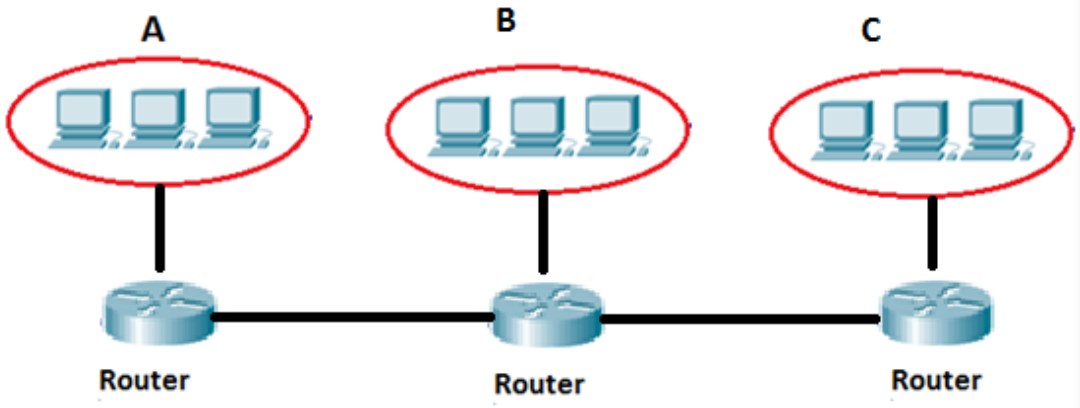
**Tablo 1.11:Örnek 1.1-5 NetworkID ve IP aralığı**

Her subnetteki toplam host sayısı için formül;  $2^n - 2 = \text{toplam Host sayısı}$  (toplam sıfır biti adedi)

$2^5 - 2 = 30$  Toplam host sayısı

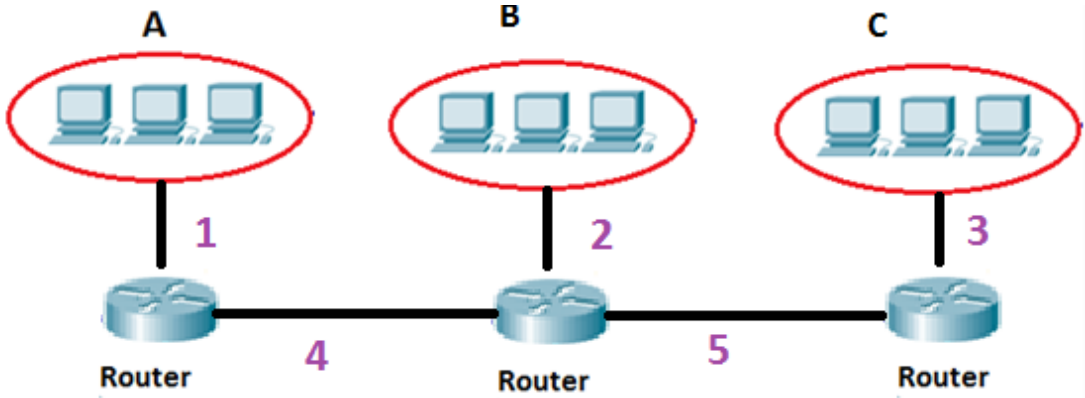
### 1.1.5.2. Alt Ağlar Arası İletişim

**Örnek 1.1-7:** Bir kurumun internet bağlantısı için C sınıfı bir adres (175.134.92.0) kullanılmaktadır. Kurumdaki internet'e bağlanacak bilgisayarlar coğrafi olarak A, B ve C yerlerinde bulunmakta ve birbirlerine router aracılığı ile bağlıdır. Kaç adet alt ağ oluşturulmalıdır? Ağ simülasyonu yazılımında yapıyı oluşturarak alt ağlar arası e-posta gönderiniz.



**Resim 1.7:** Örnek 1.1-7 ağ simülasyon yazılım görüntüsü

Router'lar arasındaki bağlantılar da alt ağ sayıldığı için toplam 5 adet ağ bölümüne (segment) ihtiyaç vardır.



**Resim 1.8:** Örnek 1.1.7 ağ simülasyon yazılımında kurulacak ağ sayısı görüntüsü

$2^n - 2 \geq 5$  formülünde 5'e en yakın sonucu veren n değeri 3'dür.  $2^3 - 2 = 8 - 2 = 6$

Bu durumda IP adresinin Host ID kısmından 3 bit alınarak network ID kısmına eklenir.

Normalde C sınıfı bir adresin 24 biti ağ adreslemesinde, 8 biti bilgisayarların adreslenmesinde kullanılır. Bu durumda 3 bit daha ağ adreslemesine katılır.

1	1	0	NetID (24 bit)	HostID (8 bit)	
1	1	0	NetID (24 bit)	Subnet (3 bit)	HostID (5 bit)

**Tablo 1.12: Örnek 1.1.7 IP adresleme yapısı**

Bu üç bit kullanılarak  $2^3=8$  adet kombinasyon oluşturulabilir

Yandaki olasılıklardan iki tanesi, (kırmızı olanlar) hepsi 1 ve hepsi 0 olanlar kullanılamazlar. Bunlar özel adreslerdir.

Kullanılmayacak iki şık dışarıda bırakıldığında 6 adet ağ tanımlayıcısı kaldı. Bu da altı adet ağ oluşturulabileceği anlamına gelmektedir.

0	0	0
0	0	1
0	1	0
0	1	1
1	0	0
1	0	1
1	1	0
1	1	1

**Tablo 1.13: Örnek 1.1.7 ödünç alınan host bitlerin kombinasyonu**

Buna göre altı adet ağ'ın başlangıç ve bitiş adresleri yazılacak olunursa;

AĞ NO	BAŞLANGIÇ ADRESİ	BİTİŞ ADRESİ
1	175.134.92.00100000(175.134.92.32)	175.134.92.00111111 (175.134.92.63)
2	175.134.92.010 00000(175.134.92.64)	175.134.92.01011111 (175.134.92.95)
3	175.134.92.011 00000(175.134.92.96)	175.134.92.01111111 (175.134.92.127)
4	175.134.92.10000000(175.134.92.128)	175.134.92.10011111 (175.134.92.159)
5	175.134.92.10100000(175.134.92.160)	175.134.92.10111111 (175.134.92.191)
6	175.134.92.11000000(175.134.92.192)	175.134.92.11011111 (175.134.92.223)

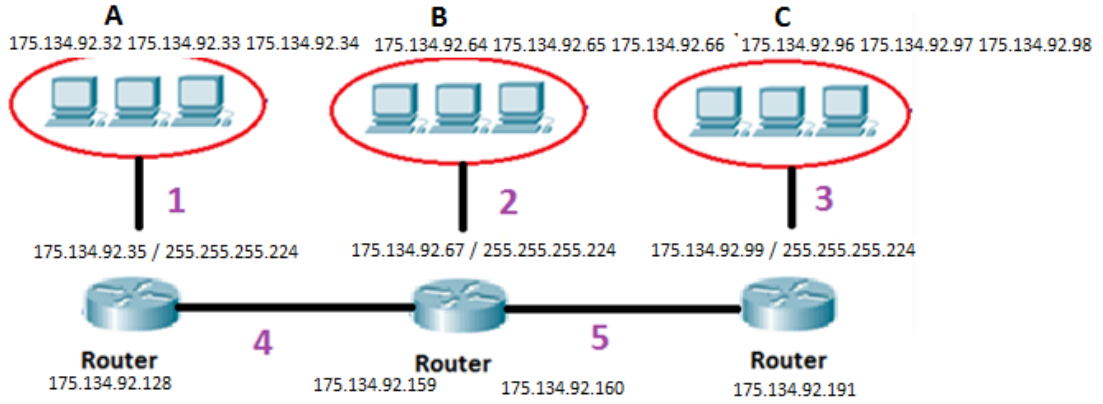
**Tablo 1.14: Örnek 1.1.7 oluşturulan ağların başlangıç ve bitiş adresleri**

Yeni subnet mask'ı bulmak için IP adresindeki network ID kısmındaki tüm bit'ler 1 yapılır.

11111111.11111111.11111111.11100000

255.255.255.224 olarak bulunur





Resim 1.9: Örnek 1.1.7 ağ simülasyon yazılımında oluşturulan IP ve alt ağ maskesi değerleri

### Örnek1.1-8:

Bünyesinde birbirine bağlı birçok LAN bulunduran bir üniversite, aldığı B sınıfı adresi 125 adet alt ağa bölüp, kurum içindeki bölümlere dağıtmak istemektedir. Adresi 130.55.4.0 olduğu varsayılırsa ;

- Ağın genel maskesi,
  - Alt ağların adresleri,
  - Alt ağ maskesi
- ne olur?

### Çözüm:

B sınıfı adresin, 125 adet alt ağa ayrılması için sistemlere ait 16 bitlik kısmın 7 biti kullanılır. Böylece  $2^7-2$  hesaplamasında 126 tane alt ağ elde edilir. Kalan 9 bit ise alt ağlar içindeki uç sistemler için kullanılır. Buna göre 23 bit alt ağları, kalan 9 bit ise alt ağlar içindeki sistemleri adresler.

B sınıfı adresin genel maskesi → 255.255.0.0 dır.

Alt ağların adresleri;

1. Alt ağ	→	130.55.5.0	maskesi	→	255.255.254.0
2. Alt ağ	→	130.55.6.0	maskesi	→	255.255.254.0
3. Alt ağ	→	130.55.7.0	maskesi	→	255.255.254.0
.					
.					
253. Alt ağ	→	130.55.253.0	maskesi	→	255.255.254.0
254. Alt ağ	→	130.55.254.0	maskesi	→	255.255.254.0

Alt ağların hespsinin maskesi 255.255.254.0 olur. Alt ağ adresleri ise;

Bir alt ağ içindeki sistemlerin adresleri de alt ağ adreslerinin son parçalarının birer arttırılmasıyla bulunur. Örneğin 130.55.254.0 altağı için IP adresleri aşağıdaki gibi olur;

- 130.55.254.1
- 130.55.254.2
- 130.55.254.3
- .....

### Örnek 1.1-9:

Bir kurumun internete bağlantısı için C sınıfı bir adres 120.140.24.2 alınmıştır. Ağ yöneticisi bu adres alanını kurumda bulunan LAN'lara bölerek hiyerarşik yapıda dağıtmak istemektedir. 4 tane LAN olduğuna göre bu alt ağların adresleri ne olur?

### Çözüm:

C sınıfı adres maskesi 255.255.255.0'dır. 4 adet alt ağ elde etmek  $2^n - 2 \geq 6$  eşitsizliğinde n değeri 3 olmalıdır. Host için ayrılan bitlerden 3 bit ( $2^3=8$ ) ödünç alınır ve burası altağ adreslemesi için kullanılır. Dolayısıyla bir C sınıfı adreste 24 bit olan ağ adres kısmı 3 bit daha eklenerek 27 bite çıkmış olur. Buna göre;

C sınıfı adres → 120.140.24.2                      maskesi → 255.255.255.0

Alt ağların adresleri;

Alt ağ → 120.140.24.2	maskesi → 255.255.255.224
1. Alt ağ → 194.240.120.34	maskesi → 255.255.255.224
2. Alt ağ → 194.240.120.66	maskesi → 255.255.255.224
3. Alt ağ → 194.240.120.98	maskesi → 255.255.255.224
4. Alt ağ → 194.240.120.130	maskesi → 255.255.255.224
5. Alt ağ → 194.240.120.162	maskesi → 255.255.255.224
6. Alt ağ → 194.240.120.194	maskesi → 255.255.255.224
Alt ağ → 194.240.120.226	maskesi → 255.255.255.224

Daha sonra alt ağ içindeki sistemlere adres ataması yapılır. Örneğin 194.240.120.34 adresine sahip alt ağ içindeki 1, 2 ve 3. Sistemin adresleri sırasıyla;

194.240.120.35  
194.240.120.36 ve  
194.240.120.37  
olur.

Alt ağlara ait yayın adresleri, alt ağ içerisindeki sistemleri adresleyen 5 bitin hepsinin 1 yapılmasıyla bulunur. Örneğin 194.240.120.32 alt ağı için yayın adresi;

Ağ adresi → 194.240.120.34  
34 sayısı → 0 0 1 0 0 0 1 0 → 0 0 1 1 1 1 1 1 → 63  
bunlar 1 yapılır

194.240.120.32 alt ağ yayın adresi 194.240.120.63 olarak bulunur.

### Örnek 1.1-10:

27.68.0.0 ip numaralı bir sistemde 9 adet alt ağ oluşturulmak isteniyor.

- Oluşturulan alt ağların adreslerini yazınız
- Alt ağların maskelerini yazınız
- 2. alt ağın yayın adresini yazınız
- Bu ip sınıfının genel maskesini yazınız

### Çözüm:

- Oluşturulan alt ağların adresleri;

$2^n - 2 = 9$  olmalı  $\Rightarrow n=4$  olur. Host bitlerinden 4 bit alınmalıdır.

- 1. alt ağ → 27.16.0.0
- 2. alt ağ → 27.32.0.0
- 3. alt ağ → 27.48.0.0
- 4. alt ağ → 27.64.0.0
- 5. alt ağ → 27.80.0.0
- 6. alt ağ → 27.96.0.0
- 7. alt ağ → 27.112.0.0
- 8. alt ağ → 27.128.0.0
- 9. alt ağ → 27.144.0.0

Alt ağların maskeleri;

Alt ağ maskesi için network bitleri 1, host bitleri 0 yapılır,

11111111.11110000.00000000.00000000 → 255.240.0.0

- 2. alt ağın yayın adresi;

Yayın adresi için network bitleri 0, host bitleri 1 yapılır,

2. alt ağ → 27.32.0.0 → 27.15.255.255

Bu ip sınıfının genel maskesini yazınız

A sınıfının genel maskesi 255.0.0.0

### Örnek1.1-11:

00.25.0.0 ip numaralı bir sistemde 5 adet alt ağ oluşturulmak isteniyor. Buna göre;

- Oluşturulan alt ağların adreslerini yazınız
- Alt ağların maskelerini yazınız
- Bu ip sınıfının genel maskesini yazınız

### Çözüm:

Oluşturulan alt ağların adresleri;

$2^n = 5$  olmalı =>  $n=3$  olur. Host bitlerinden 3 bit alınmalıdır.

1. alt ağ → 200.25.0.32
2. alt ağ → 200.25.0.64
3. alt ağ → 200.25.0.96
4. alt ağ → 200.25.0.128
5. alt ağ → 200.25.0.160

Alt ağların maskeleri;

Alt ağ maskesi için network bitleri 1, host bitleri 0 yapılır,  
11111111.11111111.11111111.11100000 → 255.255.255.224

Bu ip sınıfının genel maskesini yazınız

C sınıfının genel maskesi 255.255.255.0

### 1.1.6. NAT İşlemleri

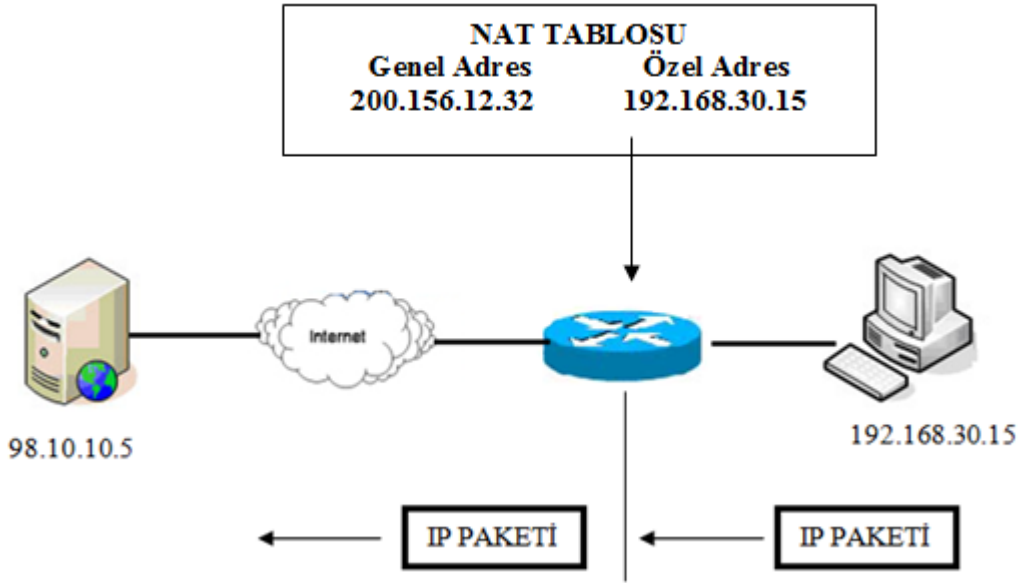
NAT (Network Address Translation- Ağ Adresi Çeviricisi) bir ağda bulunan bir bilgisayarın, kendi ağı dışında başka bir ağa veya internete çıkarken farklı bir IP adresi kullanabilmesi için kullanılan bir İnternet protokolüdür.

NAT, bilgisayarın sahip olduğu IP adresini istenilen başka bir adrese dönüştürür. Mevcut IP adreslerin yetersiz geldiği durumlar için NAT protokolü geliştirilmiştir. Her IP adresi internette kullanılamaz, bazı adresler sadece yerel ağlarda kullanılmak amacıyla özel adresler (private IP address) olarak ayrılmıştır. Bu özel adresler:

- |             |   |                      |
|-------------|---|----------------------|
| 0.0.0.0     | - | 10.255.255.255       |
| 172.16.0.0  | - | 172.31.255.255       |
| 192.168.0.0 | - | 192.168.255.255 dir. |

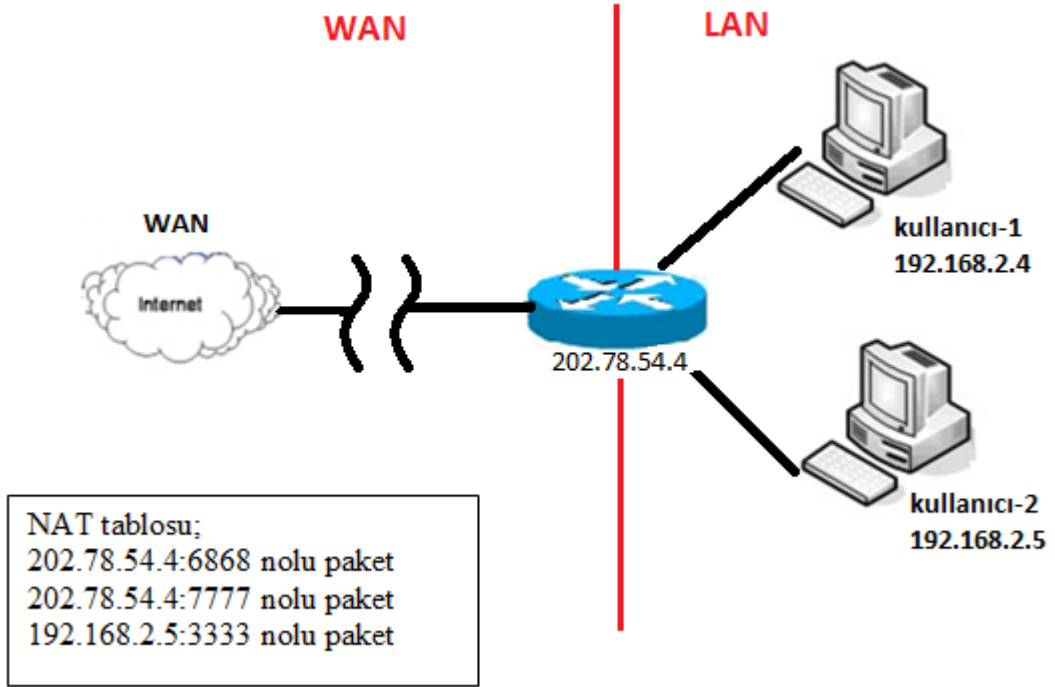
Bazı kurumlar şirket içindeki iletişimlerinde özel IP adresleri kullanmakta, dışarıdaki ağlara bağlanırken NAT yapabilen yani ağ adresini dönüştürebilen routerlar kullanmaktadır. Yani kullandıkları özel adresleri genel adreslere dönüştürmekte ve bu şekilde dış ağa bağlanmaktadır.

Kullanıcı bilgisayarından bir istek gönderildiğinde bu istek yönlendiricinin Ethernet arayüzüne (yönlendiricinin LAN tarafına) gelir ve NAT bunu çevirip diğer arayüze (yönlendiricinin WAN tarafına) yönlendirir ve o bağlantı için NAT tablosunda bir kayıt tutulur. Bir bilgisayar internete çıkarken iki adet ip kullanır. Bunlardan birisi LAN IP'si yani iç ağda haberleşmede kullanılan IP adresi diğeri ise WAN IP'si yani internete çıkarken kullanılan IP adresidir. İnternette gelen bir paket bilgisayara gelmeden önce yönlendiriciye gelir. Yönlendirici, gelen paketdeki numara ile tablosunda kayıtlı olan (NAT Tablosu) ip numarasını karşılaştırır ve paketi ilgili bilgisayara yönlendirir. NAT tablosunda gelen paketle ilgili bir bilgi yoksa paket yönlendirilmez.



**Resim 1.10: NAT server'da IP dönüştürme**

Aşağıdaki örnekte, NAT tablosuna bakıldığında dışarıdan gelen paket belirtilen porta gönderilmeden önce yönlendiriciye gelir. Yönlendiricide bulunan NAT tablosunda tanımlanan adreslere bakılır. Örnekte 6868 ve 7777 nolu portları sırasıyla kullanıcı-1 ve kullanıcı-2 isimli bilgisayarlara yönlendirdiğinizi düşünürseniz, paket ilgili kullanıcılara gönderilir. Ancak 3333 nolu port tanımlanmış olsa bile paket yönlendirilmez çünkü 192.168.2.5 ip numarası WAN'a ait değildir.



Resim 1.11: NAT server’da bilgi yönlendirme

### 1.1.6.1. Statik NAT

Statik NAT, yerel bir ağda tanımlanmış özel bir IP’nin dışarıdaki bir ağda kullanılmak üzere genel bir IP adresine çevirilmesi işlemidir. Statik NAT’ta, NAT tablosu ağ yöneticisi tarafından manuel olarak doldurulur. Ağ içinde kullanılan özel IP adresleri genel IP adresleriyle manuel olarak eşleştirilir. NAT tablosuna kaydedilmeyen özel bir IP adresi, hiçbir genel IP adresiyle eşleşmediği için dış ağlara bağlanamaz.

### 1.1.6.2. Dinamik NAT

Dinamik NAT (Dynamic NAT) türünde bir IP havuzu vardır. NAT yönlendiricisi otomatik olarak IP adreslerini eşleştirir. Yeterli sayıda IP adresi varsa tüm bilgisayarlar otomatik olarak eşleşerek internete çıkarlar, eğer yeterli sayıda IP adresi yoksa ilk eşleşen bilgisayar internete çıkar. Bağlantı kesildikten sonra ise NAT tablosundaki kayıtlar bir sonraki bağlantı kurulana kadar silinir.

#### ➤ Statik ve dinamik NAT işlemi şu sıra ile gerçekleşir;

- Yerel ağda bulunan bir bilgisayar dıştaki herhangi bir ağa bağlanmak ister.
- Bağlantı isteği ilk olarak yönlendiriciye gönderilir.
- Yönlendirici NAT tablosuna bakar. Eğer statik NAT kullanılıyor ise özel IP adresini eşleşen genel IP adresine çevirir, dinamik NAT kullanılıyor ise IP havuzunda boşta duran bir IP ile eşleştirme yapılır.

- Gönderilmek istenen bilgi web sunucuya gönderilir. Web sunucu paketi alır ilgili yere gönderir.
- Bağlantı bittiğinde dinamik NAT yapılmışsa bu kayıt bir dahaki bağlantıya kadar tablodan silinir.

## 1.2. IPv6 Adresleri

IPv6 (IP version6), TCP/IP'nin yeni nesil yönlendirme katmanı protokolüdür. Her geçen gün internete bağlanan bilgisayar sayısının artması 32 bitlik mevcut IPv4 adres yapısının yetersiz kalmasına neden olmuştur. Bu nedenle 32 bitlik IPv4 geliştirilerek 128 bitlik IPv6 geliştirilmiştir. Böylece IP adres alanı oldukça genişletilmiştir.

Çok geniş kitlelerin IPv4'ü kullanmasıyla oldukça büyük bir güvenlik sorunu ortaya çıkmıştır. IPv6 sayesinde güvenlik konusu da geliştirilmiş üst düzeye çıkartılmıştır. Özellikle IPv4 sayısında sıkıntı çeken ülkelerde kullanılmaya başlanmıştır. Birçok cihaz üreticisi de IPv6'yı desteklemeye başlamıştır.

➤ IPv6 ile gelen yenilikler;

- 32 bitlik adres yapısı 128 bite çıkarılmış böylece IP adres sayısı artmıştır.
- IPv4'te adres yapılandırması elle veya DHCP gibi bir protokol kullanılarak yapılır, IPv6'da ise IP adresi yapılandırma işlemi protokolün içine entegre edilmiştir.
- IPv6 protokolü başlığında bulunan 8 bitlik öncelik (Traffic Class) bölümü ile servis kalitesi (QoS) uygulamalarına tam uyumludur. Ses ve görüntü gibi gecikmeye tahammülsüz bilgilerin taşınmasında çok yararlıdır.
- IPv6 mobil iletişimi desteklemektedir.
- IPv6 ile iletişim güvenliği artırılmıştır.

IPv6 adresleri her biri 16 bit uzunlukta olan x:x:x:x:x:x:x şeklinde 8 adres parçasıyla gösterilir. Tipik bir adres şöyle olabilir (16'lık tabanda);

CDE3:EFE0:2389:ABF0:2183:1978:DBF0:2C09

Eğer ön tarafta veya arada değerleri sıfır olan adresler varsa onlar aşağıda gösterildiği gibi yazılmayabilir:

0:0:0:0:0:0:5 → ::5  
2893:0:0:0:0:0:1075 → 2893::1075

IPv6'da 0:0:0:0:0:0:0:0 adresi boş adres, 0:0:0:0:0:0:0:1 adresi de yerel çevrim (loopback) için saklı tutulmuş özel adreslerdir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Aşağıda onluk düzende verilmiş IP adreslerinin hangi adres sınıfına ait olduğunu belirtiniz.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 192.168.2.1</li> <li>• 10.0.0.2</li> <li>• 228.170.60.70</li> <li>• 130.15.1.5</li> </ul>	<p>➤ IP adres sınıflarının başlangıç ve bitiş sınırlarına dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Aşağıda onluk düzende verilmiş IP adreslerini ikili sayı sisteminde gösteriniz.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 192.168.2.1</li> <li>• 10.0.0.2</li> <li>• 228.170.60.70</li> <li>• 130.15.1.5</li> </ul>	<p>➤ İkili sayı sisteminde bitlerin aldığı sayı değerlerine dikkat ediniz.</p>
<p>➤ 146.52.0.0 IP adresinin bulunduğu ağ, 12 alt ağa bölünecektir. Bu IP adresinin;</p> <p>1. Oluşturulan alt ağların adreslerini yazınız</p> <p>2. Bu alt ağın broadcast adresini yazınız.</p> <p>3. Atanabilir ilk IP adresini yazınız.</p> <p>4. Atanabilir son IP adresini yazınız.</p>	<p>➤ Verilen IP adresinin hangi sınıfa ait olduğuna dikkat ediniz.</p> <p>➤ Alt ağ oluşturma formülüne dikkat ediniz.</p> <p>➤ Broadcast elde etmek için bitlerin durumuna dikkat ediniz.</p> <p>➤ İlk IP adresini bulmak için hangi IP adresinin alınması gerektiğine dikkat ediniz.</p> <p>➤ Son IP adresini bulmak için hangi IP adresinin alınması gerektiğine dikkat ediniz.</p>
<p>➤ 117.25.0.0 ip numaralı bir sistemde 9 adet alt ağ oluşturulmak isteniyor.</p> <p>1. Oluşturulan alt ağların adreslerini yazınız</p> <p>2. Alt ağların maskelerini yazınız.</p> <p>3. 2. alt ağın yayın adresini yazınız</p> <p>4. Bu ip sınıfının genel maskesini yazınız</p>	<p>➤ Verilen IP adresinin hangi sınıfa ait olduğuna dikkat ediniz</p> <p>➤ Alt ağ oluşturma formülüne dikkat ediniz.</p> <p>➤ Network bitlerine ve Host bitlerine dikkat ediniz.</p> <p>➤ Network bitlerine ve Host bitlerine dikkat ediniz.</p> <p>➤ Ip sınıfına dikkat ediniz.</p>



## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Onlu sayı sistemi ile gösterilen İp adreslerini ikili sayı sistemine çevirebildiniz mi?		
2. İpv4 ve İpv6 adres sistemi arasındaki farkı kavrayabildiniz mi?		
3. İp adres sınıflarını ayırt edebildiniz mi?		
4. Özel adreslerin amacını anlayabildiniz mi?		
5. Sınıflamalı bir sistemde alt ağlar oluşturabildiniz mi?		
6. NAT işlemlerinin amacını kavrayabildiniz mi?		
7. Statik ve Dinamik NAT arasındaki farkı kavrayabildiniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Ipv6 protokolündeki adresler kaç bit'tir?  
A) 32  
B) 64  
C) 128  
D) 192
2. İkili sayı sisteminde 10001100.10110011.11011100.11001000 şeklinde gösterilen IP adresinin onluk düzende gösterimi hangisidir?  
A) 140.179.220.200  
B) 27.32.0.0  
C) 140.170.60.70  
D) 192.168.2.1
3. Aşağıdaki IP adreslerinden hangisi C sınıfına aittir?  
A) 169.131.52.25  
B) 126.65.24.13  
C) 198.161.12.88  
D) 235.128.47.91
4. Aşağıdaki ağ maskelerinden hangisi A sınıfına aittir?  
A) 255.255.255.0  
B) 255.0.0.0  
C) 255.255.0.0  
D) 255.255.255.255
5. Bir alt ağdaki host sayısı hangi formül ile bulunur?  
A)  $2^n$   
B)  $2^n+3$   
C)  $2^n-4$   
D)  $2^n-2$
6. 192.168.7.0 network adresine sahip bir şirket 13 subnete bölünmektedir. Bilgisayarlara verilecek olan subnetmask değeri ne olmalıdır?  
A) 11111111.11111111.11111111.00000000  
B) 11111111.11111111.11111111.11110000  
C) 11111111.11111111.10000000.00000000  
D) 11111111.11111111. 11000000.00000111

7. Aşağıdaki IP Adresi sıralamalarından hangisi A-B-C sınıfına örnek olarak verilebilir?  
A) 128.0.0.1-152.2.2.1-192.170.3.3  
B) 10.1.2.3-16.135.254.232-152.169.3.0  
C) 12.1.2.3-192.123.1.2-198.2.3.4  
D) 1.1.1.1-132.135.136.134-192.169.2.1
8. B sınıfı bir adres 250 tane altağa (subnet) bölünmek isteniyor. Bunun için hostlara ayrılan bitlerden kaç tanesi subnet için kullanılır?  
A) 5  
B) 8  
C) 4  
D) 6
9. C sınıfı bir adreste 4 bit altağ (subnet) için ayrılmışsa; her subnette kaç cihaz adreslenebilir?  
A) 14  
B) 12  
C) 16  
D) 18

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise **D**, yanlış ise **Y** yazınız.

10. ( ) Broadcast yayın, tek bir kaynaktan ağda yer alan tüm hedeflere yönelik yapılan yayındır.
11. ( ) NAT İşlemleri (Network Address Translation- Ağ Adresi Çeviricisi) bir ağda bulunan bilgisayarın, kendi ağı dışında başka bir ağa veya İnternete çıkarken farklı bir IP adresi kullanabilmesi için geliştirilmiş bir İnternet protokolüdür.

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki “Öğrenme Faaliyeti”ne geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Ağ yapısına uygun TCP/IP adres girişi yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- İnternete girdiğinizde IP adreslerinin bilgisayarınıza nasıl atandığını araştırınız.
- Bir yerel ağda bilgisayarlara otomatik ve manuel IP adresinin nasıl atandığını araştırınız.
- İnternette bilgisayarlar arasındaki bilgi alışverişinin nasıl yapıldığını araştırınız.
- İnternet sayfalarının isimlerini yazdığınızda o sayfanın IP adresine nasıl yönlendirildiğinizi araştırınız.

## 2. TCP/IP ADRESLEME

### 2.1. İp Adresi Atama

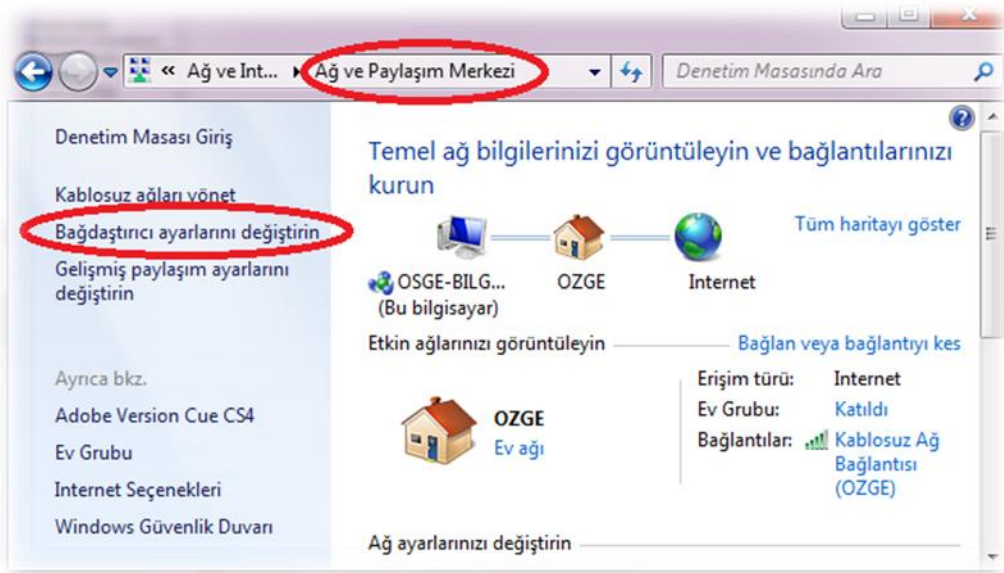
Bir bilgisayarın ağda bulunan farklı cihazlarla iletişimde bulunabilmesi için mutlaka bir IP adresine sahip olması gerekir. Bu IP adresi dinamik ya da statik olmak üzere iki farklı şekilde verilebilir. Dinamik IP ile yapılan bağlantılarda, internete her bağlantı yapılışında IP adresi değişir. Dinamik bağlantıda, internet servis sağlayıcısı her seferde geçici olarak IP adres havuzundan bir IP adresi tahsis eder. Statik bağlantıda ise internet servis sağlayıcıdan bir IP adresi rezerve edilir ve sürekli aynı IP adresi ile bağlantı yapılır.

Bilgisayara uzaktan erişmek istendiğinde IP adresinin statik olması gerekir.

#### 2.1.1. Statik ve Dinamik İp Ataması

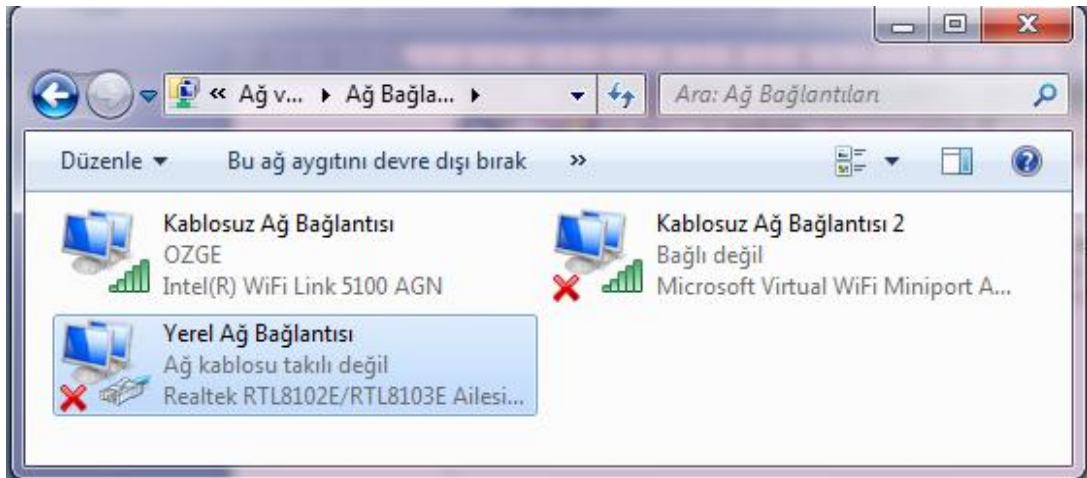
Statik IP atamasında her bir IP adresi elle verildiği için aynı IP adresi verilen cihazlarda çakışma problemi yaşanabilir. Her cihazın IP adresinin birbirinden farklı olmalıdır. IP adresi yazılırken ağ maskesi ya da varsayılan ağ geçidi gibi bilgiler yanlış yazılırsa haberleşme sırasında problemler yaşanmasına neden olur.

- **Bilgisayara statik ip ataması şu şekilde yapılır;**
  - Masaüstünden ağ simgesine çift tıklanır, gelen ekranda “Ağ ve Paylaşım Merkezi”ne girilir. Aynı pencerede sol tarafta “Bağdaştırıcı ayarlarını değiştirin” seçeneğine tıklanır.



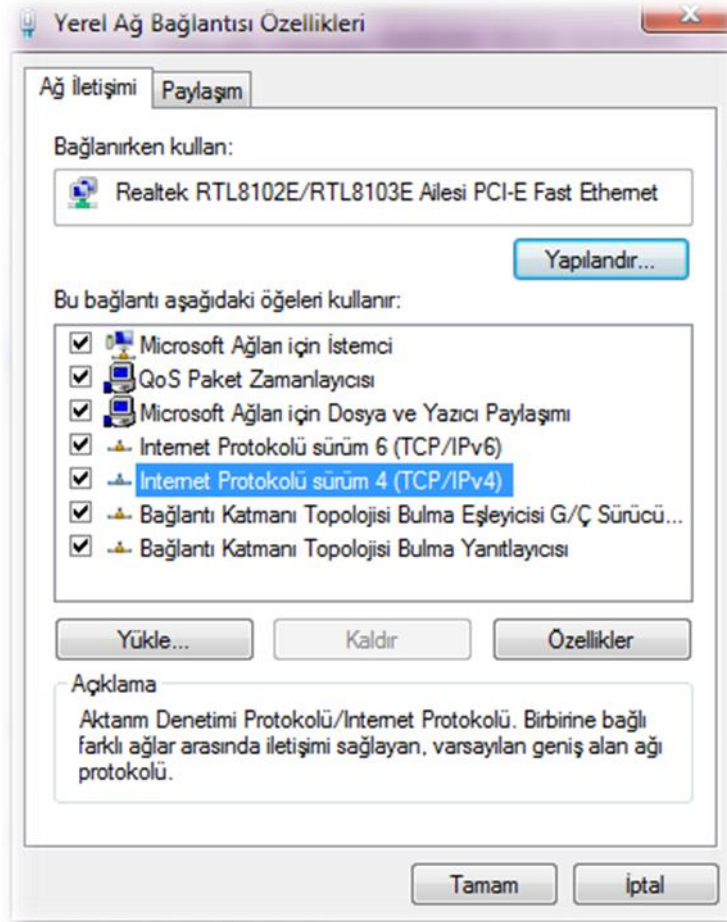
**Resim 2.1: Ağ ve paylaşım merkezi penceresi**

- Açılan pencerede “Yerel Ağ Bağlantısı” simgesi üzerine çift tıklanır.



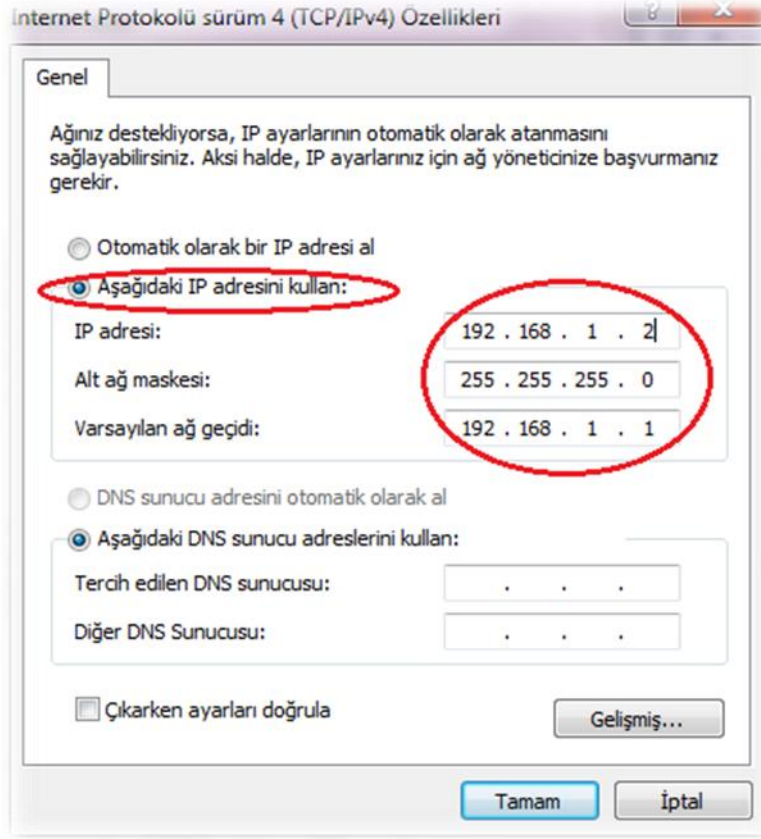
**Resim 2.2: Yerel ağ bağlantısı penceresi**

- Açılan ekranda “TCP/IPv4” seçeneği seçilerek “Özellikler” komutu tıklanır.



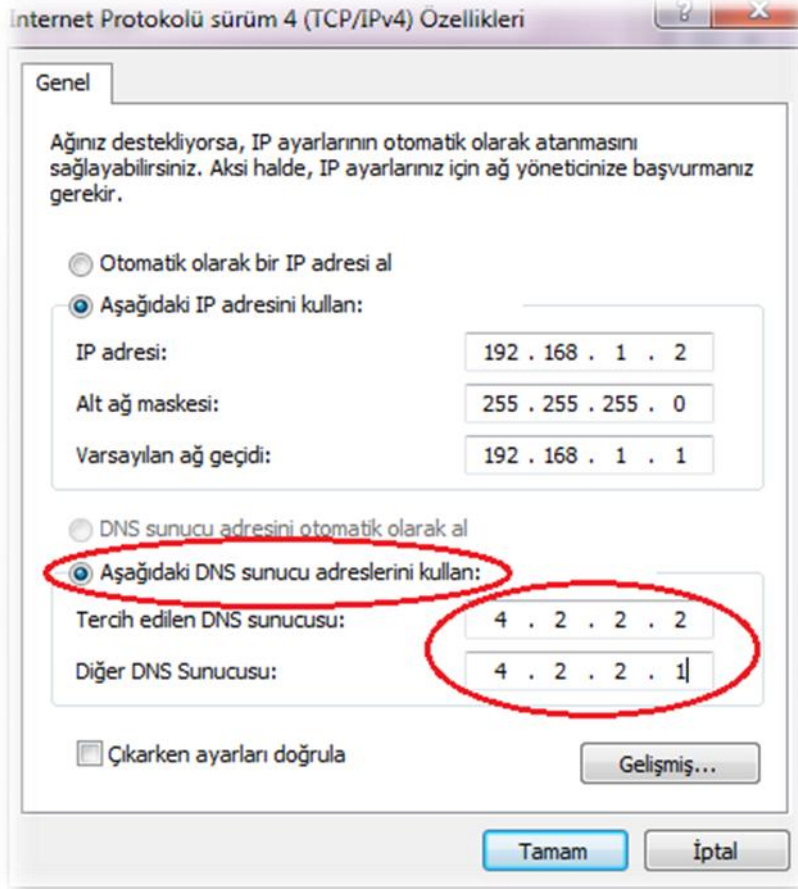
Resim 2.3: Tcp/Ipv4 özellikler penceresi

- Açılan ekranda “Aşağıdaki Ip adresini kullan” seçeneği seçilir ve sırasıyla IP adresi, Alt ağ maskesi ve varsayılan ağ geçidi değerleri yazılır.



Resim 2.4: Tcp/Ipv4 özellikler penceresi “Genel” sekmesi

- Yine aynı ekranda “Aşağıdaki DNS sunucu adreslerini kullan” seçeneği seçilerek ilgili DNS bilgileri girilir.



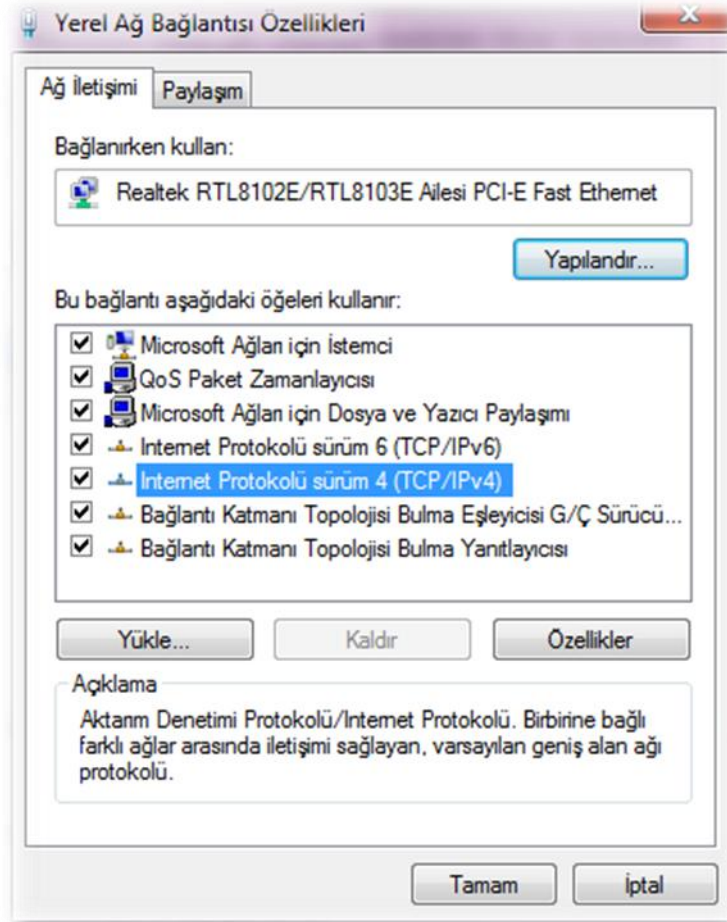
**Resim 2.5: Tcp/Ipv4 özellikler penceresi “Genel” sekmesi**

Verilen IP adresi ve DNS adresleri örnek olarak yazılmıştır.

➤ **Bilgisayara dinamik ip ataması şu şekilde yapılır;**

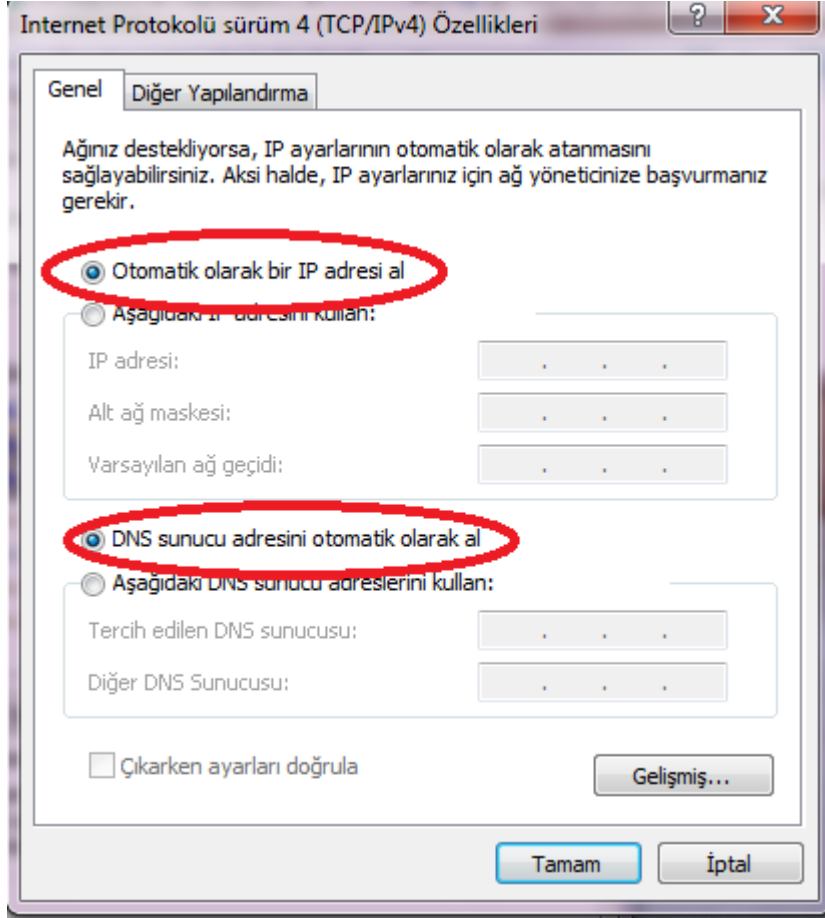
- Yerel Ağ Bağlantısı Özelliklerinin gösterildiği ekranda **“Internet Protokolü Sürüm 4 (TCP/Ipv4)”** seçeneği seçilerek **“Özellikler”** butonuna tıklanır.





Resim 2.6: Yerel ağ bağlantısı penceresi “Ağ İletişimi” sekmesi

- Açılan ekranda “Otomatik olarak bir ip adresi al” ve “DNS sunucu adresini otomatik olarak al” seçenekleri seçilir.



Resim 2.7: TCP/IPv4 özellikler penceresi “genel” sekmesi

### 2.1.2. DHCP

DHCP (**D**inamik **H**ost **Y**apılandırma **P**rotokolü - **D**ynamic **H**ost **C**onfiguration **P**rotocol) servisi, ağdaki istemciler otomatik olarak IP adresi atanmasını sağlar. Böylece IP adresleri merkezi bir yerden kontrol edilir, her bir istemciye tek tek IP bilgisi girilmesi engellenir.

Ağdaki bir bilgisayarın ağdaki diğer bilgisayar ve cihazlarla iletişimde bulunabilmesi için IP adresinin, alt ağ maskesinin ve varsayılan ağ geçidi gibi bilgilerinin olması gerekir. Bu bilgilerin her bilgisayara elle girilmesi hem vakit kaybına yol açar hem de yanlış yazılma olasılığı vardır. Bu nedenle DHCP ile otomatik IP adresi ataması güvenli ve kullanışlı bir yöntemdir. Sisteme DHCP kurulduktan sonra bilgisayarlara IP adres aralığı tanımlanması gerekir. Dağıtılan IP adreslerine scope (kapsam alanı) ismi verilir.

DHCP sunucu ile istemci arasında sırasıyla aşağıdaki işlemler gerçekleşir;



Resim 2.8: DHCP sunucu ile istemci ilişkisi

Client DHCPDISCOVER mesajı ile sistemde bulunan DHCP sunucudan IP adresi ister. DHCP sunucu veritabanına bakarak istemciye vereceği IP adresini ve kira süresini belirler. Sunucudan çıkan isteğin onaylanması için istemciye bu belirlenen bilgiler geri yollar, bu mesaj DHCPOFFER mesajıdır. IP isteğinde bulunan istemci IP adresini kabul edip kiraladığına dair DHCPREQUEST mesajını DHCP sunucuya yollar. Mesajı alan sunucu, istemciye gereken IP adresini, ağ maskesini ve DNS adresini DHCPACKNOWLEDGEMENT mesajı ile gönderir.

## 2.2. Ip Config Komutu ve Parametreleri

Ipconfig komutu bir MS-DOS komutudur. Genel olarak bilgisayarın IP adres bilgilerini öğrenmeyi sağlar. **Başlat(Start) → Çalıştır(Run)** penceresinde **cmd** yazıldığında MS-DOS ekranı açılır.

“ipconfig” komutu parametresi yazılırsa, o cihazın IP adres bilgileri ekrana gelir.

```

C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\>ipconfig

Windows IP Yapılandırması

Kablosuz LAN bağdaştırıcısı Kablosuz Ağ Bağlantısı 2:
    Medya Durumu . . . . . : Medya Bağlantısı kesildi
    Bağlantıya özgü DNS Soneki . . . . . :

Ethernet bağdaştırıcısı Yerel Ağ Bağlantısı:
    Medya Durumu . . . . . : Medya Bağlantısı kesildi
    Bağlantıya özgü DNS Soneki . . . . . :

Kablosuz LAN bağdaştırıcısı Kablosuz Ağ Bağlantısı:
    Bağlantıya özgü DNS Soneki . . . . . :
    Bağlantı Yerel IPv6 Adresi . . . . . : fe80::d45a:fc6b:15ac:405a%10
    IPv4 Adresi . . . . . : 192.168.2.3
    Alt Ağ Maskesi . . . . . : 255.255.255.0
    Varsayılan Ağ Geçidi . . . . . : 192.168.2.1

Tunnel bağdaştırıcısı Yerel Ağ Bağlantısı* 11:
    Bağlantıya özgü DNS Soneki . . . . . :
    IPv6 Adresi . . . . . : 2001:0:4137:9e76:28c4:429:ae29:3deb
    Bağlantı Yerel IPv6 Adresi . . . . . : fe80::28c4:429:ae29:3deb%15
    Varsayılan Ağ Geçidi . . . . . :

Tunnel bağdaştırıcısı isatap.<123DBA92-8B0A-475C-B941-A23190792B12>:
    Medya Durumu . . . . . : Medya Bağlantısı kesildi
    Bağlantıya özgü DNS Soneki . . . . . :
  
```

Resim 2.9: Ipconfig komutu ekran görüntüsü

"ipconfig /?" parametresi ile kullanılırsa hangi parametrelerle nasıl kullanılacağı bilgisi ekrana gelir.

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\>ipconfig/?

KULLANIM:
ipconfig [/allcompartments] [/? | /all |
        /renew [bağdaştırıcı] | /release [bağdaştırıcı] |
        /renew6 [bağdaştırıcı] | /release6 [bağdaştırıcı] |
        /flushdns | /displaydns | /registerdns |
        /showclassid bağdaştırıcı |
        /setclassid bağdaştırıcı [sınıfkimliği] |
        /setclassid6 bağdaştırıcı [sınıfkimliği] |
        /showclassid6 bağdaştırıcı |
        /setclassid6 bağdaştırıcı [sınıfkimliği] ]

burada
bağdaştırıcı          Bağlantı adı
                       (* ve ? joker karakterlerine izin verilir,
                       örneğe bakın)

Seçenekler:
/?                    Bu yardım iletisini görüntüler
/all                 Tam yapılandırma bilgisini görüntüler.
/release            Belirtilen bağdaştırıcı için IPv4 adresini bırakır.
/release6          Belirtilen bağdaştırıcı için IPv6 adresini bırakır.
/renew             Belirtilen bağdaştırıcı için IPv4 adresini yeniler.
/renew6           Belirtilen bağdaştırıcı için IPv6 adresini yeniler.
/flushdns          DNS Çözümleyici önbelleğini temizler.
/registerdns       Tüm DHCP kiralarını yeniler ve DNS adlarını yeniden
                  kaydettirir.
/displaydns        DNS Çözümleyici önbelleğinin içeriğini görüntüler.
/showclassid       Bağdaştırıcı için izin verilen tüm dhcp sınıf
                  kimliklerini görüntüler.
/setclassid        Dhcp sınıf kimliğini değiştirir.
/showclassid6     Bağdaştırıcı için izin verilen tüm IPv6 DHCP sınıf
                  kimliklerini görüntüler.
/setclassid6      IPv6 DHCP sınıf kimliğini değiştirir.

Varsayılan, TCP/IP'ye bağlı her bağdaştırıcı için yalnızca IP adresini,
alt ağ maskesini ve varsayılan ağ geçidini görüntülemektir.

Release ve Renew seçeneklerinde bağdaştırıcı belirtilmezse, TCP/IP'ye bağlı
tüm bağdaştırıcıların IP adresi bırakılır veya yenilenir.

Setclassid ve Setclassid6'da SınıfKimliği belirtilmezse, SınıfKimliği
kaldırılır.

örnekler:
> ipconfig          ... Bilgileri göster
> ipconfig /all     ... Ayrıntılı bilgi göster
> ipconfig /renew   ... Tüm bağdaştırıcıları yenile
> ipconfig /renew EL* ... Adı EL ile başlayan tüm bağlantıları
                  yenile
```

Resim 2.10: Ipconfig /? komutu ekran görüntüsü

"**ipconfig /release**" ya da "**ipconfig /release6**" parametresi ile kullanılırsa, DHCP ile otomatik olarak alınmış ip adresi serbest bırakılır. Bu parametre sadece DHCP kullanan sistemler için geçerlidir.

```
PC>ipconfig /release

IP Address.....: 0.0.0.0
Subnet Mask.....: 0.0.0.0
Default Gateway.....: 0.0.0.0
DNS Server.....: 0.0.0.0
```

**Resim 2.11: Ipconfig /release komutu ekran görüntüsü**

"**ipconfig /renew**" ya da "**ipconfig /renew6**" parametresi ile kullanılırsa DHCP sunucusundan yeni bir IP adresi alınır. Bu parametre sadece DHCP kullanan sistemler için geçerlidir.

```
C:\>ipconfig/renew

Windows IP Yapılandırması

Medya bağlı değilken Kablosuz Ağ Bağlantısı 2 üzerinde işlem gerçekleştirilemez.
Medya bağlı değilken Yerel Ağ Bağlantısı üzerinde işlem gerçekleştirilemez.

Kablosuz LAN bağdaştırıcısı Kablosuz Ağ Bağlantısı 2:

Medya Durumu . . . . . : Medya Bağlantısı kesildi
Bağlantıya özgü DNS Soneki . . . . . :

Ethernet bağdaştırıcı Yerel Ağ Bağlantısı:

Medya Durumu . . . . . : Medya Bağlantısı kesildi
Bağlantıya özgü DNS Soneki . . . . . :

Kablosuz LAN bağdaştırıcısı Kablosuz Ağ Bağlantısı:

Bağlantıya özgü DNS Soneki . . . . . :
Bağlantı Yerel IPv6 Adresi . . . . . : fe80::d45a:fc6b:15ac:405a%10
IPv4 Adresi. . . . . : 192.168.2.3
Alt Ağ Maskesi. . . . . : 255.255.255.0
Varsayılan Ağ Geçidi. . . . . : 192.168.2.1

Tunnel bağdaştırıcı Yerel Ağ Bağlantısı* 11:

Bağlantıya özgü DNS Soneki . . . . . :
IPv6 Adresi. . . . . : 2001:0:4137:9e76:28c4:429:ae29:3deb
Bağlantı Yerel IPv6 Adresi . . . . . : fe80::28c4:429:ae29:3deb%15
Varsayılan Ağ Geçidi. . . . . : ::
```

**Resim 2.12: Ipconfig /renew komutu ekran görüntüsü**

"ipconfig /flushdns" parametresi ile kullanılırsa, DNS önbelleği temizlenir

```
C:\>ipconfig/flushdns
Windows IP Yapılandırması
DNS Çözücü önbelleği başarıyla temizlendi.
C:\>_
```

Resim 2.13: Ipconfig /flushdns komutu ekran görüntüsü

"ipconfig /all" parametresi ile kullanılırsa, bilgisayarın adı, IP adresi, fiziksel (MAC) adres, DHCP sunucusunun aktif olup olmadığı gibi ayrıntılı bilgiler ekrana gelir.

```
C:\>ipconfig/all
Windows IP Yapılandırması

Ana Bilgisayar Adı . . . . . : osge-Bilgisayar
Birincil DNS Soneki . . . . . :
Düğüm Türü . . . . . : Karma
IP Yönlendirme Etkin . . . . . : Hayır
WINS Proxy Etkin . . . . . : Hayır

Kablosuz LAN bağdaştırıcısı Kablosuz Ağ Bağlantısı 2:

Medya Durumu . . . . . : Medya Bağlantısı kesildi
Bağlantıya özgü DNS Soneki . . . . . :
Açıklama . . . . . : Microsoft Virtual WiFi Miniport Adapter
Fiziksel Adres . . . . . : 00-1E-65-23-CC-F9
Dhcp Etkin . . . . . : Evet
Otomatik Yapılandırma Etkin . . . . . : Evet
```

Resim 2.14: Ipconfig /all komutu ekran görüntüsü

"ipconfig /displaydns" parametresi ile kullanılırsa, DNS önbelleğindeki kayıt bilgileri ekrana gelir. Yerel sunucu dosyasından yüklenen ve bilgisayar tarafından çözümlenen kaynak sorgularını içeren DNS istemci önbelleğindeki içerikleri gösterir. Client, DNS sunucularını sorgulamadan önce, sıklıkla sorgulanan isimleri hızlı bir şekilde çözümlenmek için bu bilgiyi kullanır.

```
C:\>ipconfig/displaydns
Windows IP Yapılandırması

by170w.bay170.mail.live.com
-----
Kayıt Adı . . . . . : by170w.bay170.mail.live.com
Kayıt Türü . . . . . : 1
Yaşam Süresi . . . . . : 86041
Veri Uzunluğu . . . . . : 4
Bölüm . . . . . : Yanıt
A <Ana> Kaydı . . . . . : 195.175.70.51

map.media6degrees.com
-----
Kayıt Adı . . . . . : map.media6degrees.com
Kayıt Türü . . . . . : 1
Yaşam Süresi . . . . . : 210
Veri Uzunluğu . . . . . : 4
Bölüm . . . . . : Yanıt
A <Ana> Kaydı . . . . . : 204.2.197.204

Kayıt Adı . . . . . : pdns1.ultradns.net
Kayıt Türü . . . . . : 1
Yaşam Süresi . . . . . : 210
Veri Uzunluğu . . . . . : 4
Bölüm . . . . . : Ek
A <Ana> Kaydı . . . . . : 204.74.108.1
```

Resim 2.15: Ipconfig /displaydns komutu ekran görüntüsü

**"ipconfig /registerdns"** parametresi ile kullanılırsa, tüm DHCP adres kullanım süreleri yenilenir ve istemci bilgisayar tarafından yapılandırılan ve kullanılan tüm ilgili DNS adları kaydedilir. Bilgisayarda ayarlanmış olan IP adresleri ve DNS isimleri için manuel kayıt işlemini başlatır. Bu parametre, başarısız olan DNS isim kayıtlarının sorununun giderilmesinde veya istemci bilgisayarı yeniden başlatmadan DNS sunucusu ve istemci arasındaki güncelleme problemlerinin çözümünde kullanılabilir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Bilgisayarınıza statik bir ip adresi veriniz.	
➤ Bilgisayarınızın yerel ağ bağlantısını gösteren pencereyi açınız.	➤ Denetim masasına girerek “Ağ ve Paylaşım Merkezi” ni açın.
➤ TCP/Ipv4 protokolünün özellikler penceresini açınız.	
➤ Bulduğunuz ağa uygun IP adresini giriniz.	➤ Ağınızda kullanılan IP aralığına dikkat ediniz.
➤ Bulduğunuz ağa uygun alt ağ maskesini giriniz.	➤ Ağınızın hangi IP sınıfını kullandığına dikkat ediniz.
➤ Varsayılan ağ geçidini giriniz.	➤ Sistemde kullanılan ağ geçidine dikkat ediniz.
➤ DNS adresini giriniz.	➤ Sistemde kullanılan DNS adresine dikkat ediniz.
➤ Ağ simülasyon yazılımını açınız.	➤ Simülasyon yazılımının bilgisayarınızda yüklü olup olmadığına dikkat ediniz.
<p>➤ Aşağıdaki resimdeki sistemi kurup, gerekli IP adreslerini, alt ağ maskesini ve varsayılan ağ geçidi bilgilerini giriniz.</p> <p>192.168.2.2/24 (255.255.255.128)      192.168.2.3/24 (255.255.255.128)</p> <p><b>Resim 2.29: Ağ simülasyon yazılımı görüntüsü</b></p>	➤ Bilgisayarların haberleşebilmesi için IP adres bilgilerini dikkatli giriniz.
➤ Her bir bilgisayarın HUB ve diğer bilgisayarlarla iletişim kurup kuramadığını kontrol ediniz.	➤ Ping ve ipconfig komutlarının nasıl çalıştığına dikkat ediniz.
➤ Bilgisayarlar arasında e-posta alışverişi sağlayan simülasyonu çalıştırınız.	➤ Alt ağlar arası iletişime dikkat ediniz.



## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Bilgisayarınıza statik IP ataması yapabildiniz mi?		
2. Bilgisayarınıza dinamik IP ataması yapabildiniz mi?		
3. Statik ve Dinamik IP ataması arasındaki farkı kavrayabildiniz mi?		
4. DHCP sunucusunun çalışma mantığını kavrayabildiniz mi?		
5. Ipconfig komutunun parametreleri ile birlikte çalışma mantığını kavrayabildiniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. DHCP sunucudan adres kiralama işlemi hangi sıra ile gerçekleşir?  
A) DHCPOFFER-DHCPREQUEST-DHCPACK-DHCPDISCOVER  
B) DHCPREQUEST-DHCPOFFER- DHCPDISCOVER-DHCPACK  
C) DHCPDISCOVER- DHCPOFFER-DHCPREQUEST-DHCPACK  
D) DHCPREQUEST- DHCPDISCOVER-DHCPOFFER-DHCPACK
2. Komut satırına **Ipconfig** komutu yazıldığında ekrana hangi bilgiler gelir?  
A) Cihazın IP adres bilgisi ekrana gelir  
B) DHCP ile alınmış IP adresini serbest bırakır  
C) DHCP sunucusundan yeni bir IP adresi alır  
D) DNS önbelleği temizlenir
3. Aşağıdakilerden hangisi Statik IP'yi tanımlar?  
A) İstemcilere DHCP sunucusu ile otomatik olarak IP verilmesi işlemidir  
B) İstemcilere DNS sunucusu ile otomatik olarak IP verilmesi işlemidir  
C) İstemcilerin her internete çıkışlarında internet servis sağlayıcılarından aldığı IP adresidir  
D) Her bir istemciye manuel olarak girilen IP adresidir
4. Aşağıdakilerden hangisi DHCP sunucusunun görevidir?  
A) Ağdaki özel IP adreslerini genel IP adreslerine çevirir  
B) Ağdaki istemcilere otomatik olarak IP adresi atar  
C) İnternet adresinin IP karşılığını verir  
D) Bilgisayarın internete bağlanmasını sağlar

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise **D**, yanlış ise **Y** yazınız.

5. ( ) Dinamik IP atamasında her bir IP adresi elle verildiği için aynı IP adresi verilen cihazlarda çakışma problemi meydana gelebilir.
6. ( ) Ağa bağlı bir cihazın IP adres bilgilerini öğrenmek için komut satırına "ipconfig" komutu yazılır.

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki "Öğrenme Faaliyeti"ne geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. 200.10.75.5 IP numarasıyla başlayan C sınıfı bir adres yapısında, 10 kullanıcıya bir ağda broadcast yayın yapılmak istenirse kullanılacak IP adresi ne olmalıdır?  
A) 200.10.75.0  
B) 200.10.75.1  
C) 200.10.75.127  
D) 200.10.75.255
2. 212.45.64.20/25 IP numarasının ait olduğu network hangisidir?  
A) 212.45.64.0/25  
B) 212.45.64.32/25  
C) 212.45.64.64/25  
D) 212.45.64.255/25
3. Bir bilgisayarın IP adresi bilgilerini öğrenmek için hangi pencere kullanılır?  
A) Denetim Masası/Aygıt Yöneticisi/Özellikler  
B) Yerel Ağ Bağlantısı Özellikleri/TCP/Ipv4/Özellikler  
C) Denetim Masası/Bölge ve Dil/Özellikler  
D) Yerel Ağ Bağlantısı/Yerel Ağ/Destek
4. Bir bilgisayar IP havuzundan farklı bir IP adresi olarak internete bağlanıyorsa bu durumu sağlayan cihaz hangisidir?  
A) Router  
B) DHCP server  
C) NAT server  
D) DNS server
5. Aşağıdaki IP adreslerinin sınıflarını yazınız.  
A) 189.131.52.25 : .....  
B) 18.65.24.13 : .....  
C) 198.245.12.88 : .....  
D) 237.128.47.91 : .....

**Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız**

6. ( ) DHCP servisi ağdaki tüm bilgisayarlara otomatik IP adresi atar.
7. ( ) “ipconfig” komutu “/all” parametresi ile kullanılırsa komutun nasıl çalışacağına dair yardım menüsü ekrana gelir.
8. ( ) Ipv6 128 bitlik bir adresleme sistemidir.
9. ( ) Ağdaki bilgisayarlara dinamik IP ataması yapılırsa ağda meydana gelebilecek IP adres çakışmaları önlenmiş olur.
10. ( ) Özel IP adresi kullanan bir bilgisayar internete çıkmak için NAT tablosundaki IP adreslerinden birisiyle eşleşir.

## **DEĞERLENDİRME**

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	A
3	C
4	A
5	D
6	B
7	D
8	B
9	A
10	Doğru
11	Doğru

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	A
3	D
4	B
5	Yanlış
6	Doğru

## MODÜL DEĞERLENDİRME'NİN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	A
3	B
4	C
5	B, A, C, D
6	Doğru
7	Yanlış
8	Doğru
9	Doğru
10	Doğru

## KAYNAKÇA

- ÇÖLKESEN Rıfat, Bülent ÖRENCİK, **Bilgisayar Haberleşmesi ve Ağ Teknolojileri**, Papatya Yayıncılık, Haziran, 1999.