

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

# **BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ**

**ALT AĞLAR  
481BB0051**

**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. ALT AĞLAR .....	3
1.1. Alt Ağ Oluşturma.....	3
1.2. AND İşlemiyle Hesaplama .....	5
1.3. Alt Ağ Maske Adresi Oluşturma .....	6
1.4. Alt Ağlara Bölme .....	7
1.4.1. IP Subnet-Zero (Sıfırncı Alt Ağ).....	10
1.4.2. C Sınıfı Alt Ağların Oluşturulması.....	10
1.4.3. B Sınıfı Alt Ağların Oluşturulması.....	11
1.4.4. A Sınıfı Alt Ağların Oluşturulması.....	12
1.4.5. CIDR - Classless Inter-Domain Routing (Sınıfsız Alanlar Arası Yönlendirme).....	13
1.4.6. VLSM - VariableLengthSubnet Mask (Değişken Uzunluklu Alt Ağ Maskesi) ..	13
1.4.7. Alt Ağ Oluşturma Yazılımları .....	14
1.8. Alt Ağ Maske Uygulamaları.....	17
UYGULAMA FAALİYETİ .....	21
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	23
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	24
2. Ağ TESTİ.....	24
2.1. Ağ Test Komutları ve Parametreleri .....	24
2.1.1. IPconfig (IP Configuration – IP Konfigürasyonu) komutu .....	26
2.1.2. Ping (Packet Internet Groper – İnternet Paketi Araştırmacı) Komutu.....	32
2.1.3. Tracert (TraceRoute – Yol İzi) Komutu .....	37
2.1.4. Pathping Komutu .....	41
2.1.5. NBstat(NETBIOSStatistics – NETBIOS İstatistikleri) Komutu .....	45
2.1.6. Netstat (Net Statistics – Ağ İstatistikleri) Komutu .....	50
2.1.7. Arp (AddressResolution Protocol – Adres Çözümleme Protokolü) Komutu .....	54
2.1.8. Nslookup Komutu.....	56
UYGULAMA FAALİYETİ .....	61
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	63
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	65
CEVAP ANAHTARLARI .....	66
KAYNAKÇA .....	68

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>481BB0051</b>
<b>ALAN</b>	<b>Bilişim Teknolojileri</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Ağ İşletmenliği</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Alt Ağlar</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Bu modül; ağı isteğe göre uygun olarak alt ağlara ayırarak ağın çalışırliğini komutlarla kontrol edebilmek için temel bilgi ve becerilerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/24
<b>ÖNKOŞUL</b>	“TCP/IP Protokolü” modülünü tamamlamış olmak.
<b>YETERLİK</b>	Alt ağ oluşturmak.
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Öğrenci, bu modül ile gerekli ortam sağlandığında; bir IP adresini alt ağlara bölebilecek hesaplamaları ve ayarları yaparak ağın durumunu kontrol edebilecektir. <b>Amaçlar</b> <b>1.</b> Alt ağ maskesi hesaplayabileceksiniz. <b>2.</b> Komutlarla alt ağları kontrol edebileceksiniz.
<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,

Teknolojinin hızla geliştiği günümüzde bilgisayarların kullanımı her alanda hızla artmaktadır. Bilgisayar ağları da bu gelişmelere paralel olarak aynı hızla büyümektedir. Artık sadece bilgisayarlarımız değil cep telefonlarımız, televizyonlarımız ve hatta evlerimizde bulunan birçok elektronik eşya internete ya da ev ağına bağlanabilmektedir.

Türkiye İstatistik Kurumunun (TÜİK) verilerine göre 2011 yılı Ocak ayında 10 ve daha fazla çalışanı olan girişimlerin %92,4'ü internet erişimine sahiptir. Bu durum bilgi paylaşımının artması ile birlikte beraberinde çeşitli sorunları getirmektedir.

Bilindiđi gibi internete ya da ağa bağlanan her cihaz evlerimizin adresi gibi eşsiz bir adrese sahiptir ve bu adres üzerinden haberleşir. IPv4 adresleri ilk kullanıldığında çeşitli sınıflara bölünmüş ve her sınıfa eklenebilecek cihaz sayısı belirlenmişti ancak ağa bağlanan cihaz sayısındaki hızlı artış IP adreslerinin yetersiz kalmasına sebep olmuştur. Bu sorunu çözmek için mevcut IP adresleri daha küçük alt ağlara bölünmüştür.

Günümüzde hâlen kullanılan IPv4 yerine çok daha fazla cihaza adres sağlayabilen IPv6'a geçiş süreci 1995 senesinde başlamıştır fakat bu geçiş sürecinin tam olarak gerçekleşmesi için henüz oldukça zaman vardır. Bu yüzden alt ağlara bölme işlemi hâlen kullanılmaktadır.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Alt ağ maskesi hesaplayabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- IPv4 adresleri ile en fazla kaç cihaz ağa bağlanabilir?
- Hangi cihazlar ağa bağlanabilmektedir?
- Ağdaki sorunlar nasıl tespit edilir?

## 1. ALT AĞLAR

### 1.1. Alt Ağ Oluşturma

Bir ağ içerisinde bulunan tüm cihazların bir IP adresi olmak zorundadır. Cihazlar haberleşmelerini bu IP adresi üzerinden sağlar ancak cihazların birbirleri ile haberleşebilmeleri için aynı ağ yapılandırmasında bulunmaları gerekir.

Bir örnekle açıklamak gerekirse; bir okulda bulunan tüm laboratuvarların tek bir odada toplanması ve tüm öğrencilerin burada ders işlemesi imkânsızdır. Bu nedenle laboratuvarlar bölüm bölüm sınıflara ayrılır.

Alt ağlara bölme işlemi ile örnekte verilen duruma benzer şekilde hiyerarşik bir yapılanma oluşturulmaktadır. Bu sayede ağ trafiği bölünerek daha verimli bir yapı elde edilir, ağ trafiği azaltılır ve ağın yönetimi kolaylaştırılır. Aksi takdirde ağa dahil olan cihaz sayısı arttıkça ağ içerisindeki trafik artacak ağ performansı düşecek ve yönetimi zorlaşacaktır.



Resim 1.1: Altağ oluşturma



IPv4 adresi hâlâ günümüzde standart olarak kullanılmaktadır ve 32 bitten oluşur. Kullanımını kolaylaştırmak amacıyla dört adet oktet (sekizli)'e bölünmüş ve noktalar ile ayrılmıştır. Her bir oktet 8 bit uzunluğunda olduğuna göre  $2^8$  karşılığı 0 ila 255 arası yani 256 farklı değer alabilir.

Bir IP adresi iki bölümden oluşur. Bunlar Ağ (Network) adresi ve Cihaz (Host) adresidir. Network adresi cihazların bağlı bulunduğu ağı gösterirken Host adresi ise ağda bulunan cihazın numarasını göstermektedir.

Network (Ağ) Adresi					Host (Cihaz) Adresi	
192	.	168	.	2	.	88
11000000	.	11001000	.	00000010	.	01011000

**Tablo 1.1: Network adresi ve host adresi örneği**

**NOT:** IP numaraları gösterilirken daha anlaşılır olması ve kullanım kolaylığı sebebiyle decimal (onluk) sayı sistemine çevrilir.

1. Oktet			2. Oktet					3. Oktet					4. Oktet																		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
A Sınıfı																															
Ağ Adresi			Cihaz Adresi					Cihaz Adresi					Cihaz Adresi																		
B Sınıfı																															
Ağ Adresi			Ağ Adresi					Cihaz Adresi					Cihaz Adresi																		
C Sınıfı																															
Ağ Adresi			Ağ Adresi					Ağ Adresi					Cihaz Adresi																		

**Tablo 1.2: Sınıflara göre ağ adresi ve cihaz adresi dağılımı**

Yukarıdaki tabloda sınıflara göre ağ adresi ve cihaz adresi dağılımı gösterilmiştir.

Bu durumda;

$$A \text{ sınıfı bir ağda en fazla } \rightarrow ((2^8 \times 2^8 \times 2^8) - 2) = 16.777.214$$

$$B \text{ sınıfı bir ağda en fazla } \rightarrow ((2^8 \times 2^8 \times 2^8) - 2) = 65.534$$

$$C \text{ sınıfı bir ağda en fazla } \rightarrow (2^8 - 2) = 254$$

Adet cihaza IP dağıtılabilmektedir.

Her ağın network numarasını gösteren ağ adresi ve yayın (broadcast) adresi vardır. Ağ adresi her bir sınıf için ilk IP adresini gösterirken yayın adresi olarak da en son adres kullanılır. Yani network ve yayın adresini hostlar da kullanamayız.

<b>Ağ Adresi</b>	192.168.2.0	
<b>Cihaz Adresleri</b>	192.168.2.1	Ağa bağlanabilecek cihaz sayısı 1'den254'e kadar toplam 254 adet
	192.168.2.2	
	// //	
	192.168.2.253	
	192.168.2.254	
<b>Yayın Adresi</b>	192.168.2.255	

**Tablo 1.3: C sınıfı bir ağa bağlanabilecek cihaz sayısı örneği**

Bu sayılar alt ağlara bölünme sonrasında değişecektir. Çünkü her bir alt ağın kendine ait ağ adresi ve yayın adresi olacaktır. Her bir ayırım içinde ağa bağlanabilecek cihaz sayısı değişecektir.

<b>Alt Ağlar</b>	1. Alt Ağ	2. Alt Ağ	<b>Ağa bağlanabilecek cihaz sayısı</b>
<b>Ağ Adresi</b>	192.168.2.0	192.168.2.128	
<b>Cihaz Adresleri</b>	192.168.2.1	192.168.2.129	1. alt ağda; 1'den126'ya kadar toplam 126 adet, 2. alt ağda; 129'dan254'e kadar toplam 126 adet, Ağ genelinde 126+126 =254 adet
	192.168.2.2	192.168.2.130	
	// //	// //	
	192.168.2.125	192.168.2.253	
	192.168.2.126	192.168.2.254	
<b>Yayın Adresi</b>	192.168.2.127	192.168.2.255	

**Tablo 1.4: C sınıfı bir ağda alt ağlara bağlanabilecek cihaz sayısı**

## 1.2. AND İşlemiyle Hesaplama

Alt ağlara bölme işlemine geçmeden önce mantıksal VE (AND) işlemini anlamamız gerekmektedir. Mantıksal VE işlemi, var olan tüm girişlerin (durumların) gerçekleşmesi durumunda sonucun mantıksal 1, diğer durumlarda mantıksal 0 olmasıdır. Örneğin bir lambanın yanabilmesi için elektrik ve sigorta ilişkisinden yola çıkacak olursak elektriğin olmadığı ya da sigortanın kapalı olduğu tüm durumlarda lamba yanmayacak ancak elektriğin var olduğu ve sigortanın açık olduğu durumda lamba yanacaktır. Burada 1 varlık 0 ise yokluk anlamındadır.

Elektrik	Sigorta	Lamba	Giriş 1	Giriş 2	Sonuç
Yok	Kapalı	Yanmaz	0	0	0
Yok	Açık	Yanmaz	0	1	0
Var	Kapalı	Yanmaz	1	0	0
Var	Açık	Yanar	1	1	1

**Tablo 1.5: Mantıksal VE işlemi**

Kısaca özetleyecek olursak girişlerden herhangi birinin "0" olması durumunda sonuç "0", her ikisinin de "1" olması durumunda sonuç "1" olmaktadır.

### 1.3. Alt Ağ Maske Adresi Oluşturma

Belirli bir IP adresine sahip olan bir cihazın hangi ağda olduğunu belirlemek için sadece IP adresi yeterli değildir. IP adresi ile birlikte Subnet Mask (Alt Ağ Maskesi)'nin verilmesi gerekmektedir. Bu iki adres birlikte mantıksal “VE” işlemine tabi tutularak cihazın hangi ağa ait olduğu belirlenir.

IP adresleri herhangi bir alt ağa bölünmemiş ise varsayılan Alt Ağ Maskesi kullanır.

Sınıf	Varsayılan Alt Ağ Maskesi		
	Decimal (Onlu)	Dual (İkili)	
A Sınıfı	255.0.0.0	11111111 .00000000 .00000000 .00000000	8 Bit
B Sınıfı	255.255.0.0	11111111 .11111111 .00000000 .00000000	16 Bit
C Sınıfı	255.255.255.0	11111111 .11111111 .11111111 .00000000	24 Bit

**Tablo 1.6: IP adres sınıflarına göre varsayılan alt ağ maskeleri**

Varsayılan alt ağ maskesine dikkatli baktığımızda ağ adresinin bulunduğu oktetlerdeki bitlerin “1” cihaz adresinin bulunduğu oktetlerdeki bitlerin “0” olduğunu göreceğiz. Mantıksal VE işlemini hatırlarsak girişlerden herhangi birinin “0” olması, sonucu “0” yapmaktaydı. Herhangi bir alt ağa bölünmemiş sistemlerde tüm cihazların IP adreslerine mantıksal VE işlemi uygulanması sonucu hep aynı sayı olan ağ numarasının çıkması sağlanmaktadır. Bir örnekle açıklayalım:

1. Cihaz	IP Adresi	192.168.2.88	11000000.10101000.00000010.01011000
	Alt Ağ Maskesi	255.255.255.0	11111111.11111111.11111111.00000000
	Mantıksal VE İşlemi		
	Ağ Adresi	192.168.2.0	11000000.10101000.00000010.00000000
2. Cihaz	IP Adresi	192.168.2.240	11000000.10101000.00000010.11110000
	Alt Ağ Maskesi	255.255.255.0	11111111.11111111.11111111.00000000
	Mantıksal VE İşlemi		
	Ağ Adresi	192.168.2.0	11000000.10101000.00000010.00000000

**Tablo 1.7: Ağ adresi hesaplaması**

Dikkat edilirse, iki farklı cihaza ait IP adresleri ile alt ağ maskeleri mantıksal VE işlemine tabi tutulduğunda (Alt alta yazıldığında birbirlerine denk gelen bitler AND ‘leme işlemine tabi tutulacak) aynı ağ adresi elde edilmektedir. Aynı ağ adresine sahip olmaları bu iki cihazın birbirleriyle doğrudan haberleşebilecekleri anlamına gelmektedir. Bu örnekte C sınıfı IP adresi alt ağlara bölünmemiştir.

1. Cihaz	IP Adresi	192.168.2.88	11000000.10101000.00000010.01011000
	Alt Ağ Maskesi	255.255.255.192	11111111.11111111.11111111.11000000
	Mantıksal VE İşlemi		
	Ağ Adresi	192.168.2.64	1100000.10101000.00000010.01000000
2. Cihaz	IP Adresi	192.168.2.240	11000000.10101000.00000010.11110000
	Alt Ağ Maskesi	255.255.255.192	11111111.11111111.11111111.11000000
	Mantıksal VE İşlemi		
	Ağ Adresi	192.168.2.192	11000000.10101000.00000010.11000000

**Tablo 1.8: C sınıfı bir IP adresinin alt ağlara bölünmesi**

Yukarıdaki durumda ise C sınıfı IP adresi, farklı host (PC) sayılarına sahip alt ağlara bölünmüş ve buna göre de Subnet Mask(Alt Ağ Maskesi ) yazılmıştır. Mantıksal VE işleminin sonucuna bakıldığında, iki cihazın ağ adresinin farklı olduğu görülecektir. Artık bu cihazlar aynı ağda olmadıkları için birbirleriyle doğrudan haberleşemez. Haberleşmeleri için mutlaka bir yönlendirici(router) cihaza ihtiyaç duyulmaktadır.

**NOT:** Alt ağlara bölme işlemlerinde ikilik (Binary - Dual) sayı sistemini kullanmak hesaplama işlemlerini daha rahat anlamanıza olanak tanıyacaktır.

## 1.4. Alt Ağlara Bölme

Alt ağlara bölme, bir adres blokundan birçok mantıksal alt ağ oluşturma işlemine müsaade eder. IP adresini alt ağlara bölebilmek için alt ağ maskesinde bulunan cihaz adresi bitleri ağ adresi bitleri olarak ödünç alınır. Her bit  $2^n$  adet alt ağ oluşturmaya imkân sağlar. Bit sayısı arttıkça oluşturulabilecek alt ağ sayısı 2'nin katları şeklinde artacaktır. Örneğin bir IP adresi, 1 bit ödünç alındığında 2 alt ağa, 2 bit ödünç alındığında 4 alt ağa bölünebilmektedir.

Alt Ağ Sayısı =  $2^n$  → /X+ n(Toplamı network adresini yani 1' lerin sayısını göstermektedir.)

Toplamda 32 bit olduğuna göre host kısmında kalan Sıfır değerlerinin sayısı;

Sıfırların sayısı ( m )= 32-(X+n)

Alt ağlara dağıtılabilecek cihaz adresi sayısı=  $2^m-2$

Örneğin C sınıfı bir IP adresi 2 alt ağa bölünmek istendiğinde ( $2^n=2$ , n=1) 1 bit ödünç alınacağından geriye 7 bit kalacaktır. Bu durumda  $2^7-2$ ,  $128-2=126$  adet cihaz bu ağa dâhil olabilecektir.

**NOT:** Alt ağlara bölme işleminin 2'nin katları şeklinde olacağını unutmayınız. Örneğin aynı host sayısına sahip 3 alt ağa ihtiyaç duyulduğunda 4'e, 5 alt ağa ihtiyaç duyulduğunda 8'e bölmek gerekecektir.

IP adresi	192.168.1.0 /24	11000000.10101000.00000001.00000000
Alt ağ maskesi	255.255.255.0	11111111.11111111.11111111.00000000

Alt ağ maskesindeki ağ adresi bitleri

Tablo 1.9: Alt ağa bölünmeden önceki durum

0. Alt ağ	192.168.1.0 /25	11000000.10101000.00000001.00000000
	255.255.255.128	11111111.11111111.11111111.10000000
1. Alt ağ	192.168.1.128 /25	11000000.10101000.00000001.00000000
	255.255.255.128	11111111.11111111.11111111.10000000

Tablo 1.10: 2 alt ağa bölündükten sonraki durum

Alt ağ	Ağ Adresleri	Cihaz Adresleri	Yayın Adresleri
0	192.168.1.0 /25	192.168.1.1-192.168.1.126	192.168.1.127
1	192.168.1.128 /25	192.168.1.129-192.168.1.254	192.168.1.255

Tablo 1.11: Alt ağların ağ adresleri, cihaz adresleri ve yayın adreslerinin gösterimi

**NOT:** Slaş gösterimi (/) alt ağ maskesinde kaç tane bit'in 1 olacağını gösterir.

Örnekte görüldü gibi alt ağ maskesinde bulunan cihaz adresi bitlerinden ödünç alarak ağ adresine eklenmekte ve bu şekilde alt ağlara bölünme işlemi gerçekleşmektedir. Bu hesaplama sırasında en önemli husus ne kadar bite ihtiyaç duyduğumuzdur. Örneğin 2 adet alt ağa bölmek istediğimizde bir bit yeterli oluyorken iki bit ayırarak bölme işlemi gerçekleştirdiğimizde cihaz için kullanabileceğimiz IP adresi sayısı azalacaktır. Bu sebeple alt ağlara bölme işlemi gerçekleştirilmeden önce doğru bir planlama yaparak ihtiyaçları belirlemek gerekmektedir.

Alt ağ maskesinde kullanılan bitlere karşılık gelen sayının onlu sayı sistemindeki eşdeğeri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$	
128	64	32	16	8	4	2	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	= 0
1	0	0	0	0	0	0	0	= 128
1	1	0	0	0	0	0	0	= 192
1	1	1	0	0	0	0	0	= 224
1	1	1	1	0	0	0	0	= 240
1	1	1	1	1	0	0	0	= 248
1	1	1	1	1	1	0	0	= 252
1	1	1	1	1	1	1	0	= 254
1	1	1	1	1	1	1	1	= 255

---

**Tablo 1.12: Alt ađ maskesinde kullanılan bitlere karşılık gelen sayının onlu sayı sistemindeki eşdeğeri**

### 1.4.1. IP Subnet-Zero (Sıfırıncı Alt Ağ)

Şimdiye kadar alt ağlara bölme işleminde ödünç alınan  $2^n$  adet bit sayısı kadar alt ağa bölünebildiğini söylemiştik ancak durum bundan biraz farklıdır. Alt ağlara bölme işleminin ilk zamanlarında bölünen alt ağlar arasında ilk ve son alt ağ kullanılmamaktaydı. Bunun sebebi yönlendiricilerin birbirleri ile haberleşmesinde gizlidir. Bu konu ilerideki konularda anlatılacaktır.

Normal bir ağ sisteminde ilk ve son adresi kullanamayacağımızı söylemiştik. Bunlar ağ adresi ve yayın adresi olduğu için kullanılmıyordu. Alt ağlara bölme işleminde de benzer bir mantıkla ilk ve son alt ağ kullanılmamaktadır. Fakat günümüzde IP adresi sıkıntısı olduğu için yönlendiricilerde (IOS12.0 versiyonu ve sonrasında) IP Subnet-Zero komutu ile artık ilk ve son alt ağ kullanılabilir hâle gelmektedir.

Bundan sonra anlatılan konularda ilk ve son alt ağın kullanıldığı varsayılacaktır.

### 1.4.2. C Sınıfı Alt Ağların Oluşturulması

Alt ağlara bölme işlemi için alt ağ maskesinde bulunan cihaz bitlerini ağ adresi biti olarak kullandığımızı artık öğrenmiş bulunmaktayız. C sınıfı bir alt ağ maskesine alt ağ oluşturabilmek için 8 adet bit bulunmaktadır fakat ağ adresi ve yayın adresi için en az iki adres olacağına göre en küçük alt ağımızda 4 adres bulunmalıdır. Yani C sınıfı bir IP adresinden sadece 6 adet bit ödünç alabiliriz. Bunu bir tablo ile ifade edelim.

IP Adresi	192.168.1.0	11000000.10101000.00000001.00000000
Alt Ağ Maskesi	<b>255.255.255.0</b>	<b>11111111.11111111.11111111.00000000</b>

Alt ağa bölmek için kullanılacak bit'ler

Tablo 1.13: C sınıfı bir IP adresinde alt ağ oluşturma

C Sınıfı Alt Ağ Maskesi	n+m	Alt Ağ Sayısı ( $2^n$ )	Cihaz Adresi Sayısı ( $2^m-2$ )	Toplamda Ağa Bağlanabilecek Cihaz Sayısı
11111111.11111111.11111111	00000000	1	254	254
11111111.11111111.11111111	10000000	2	126	252
11111111.11111111.11111111	11000000	4	62	248
11111111.11111111.11111111	11100000	8	30	240
11111111.11111111.11111111	11110000	16	14	224
11111111.11111111.11111111	11111000	32	6	192
11111111.11111111.11111111	11111100	64	2	128

Tablo 1.14: C sınıfı bir IP adresinde alt ağlara bölünme durumunda alt ağ sayısı, cihaz adres sayısı ve toplamda ağa bağlanabilecek cihaz sayısı

**NOT:** Tabloda gösterilen n sayısı ödünç alınan bitleri, m sayısı ise cihaz için kullanılabilir olan bitleri ifade etmektedir.

Tabloda gösterildiği gibi C sınıfı bir IP adresi alt ağa bölünmediği takdirde  $2^8-2=254$  adet, 2 alt ağa bölündüğünde her bir alt ağda 126 toplamda 252 adet, 4 alt ağa bölündüğünde her bir alt ağda 62 toplamda 248 adet vb. IP bulundurabilmektedir.

### 1.4.3. B Sınıfı Alt Ağların Oluşturulması

B sınıfı bir alt ağ maskesinde alt ağ oluşturabilmek için 16 adet bit bulunmaktadır.

IP Adresi	172.16.100.0	10101100.00010000.01100100.00000000
Alt Ağ Maskesi	<b>255.255.0.0</b>	<b>11111111.11111111.00000000.00000000</b>

Alt ağa bölmek için kullanılabilir bit'ler

**Tablo 1.15: B sınıfı bir alt ağ maskesinde alt ağa bölmek için kullanılacak bitler**

B Sınıfı Alt Ağ Maskesi	n+m	Alt Ağ Sayısı ( $2^n$ )	Cihaz Adresi Sayısı ( $2^m-2$ )	Toplamda Ağ Bağlanabilecek Cihaz Sayısı
11111111.11111111.	00000000.00000000	1	65.534	65.534
11111111.11111111.	10000000.00000000	2	32.766	65.532
11111111.11111111.	11000000.00000000	4	16.382	65.528
11111111.11111111.	11100000.00000000	8	8.190	65.520
11111111.11111111.	11110000.00000000	16	4.094	65.504
11111111.11111111.	11111000.00000000	32	2.046	65.472
11111111.11111111.	11111100.00000000	64	1.022	65.408
11111111.11111111.	11111110.00000000	128	510	65.280
11111111.11111111.	11111111.00000000	256	254	65.024
11111111.11111111.	11111111.10000000	512	126	64.512
11111111.11111111.	11111111.11000000	1.024	62	63.488
11111111.11111111.	11111111.11100000	2.048	30	61.440
11111111.11111111.	11111111.11110000	4.096	14	57.344
11111111.11111111.	11111111.11111000	8.192	6	49.152
11111111.11111111.	11111111.11111100	16.384	2	32.768

**Tablo1.16: B sınıfı bir IP adresinde alt ağlara bölünme durumunda alt ağ sayısı, cihaz adres sayısı ve toplamda ağa bağlanabilecek cihaz sayısı**

B sınıfı bir IP adresini alt ağlara bölme işleminde C sınıfında olduğu gibi, en küçük alt ağda en az iki cihaz olması gerektiği için, 14 bit ödünç alınabilmektedir.



#### 1.4.4. A Sınıfı Alt Ağların Oluşturulması

A sınıfı bir alt ağ maskesinde alt ağ oluşturabilmek için 24 adet bit bulunmaktadır.

IP Adresi	10.0.0.0	00001010.00000000.00000000.00000000
Alt Ağ Maskesi	255.0.0.0	11111111.00000000.00000000.00000000

Alt ağa bölmek için kullanılabilir bit'ler

Tablo 1.17: A sınıfı bir alt ağ maskesinde alt ağa bölmek için kullanılacak bitler

A Sınıfı Alt Ağ Maskesi	n+m	Alt Ağ Sayısı ( $2^n$ )	Cihaz Adresi Sayısı ( $2^{m-2}$ )	Toplamda Ağa Bağlanabilecek Cihaz Sayısı
11111111.	00000000.00000000.00000000	1	16.777.214	16.777.214
11111111.	10000000.00000000.00000000	2	8.388.606	16.777.212
11111111.	11000000.00000000.00000000	4	4.194.302	16.777.208
11111111.	11100000.00000000.00000000	8	2.097.150	16.777.200
11111111.	11110000.00000000.00000000	16	1.048.574	16.777.184
11111111.	11111000.00000000.00000000	32	524.286	16.777.152
11111111.	11111100.00000000.00000000	64	262.142	16.777.088
11111111.	11111110.00000000.00000000	128	131.070	16.776.960
11111111.	11111111.00000000.00000000	256	65.534	16.776.704
11111111.	11111111.10000000.00000000	512	32.766	16.776.192
11111111.	11111111.11000000.00000000	1.024	16.382	16.775.168
11111111.	11111111.11100000.00000000	2.048	8.190	16.773.120
11111111.	11111111.11110000.00000000	4.096	4.094	16.769.024
11111111.	11111111.11111000.00000000	8.192	2.046	16.760.832
11111111.	11111111.11111100.00000000	16.384	1.022	16.744.448
11111111.	11111111.11111110.00000000	32.768	510	16.711.680
11111111.	11111111.11111111.00000000	65.536	254	16.646.144
11111111.	11111111.11111111.10000000	131.072	126	16.515.072
11111111.	11111111.11111111.11000000	262.144	62	16.252.928
11111111.	11111111.11111111.11100000	524.288	30	15.728.640
11111111.	11111111.11111111.11110000	1.048.576	14	14.680.064
11111111.	11111111.11111111.11111000	2.097.152	6	12.582.912
11111111.	11111111.11111111.11111100	4.194.304	2	8.388.608

Tablo1.18: A sınıfı bir IP adresinde alt ağlara bölünme durumunda alt ağ sayısı, cihaz adres sayısı ve toplamda ağa bağlanabilecek cihaz sayısı

### 1.4.5. CIDR - Classless Inter-Domain Routing (Sınıfsız Alanlar Arası Yönlendirme)

Bir IP ağ grubunun, diğer ağlara, birleşik, daha geniş olarak görünmesine izin verir. CIDR, İSS (İnternet Servis Sağlayıcı)'lerin bir firma ya da ev kullanıcısı için bir adres ayırmak için kullandıkları yöntemdir. CIDR kullanarak A sınıfı, B sınıfı ve C sınıfı standart adreslerin yeni bir prefix (ön ek) ile yeniden yapılandırılması sağlanır.

ISP'den bir blok adres alındığında şu şekilde olacaktır: 192.168.10.32/28. Bu size, alt ağ maskenizin ne olduğunu söyler. Slash gösterimi (/) kaç tane bit'in 1 olacağı anlamına gelir. Açıkça, bir byte'ın 8 bit ve bir IP adresinde 4 byte (4x8=32) olmasından dolayı en fazla /32 olabilir. Fakat unutmayın ki, cihaz bit'leri için en az 2 bit ayırmak zorunda olduğunuzdan, uygun olan en büyük alt ağ maskesi (adresin sınıfına bakılmaksızın) /30 olabilir.

Sınıf	CIDR Değeri	Alt Ağ Maskesi İkili Gösterim	Alt Ağ Maskesi Onlu Gösterim	Alt Ağ Sayısı			Cihaz Adresi Sayısı			
				C Sınıfı	B Sınıfı	A Sınıfı	C Sınıfı	B Sınıfı	A Sınıfı	
A Sınıfı Ağ	/8	11111111.00000000.00000000.00000000	255.0.0.0			1			16.777.214	
	/9	11111111.10000000.00000000.00000000	255.128.0.0			2			8.388.606	
	/10	11111111.11000000.00000000.00000000	255.192.0.0			4			4.194.302	
	/11	11111111.11100000.00000000.00000000	255.224.0.0			8			2.097.150	
	/12	11111111.11110000.00000000.00000000	255.240.0.0			16			1.048.574	
	/13	11111111.11110000.00000000.00000000	255.248.0.0			32			524.286	
	/14	11111111.11111000.00000000.00000000	255.252.0.0			64			262.142	
	/15	11111111.11111100.00000000.00000000	255.254.0.0			128			131.070	
	B Sınıfı Ağ	/16	11111111.11111111.00000000.00000000	255.255.0.0		1	256		65.534	65.534
		/17	11111111.11111111.10000000.00000000	255.255.128.0		2	512		32.766	32.766
		/18	11111111.11111111.11000000.00000000	255.255.192.0		4	1.024		16.382	16.382
		/19	11111111.11111111.11100000.00000000	255.255.224.0		8	2.048		8.190	8.190
		/20	11111111.11111111.11110000.00000000	255.255.240.0		16	4.096		4.094	4.094
		/21	11111111.11111111.11110000.00000000	255.255.248.0		32	8.192		2.046	2.046
		/22	11111111.11111111.11111000.00000000	255.255.252.0		64	16.384		1.022	1.022
/23		11111111.11111111.11111100.00000000	255.255.254.0		128	32.768		510	510	
C Sınıfı Ağ		/24	11111111.11111111.11111111.00000000	255.255.255.0		1	256	65.536	254	254
	/25	11111111.11111111.11111111.10000000	255.255.255.128		2	512	131.072	126	126	
	/26	11111111.11111111.11111111.11000000	255.255.255.192		4	1.024	262.144	62	62	
	/27	11111111.11111111.11111111.11100000	255.255.255.224		8	2.048	524.288	30	30	
	/28	11111111.11111111.11111111.11110000	255.255.255.240		16	4.096	1.048.576	14	14	
	/29	11111111.11111111.11111111.11111000	255.255.255.248		32	8.192	2.097.152	6	6	
	/30	11111111.11111111.11111111.11111100	255.255.255.252		64	16.384	4.194.304	2	2	

Tablo1.19: IP sınıflarına göre CIDR değerleri

Tabloyu incelediğimizde A sınıfı ağ adresleri /8'den /30'a kadar, B sınıfı ağ adresleri /16'dan /30'a kadar, C sınıfı ağ adresleri ise /24'ten /30'a kadar alt ağ oluşturabilmektedir. Birçok firmanın A sınıfı ağ adresi kullanmasının ana sebebi budur. Tüm alt ağ maskelerini kullanabildikleri için ağ tasarımında mümkün olan en fazla esnekliği sağlamaktadır.

### 1.4.6. VLSM - VariableLengthSubnet Mask (Değişken Uzunluklu Alt Ağ Maskesi)

Şimdiye kadar öğrendiğimiz alt ağa bölme işlemlerinde hep sabit uzunluklu bölme işlemleri gerçekleştirdik. Örneğin bize iki adet 100 kullanıcıya ağ sistemi gerektiğinde, C sınıfı bir IP adresini 2 alt ağa bölerek sorunumuzu çözüyorduk. Bu durumda her bir alt ağa

126 adet cihaz bağlanabilmekteydi. Ancak görüldüğü gibi her bir alt ağda 26 IP adresi toplamda 52 IP adresi boşa çıkmakta yani kullanılamamaktadır. IP adresi sıkıntısı çektığımızı düşünürsek bu durum hiçte istenilen bir durum değildir.

Aynı zamanda ağ sistemimizde sürekli olarak eşit sayıda cihaz bulunmaz. Örneğin bir firmanın genel müdürlüğünde 120 kullanıcı, muhasebe departmanında 60 kullanıcı, satış departmanında ise 30 kullanıcı olduğunu düşünelim. Bu firma için sabit genişlikli alt ağ maskesi kullanarak işlem yapmak için iki adet C sınıfı IP adresi ile ağ sistemimizi düzenlememiz gerekecektir. Bu durumda ilk IP bloğunda  $254-120=134$  IP adresi ikinci IP bloğunda  $126-60=66$  ve  $126-30=96$  IP adresi toplamda 296 adet IP adresi boşa çıkacaktır.

Değişken uzunluklu alt ağ maskesi ile bu durum bir adet C sınıfı IP adresini 126, 62 ve 30 cihaz bağlanabilen alt ağlara bölerek çözülebilmekte ve sadece 8 adet IP adresi boşa çıkmaktadır.

		İstenen cihaz adresi sayısı	Kullanılabilecek cihaz adresi sayısı	Artan cihaz adresi sayısı
Sabit uzunluklu alt ağ maskesi kullanarak	192.168.1.0/24	120	254	134
	192.168.2.0/25	60	126	66
	192.168.2.128 /25	30	126	96
Kullanılmayarak artan IP adresi sayısı				296
Değişken uzunluklu alt ağ maskesi kullanarak	192.168.1.0/25	120	126	6
	192.168.1.128 /26	60	62	2
	192.168.1.192 /27	30	30	0
Kullanılmayarak artan IP adresi sayısı				8

**Tablo 1.20: Değişken ve sabit uzunluklu alt ağ maskesi kullanılarak oluşturulan ağ yapısı**

Değişken uzunluklu alt ağ maskesi kullanımı daha sonraki konularda detaylı olarak anlatılacaktır.

#### 1.4.7. Alt Ağ Oluşturma Yazılımları

Alt ağları oluşturmak için ikilik ve onluk sayı sistemlerinde hesaplamalar ve dönüşümler yapmak gerekmektedir. Bazı durumlarda hesaplarda yapılan ufak hatalar tüm ağ sisteminin yeniden düzenlenmesi demektir. Buda sistemin çalışmaması, zaman ve para kaybı demektir.

Bu hataların önüne geçmek için bilgisayara indirilebilen alt ağ bölme yazılımları olduğu gibi internet üzerinde online olarak alt ağ bölme işlemi yapan siteler mevcuttur.

Bu yazılımlarda ağınızın istekleri doğrultusunda hesapları kolaylıkla yapabilmekte ve ağınızı en iyi duruma getirebilmektesiniz.

**Subnet Calculator**

Network Class  
 A  B  C

IP Address  
 192 . 168 . 0 . 1

Subnet Mask  
 255.255.255.0

Subnet Bits  
 0

Maximum Subnets  
 1

Host Address Range  
 192.168.0.1 - 192.168.0.254

Subnet ID  
 192.168.0.0

Subnet Bitmap  
 110nnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.hhhhhhhh

First Octet Range  
 192 - 223

Hex IP Address  
 C0.A8.00.01

Wildcard Mask  
 0.0.0.255

Mask Bits  
 24

Hosts per Subnet  
 254

Broadcast Address  
 192.168.0.255

**Resim1.2: Alt ağ oluşturma yazılım görüntüsü**

Major network	192.168.1.0/24	
Subnets	Name	Size
	A	120
	B	60
	C	30
	D	
	E	
	F	
	Number of subnets: 3 <input type="button" value="Change"/>	
	Sort results by: size <input type="button" value="Change"/>	
<input type="button" value="Submit"/>		

**Resim1.3: Alt ağ oluşturma yazılım görüntüsü**

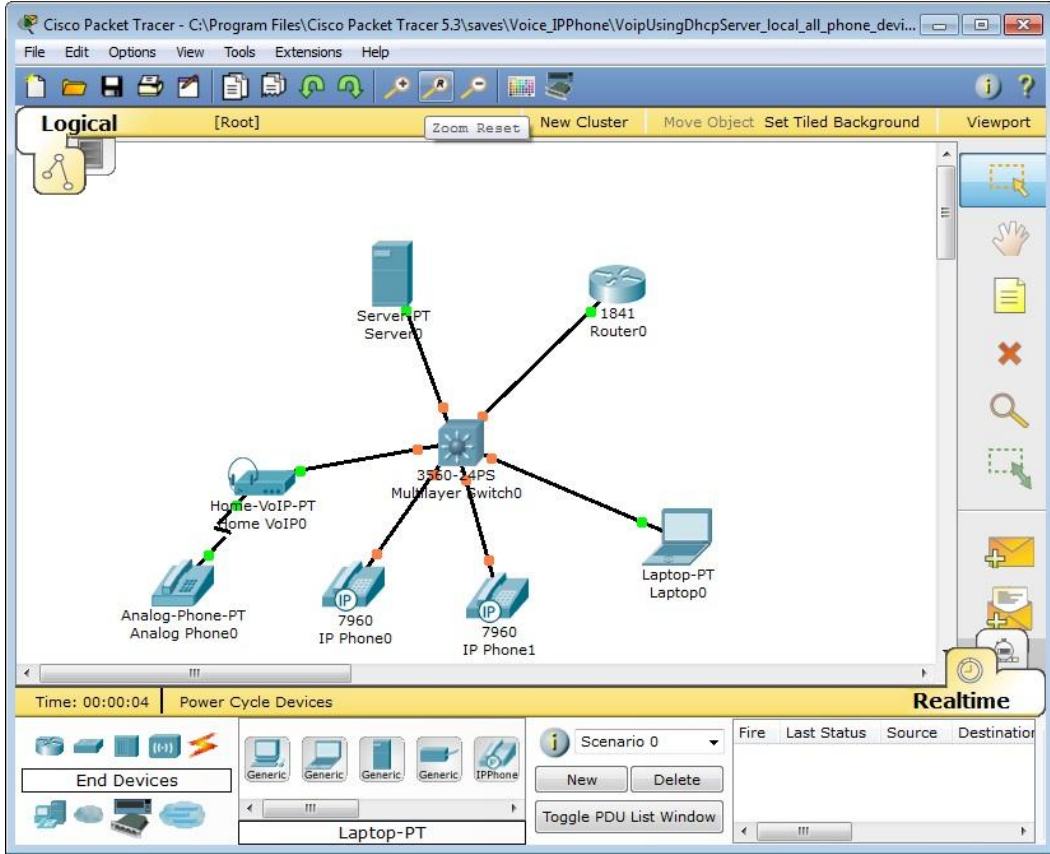
**Subnetting Successful**

Major Network: **192.168.1.0/24**  
 Available IP addresses in major network: **254**  
 Number of IP addresses needed: **210**  
 Available IP addresses in allocated subnets: **218**  
 About **88%** of available major network address space is used  
 About **96%** of subnetted network address space is used

Subnet Name	Needed Size	Allocated Size	Address	Mask	Dec Mask	Assignable Range	Broadcast
A	120	126	192.168.1.0	/25	255.255.255.128	192.168.1.1 - 192.168.1.126	192.168.1.127
B	60	62	192.168.1.128	/26	255.255.255.192	192.168.1.129 - 192.168.1.190	192.168.1.191
C	30	30	192.168.1.192	/27	255.255.255.224	192.168.1.193 - 192.168.1.222	192.168.1.223

**Resim1.4: Alt ağ oluşturma yazılım görüntüsü**

Bu yazılımların dışında ağınızı bilgisayar ortamında oluşturarak test edebileceğiniz yazılımlar da bulunmaktadır. Bu yazılım ile her türlü ağ ekipmanına bağlantı yapabilir, ağ ayarlarını değiştirebilir ve test edebilirsiniz.



**Resim1.5: Ağ oluşturma ve test etme yazılım görüntüsü**

## 1.8. Alt Ağ Maske Uygulamaları

**Problem:** Firmanızda 150 adet cihaz bulunmaktadır. Bu firmaya ait ağ yapılandırmasını hesaplayınız

**Çözüm:** 150 adet cihaz olduğuna göre C sınıfı bir IP adresi işimizi görecektir. Alt ağa bölme işlemine ihtiyaç duyulmamaktadır. Bu durumda;

<b>Ağ adresi</b>	192.168.2.0
<b>Alt ağ maskesi</b>	255.255.255.0
<b>Cihazlara dağıtılacak IP adresleri</b>	192.168.2.1 – 192.168.2.254
<b>Yayın adresi</b>	192.168.2.255

**Tablo 1.21: C sınıfı bir IP adresinde ağ yapısı**

**Problem:** Firmanın iki ayrı bölümünde 100'er adet cihaz bulunmaktadır. Bu firmaya ait ağ yapılandırmasını hesaplayınız

**Çözüm:** Bu firma için C sınıfı bir IP adresi 2 alt ağa bölünecektir.

0. Alt Ağ	Ağ adresi	11000000.10101000.00000001.00000000	192.168.1.0
	Alt ağ maskesi	11111111.11111111.11111111.10000000	255.255.255.128
	Cihazlara dağıtılacak IP adresleri	11000000.10101000.00000001.00000001 // //	192.168.1.1 // //
		11000000.10101000.00000001.00111110	192.168.1.126
	Yayın adresi	11000000.10101000.00000001.00111111	192.168.1.127
1. Alt Ağ	Ağ adresi	11000000.10101000.00000001.10000000	192.168.1.128
	Alt ağ maskesi	11111111.11111111.11111111.10000000	255.255.255.128
	Cihazlara dağıtılacak IP adresleri	11000000.10101000.00000001.10000001 // //	192.168.1.129 – // //
		11000000.10101000.00000001.10111110	192.168.1.254
	Yayın adresi	11000000.10101000.00000001.10111111	192.168.1.255

**Tablo 1.22: C sınıfı bir IP adresinin 2 adet alt ağa bölünmesi**

Tabloda kırmızı ile vurgulanan alanlar ağ adresini göstermektedir. Alt ağ maskesinde “1” olan bitler ağ adresinde değişikliğe sebep olmaz ancak alt ağ maskesinde “0” olan bitler ile IP adresi mantıksal VE işlemine tabi tutulduğunda adresler değişecek ve bize bölünen ağlardaki IP adreslerini sağlayacaktır.

**Problem:** 191.192.255.0 /16 IP adresi 8 adet alt ağı bölünmek istenmektedir. Bu durum için gerekli ağ yapılandırmasını hesaplayınız.

**Çözüm:** 8 adet alt ağ bölmek için  $2^n=8$  formülünden ödünç alınacak bit sayısı 3 çıkmaktadır.

Alt Ağlar	Ağ Adresi	Alt Ağ Maskesi	Cihazlara Dağıtılacak IP Adresleri	Yayın Adresi
0. Ağ	191.192.0.0 /19	255.255.224.0	191.192.0.1 // // 191.192.31.254	191.192.31.255
1. Ağ	191.192.32.0 /19	255.255.224.0	191.192.32.1 // // 191.192.63.254	191.192.63.255
2. Ağ	191.192.64.0 /19	255.255.224.0	191.192.64.1 // // 191.192.95.254	191.192.95.255
3. Ağ	191.192.96.0 /19	255.255.224.0	191.192.96.1 // // 191.192.127.254	191.192.127.255
4. Ağ	191.192.128.0 /19	255.255.224.0	191.192.128.1 // // 191.192.159.254	191.192.159.255
5. Ağ	191.192.160.0 /19	255.255.224.0	191.192.160.1 // // 191.192.191.254	191.192.191.255
6. Ağ	191.192.192.0 /19	255.255.224.0	191.192.192.1 // // 191.192.223.254	191.192.223.255
7. Ağ	191.192.224.0 /19	255.255.224.0	191.192.224.1 // // 191.192.255.254	191.192.255.255

**Tablo 1.23: C sınıfı bir IP adresinin 8 adet alt ağa bölünmesi**

**Problem:**A sınıfı bir IP adresi 16 adet alt ağı bölünmek istenmektedir. Her bir alt ağı en fazla kaç cihaz bağlanabilecek ve toplamda ağı en fazla kaç cihaz bağlanabilecektir. Bu duruma ait yapılandırma hesaplamalarını yapınız.

**Çözüm:** Alt ağlar  $2^n$  formülüne göre bölünebilmektedir. Bu durumda  $2^n=16$ 'dan  $n=4$  çıkacaktır. Yani 16 adet alt ağı bölebilmek için 4 bit ödünç alınacaktır. Bu durumda A sınıfı bir IP adresi için yeni alt ağ maskesi 255.240.0.0 olacaktır.

Alt Ağlar	Ağ Adresi	Alt Ağ Maskesi	Cihazlara Dağıtılacak IP Adresleri	Yayın Adresi
0. Ağ	10.0.0.0 /12	255.240.0.0	10.0.0.1 - 10.15.255.254	10.15.255.255
1. Ağ	10.16.0.0 /12	255.240.0.0	10.16.0.1 - 10.31.255.254	10.31.255.255
2. Ağ	10.32.0.0 /12	255.240.0.0	10.32.0.1 - 10.47.255.254	10.47.255.255
3. Ağ	10.48.0.0 /12	255.240.0.0	10.48.0.1 - 10.63.255.254	10.63.255.255
4. Ağ	10.64.0.0 /12	255.240.0.0	10.64.0.1 - 10.79.255.254	10.79.255.255
5. Ağ	10.80.0.0 /12	255.240.0.0	10.80.0.1 - 10.95.255.254	10.95.255.255
6. Ağ	10.96.0.0 /12	255.240.0.0	10.96.0.1 - 10.111.255.254	10.111.255.255
7. Ağ	10.112.0.0 /12	255.240.0.0	10.112.0.1 - 10.127.255.254	10.127.255.255
8. Ağ	10.128.0.0 /12	255.240.0.0	10.128.0.1 - 10.143.255.254	10.143.255.255
9. Ağ	10.144.0.0 /12	255.240.0.0	10.144.0.1 - 10.159.255.254	10.159.255.255
10. Ağ	10.160.0.0 /12	255.240.0.0	10.160.0.1 - 10.175.255.254	10.175.255.255
11. Ağ	10.176.0.0 /12	255.240.0.0	10.176.0.1 - 10.191.255.254	10.191.255.255
12. Ağ	10.192.0.0 /12	255.240.0.0	10.192.0.1 - 10.207.255.254	10.207.255.255
13. Ağ	10.208.0.0 /12	255.240.0.0	10.208.0.1 - 10.223.255.254	10.223.255.255
14. Ağ	10.224.0.0 /12	255.240.0.0	10.224.0.1 - 10.239.255.254	10.239.255.255
15. Ağ	10.240.0.0 /12	255.240.0.0	10.240.0.1 - 10.255.255.254	10.255.255.255

**Tablo 1.24: A sınıfı bir IP adresinin 16 adet alt ağı bölünmesi**

Alt ağı bağlanabilecek cihaz sayısı  $2^m-2$  formülü ile hesaplanmaktadır. 4 bit alt ağlara bölme işlemi için ödünç alındığına göre cihazlara verilecek IP adresleri için 20 bit kalmıştır. Bu durumda  $2^4-2=1.048.574$  çıkacaktır.

Her bir alt ağı 14 cihaz ve toplamda  $16 \times 1.048.574 = 16.777.184$  cihaz bu ağı dahil edilebilecektir.

**Problem:** 199.200.201.202/28 IP adresi için;

- Alt ağ maskesi (Subnet Mask) nedir?
- Ağ Adresi nedir?
- Her bir alt ağı kaç bilgisayar bağlanır?
- Broadcast (Yayın) Adresi nedir?
- Toplamda ağı kaç bilgisayar bağlanır?



**Çözüm:** Bu adres C sınıfı bir IP adresidir ve alt ağlara bölünmüştür. IP adresinin C sınıfı olduğunu ilk oktetinden anlıyoruz. Alt ağa bölündüğünü ise normalde /24 olması gereken önekin /28 olmasından anlıyoruz.

- Alt ağ maskesini hesaplamak için adresi ikilik sayı sisteminde yazıyoruz ve onluk sayı sistemindeki karşılığını buluyoruz. /28 olduğuna göre 28 adet “1” biti bulunmaktadır.

$$11111111.11111111.11111111.11110000 = 255.255.255.240$$

- Verilen IP adresi ile alt ağ maskesini mantıksal VE işlemine tabi tutarız. Çıkan sonucu onluk sayı sistemine çevireceğiz.

$$\begin{array}{r} 11000111.11001000.11001001.11001010 \\ \underline{11111111.11111111.11111111.11110000} \\ 11000111.11001000.11001001.11000000 \text{ (binary)} \\ 199 \quad . \quad 200 \quad . \quad 201 \quad . \quad 192 \quad \text{(desimal)} \end{array}$$

- Alt ağa bölme işlemi için alt ağ maskesinden 4 bit ödünç alındığına göre cihazlarda kullanmak üzere 4 bit kalmıştır.

Bu durumda her bir alt ağa

$$2^{4-2}=16-2=14 \text{ adet cihaz bağlanabilecektir.}$$

- Yayın adresini bulabilmek için IP numarasında Host (PC) adresi bitlerini “1” yapacağız bu şekilde alt ağdaki en son sayıya yani yayın adresine ulaşmış olacağız.

$$11000111.11001000.11001001.11001111 = 199.200.201.207$$

Bir diğer yöntem ağ adresini o ağa bağlanabilecek en fazla cihaz adresi sayısı ile toplamaktır.

$$\begin{array}{r} 199.200.201.192 \\ \underline{\quad \quad \quad +14} \\ 199.200.201.206 \end{array} \rightarrow \text{Bu ağda cihazlara verilebilecek son sayı bu olduğuna göre bundan sonraki adres yayın adresi olacaktır.}$$

$$199.200.201.207$$

- Bu adres  $2^{4-2}=16$  alt ağa bölünmüştür ve her bir alt ağa en fazla 14 cihaz bağlanabildiğine göre toplamda  $14 \times 16=224$  adet cihaz bağlanabilecektir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler																				
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ 128.129.130.131 /20 IP adresi için</li><li>➤ Alt ağ maskesi (Subnet Mask) nedir?</li><li>➤ Ağ Adresi nedir?</li><li>➤ Broadcast (Yayın) Adresi nedir?</li><li>➤ Her bir alt ağa kaç bilgisayar bağlanır?</li><li>➤ Toplamda ağa kaç bilgisayar bağlanır?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ IP adresinin sınıfını belirleyiniz.</li><li>➤ Varsayılan alt ağ maskesini hatırlayınız.</li><li>➤ Şayet IP numarası herhangi bir alt ağa bölündüyse, alt ağ maskesinden kaç bit ödünç alındığını bulunuz.</li><li>➤ Yeni alt ağ maskesini yazınız.</li><li>➤ Alt ağ maskesini ve IP adresini mantıksal VE işlemine tabi tutarak ağ adresini bulunuz.</li><li>➤ Cihaz bitleri için kullanılabilir bitleri hesaplayınız.</li><li>➤ Her bir alt ağa kaç bilgisayar bağlanabileceğini hesaplayınız.</li><li>➤ Bölünen alt ağ sayısı ile her bir alt ağa bağlanabilecek cihaz sayısını çarparak toplamda ağa kaç bilgisayar bağlandığını hesaplayınız.</li><li>➤ Ağ adresinde bulunan cihaz bitlerini "1" yaparak yayın (broadcast) adresini bulunuz.</li></ul>																				
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Aşağıdaki IP adresini herhangi bir online hesaplayıcı kullanarak alt ağlara bölünüz.  100.200.130.128 /16</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ İnternet üzerinden hesaplama yapan IP hesaplayıcılardan birine IP adresi ve istenen bölme değerini girerek alt ağlara bölme işlemini gerçekleştiriniz.</li></ul> <div data-bbox="630 1172 1267 1591"><table border="1"><tr><td>Major network</td><td>100.200.130.128/16</td></tr><tr><td rowspan="4">Subnets</td><td><table border="1"><thead><tr><th>Name</th><th>Size</th></tr></thead><tbody><tr><td>A</td><td>16382</td></tr><tr><td>B</td><td>16382</td></tr><tr><td>C</td><td>16382</td></tr><tr><td>D</td><td>16382</td></tr></tbody></table></td></tr><tr><td colspan="2">Number of subnets: 4 <input type="button" value="Change"/></td></tr><tr><td colspan="2">Sort results by: size <input type="button" value="v"/></td></tr><tr><td colspan="2"><input type="button" value="Submit"/></td></tr></table></div>	Major network	100.200.130.128/16	Subnets	<table border="1"><thead><tr><th>Name</th><th>Size</th></tr></thead><tbody><tr><td>A</td><td>16382</td></tr><tr><td>B</td><td>16382</td></tr><tr><td>C</td><td>16382</td></tr><tr><td>D</td><td>16382</td></tr></tbody></table>	Name	Size	A	16382	B	16382	C	16382	D	16382	Number of subnets: 4 <input type="button" value="Change"/>		Sort results by: size <input type="button" value="v"/>		<input type="button" value="Submit"/>	
Major network	100.200.130.128/16																				
Subnets	<table border="1"><thead><tr><th>Name</th><th>Size</th></tr></thead><tbody><tr><td>A</td><td>16382</td></tr><tr><td>B</td><td>16382</td></tr><tr><td>C</td><td>16382</td></tr><tr><td>D</td><td>16382</td></tr></tbody></table>	Name	Size		A	16382	B	16382	C	16382	D	16382									
	Name	Size																			
	A	16382																			
	B	16382																			
C	16382																				
D	16382																				
Number of subnets: 4 <input type="button" value="Change"/>																					
Sort results by: size <input type="button" value="v"/>																					
<input type="button" value="Submit"/>																					

## 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. Alt ağlara bölmenin neden gerektiğini anladınız mı?		
2. Alt ağ maskesinin görevini anladınız mı?		
3. Alt ağlara bölmek için yapılan hesaplamaları anladınız mı?		
4. Alt ağ maskesinde ödünç alınan bit'leri ve hesaplamasını anladınız mı?		
5. Bölünen bir alt ağ içerisinde kullanılacak cihaz sayısını hesaplamayı anladınız mı?		
6. IP adresi alt ağa bölündükten sonra toplamda ağa ne kadar cihaz bağlanabileceğini anladınız mı?		
7. A, B ve C sınıfı alt ağlara bölme işlemi anladınız mı?		
8. Bölünen bir alt ağda yayın adresini hesaplamayı anladınız mı?		
9. Alt ağ oluşturma yazılımları ile alt ağa bölmeyi anladınız mı?		

## 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.

1-5 numaralı sorular aşağıdaki IP'ye göre cevaplanacaktır.

100.101.102.103 /28 numaralı IP Adresi için;

1. Alt ağ maskesi (Subnet Mask) nedir?  
A) 255.000.000.000  
B) 255.000.000.240  
C) 255.255.240.000  
D) 255.255.255.240
2. Ağ numarası (Network Number) nedir?  
A) 100.101.000.096  
B) 100.101.096.000  
C) 100.101.102.096  
D) 100.101.000.000
3. Yayın (Broadcast No) nedir?  
A) 100.101.102.255  
B) 100.101.102.111  
C) 100.101.102.096  
D) 100.101.255.255
4. Bağlı bulunduğu ağa en fazla kaç bilgisayar bağlanabilir?  
A) 14  
B) 254  
C) 32766  
D) 65534
5. Toplamda ağa en fazla kaç bilgisayar bağlanabilir?  
A) 14  
B) 4096  
C) 57344  
D) 65534

## 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 test komutlarını kullanarak ağın çalışmasını ve varsa sorunlarını kontrol edebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Bir ağın çalıştığı nasıl test edilir?
- Ağ test işleminde kaç farklı komut kullanılır?
- Karşılaşılan sorunlar nasıl çözülür?

## 2. AĞ TESTİ

### 2.1. Ağ Test Komutları ve Parametreleri

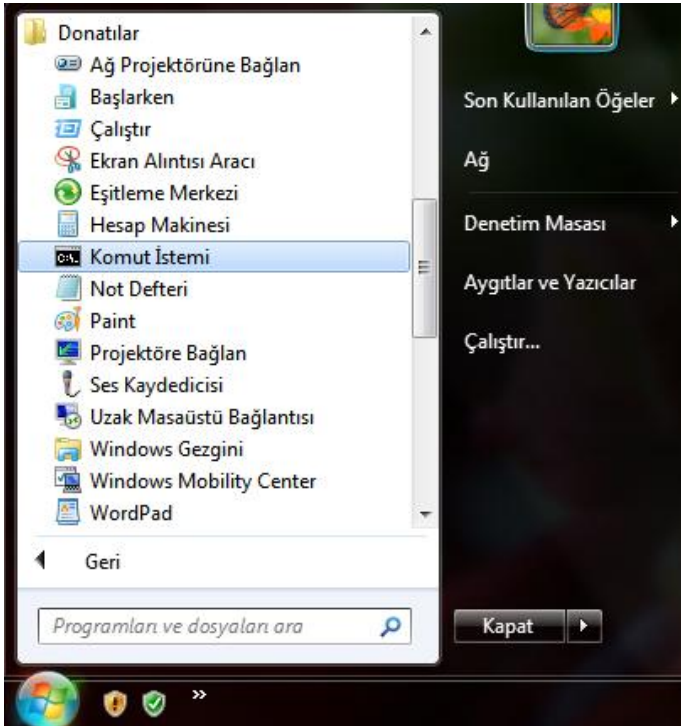
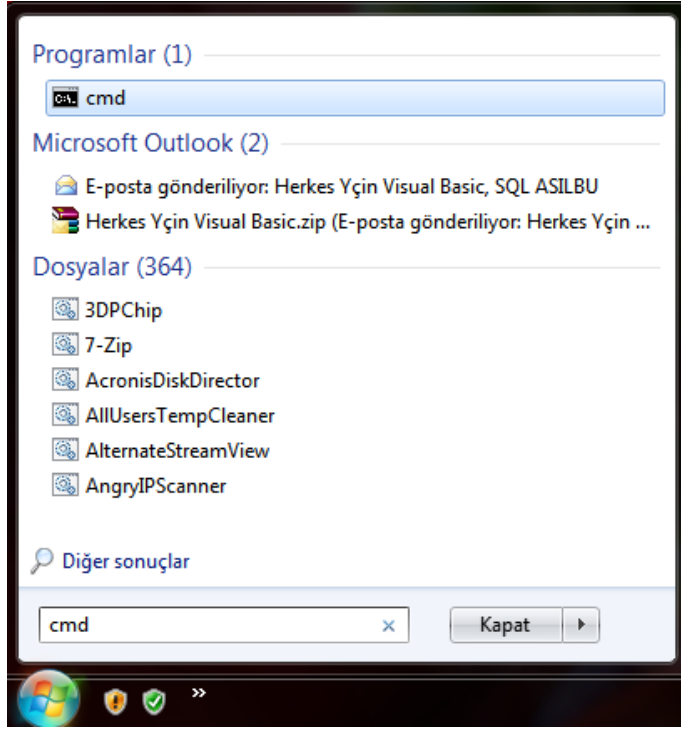
Bir ağın tasarımı ve çalışması sırasında çeşitli sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Bu sorunları hızlı ve doğru bir şekilde çözmek, ağı en kısa sürede tekrar çalışır duruma getirmek çok önemlidir.

Ağda karşılaşılan durumları anlamak ve varsa sorunları çözmek için çeşitli komutlar bulunmaktadır. Bu komutlardan bazıları sadece durum bildirimini yapılırken bazıları ile sorunlar çözülebilmektedir.

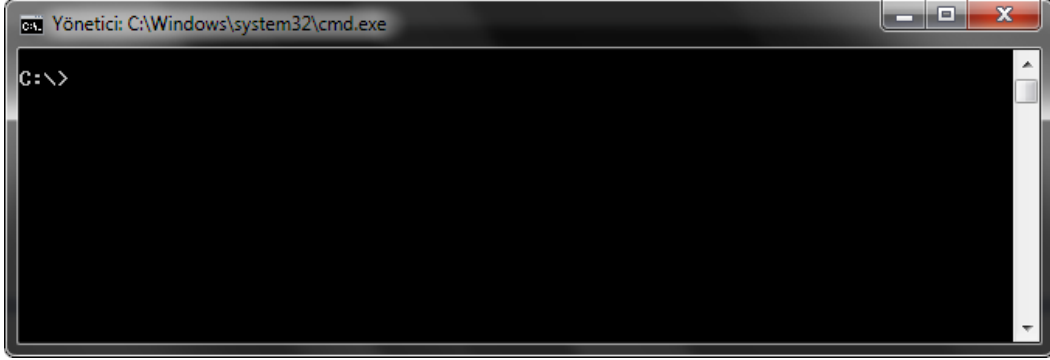
Bir sorunu anlamak onu çözmenin ilk aşamasıdır. Bu sebeple öncelikli amacımız varsa sorunu ya da hatayı tespit etmektir.

Kullanılan test komutlarının tamamı komut satırında (command prompt) çalışabilmektedir. Bu komutların kullanımını kolaylaştırmak amacı ile çeşitli görsel arayüzler mevcuttur. Ancak komutların kendisini bilmek hem özelliklerini daha detaylı olarak kullanmayı sağlar hem de görsel olmayan işletim sistemlerinde dahi komutları çalıştırabilme yeteneğine sahip oluruz.

Windows işletim sistemi üzerinden komut satırı ekranını açmak için “Başlat, Yazılımları ve dosyaları ara bölümüne”, “command” ya da kısaca “cmd” komutu verilir. Ya da “Başlat, Tüm yazılımlar, Donatılar, Komut Satırı” kısa yolu çalıştırılır.



**Resim 2.1: Komut satırı çalıştırma yöntemleri**



**Resim 2.2: Komut satırı**

### **2.1.1. IPconfig (IP Configuration – IP Konfigürasyonu) komutu**

Bilgisayarda bulunan ağ yapılandırması ayarlarını görüntülemek ve değişiklik yapmak için kullanılır.

Bu komut ile ethernet kartlarının her biri için:

- IP adresi
- Alt ağ maskesi
- Kiralama süresi
- Ağ geçidi
- DHCP (Domain Host Control Protocol) sunucusu
- DNS (Domain Name System) sunucusu
- MAC (Media Access Control) adresi

gibi birçok detay bilgiye erişilebilir.

```
Yönetici: C:\Windows\system32\cmd.exe - cmd
C:\>ipconfig

Windows IP Yapılandırması

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::8989:c1de:5fce:60f1%10
    IPv4 Adresi . . . . . : 192.168.0.10
    Alt Ağ Maskesi . . . . . : 255.255.255.0
    Varsayılan Ağ Geçidi . . . . . : 192.168.0.1

Tunnel bağdaştırıcısı isatap.{A9402E4D-26AB-4A30-A7FA-7E9A2F6F3BE6}:

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

Tunnel bağdaştırıcısı 6T04 Adapter:

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

Tunnel bağdaştırıcısı Teredo Tunneling Pseudo-Interface:

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

Tunnel bağdaştırıcısı Reusable Microsoft 6To4 Adapter:

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

Tunnel bağdaştırıcısı Yerel Ağ Bağlantısı* 9:

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

C:\>
```

Resim 2.3: IPconfig komutu kullanımı

Komut satırına direkt olarak ipconfig komutu yazılarak kullanılabilir. Herhangi bir parametre yazılmadan kullanıldığında TCP/IP'ye bağlı her bağdaştırıcı için yalnızca IP adresi, alt ağ maskesi ve varsayılan ağ geçidini görüntüler.

Komut kullanımında "\*" ve "?" gibi joker karakterlerin kullanımına izin verilir. Örneğin ipconfig /renewKa\* komutu, adı "Ka" ile başlayan tüm bağdaştırıcıların adresini yeniler.



```

C:\>ipconfig /?

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

burada
    bağdastrc          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 kiralalarını 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.

```

Resim 2.4: Ipconfig komutu parametreleri

Parametre	Anlamı
/all	Tam yapılandırma bilgisini görüntüler
/release	Belirtilen bağdaştırıcı için IPv4 adresini serbest bırakır.
/release6	Belirtilen bağdaştırıcı için IPv6 adresini serbest bırakır.
/renew	Belirtilen bağdaştırıcı için IPv4 adresini yeniler.
/renew6	Belirtilen bağdaştırıcı için IPv6 adresini yeniler.
/flushdns	DNS çözümleyici önbelleğini temizler.
/registerdns	Tüm DHCP kiralalarını yeniler ve DNS adlarını yeniden kaydettirir.
/displaydns	DNS çözümleyici önbelleğinin içeriğini görüntüler.
/showclassid	Bağdaştırıcı için izin verilen tüm IPv4 DHCP sınıf kimliklerini görüntüler.
/setclassid	IPv4 DHCP sınıf kimliğini değiştirir.
/showclassid6	Bağdaştırıcı için izin verilen tüm IPv6 DHCP sınıf kimliklerini görüntüler.
/setclassid6	IPv6 DHCP sınıf kimliğini değiştirir

Tablo 2.11: Pconfig komutu parametreleri

---

**NOT:** Bir komuta ait kullanım biçimi ve varsa diğer özelliklerini öğrenmek için `/?` komutu kullanılır. Bu durumda komut hakkında detaylı bilgi sayfası açılacaktır.

**Örnek 1:** Ipconfig /all komutu ile bilgisayarımızda bulunan tüm ağ yapılandırması ayarları detaylı olarak gösterilmektedir.

```
C:\>ipconfig /all

Windows IP Yapılandırması

   Ana Bilgisayar Adı . . . . . : Uecihi
   Birincil DNS Soneki . . . . . :
   Düzüm Türü . . . . . : Karma
   IP Yönlendirme Etkin . . . . . : Hayır
   WINS Proxy Etkin . . . . . : Hayır

Ethernet bağıdaştırıcı Yerel Ağ Bağılantısı:

   Medya Durumu . . . . . : Medya Bağılantısı kesildi
   Bağılantıya özgü DNS Soneki . . . . . :
   Açıklama . . . . . : Realtek PCIe FE Family Controller
   Fiziksel Adres . . . . . : 00-1B-38-40-94-D4
   Dhcp Etkin . . . . . : Evet
   Otomatik Yapılandırma Etkin . . . . . : Evet

Kablosuz LAN bağıdaştırıcısı Kablosuz Ağ Bağılantısı:

   Bağılantıya özgü DNS Soneki . . . . . :
   Açıklama . . . . . : Intel(R) Wireless WiFi Link 4965AGN
   Fiziksel Adres . . . . . : 00-13-E8-6C-14-15
   Dhcp Etkin . . . . . : Evet
   Otomatik Yapılandırma Etkin . . . . . : Evet
   Bağılantı Yerel IPv6 Adresi . . . . . : fe80::8989:c1de:5fce:60f1%10(Tercih Edilen)
   IPv4 Adresi . . . . . : 192.168.0.10(Tercih Edilen)
   Alt Ağ Maskesi . . . . . : 255.255.255.0
   Kıra Sağlanan . . . . . : 25 Ocak 2012 Çarşamba 21:45:17
   Kıra Bitişi . . . . . : 25 Ocak 2012 Çarşamba 22:19:55
   Uarsayılan Ağ Geçidi . . . . . : 192.168.0.1
   DHCP Sunucusu . . . . . : 192.168.0.1
   DHCPv6 İAİD . . . . . : 184554472
   DHCPv6 İstemcisi DUID'si . . . . . : 00-01-00-01-14-51-25-D3-00-1B-38-40-94-D4
   DNS Sunucusu . . . . . : 192.168.0.1
   Tcpip üzerinden NetBIOS . . . . . : Etkin

Tunnel bağıdaştırıcı isatap.{A9402E4D-26AB-4A30-A7FA-7E9A2F6F3BE6}:

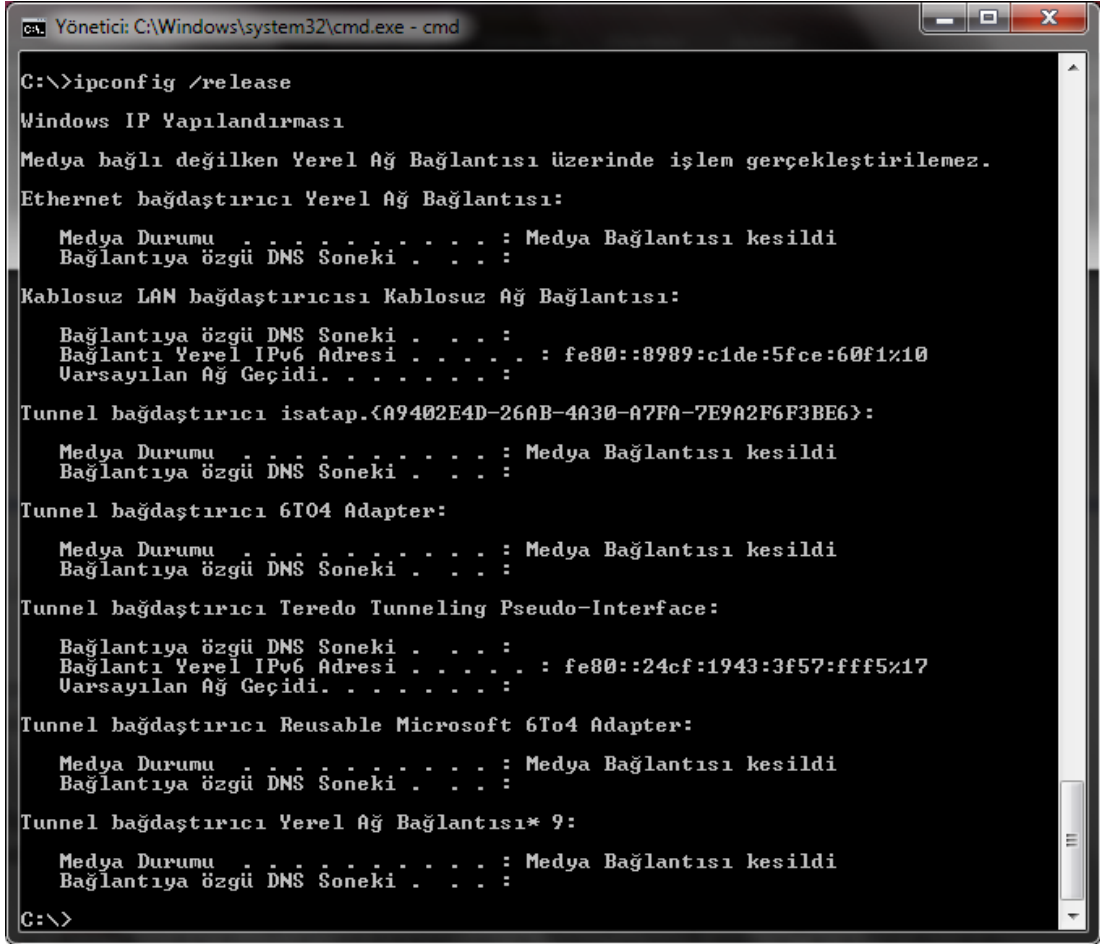
   Medya Durumu . . . . . : Medya Bağılantısı kesildi
   Bağılantıya özgü DNS Soneki . . . . . :
   Açıklama . . . . . : Microsoft ISATAP Bağıdaştırıcısı
   Fiziksel Adres . . . . . : 00-00-00-00-00-00-E0
   Dhcp Etkin . . . . . : Hayır
   Otomatik Yapılandırma Etkin . . . . . : Evet

Tunnel bağıdaştırıcı 6T04 Adapter:

   Medya Durumu . . . . . : Medya Bağılantısı kesildi
   Bağılantıya özgü DNS Soneki . . . . . :
   Açıklama . . . . . : Microsoft 6to4 Bağıdaştırıcısı
   Fiziksel Adres . . . . . : 00-00-00-00-00-00-E0
   Dhcp Etkin . . . . . : Hayır
   Otomatik Yapılandırma Etkin . . . . . : Evet
```

Resim 2.5: Ipconfig komutu örneği

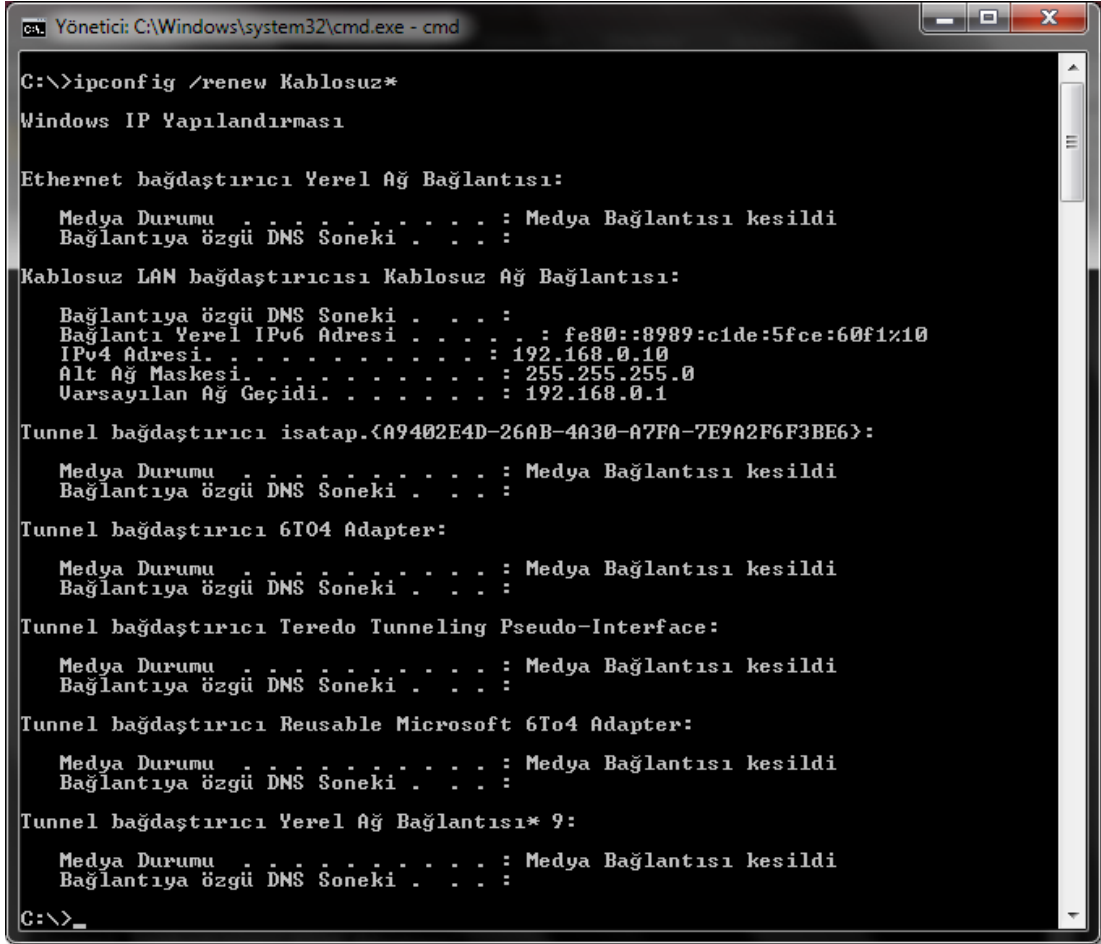
**Örnek 2:** Ipconfig /release komutu ile bilgisayarımızda bulunan tüm ağ bağdaştırıcılarının adresleri serbest bırakılır. Yani renew komutu kullanılmadan ya da bağdaştırıcı yeniden başlatılmadan herhangi bir IP adresi almaz. Bu komuttan sonra renew komutu ile ortamda bulunan DHCP sunucusundan yeni bir IP kiralanır.



```
C:\>ipconfig /release
Windows IP Yapılandırması
Medya bağlı değilken Yerel Ağ Bağlantısı üzerinde işlem gerçekleştirilemez.
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::8989:c1de:5fce:60f1%10
    Varsayılan Ağ Geçidi. . . . . :
Tunnel bağdaştırıcısı isatap.{A9402E4D-26AB-4A30-A7FA-7E9A2F6F3BE6}:
    Medya Durumu . . . . . : Medya Bağlantısı kesildi
    Bağlantıya özgü DNS Soneki . . . . . :
Tunnel bağdaştırıcısı 6T04 Adapter:
    Medya Durumu . . . . . : Medya Bağlantısı kesildi
    Bağlantıya özgü DNS Soneki . . . . . :
Tunnel bağdaştırıcısı Teredo Tunneling Pseudo-Interface:
    Bağlantıya özgü DNS Soneki . . . . . :
    Bağlantı Yerel IPv6 Adresi . . . . . : fe80::24cf:1943:3f57:fff5%17
    Varsayılan Ağ Geçidi. . . . . :
Tunnel bağdaştırıcısı Reusable Microsoft 6To4 Adapter:
    Medya Durumu . . . . . : Medya Bağlantısı kesildi
    Bağlantıya özgü DNS Soneki . . . . . :
Tunnel bağdaştırıcısı Yerel Ağ Bağlantısı* 9:
    Medya Durumu . . . . . : Medya Bağlantısı kesildi
    Bağlantıya özgü DNS Soneki . . . . . :
C:\>
```

Resim 2.6: Ipconfig komutu örneği

**Örnek3:** Ipconfig /renew Kablosuz\* komutu ile bilgisayarımızda bulunan tüm kablosuz yerel ağ bağdaştırıcılarının adresi yenilenecektir.



```
C:\>ipconfig /renew Kablosuz*

Windows IP Yapılandırması

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::8989:c1de:5fce:60f1%10
    IPv4 Adresi . . . . . : 192.168.0.10
    Alt Ağ Maskesi . . . . . : 255.255.255.0
    Varsayılan Ağ Geçidi . . . . . : 192.168.0.1

Tunnel bağdaştırıcı isatap.{A9402E4D-26AB-4A30-A7FA-7E9A2F6F3BE6}:

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

Tunnel bağdaştırıcı 6T04 Adapter:

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

Tunnel bağdaştırıcı Teredo Tunneling Pseudo-Interface:

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

Tunnel bağdaştırıcı Reusable Microsoft 6To4 Adapter:

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

Tunnel bağdaştırıcı Yerel Ağ Bağlantısı* 9:

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

C:\>
```

Resim 2.7: Ipconfig komutu örneği

### 2.1.2. Ping (Packet Internet Groper – İnternet Paketi Araştırıcısı) Komutu

Kullanımı çok basit olsa da alınan cevaplar sayesinde iki cihazın birbirleri ile haberleşip haberleşemediği kısa sürede anlaşılabilir.

Ping komutu ile bir cihaz diğer bir cihaza 32 baytlık ICMP (Internet Control Message Protocol - İnternet Denetim İletisi Protokolü) komutlarından yankı (echo) komutu yollar ve karşı taraftan yankı karşılığını (echoreplay) bekler.

Bu komut ile ağ üzerinde bulunan cihaza erişim olup olmadığı, cihazın kullanımda açık olup olmadığı kontrol edilebildiği gibi iletişim süresi hakkında da bilgi alınabilir.

```
Yönetici: C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\>ping 127.0.0.1

127.0.0.1 yoklanıyor 32 bayt veri ile:
127.0.0.1 cevabı: bayt=32 süre<1ms TTL=128
127.0.0.1 cevabı: bayt=32 süre<1ms TTL=128
127.0.0.1 cevabı: bayt=32 süre<1ms TTL=128
127.0.0.1 cevabı: bayt=32 süre<1ms TTL=128

127.0.0.1 için Ping istatistiği:
Paket: Giden = 4, Gelen = 4, Kaybolan = 0 (%0 kayıp),
Mili saniye türünden yaklaşık tur süreleri:
En Az = 0ms, En Çok = 0ms, Ortalama = 0ms

C:\>
```

Resim 2.8: Ping komutu kullanımı

Ping komutu kullanımı yukarıdaki resimde gösterilmiştir. Komut yazıldıktan sonra bir boşluk bırakılarak bilgi alınmak istenen cihazın IP numarası ya da domain adresi yazılır. Komut ile varsayılan olarak 4 adet 32 baytlık veri hedef adrese gönderilir ve geri dönüş süresi görüntülenir. Örnekte bilgisayarın geri dönüş adresi (loopback) pinglenmiştir. Yankı komutları bilgisayarın kendi içerisinde yol aldığı için geçen süre 0 ms olmaktadır.

TTL olarak yazan değer ise yaşam süresidir (Time to Live). Yaşam süresi bir paketin ağ içerisinde gezebileceği zamanı belirtir. Bu değer her bir yönlendiriciden geçtiğinde bir azaltılır ve varsayılan değeri 128'dir. Şayet paket 128 dolaşımdan sonra hâlâ hedefe ulaşamadıysa sistemden çıkartılarak trafik oluşturması engellenir.

Dikkat edilmesi gereken bir diğer konu da bazı serverların (ana makinelerin) ping komutlarına güvenlik sebebi ile kapalı oluşudur. Bu durumda gönderilen yankı mesajları geri gelemeyecek ve "İstek zaman aşımına uğradı" hata mesajı görüntülenecektir.

```
Yönetici: C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\>ping www.meb.gov.tr

www.meb.gov.tr [212.174.189.120] yoklanıyor32 bayt veri ile:
İstek zaman aşımına uğradı.
İstek zaman aşımına uğradı.
İstek zaman aşımına uğradı.
İstek zaman aşımına uğradı.

212.174.189.120 için Ping istatistiği:
Paket: Giden = 4, Gelen = 0, Kaybolan = 4 (%100 kayıp),

C:\>
```

Resim 2.9: Ping komutu kullanımı

```

C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\>ping /?

Kullanım: ping [-t] [-a] [-n sayı] [-l boyut] [-f] [-i TTL] [-v TOS]
          [-r sayı] [-s sayı] [[-j ana-blg-listesi] ! [-k ana-blg-listesi]]
          [-w zamanaşımı] [-R] [-S kynadr] [-4] [-6] hedef_adı

Seçenekler:
-t          Belirtilen ana bilgisayar durana kadar ping komutunu kullanır
            ve istatistikleri görmek ve devam etmek için Control-Break yazın
            ;
            Durdurmak için Control-C yazın.
-a          Adresleri ana bilgisayar adlarına çözümler.
-n sayı    Gönderilecek yankı istekleri sayısı.
-l boyut   Arabellek boyutunu gönderir.
-f         Pakette Parçalara Ayırma bayrağını ayarlar (yalnızca IPv4).
-i TTL     Yaşam Süresi.
-v TOS     Hizmet Türü (Yalnızca IPv4. Bu ayar kullanım dışı bırakılmıştır
            ve IP üstbilgisi'ndeki hizmet alanı türü üzerinde bir etkisi
            yoktur.
-r sayı    Atlama sayısı için kayıt yolu (yalnızca IPv4).
-s sayı    Atlama sayısı için zaman damgası (yalnızca IPv4).
-j ana-blg-listesi Ana bilgisayar-listesi boyunca belirsiz kaynak yolu (yalnızca IPv4).
-k ana-blg-listesi Ana bilgisayar-listesi boyunca kesin kaynak yolu (yalnızca IPv4).
-w zamanaşımı Her yanıt için milisaniye cinsinden beklenecek süre.
-R         Yolu tersten de sınamak için yönlendirme başlığını kullanır (yalnızca IPv6).
-S kynadr  Kullanılan kaynak adresi.
-4         IPv4 kullanarak zorla.
-6         IPv6 kullanarak zorla.

C:\>_

```

**Resim 2.10: Ping komutu parametreleri**

Resim 2.10'da ping komutu ile birlikte kullanılan parametreler listelenmiştir. Bu parametreleri ile ping komutunu daha esnek olarak kullanabiliriz.

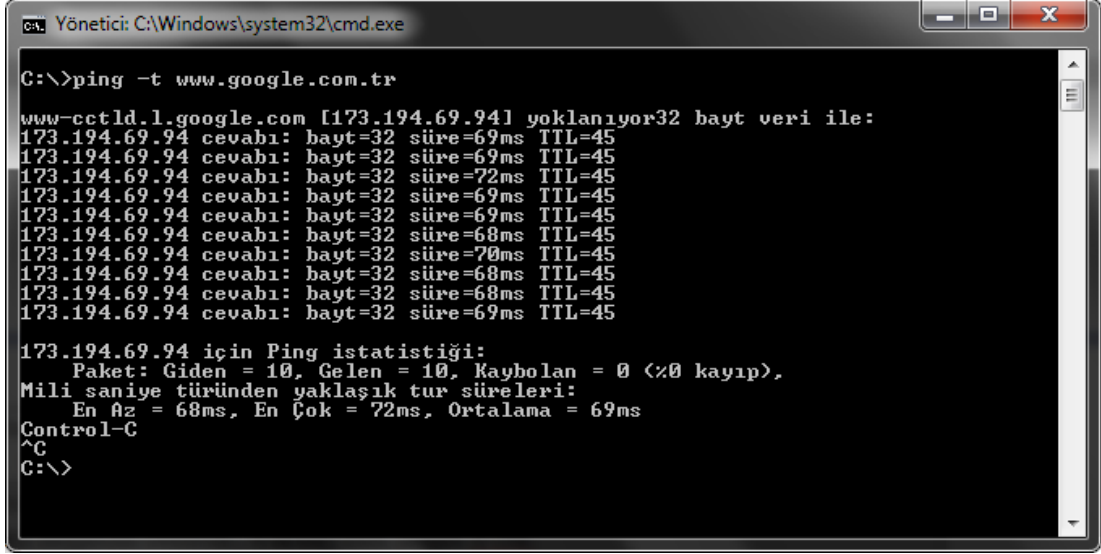
Parametre	Anlamı
-t	Hedef adrese gönderilen paketler biz sonlandırınca kadar devam eder. (Varsayılan olarak 4 adet 32 byte'lık veri gönderiliyordu.) <ul style="list-style-type: none"> <li>Komutu sonlandırmak için Ctrl+C tuş kombinasyonu kullanılır.</li> <li>Komut çalışırken o ana kadar gönderilen paket istatistiklerini görmek için Ctrl+Break tuş kombinasyonu kullanılır.</li> </ul>
-a	Hedef bilgisayarın IP adresinden ana bilgisayar adını çözümler.
-n sayı	Hedef adrese gönderilecek paketlerin sayısı belirtilir.
-l boyut	Hedef adrese gönderilecek paketlerin boyutu belirtilir. <ul style="list-style-type: none"> <li>0 ile 65500 arasında değişebilir.</li> </ul>
-f	Gönderilen paketlerin bölünmeden tek bir paket olarak iletilmesini sağlar. <ul style="list-style-type: none"> <li>Yalnızca IPv4'te kullanılabilir</li> </ul>
-i TTL	Gönderilen paketin yaşam süresini ayarlar. <ul style="list-style-type: none"> <li>1 ile 255 arasında değişebilir.</li> </ul>
-v TOS	Gönderilen yankı isteği iletilerinin IP üstbilgisindeki Hizmet Türü (TOS) alanı değerini belirtir. Varsayılan değer 0'dır.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TOS, 0 ile 255 arasında değişebilir.</li> <li>• Yalnızca IPv4’te kullanılabilir.</li> </ul>
<b>-r Sayı</b>	<p>IP üstbilgisindeki Kayıt Yolu seçeneğinin, yankı iletisi ve karşılık gelen yankı yanıtı iletisi tarafından alınan yolu kaydetmek için kullanılacağını belirtir. Yoldaki her atlama, Kayıt Yolu seçeneğindeki bir girişı kullanır. Olanaklıysa, kaynak ve hedef arasındaki atlama sayısına eşit veya bu sayıdan büyük bir sayı belirtilmelidir.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 ile 9 arasında değişebilir.</li> <li>• Yalnızca IPv4’te kullanılabilir.</li> </ul>
<b>-s Sayı</b>	<p>IP üstbilgisindeki Internet Zaman Damgası seçeneğinin, her atlama için yankı iletisi ve karşılık gelen yankı yanıtı iletisinin geliş zamanını kaydetmek için kullanılacağını belirtir.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 ile 4 arasında değişebilir.</li> <li>• Bağlantı yerel adresleri için bu gereklidir.</li> <li>• Yalnızca IPv4’te kullanılabilir.</li> </ul>
<b>-j Ana Bilgisayar Listesi</b>	<p>Yankı iletilerinin, Ana Makine Listesi’nde belirtilen, ara hedef ayarlarını içeren IP üstbilgisinde Serbest Kaynak Yönü (Loose Source Route) seçeneğini kullanacağını belirtir. Serbest kaynak yönlendirmesi ile art arda gelen ara hedefler bir veya birden çok yönlendirici ile ayrılabilir. Ana makine listesindeki en fazla adres veya ad sayısı 9’dur.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Yalnızca IPv4’te kullanılabilir.</li> </ul>
<b>-k Ana Bilgisayar Listesi</b>	<p>Yankı iletilerinin, Ana Makine Listesi’nde belirtilen, ara hedef ayarlarını içeren IP üst bilgisinde Kesin Kaynak Yönü (Strict Source Route) seçeneğini kullanacağını belirtir. Kesin kaynak yönlendirmesi ile bir sonraki ara hedef direkt olarak ulaşmak zorundadır. Ana makine listesindeki en fazla adres veya ad sayısı 9’dur.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Yalnızca IPv4’te kullanılabilir.</li> </ul>
<b>-w Zaman aşımı</b>	<p>Alınacak bir yankı iletisine karşılık gelen yankı yanıtı için beklenecek süreyi milisaniye olarak belirtir. Yankı yanıtı belirtilen süre içinde alınmazsa, "İstek zaman aşımına uğradı" ifadesini taşıyan bir hata iletisi görüntülenir. Varsayılan zaman aşımı değeri 4000’dir (4 saniye).</p>
<b>-R</b>	<p>Yolu tersten sınamak için kullanılır.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Yalnızca IPv6’te kullanılabilir</li> </ul>
<b>-S Kaynak Adresi</b>	<p>Yankı iletilerinde kullanılacak kaynak adresini belirtir.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Yalnızca IPv6’te kullanılabilir.</li> </ul>
<b>-4</b>	Ping yapmak için IPv4 kullanılacağını belirtir.
<b>-6</b>	Ping yapmak için IPv6 kullanılacağını belirtir.

**Tablo 2.2: Ping komutu parametreleri**



**Örnek 1:** Ping-t “site adresi” komutu ile site adresi Ctrl+C tuş kombinasyonuna kadar pinglenmeye devam etmiştir. Bu esnada hedef adrese 10 adet yankı isteği gönderilmiş ve bunların tamamı geri dönmüştür. Paketler ortalama 69 ms’de işlemi tamamlamıştır. TTL süresine baktığımızda paketlerin sistem dışına çıkarılması için 45 hakkı kaldığını görmekteyiz.



```
Yönetici: C:\Windows\system32\cmd.exe

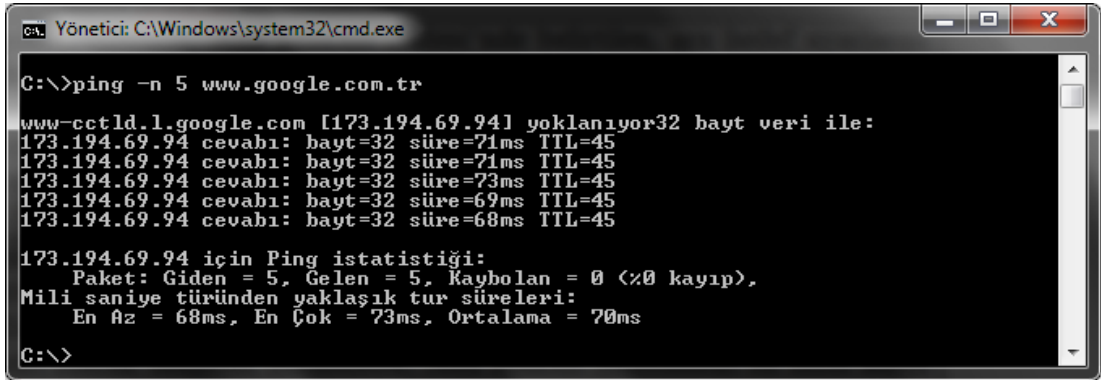
C:\>ping -t www.google.com.tr

www-cctld.l.google.com [173.194.69.94] yoklanıyor32 bayt veri ile:
173.194.69.94 cevabı: bayt=32 süre=69ms TTL=45
173.194.69.94 cevabı: bayt=32 süre=69ms TTL=45
173.194.69.94 cevabı: bayt=32 süre=72ms TTL=45
173.194.69.94 cevabı: bayt=32 süre=69ms TTL=45
173.194.69.94 cevabı: bayt=32 süre=69ms TTL=45
173.194.69.94 cevabı: bayt=32 süre=68ms TTL=45
173.194.69.94 cevabı: bayt=32 süre=70ms TTL=45
173.194.69.94 cevabı: bayt=32 süre=68ms TTL=45
173.194.69.94 cevabı: bayt=32 süre=68ms TTL=45
173.194.69.94 cevabı: bayt=32 süre=69ms TTL=45

173.194.69.94 için Ping istatistiği:
Paket: Giden = 10, Gelen = 10, Kaybolan = 0 (%0 kayıp),
Mili saniye türünden yaklaşık tur süreleri:
En Az = 68ms, En Çok = 72ms, Ortalama = 69ms
Control-C
^C
C:\>
```

Resim 2.11: Ping komutu örneği

**Örnek 2:** Ping -n5 “site adresi” komutu ile site adresine 5 adet yankı isteği gönderilmiştir.



```
Yönetici: C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\>ping -n 5 www.google.com.tr

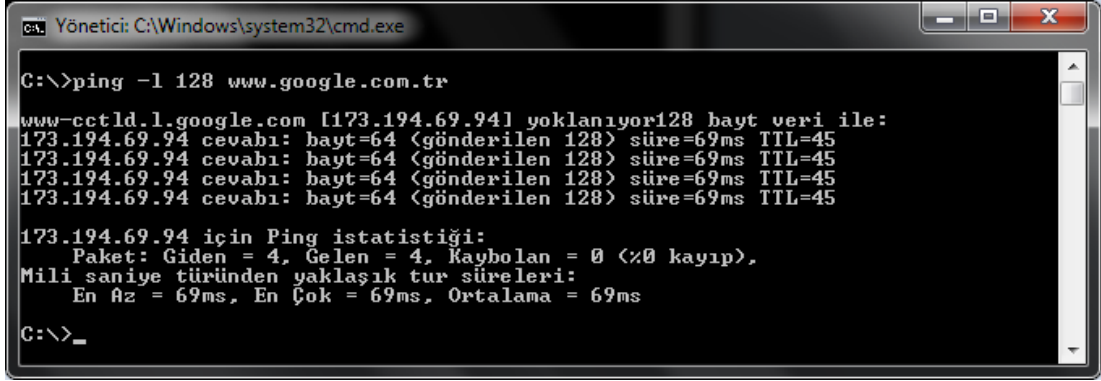
www-cctld.l.google.com [173.194.69.94] yoklanıyor32 bayt veri ile:
173.194.69.94 cevabı: bayt=32 süre=71ms TTL=45
173.194.69.94 cevabı: bayt=32 süre=71ms TTL=45
173.194.69.94 cevabı: bayt=32 süre=73ms TTL=45
173.194.69.94 cevabı: bayt=32 süre=69ms TTL=45
173.194.69.94 cevabı: bayt=32 süre=68ms TTL=45

173.194.69.94 için Ping istatistiği:
Paket: Giden = 5, Gelen = 5, Kaybolan = 0 (%0 kayıp),
Mili saniye türünden yaklaşık tur süreleri:
En Az = 68ms, En Çok = 73ms, Ortalama = 70ms

C:\>
```

Resim 2.12: Ping komutu örneği

**Örnek 3:** Ping -l128 “site adresi” komutu ile site adresine *boyutu 128 bayt* olan yankı isteği gönderilmiştir.



```
C:\>Yönetici: C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\>ping -l 128 www.google.com.tr

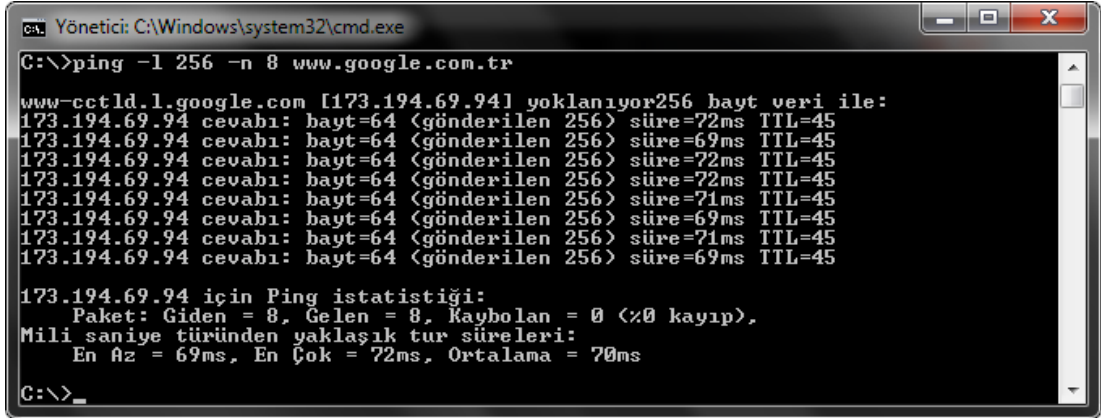
www-cctld.l.google.com [173.194.69.94] yoklanıyor128 bayt veri ile:
173.194.69.94 cevabı: bayt=64 (gönderilen 128) süre=69ms TTL=45
173.194.69.94 cevabı: bayt=64 (gönderilen 128) süre=69ms TTL=45
173.194.69.94 cevabı: bayt=64 (gönderilen 128) süre=69ms TTL=45
173.194.69.94 cevabı: bayt=64 (gönderilen 128) süre=69ms TTL=45

173.194.69.94 için Ping istatistiği:
Paket: Giden = 4, Gelen = 4, Kaybolan = 0 (%0 kayıp),
Mili saniye türünden yaklaşık tur süreleri:
En Az = 69ms, En Çok = 69ms, Ortalama = 69ms

C:\>_
```

Resim 2.13: Ping komutu örneği

**Örnek 4:** ping -l256 -n 8 “site adresi” komutu ile site adresine *boyutu 256 bayt olan 8 adet* yankı isteği gönderilmiştir.



```
C:\>Yönetici: C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\>ping -l 256 -n 8 www.google.com.tr

www-cctld.l.google.com [173.194.69.94] yoklanıyor256 bayt veri ile:
173.194.69.94 cevabı: bayt=64 (gönderilen 256) süre=72ms TTL=45
173.194.69.94 cevabı: bayt=64 (gönderilen 256) süre=69ms TTL=45
173.194.69.94 cevabı: bayt=64 (gönderilen 256) süre=72ms TTL=45
173.194.69.94 cevabı: bayt=64 (gönderilen 256) süre=72ms TTL=45
173.194.69.94 cevabı: bayt=64 (gönderilen 256) süre=71ms TTL=45
173.194.69.94 cevabı: bayt=64 (gönderilen 256) süre=69ms TTL=45
173.194.69.94 cevabı: bayt=64 (gönderilen 256) süre=71ms TTL=45
173.194.69.94 cevabı: bayt=64 (gönderilen 256) süre=69ms TTL=45

173.194.69.94 için Ping istatistiği:
Paket: Giden = 8, Gelen = 8, Kaybolan = 0 (%0 kayıp),
Mili saniye türünden yaklaşık tur süreleri:
En Az = 69ms, En Çok = 72ms, Ortalama = 70ms

C:\>_
```

Resim 2.14: Ping komutu örneği

### 2.1.3. Tracert (TraceRoute – Yol İzi) Komutu

Kaynak cihazdan gönderilen paketlerin hedef cihaza giderken geçtiği yönlendiricilerin listesini verir. Paketin transferi sırasında oluşabilecek hataların hangi noktada meydana geldiğini anlamaya yarar.

Tracert bu işlemi yaparken TTL değerini ve ICMP mesajlarını kullanır. Başlangıçta TTL değerini 1 yapar ve yankı isteği gönderir. Bu şekilde kendine en yakın yönlendiriciyi bulur. Daha sonra TTL değerini bir artırır ve ikinci yönlendiriciye ulaşır. Varsayılan olarak en fazla 30 yönlendiricide bu işlemi gerçekleştirir. Şayet hedefe ulaşıldıysa hedef adrese giderken izlenen yolu tayin eder. Bazı ana makineler veya güvenlik duvarları tarafından yankı istekleri engellenir ve cevap gelmez. Bu durumu tracert “\*” işareti olarak bildirir ancak izin vermeyen yönlendiriciden diğerine geçildiğinde yoluna devam edebilir.

```

C:\>tracert

Kullanım: tracert [-d] [-h enfazla_sıçrama] [-j anabilgisayarlistesi]
              [-w zaman_aşımı] [-R] [-S srcaddr] [-4] [-6] hedef_adi

Seçenekler:
-d           Adresleri ana bilgisayara çözme.
-h enfazla_sıçrama  Hedef araması için en fazla sıçrama sayısı.
-j anabilgisayarlistesi  -Ana bilgisayar listesinde zorunlu olmayan
                        kaynak yolu.
-w zaman_aşımı      Her yanıt için zaman aşımı bekleme süresi
                        (milisaniye).
-R           Tur yolunu izle (yalnızca IPv6).
-S srcaddr      Kullanılan kaynak adres (yalnızca IPv6).
-4           IPv4 kullanarak zorla.
-6           IPv6 kullanarak zorla.

C:\>_

```

**Resim 2.15: Tracert komutu parametreleri**

Parametre	Anlamı
-d	Tracert'in ara yönlendiricilerin IP adreslerini adlarına dönüştürme girişimini engeller. Böylece tracert sonuçları daha hızlı bir şekilde görüntüleyebilir.
-h En Fazla Sıçrama	Hedef için seçilecek yoldaki en büyük atlama sayısını belirtir. Varsayılan değer 30 atlamadır. <ul style="list-style-type: none"> <li>1 ile 255 arasında değişebilir.</li> </ul>
-j Ana Bilgisayar Listesi	Yankı iletilerinin, Ana Bilgisayar Listesi'nde belirtilen ara hedefler ayarlarını içeren IP başlığında Boştaki Kaynak Yönü seçeneğini kullandığını belirtir. Boştaki kaynak yönlendirmesi ile art arda gelen ara hedefler bir veya birden çok yönlendirici ile ayrılabilir. Ana bilgisayar listesindeki en çok adres veya ad sayısı 9'dur. <ul style="list-style-type: none"> <li>Yalnızca IPv4'te kullanılabilir.</li> </ul>
-w Zaman Aşımı	Alınacak bir yankı iletime karşılık gelen yankı yanıtı için beklenecek süreyi milisaniye olarak belirtir. Yanıt zaman aşımı süresi içinde alınmazsa, yıldız (*) görüntülenir. Varsayılan zaman aşımı değeri 4000'dir (4 saniye).
-R	Hedefi bir ara hedef gibi kullanarak ve ters yolu sınyarak, IPv6 Yönlendirme uzantısı üstbilgisinin yerel ana makineye bir yankı iletisi göndermek için kullanılacağını belirtir.
-S Kaynak Adres	Yankı iletilerinde kullanılacak kaynak adresini belirtir. <ul style="list-style-type: none"> <li>Yalnızca IPv6'te kullanılabilir.</li> </ul>
-4	Tracert komutu için IPv4 kullanılacağını belirtir.
-6	Tracert komutu için IPv6 kullanılacağını belirtir.

**Tablo2.3: Tracert komutu parametreleri**

```
Yönetici: C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\>tracert www.yahoo.com

En fazla 30 atlamanın üstünde
eu-fp3.wa1.b.yahoo.com [87.248.112.181]'ye izleme yolu :

  1    9 ms     9 ms     17 ms  10.4.0.1
  2   22 ms    10 ms     8 ms  172.25.43.17
  3   10 ms    12 ms    21 ms  172.25.43.25
  4    *        *        10 ms  212.156.38.21.static.turktelekom.com.tr [212.156.38.21]
  5   10 ms    11 ms    10 ms  acbhm-2-1-acbhm-3-3.turktelekom.com.tr [212.156.109.193]
  6   12 ms    21 ms    28 ms  gyrttpe-2-1-acbhm-2-1.turktelekom.com.tr [81.212.28.121]
  7   10 ms   131 ms    10 ms  gyrttpe-2-3-gyrttpe-2-1.turktelekom.com.tr [212.156.118.38]
  8    *        73 ms    79 ms  ln-col-2-gyrttpe-2-3.turktelekom.com.tr [212.156.103.41]
  9   75 ms    83 ms    75 ms  ge-5-3-0.pat1.tc2.yahoo.com [66.196.65.53]
 10  88 ms    90 ms    88 ms  so-1-0-0.pat2.ird.yahoo.com [66.196.65.43]
 11  90 ms    90 ms    89 ms  ae-2.msr2.ird.yahoo.com [66.196.67.237]
 12  98 ms    89 ms    87 ms  te-8-4.bas-b2.ird.yahoo.com [87.248.101.109]
 13  85 ms    86 ms    87 ms  ir1.fp.vip.ird.yahoo.com [87.248.112.181]

İzleme tamamlandı.
C:\>
```

Resim 2.16: Tracert komutu kullanımı

Örnekte herhangi bir site adresine ulaşmak için geçilen yönlendiricilerin listesi görüntülenmektedir. Öncelikle internet servis sağlayıcının yönlendiricilerinden geçen paketler daha sonra Telekom'un Acıbadem, Gayrettepe yönlendiricileri üzerinden hareketine devam eder. En son firmanın kendi yönlendiricileri arasında varacağı adresi bulmaktadır. Bu adrese ulaşmak için 13 adet yönlendirici geçilmektedir.

**Örnek 1:** Tracert -h 5 "site adresi" komutu ile site adresine giden paketlerden sadece 5 yönlendirici için olan yolu görüntülüyoruz.

```
Yönetici: C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\>tracert -h 5 www.google.com.tr

En fazla 5 atlamanın üstünde
www-cctld.l.google.com [173.194.69.94]'ye izleme yolu :

  1    9 ms     8 ms     8 ms  10.4.0.1
  2   28 ms     9 ms    10 ms  172.25.43.17
  3    8 ms    11 ms    10 ms  172.25.43.25
  4    *        *         9 ms  212.156.38.21.static.turktelekom.com.tr [212.156.38.21]
  5  286 ms   599 ms   500 ms  acbhm-2-2-acbhm-3-3.turktelekom.com.tr [212.156.117.101]

İzleme tamamlandı.
C:\>
```

Resim 2.17: Tracert komutu örneği

**Örnek 2:**Tracert -d “site adresi” komutu ile site adresine giden paketlerin izlediği yolu görüntülüyoruz ancak burada “-d” parametresi ile yönlendiricilerin adlarını görüntülemediğimiz için işlemimiz daha kısa sürüyor.

```
Yönetici: C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\>tracert -d www.google.com.tr

En fazla 30 atlamanın üstünde
www-cctld.l.google.com [173.194.69.94]'ye izleme yolu :

 1    13 ms     8 ms     7 ms    10.4.0.1
 2    14 ms     9 ms    10 ms    172.25.43.17
 3    12 ms     9 ms    14 ms    172.25.43.25
 4    *         *         *         İstek zaman aşımına uğradı.
 5     9 ms    103 ms     9 ms    212.156.117.101
 6    58 ms    56 ms    55 ms    212.156.102.5
 7    55 ms    61 ms    70 ms    212.156.102.14
 8    75 ms    74 ms    73 ms    209.85.254.92
 9    55 ms    57 ms    55 ms    209.85.255.70
10    62 ms    63 ms    70 ms    216.239.43.126
11    70 ms    85 ms    70 ms    209.85.240.154
12    71 ms    68 ms    71 ms    64.233.174.29
13    *         *         *         İstek zaman aşımına uğradı.
14    68 ms    69 ms    69 ms    173.194.69.94

İzleme tamamlandı.
C:\>
```

Resim 2.18: Tracert komutu örneği

**Örnek 3:**Tracert -h 7 -w 1000 “site adresi” komutu ile site adresine giden paketlerin izlediği yolda ilk 7 yönlendiriciyi görüntülüyoruz ve zaman aşımı süresini 1000 ms (1 sn) olarak ayarlıyoruz.

```
Yönetici: C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\>tracert -h 7 -w 1000 www.google.com.tr

En fazla 7 atlamanın üstünde
www-cctld.l.google.com [173.194.69.94]'ye izleme yolu :

 1     7 ms     8 ms     9 ms    10.4.0.1
 2    10 ms     9 ms     9 ms    172.25.43.17
 3     9 ms    10 ms     9 ms    172.25.43.25
 4    10 ms    12 ms    14 ms    212.156.38.21.static.turktelekom.com.tr [212.156
.38.21]
 5     9 ms    12 ms    22 ms    acbdm-2-2-acbdm-3-3.turktelekom.com.tr [212.156.
117.101]
 6    59 ms    63 ms    56 ms    ms-col-2-acbdm-2-2.turktelekom.com.tr [212.156.1
02.5]
 7     7 ms    56 ms    55 ms    212.156.102.14.static.turktelekom.com.tr [212.15
6.102.14]

İzleme tamamlandı.
C:\>
```

Resim 2.19: Tracert komutu örneği

## 2.1.4. Pathping Komutu

Pathping komutu, ping ve tracert komutlarının özelliklerini, bu iki araçta bulunmayan ek bilgilerle birleştiren bir yol izleme aracıdır. Pathping komutu, son hedefe giderken, yolu üzerindeki her yönlendiriciye belirli bir süre içinde paketler gönderir ve her atlamadan dönen paketlere dayalı olarak sonuçları hesaplar. Komut, belirtilen herhangi bir yönlendiricide veya bağlantıdaki paket kayıplarının derecesini gösterdiğinden, ağ sorunlarına hangi yönlendiricilerin veya bağlantıların neden olduğunu belirlemek kolaydır.

```
Yönetici: C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\>pathping www.google.com.tr

www-cctld.l.google.com ögesine izleme yolu [173.194.69.94]
en fazla 30 sıçramanın üzerinde:
 0 Vecihi [192.168.0.101]
 1 10.4.0.1
 2 172.25.43.17
 3 172.25.43.25
 4 * 212.156.38.21.static.turktelekom.com.tr [212.156.38.21]
 5 acbdm-2-2-acbdm-3-3.turktelekom.com.tr [212.156.117.101]
 6 ms-col-2-acbdm-2-2.turktelekom.com.tr [212.156.102.5]
 7 212.156.102.14.static.turktelekom.com.tr [212.156.102.14]
 8 209.85.254.92
 9 209.85.255.70
10 216.239.43.126
11 209.85.240.154
12 * 64.233.174.53
13 * * *
300 saniye içinde istatistikler hesaplanıyor...
      Burası için Kaynak   Bu Düğüm/Bağlantı
Sıçrama RTT Kayıp/Giden = Kayıp/Giden = Adres
 0          0/100 =% 0      0/100 =% 0      Vecihi [192.168.0.101]
 1  11ms    1/100 =% 1      0/100 =% 0      1  10.4.0.1
 2  12ms    1/100 =% 1      1/100 =% 1      1  172.25.43.17
 3  14ms    2/100 =% 2      2/100 =% 2      2  172.25.43.25
 4  18ms    0/100 =% 0      0/100 =% 0      212.156.38.21.static.turktelekom.c
om.tr [212.156.38.21]
 5  17ms    0/100 =% 0      0/100 =% 0      acbdm-2-2-acbdm-3-3.turktelekom.co
m.tr [212.156.117.101]
 6  58ms    0/100 =% 0      0/100 =% 0      ms-col-2-acbdm-2-2.turktelekom.com
.tr [212.156.102.5]
 7  62ms    1/100 =% 1      1/100 =% 1      212.156.102.14.static.turktelekom.
com.tr [212.156.102.14]
 8  77ms    3/100 =% 3      2/100 =% 2      2  209.85.254.92
 9  ---    100/100 =%100      97/100 =% 97      0  209.85.255.70
10  ---    100/100 =%100      0/100 =% 0      0  216.239.43.126
11  ---    100/100 =%100      0/100 =% 0      0  209.85.240.154
12  ---    100/100 =%100      0/100 =% 0      0  64.233.174.53

İzleme tamamlandı.
```

Resim 2.20: Pathping komutu kullanımı

```

C:\>pathping /?

Kullanım: pathping [-g ana makine listesi] [-h en çok sıçrama] [-i adres] [-n]
          [-p süre] [-q sorgu sayısı] [-w zaman aşımı]
          [-4] [-6] hedef adı

Seçenekler:
-g ana makine listesi      Ana makine listesi boyunca kaynak yolunu çöz.
-h en fazla atlama        Hedefi ararken yapılacak en fazla atlama.
-i address                Belirtilen kaynak adresini kullan.
-n                        Adresleri ana makine adları olarak çözümleme.
-p süre                  Ping'ler arasında msaniye olarak bekleme süresi.
-q sorgu sayısı          Atlama başına sorgu sayısı.
-w zaman aşımı          Her yanıt için msaniye olarak bekleme zaman aşımı.
-4                        IPv4 kullanmaya zorla.
-6                        IPv6 kullanmaya zorla.

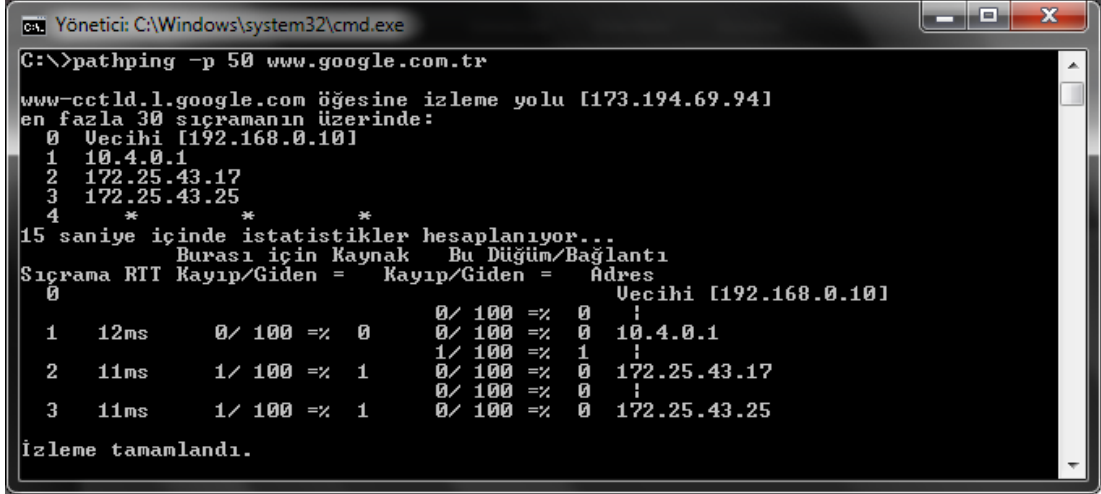
```

Resim 2.21: Pathping komutu parametreleri

Parametre	Anlamı
-g Ana makine listesi	Ana bilgisayar listesi boyunca kaynak yolunu serbest bırakır.
-h En fazla atlama	Hedefi aramak üzere izin verilen en fazla atlama sayısını belirtir. <ul style="list-style-type: none"> <li>1 ile 255 arasında değişebilir.</li> </ul>
-i Adres	Belirtilen kaynak adresini kullanır.
-n	Adresleri ana bilgisayar adlarına çözümlemez. Böylece işlemi daha hızlı bir şekilde gerçekleştirir.
-p Süre	Ping işlemleri arasında beklenene süre (milisaniye). <ul style="list-style-type: none"> <li>Varsayılan süre 250 ms'dir.</li> </ul>
-q Sorgu sayısı	Atlama başına sorgu sayısını belirtir. <ul style="list-style-type: none"> <li>1 ile 255 arasında değişebilir.</li> <li>Varsayılan sorgu sayısı 100'dür.</li> </ul>
-w Zaman aşımı	Her yanıtı milisaniye cinsinden belirtilen süre boyunca bekler. <ul style="list-style-type: none"> <li>Varsayılan zaman aşımı 3sn'dir.</li> </ul>
-4	Pathping komutu için IPv4 kullanılacağını belirtir.
-6	Pathping komutu için IPv6 kullanılacağını belirtir.

Tablo 2.4: Pathping komutu parametreleri

**Örnek 1:**Pathping -p 50 “site adresi” komutu ile site adresine ulaşmak için izlenen yoldaki her bir yönlendiriciye ping atma ve cevabını bekleme süresi 50ms olarak ayarlanmıştır.



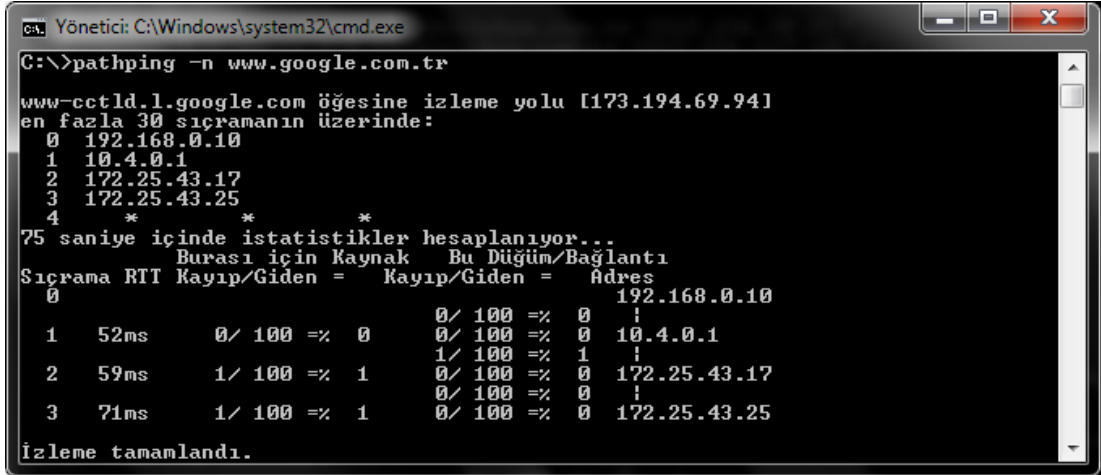
```
C:\>pathping -p 50 www.google.com.tr

www-cctld.l.google.com ögesine izleme yolu [173.194.69.94]
en fazla 30 sıçramanın üzerinde:
 0 Uecihi [192.168.0.101]
 1 10.4.0.1
 2 172.25.43.17
 3 172.25.43.25
 4 * * *
15 saniye içinde istatistikler hesaplanıyor...
          Burası için Kaynak   Bu Düğüm/Bağlantı
Sıçrama RTT Kayıp/Giden = Kayıp/Giden = Adres
 0
 1 12ms      0/ 100 =% 0      0/ 100 =% 0      10.4.0.1
 2 11ms      1/ 100 =% 1      0/ 100 =% 0      172.25.43.17
 3 11ms      1/ 100 =% 1      0/ 100 =% 0      172.25.43.25

İzleme tamamlandı.
```

Resim 2.22: Pathping komutu örneği

**Örnek2:**Pathping -n “site adresi” komutu ile site adresine ulaşmak için izlenen yoldaki her bir yönlendirici adları çözümlenmeden listelenmiştir. Bu parametre ile bekleme zamanı kısaltılmıştır.



```
C:\>pathping -n www.google.com.tr

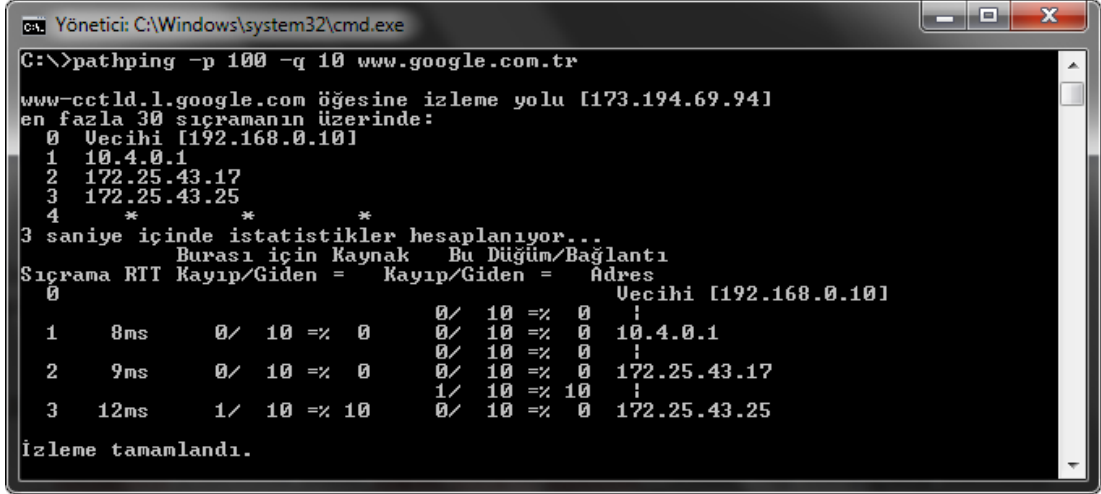
www-cctld.l.google.com ögesine izleme yolu [173.194.69.94]
en fazla 30 sıçramanın üzerinde:
 0 192.168.0.10
 1 10.4.0.1
 2 172.25.43.17
 3 172.25.43.25
 4 * * *
75 saniye içinde istatistikler hesaplanıyor...
          Burası için Kaynak   Bu Düğüm/Bağlantı
Sıçrama RTT Kayıp/Giden = Kayıp/Giden = Adres
 0
 1 52ms      0/ 100 =% 0      0/ 100 =% 0      10.4.0.1
 2 59ms      1/ 100 =% 1      0/ 100 =% 0      172.25.43.17
 3 71ms      1/ 100 =% 1      0/ 100 =% 0      172.25.43.25

İzleme tamamlandı.
```

Resim 2.23: Pathping komutu örneği



**Örnek 2:** Pathping -p 100 -q 10 “site adresi” komutu ile site adresine ulaşmak için izlenen yoldaki her bir yönlendiriciye ping atma ve cevabını bekleme süresi 50 ms gönderilen sorgu sayısı 10 olarak ayarlanmıştır.



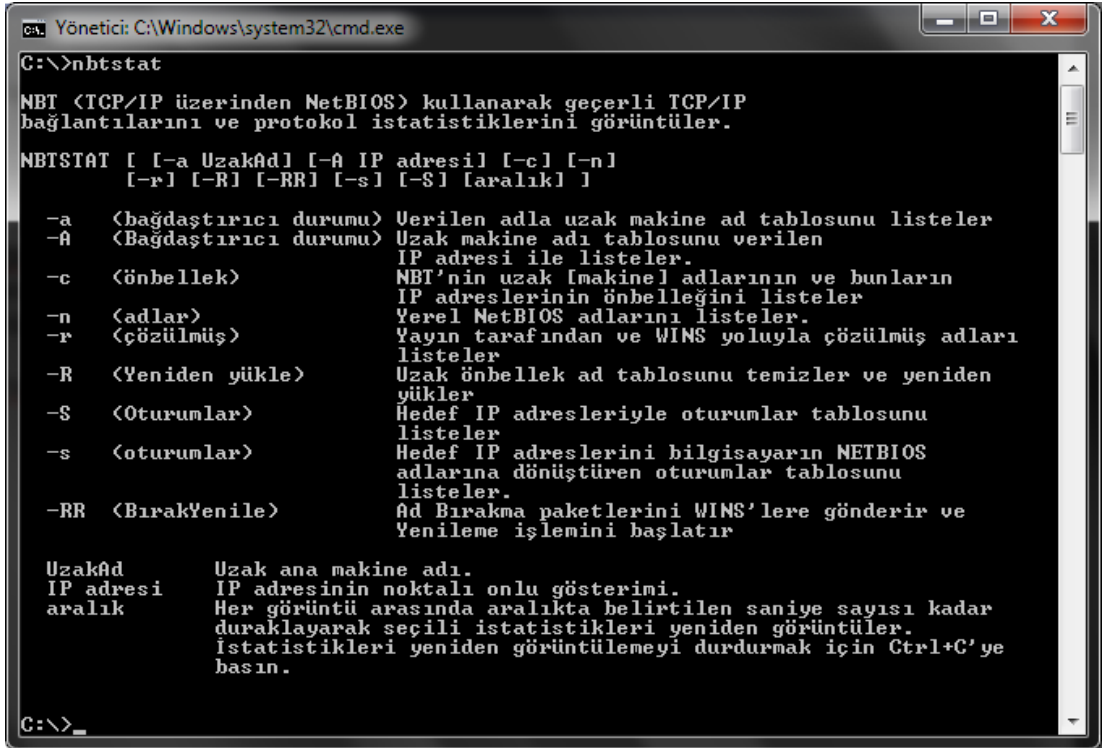
```
C:\>pathping -p 100 -q 10 www.google.com.tr
www-cctld.l.google.com ögesine izleme yolu [173.194.69.941
en fazla 30 sıçramanın üzerinde:
0 Uecihi [192.168.0.101
1 10.4.0.1
2 172.25.43.17
3 172.25.43.25
4 * * *
3 saniye içinde istatistikler hesaplanıyor...
Burası için Kaynak Bu Düğüm/Bağlantı
Sıçrama RTT Kayıp/Giden = Kayıp/Giden = Adres
0 Uecihi [192.168.0.101
1 8ms 0/ 10 =% 0 0/ 10 =% 0 10.4.0.1
2 9ms 0/ 10 =% 0 0/ 10 =% 0 172.25.43.17
3 12ms 1/ 10 =% 10 0/ 10 =% 0 172.25.43.25
İzleme tamamlandı.
```

Resim 2.24: Pathping komutu örneği

## 2.1.5. Nbtstat(NETBIOSStatistics – NETBIOS İstatistikleri) Komutu

NETBIOS (Network Basic Input/OutputSystem – Temel Ağ Giriş-Çıkış Sistemi), yerel ağ (LAN) üzerindeki farklı bilgisayarların birbirleriyle iletişim kurmasını sağlayan bir sistemdir. NETBIOS üzerinden aynı ağ üzerindeki bilgisayarların iletişimi, temel olarak WINS (Windows Internet Name Service) sunucusunun bilgisayarların NETBIOS isimlerini IP adreslerine çözümlemesiyle gerçekleşir.

Nbtstat, NETBIOS ad çözümleme sorunlarını gidermek için kullanılan bir araçtır. Herhangi bir parametre kullanılmadığında nbtstat komutunun yardım metni görüntülenir.



```
C:\>nbtstat

NBT (TCP/IP üzerinden NetBIOS) kullanarak geçerli TCP/IP
bağlantılarını ve protokol istatistiklerini görüntüler.

NBTSTAT [ [-a UzakAd] [-A IP adresi] [-c] [-n]
          [-r] [-R] [-RR] [-s] [-S] [aralık] ]

-a <Bağdaştırıcı durumu> Verilen adla uzak makine ad tablosunu listeler
-A <Bağdaştırıcı durumu> Uzak makine adı tablosunu verilen
                          IP adresi ile listeler.
-c <Önbellek> NBT'nin uzak (makine) adlarının ve bunların
              IP adreslerinin önbelleğini listeler
-n <adlar> Yerel NetBIOS adlarını listeler.
-r <çözülmüş> Yayın tarafından ve WINS yoluyla çözülmüş adları
              listeler
-R <Yeniden yükle> Uzak önbellek ad tablosunu temizler ve yeniden
                  yükler
-S <Oturumlar> Hedef IP adresleriyle oturumlar tablosunu
               listeler
-s <oturumlar> Hedef IP adreslerini bilgisayarın NETBIOS
               adlarına dönüştüren oturumlar tablosunu
               listeler.
-RR <BırakYenile> Ad Bırakma paketlerini WINS'lere gönderir ve
                  Yenileme işlemini başlatır

UzakAd      Uzak ana makine adı.
IP adresi   IP adresinin noktalı onlu gösterimi.
aralık     Her görüntü arasında aralıkta belirtilen saniye sayısı kadar
            duraklayarak seçili istatistikleri yeniden görüntüler.
            İstatistikleri yeniden görüntülemeyi durdurmak için Ctrl+C'ye
            basın.
```

Resim 2.25: Nbtstatkomutu parametreleri

Parametre	Anlamı
-a Uzak Bilgisayar Adı	Uzaktaki bilgisayarın NETBIOS ad tablosunu görüntüler.
-A IP Adresi	Uzaktaki bilgisayarın IP adresiyle belirtilen (noktalı ondalık cinsinden) NETBIOS ad tablosunu görüntüler.
-c	NETBIOS ad önbelleğinin içeriğini, NETBIOS adları tablosunu ve onların çözümlenmiş IP adreslerini görüntüler.
-n	Sunucu veya yönlendirici gibi yazılımlar tarafından sisteme yerel olarak kaydedilmiş adları görüntüler.
-r	Yayın (Broadcast) yada WINS tarafından çözülmüş adları listeler.
-R	Ad önbelleğini temizler ve Lmhosts dosyasından yeniden yükler.

-S	Uzaktaki bilgisayarları yalnızca IP adreslerine göre listeleterek NETBIOS istemci ve sunucu oturumlarını görüntüler.
-s	Hedef IP adreslerini bilgisayarın NETBIOS adlarına dönüştüren oturumlar tablosunu listeler.
-RR	Bir WINS sunucusuna kaydettirilen NETBIOS adlarını serbest bırakır ve ardından bunların kaydını yeniler.

**Tablo 2.5: Nbtstatkomutu parametreleri**

NETBIOS ismi bir benzersiz (Unique) veya bir grup (Group) ismidir. Bir NETBIOS işlemi belirli bir bilgisayardaki belirli bir işlemle iletişim kurduğunda benzersiz bir isim, birden çok bilgisayardaki birden çok işlemle iletişim kurduğunda grup ismi kullanır.

Uzak makine ad tablosunda en sık kullanılan NETBIOS son ekleri şunlardır:

Ek	Açıklama
00	İş İstasyonu Hizmeti (Workstation Service)
03	Haberci Hizmeti (Messenger Service)
20	Dosya Hizmeti (File Service)
1B	Temel Etki Alanı Tarayıcısı (Domain Master Browser)
1C	Bir Etki Alanı İçin Etki Alanı Denetçileri (Domain ControllersFor a Domain)
01	Temel Tarayıcı (Master Browser)
1E	Tarayıcı Hizmet Seçimleri (Browser Service Elections)

**Tablo 2.6: NETBIOS son ekleri**

Aşağıdaki tablo olası NETBIOS bağlantı durumlarını açıklar.

Durum	Açıklama
Bağlandı	Oturum açıldı.
İlişkilendirildi	Bir bağlantı bitiş noktası oluşturuldu ve bir IP adresi ile ilişkilendirildi.
Dinleniyor	Bitiş noktası gelen bağlantılar için kullanılabilir.
Sonuç yok	Bu bitiş noktası açıldı ancak bağlantıları alamıyor.
Bağlanıyor	Oturum bağlantı aşamasındadır ve hedefin ad-IP adresi eşleştirmesi çözülmektedir.
Kabul ediliyor	Bir gelen oturum hâlen kabul ediliyor ve kısa zamanda bağlanacak.
Yeniden bağlanıyor	Oturum (ilk denemede bağlanmakta başarısız olunmuşsa) yeniden bağlanmaya çalışıyor.
Giden Bağlantı	Oturum bağlantı aşamasındadır ve TCP bağlantısı şu anda oluşturulmaktadır.
Gelen Bağlantı	Bir gelen oturumu bağlanma aşamasında.
Bağlantı kesiliyor	Bir oturumun bağlantısı kesiliyor.
Bağlantı sonlandırıldı	Yerel bilgisayar bir bağlantı kesme isteği gönderdi ve uzaktaki bilgisayarın onayını bekliyor.

**Tablo 2.7: NETBIOS bağlantı durumları**

Aşağıdaki tablo, nbtstat tarafından oluşturulan sütun başlıklarını açıklamaktadır.

Başlık	Açıklama
Girdi	Alınan bayt sayısı.
Çıktı	Gönderilen bayt sayısı.
Giriş / Çıkış	Bağlantının bilgisayardan (giden) veya başka bir bilgisayardan yerel bilgisayara doğru (gelen) olduğu belirtilir.
Yaşam (sn)	Bir ad tablosu önbellek girişinin temizlenmeden önce kalacağı süre.
Yerel Ad	Bağlantıyla ilişkili yerel NETBIOS adı.
Uzak Ana Bilgisayar	Uzaktaki bilgisayarla ilişkilendirilmiş ad veya IP adresi.
<03>	Onaltılığa dönüştürülmüş NETBIOS adının son baytı. Her NETBIOS adı 16 karakter uzunluğundadır. Aynı ad bilgisayarda yalnızca son baytla ayırt edilecek şekilde bir çok kez bulunabileceğinden, son baytın özel bir önemi vardır. Örneğin, <20> ASCII metinde bir boşluktur.
Tip	Ad türü. Bir ad, ayrı bir ad veya bir grup adı olabilir.
Bağlantı Durumu	Uzaktaki bilgisayarda NETBIOS hizmetinin çalışıp (Kayıtlı) çalışmadığını veya yinelenen bir bilgisayar adının aynı hizmete kayıtlı olduğunu (Çakışma) belirtir.
Durum	NETBIOS bağlantılarının durumu.

**Tablo 2.8: Nbtstat tarafından oluşturulan sütun başlıkları**

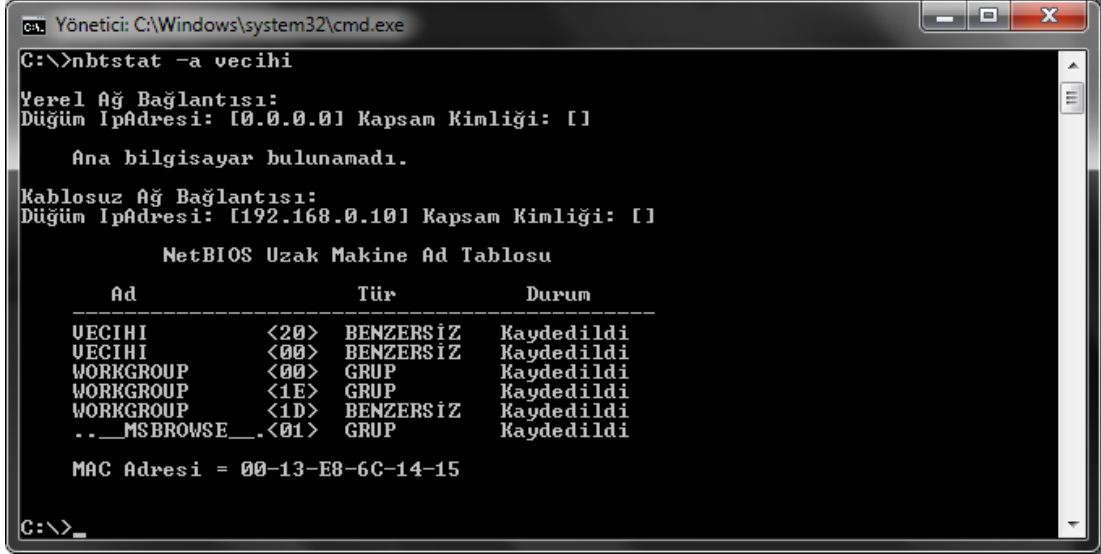
**Örnek 1:** nbtstat -R komutu ile uzak makine ad tablosu temizlenir ve Lmhosts dosyasından yeniden yüklenir.



```
Yönetici: C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\>nbtstat -R
MBT Uzak önbellek Ad Tablosu'nun temizlenmesi ve önyüklemesi başarılı.
C:\>
```

**Resim 2.26: Nbtstatkomutu örneği**

**Örnek 2:** Nbtstat -a vecihi komutu bilgisayar adı “vecihi” olan bilgisayara ait ad tablosunu görüntülemektedir.



```
C:\>nbtstat -a vecihi
Verel Ağ Bağlantısı:
Düğüm IpAdresi: [0.0.0.0] Kapsam Kimliği: []

  Ana bilgisayar bulunamadı.

Kablosuz Ağ Bağlantısı:
Düğüm IpAdresi: [192.168.0.10] Kapsam Kimliği: []

  NetBIOS Uzak Makine Ad Tablosu

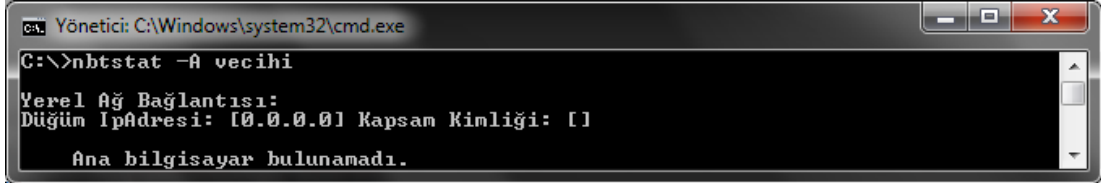
   Ad                Tür                Durum
-----
UECIHI                <20>  BENZERSİZ  Kaydedildi
UECIHI                <00>  BENZERSİZ  Kaydedildi
WORKGROUP             <00>  GRUP      Kaydedildi
WORKGROUP             <1E>  GRUP      Kaydedildi
WORKGROUP             <1D>  BENZERSİZ  Kaydedildi
..__MSBROWSE__       <01>  GRUP      Kaydedildi

MAC Adresi = 00-13-E8-6C-14-15

C:\>
```

**Resim 2.27:** Nbtstat komutu örneği

Nbtstat komutu büyük/küçük harf duyarlıdır. Verilen örnekte (Resim 2.21) “nbtstat -a vecihi” komutu yerine “nbtstat -A vecihi” şeklinde yazılmış olsaydı “Ana bilgisayar bulunamadı” hata mesajı karşımıza çıkacaktı.



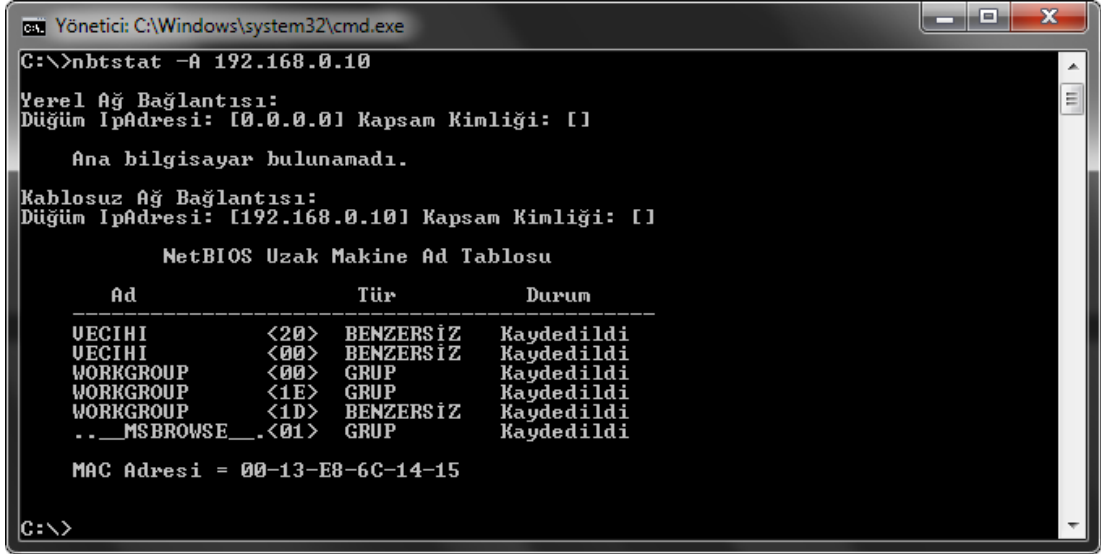
```
C:\>nbtstat -A vecihi
Verel Ağ Bağlantısı:
Düğüm IpAdresi: [0.0.0.0] Kapsam Kimliği: []

  Ana bilgisayar bulunamadı.

C:\>
```

**Resim 2.28:** Nbtstat komutu örneği

**Örnek 3:** Nbtstat -A 192.168.0.10 komutu IP adresi “192.169.0.10” olan bilgisayara ait ad tablosu görüntülenmektedir.



```
C:\>nbtstat -A 192.168.0.10
Verel Ağ Bağlantısı:
Düğüm IpAdresi: [0.0.0.0] Kapsam Kimliği: []

  Ana bilgisayar bulunamadı.

Kablosuz Ağ Bağlantısı:
Düğüm IpAdresi: [192.168.0.10] Kapsam Kimliği: []

  NetBIOS Uzak Makine Ad Tablosu

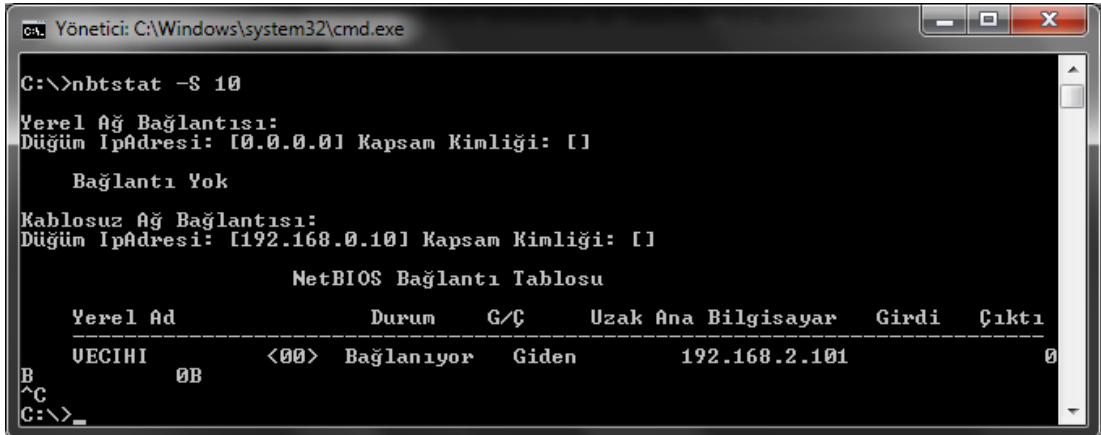
   Ad                Tür                Durum
-----
UECIHI               <20>  BENZERSİZ  Kaydedildi
UECIHI               <00>  BENZERSİZ  Kaydedildi
WORKGROUP            <00>  GRUP      Kaydedildi
WORKGROUP            <1E>  GRUP      Kaydedildi
WORKGROUP            <1D>  BENZERSİZ  Kaydedildi
.._MSBROWSE_.        <01>  GRUP      Kaydedildi

MAC Adresi = 00-13-E8-6C-14-15

C:\>
```

Resim 2.29: Nbtstat komutu örneği

**Örnek 4:** Nbtstat -S 10 komutu ile etkin oturum istekleri her 10 sn’de bir görüntülenir. Komutu sonlandırmak için Ctrl+C tuş kombinasyonu kullanılır.



```
C:\>nbtstat -S 10
Verel Ağ Bağlantısı:
Düğüm IpAdresi: [0.0.0.0] Kapsam Kimliği: []

  Bağlantı Yok

Kablosuz Ağ Bağlantısı:
Düğüm IpAdresi: [192.168.0.10] Kapsam Kimliği: []

  NetBIOS Bağlantı Tablosu

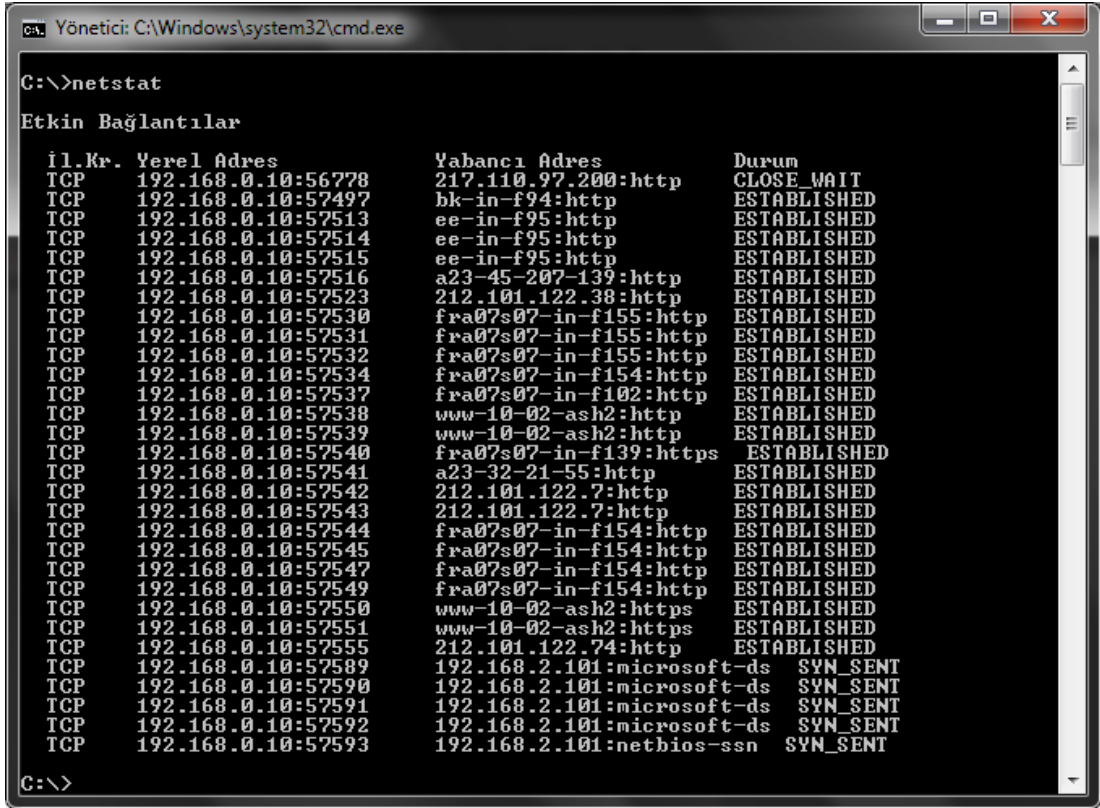
   Yerel Ad                Durum  G/Ç  Uzak Ana Bilgisayar  Girdi  Çıktı
-----
UECIHI                   <00>  Bağlanıyor  Giden  192.168.2.101      0

B
^C
C:\>
```

Resim 2.30: Nbtstat komutu örneği

## 2.1.6. Netstat (Net Statistics – Ağ İstatistikleri) Komutu

Netstat komutu genel anlamda bilgisayardaki tüm etkin TCP/IP bağlantılarını gösterir. Ayrıca bilgisayarın bağlı olduğu bağlantı noktalarını, Ethernet istatistiklerini, IP yönlendirme tablosunu, IP, ICMP, TCP ve UDP protokolleri için IPv4 istatistikleri ile IPv6, ICMPv6, IPv6 üzerinden TCP ve IPv6 protokolü üzerinden UDP için IPv6 istatistiklerini görüntüler. Parametreler olmadan kullanılan netstat etkin TCP bağlantılarını görüntüler.



```
C:\>netstat

Etkin Bağlantılar

İl.Kr. Yerel Adres Yabancı Adres Durum
TCP 192.168.0.10:56778 217.110.97.200:http CLOSE_WAIT
TCP 192.168.0.10:57497 bk-in-f94:http ESTABLISHED
TCP 192.168.0.10:57513 ee-in-f95:http ESTABLISHED
TCP 192.168.0.10:57514 ee-in-f95:http ESTABLISHED
TCP 192.168.0.10:57515 ee-in-f95:http ESTABLISHED
TCP 192.168.0.10:57516 a23-45-207-139:http ESTABLISHED
TCP 192.168.0.10:57523 212.101.122.38:http ESTABLISHED
TCP 192.168.0.10:57530 fra07s07-in-f155:http ESTABLISHED
TCP 192.168.0.10:57531 fra07s07-in-f155:http ESTABLISHED
TCP 192.168.0.10:57532 fra07s07-in-f155:http ESTABLISHED
TCP 192.168.0.10:57534 fra07s07-in-f154:http ESTABLISHED
TCP 192.168.0.10:57537 fra07s07-in-f102:http ESTABLISHED
TCP 192.168.0.10:57538 www-10-02-ash2:http ESTABLISHED
TCP 192.168.0.10:57539 www-10-02-ash2:http ESTABLISHED
TCP 192.168.0.10:57540 fra07s07-in-f139:https ESTABLISHED
TCP 192.168.0.10:57541 a23-32-21-55:http ESTABLISHED
TCP 192.168.0.10:57542 212.101.122.7:http ESTABLISHED
TCP 192.168.0.10:57543 212.101.122.7:http ESTABLISHED
TCP 192.168.0.10:57544 fra07s07-in-f154:http ESTABLISHED
TCP 192.168.0.10:57545 fra07s07-in-f154:http ESTABLISHED
TCP 192.168.0.10:57547 fra07s07-in-f154:http ESTABLISHED
TCP 192.168.0.10:57549 fra07s07-in-f154:http ESTABLISHED
TCP 192.168.0.10:57550 www-10-02-ash2:https ESTABLISHED
TCP 192.168.0.10:57551 www-10-02-ash2:https ESTABLISHED
TCP 192.168.0.10:57555 212.101.122.74:http ESTABLISHED
TCP 192.168.0.10:57589 192.168.2.101:microsoft-ds SYN_SENT
TCP 192.168.0.10:57590 192.168.2.101:microsoft-ds SYN_SENT
TCP 192.168.0.10:57591 192.168.2.101:microsoft-ds SYN_SENT
TCP 192.168.0.10:57592 192.168.2.101:microsoft-ds SYN_SENT
TCP 192.168.0.10:57593 192.168.2.101:nethios-ssn SYN_SENT
```

Resim 2.31: Netstat komutu kullanımı

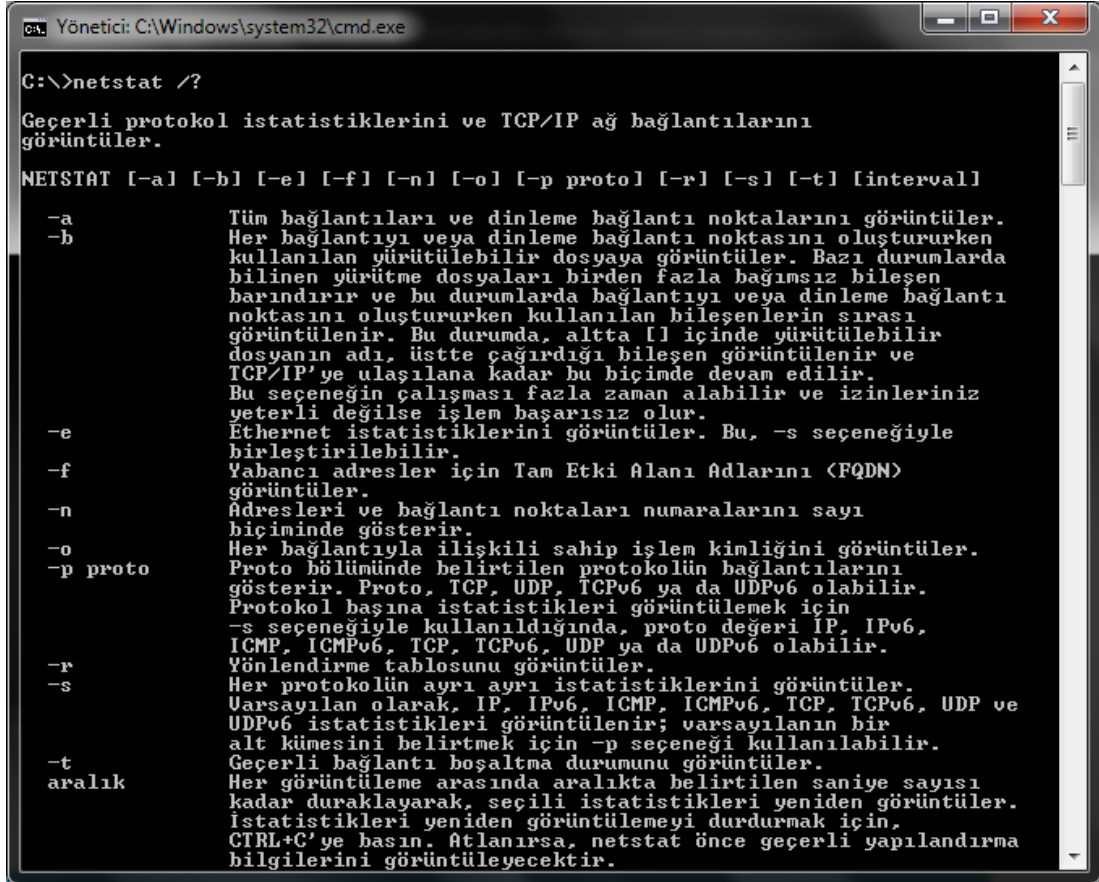
Resim 2.25’te görülen listedeki kısaltmaların anlamları aşağıdaki gibidir:

- “İl.Kr.” (İletişim Kuralı - Protocol) başlığı altındaki karakterler ilgili port için kullanılan protokol tipini gösterir.
- “Yerel Adres” ise bilgisayarınızın ağ üzerindeki isminin yanı sıra gelen bağlantıları kabul ettiğiniz ve rastgele üretilen port numarasını gösterir.
- “Yabancı Adres” kısmı ise uzak bilgisayarın adını ve bağlantıyı gerçekleştirmek için kullandığı port numarasını gösterir.
- “Durum” bağlantının durumunu gösterir.

Durum (State) başlığı altında görülebilecek durumlar;

Durum	Anlamı
ESTABLISHED	İki bilgisayar da bağlı.
CLOSING	Uzak bilgisayar bağlantıyı kapatmaya karar vermiş.
LISTENING	Bilgisayarınız gelen bir bağlantı isteği için bekliyor.
SYN_RCVD	Uzak bir bilgisayar bağlantı isteğinde bulunmuş.
SYN_SENT	Bilgisayarınız bağlantı isteğini kabul etmiş.
LAST_ACK	Bilgisayarınız bağlantıyı kapatmadan önce paketleri siliyor.
CLOSE_WAIT	Uzak bilgisayar bilgisayarınızla olan bağlantıyı kapatıyor.
FIN_WAIT 1	Bir istemci bağlantıyı kapatıyor.
FIN_WAIT 2	İki bilgisayar da bağlantıyı kapatmaya karar vermiş.
TIME_WAIT	Uzak bilgisayar ile bağlantı sonlanmış.

Tablo 2.9: Durum başlığı anlamları



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

Geçerli protokol istatistiklerini ve TCP/IP ağ bağlantılarını
görsüntüler.

NETSTAT [-a] [-b] [-e] [-f] [-n] [-o] [-p proto] [-r] [-s] [-t] [interval]

-a          Tüm bağlantıları ve dinleme bağlantı noktalarını görsüntüler.
-b          Her bağlantıyı veya dinleme bağlantı noktasını oluştururken
            kullanılan yürütülebilir dosyaya görsüntüler. Bazı durumlarda
            bilinen yürütme dosyaları birden fazla bağımsız bileşen
            barındırır ve bu durumlarda bağlantıyı veya dinleme bağlantı
            noktasını oluştururken kullanılan bileşenlerin sırası
            görsüntülenir. Bu durumda, altta [] içinde yürütülebilir
            dosyanın adı, üstte çağırdığı bileşen görsüntülenir ve
            TCP/IP'ye ulaşılan kadar bu biçimde devam edilir.
            Bu seçeneğin çalışması fazla zaman alabilir ve izinleriniz
            yeterli değilse işlem başarısız olur.
-e          Ethernet istatistiklerini görsüntüler. Bu, -s seçeneğiyle
            birleştirilebilir.
-f          Yabancı adresler için Tam Etki Alanı Adlarını (FQDN)
            görsüntüler.
-n          Adresleri ve bağlantı noktaları numaralarını sayı
            biçiminde gösterir.
-o          Her bağlantıyla ilişkili sahip işlem kimliğini görsüntüler.
-p proto    Proto bölümünde belirtilen protokolün bağlantılarını
            gösterir. Proto, TCP, UDP, TCPv6 ya da UDPv6 olabilir.
            Protokol başına istatistikleri görsüntülemek için
            -s seçeneğiyle kullanıldığında, proto değeri IP, IPv6,
            ICMP, ICMPv6, TCP, TCPv6, UDP ya da UDPv6 olabilir.
-r          Yönlendirme tablosunu görsüntüler.
-s          Her protokolün ayrı ayrı istatistiklerini görsüntüler.
            Varsayılan olarak, IP, IPv6, ICMP, ICMPv6, TCP, TCPv6, UDP ve
            UDPv6 istatistikleri görsüntülenir; varsayılanın bir
            alt kümesini belirtmek için -p seçeneği kullanılabilir.
-t          Geçerli bağlantı boşaltma durumunu görsüntüler.
            Her görsüntüleme arasında aralıkta belirtilen saniye sayısı
            kadar duraklayarak, seçili istatistikleri yeniden görsüntüler.
            İstatistikleri yeniden görsüntülemeyi durdurmak için,
            CTRL+C'ye basın. Atlırsa, netstat önce geçerli yapılandırma
            bilgilerini görsüntüleyecektir.
```

Resim 2.32: Netstat komutu parametreleri



Parametre	Anlamı
-a	Tüm etkin TCP bağlantılarıyla birlikte, bilgisayarın bağlı olduğu TCP ve UDP bağlantı noktalarını görüntüler.
-b	Bağlantı noktalarını kullanabilen dosyalar görüntülenir. Bazı durumlarda izinlerin yetersiz oluşu dolayısıyla “Sahiplik bilgileri alınmıyor” hata mesajı verir.
-e	Gönderilen ve alınan bit sayısı, atılanlar vb. Ethernet istatistiklerini görüntüler.
-f	Yabancı adresler için IP adresleri ile birlikte alan adını da görüntüler.
-n	Adres ve bağlantı noktaları sayısal olarak ifade edilir ad yazılmaz.
-o	Etkin TCP bağlantılarını görüntüler ve her bağlantının işlem kimliğini (PID) içerir.
-p Protokol	Protokol tarafından belirlenmiş protokol bağlantılarını gösterir.
-r	IP yönlendirme tablosunun içeriğini görüntüler.
-s	Protokole göre istatistikleri gösterir. Varsayılan olarak, TCP, UDP, ICMP ve IP protokolü istatistikleri gösterilir.
-t Aralık	Aralıkta belirtilen süre kadar bağlantı durumunu görüntüler.

**Tablo 2.10: Netstat komutu parametreleri**

**Örnek 1:** Netstat -p tcp komutu ile iletişim kuralı “tcp” olan bağlantılar listelenmektedir.

```

C:\>netstat -p tcp

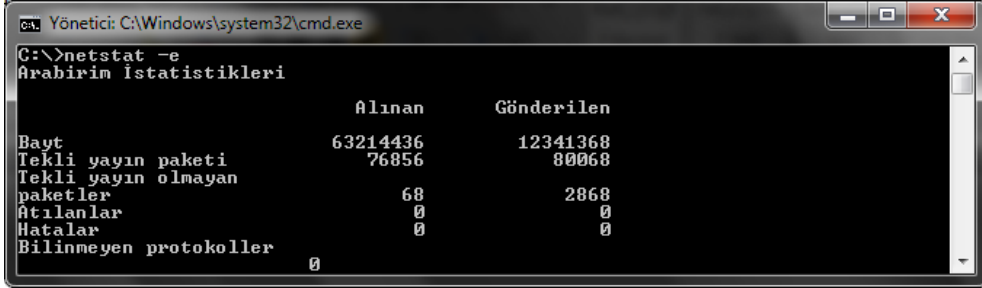
Etkin Bağlantılar

İl.Kr. Yerel Adres           Yabancı Adres           Durum
TCP    192.168.0.10:59293        217.110.97.200:http     CLOSE_WAIT
TCP    192.168.0.10:59875        88:http                 ESTABLISHED
TCP    192.168.0.10:59876        88:http                 ESTABLISHED
TCP    192.168.0.10:59877        88:http                 ESTABLISHED
TCP    192.168.0.10:59878        88:http                 ESTABLISHED
TCP    192.168.0.10:59879        88:http                 ESTABLISHED
TCP    192.168.0.10:59880        88:http                 ESTABLISHED
TCP    192.168.0.10:59881        88:http                 ESTABLISHED
TCP    192.168.0.10:59882        88:http                 ESTABLISHED
TCP    192.168.0.10:59885        88:http                 ESTABLISHED
TCP    192.168.0.10:59886        88:http                 ESTABLISHED
TCP    192.168.0.10:59887        88:http                 ESTABLISHED
TCP    192.168.0.10:59888        188.132.199.47:http     ESTABLISHED
TCP    192.168.0.10:59892        91.103.140.2:http       ESTABLISHED
TCP    192.168.0.10:59894        fra07s07-in-f100:http   ESTABLISHED
TCP    192.168.0.10:59895        bk-in-f147:https        ESTABLISHED
TCP    192.168.0.10:59896        fra07s07-in-f120:https  ESTABLISHED

```

**Resim 2.33: Netstat komutu örneği**

**Örnek 2:** Netstat -e komutu ile Ethernet istatistikleri listelenmektedir.

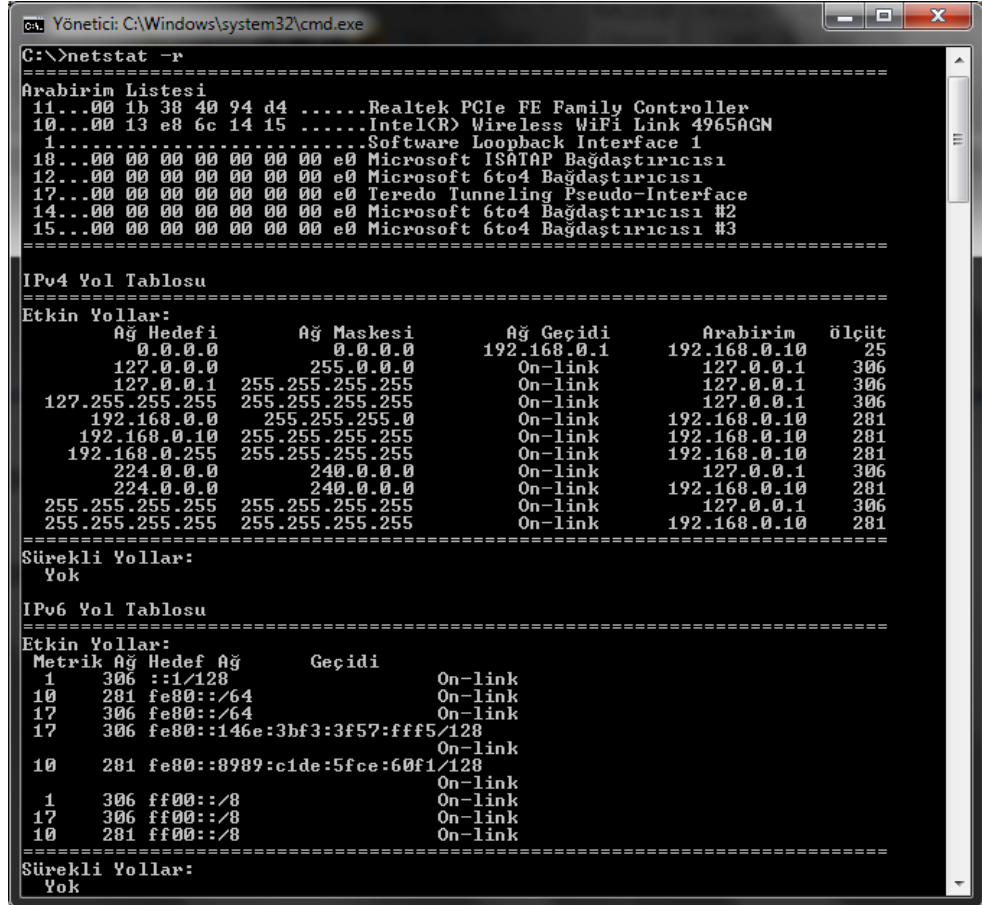


```
Yönetici: C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\>netstat -e
Arabirim İstatistikleri

                Alınan           Gönderilen
Bayt            63214436          12341368
Tekli yayın paketi 76856            80068
Tekli yayın olmayan paketler          68           2868
Atılanlar              0              0
Hatalar                0              0
Bilinmeyen protokoller 0
```

Resim 2.34: Netstat komutu örneği

**Örnek 3:** Netstat -r komutu ile yönlendirme tablosu listelenmektedir.



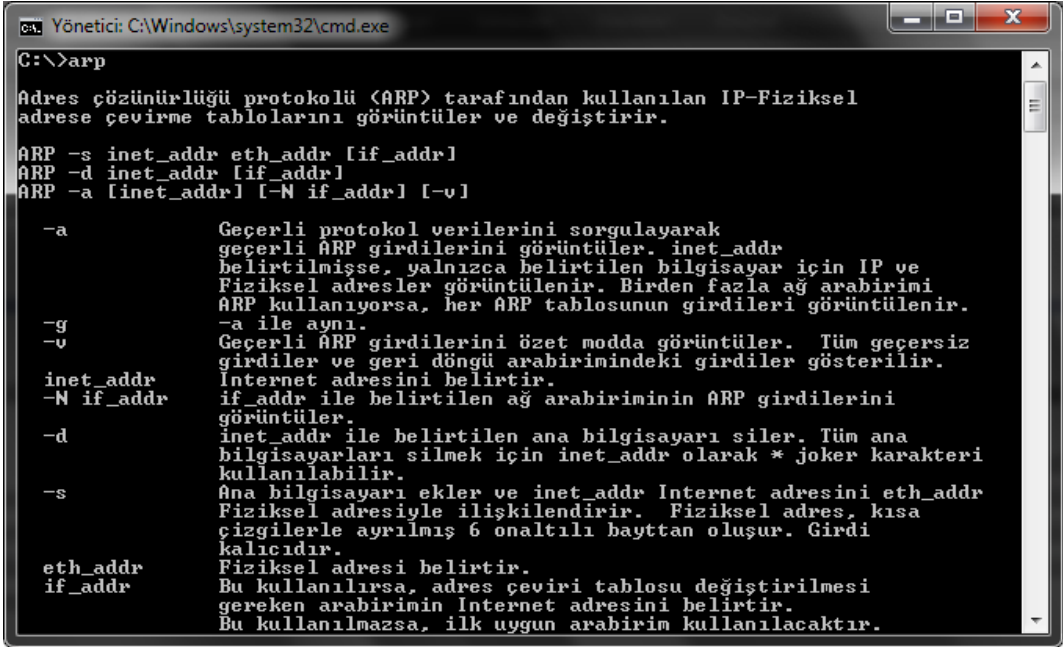
```
Yönetici: C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\>netstat -r
=====
Arabirim Listesi
11...00 1b 38 40 94 d4 .....Realtek PCIe FE Family Controller
10...00 13 e8 6c 14 15 .....Intel(R) Wireless WiFi Link 4965AGN
1.....Software Loopback Interface 1
10...00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Bağdaştırıcısı
12...00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft 6to4 Bağdaştırıcısı
17...00 00 00 00 00 00 e0 Teredo Tunneling Pseudo-Interface
14...00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft 6to4 Bağdaştırıcısı #2
15...00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft 6to4 Bağdaştırıcısı #3
=====
IPv4 Yol Tablosu
=====
Etkin Yollar:
Ağ Hedefi           Ağ Maskesi           Ağ Geçidi           Arabirim           Ölçüt
0.0.0.0              0.0.0.0              192.168.0.1         192.168.0.10      25
127.0.0.0            255.0.0.0            On-link             127.0.0.1         306
127.0.0.1           255.255.255.255     On-link             127.0.0.1         306
127.255.255.255     255.255.255.255     On-link             127.0.0.1         306
192.168.0.0          255.255.255.0       On-link             192.168.0.10     281
192.168.0.10        255.255.255.255     On-link             192.168.0.10     281
192.168.0.255       255.255.255.255     On-link             192.168.0.10     281
224.0.0.0            240.0.0.0            On-link             127.0.0.1         306
224.0.0.0            240.0.0.0            On-link             192.168.0.10     281
255.255.255.255     255.255.255.255     On-link             127.0.0.1         306
255.255.255.255     255.255.255.255     On-link             192.168.0.10     281
=====
Sürekli Yollar:
Yok
=====
IPv6 Yol Tablosu
=====
Etkin Yollar:
Metrik Ağ Hedef Ağ           Geçidi
1 306 ::1/128 On-link
10 281 fe80::/64 On-link
17 306 fe80::/64 On-link
17 306 fe80::146e:3bf3:3f57:fff5/128 On-link
10 281 fe80::8989:c1de:5fce:60f1/128 On-link
1 306 ff00::/8 On-link
17 306 ff00::/8 On-link
10 281 ff00::/8 On-link
=====
Sürekli Yollar:
Yok
```

Resim 2.35: Netstat komutu örneği

## 2.1.7. Arp (AddressResolution Protocol – Adres Çözümleme Protokolü) Komutu

Bir ağ ortamında cihazlar birbirleri ile haberleşmek için TCP/IP protokolünü kullanırlar. Bu durumda haberleşme IP adresleri üzerinden gerçekleştirilir. Ancak yerel ağda haberleşmek için veri alış verişi yapılacak cihazın fiziksel adresi bilinmelidir. Bu durumda yardımımıza arp komutu yetişir. Arp komutu IP adresi bilinen cihazın fiziksel adresinin öğrenilmesini sağlar.

Herhangi bir parametre kullanılmaz ise arp komutu yardım dosyalarını görüntüler.



```
C:\>arp
Adres çözünürlüğü protokolü (ARP) tarafından kullanılan IP-Fiziksel
adrese çevirme tablolarını görüntüler ve değiştirir.

ARP -s inet_addr eth_addr [if_addr]
ARP -d inet_addr [if_addr]
ARP -a [inet_addr] [-N if_addr] [-v]

-a          Geçerli protokol verilerini sorgulayarak
            geçerli ARP girdilerini görüntüler. inet_addr
            belirtilmişse, yalnızca belirtilen bilgisayar için IP ve
            Fiziksel adresler görüntülenir. Birden fazla ağ arabirimi
            ARP kullanıyorsa, her ARP tablosunun girdileri görüntülenir.
            -a ile aynı.
-g          Geçerli ARP girdilerini özet modda görüntüler. Tüm geçersiz
            girdiler ve geri döngü arabirimindeki girdiler gösterilir.
            İnternet adresini belirtir.
-v          if_addr ile belirtilen ağ arabiriminin ARP girdilerini
            görüntüler.
            inet_addr ile belirtilen ana bilgisayarı siler. Tüm ana
            bilgisayarları silmek için inet_addr olarak * joker karakteri
            kullanılabilir.
-d          Ana bilgisayarı ekler ve inet_addr İnternet adresini eth_addr
            Fiziksel adresiyle ilişkilendirir. Fiziksel adres, kısa
            çizgilerle ayrılmış 6 onaltılı bayttan oluşur. Girdi
            kalıcıdır.
-s          Fiziksel adresi belirtir.
            Bu kullanılırsa, adres çeviri tablosu değiştirilmesi
            gereken arabirimin İnternet adresini belirtir.
            Bu kullanılmazsa, ilk uygun arabirim kullanılacaktır.

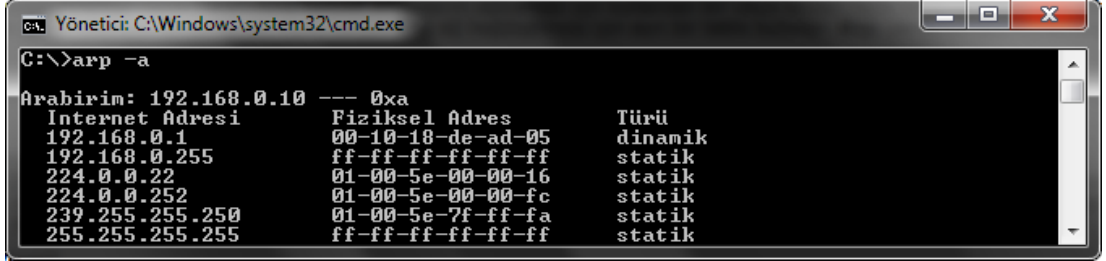
inet_addr  İnternet adresini belirtir.
-N if_addr if_addr ile belirtilen ağ arabiriminin ARP girdilerini
            görüntüler.
eth_addr   Fiziksel adresi belirtir.
if_addr    Bu adres kullanıldığında adreste yazan değer işleme alınır, yazılmazsa
            ilk uygun değer kullanılacaktır.
```

Resim 2.36: Arp komutu parametreleri

Parametre	Anlamı
-a	Tüm arabirimlerin geçerli ARP önbellek tablolarını görüntüler.
-g	-a komutu ile aynı görevi görür.
-v	Geçerli ve geçersiz ARP bilgilerini özet olarak görüntüler.
-Nif_addr	if_addr ile belirtilen ağ arabiriminin ARP girdilerini görüntüler.
-d	Belirtilen ana bilgisayarı siler.
-s	ARP tablosuna bilgisayar eklemek için kullanılır.
inet_addr	İnternet adresini belirtir.
eth_addr	Fiziksel adresi belirtir.
if_addr	Bu adres kullanıldığında adreste yazan değer işleme alınır, yazılmazsa ilk uygun değer kullanılacaktır.

Tablo 2.11: Arp komutu parametreleri

**Örnek 1:** Arp -a komutu ile bilgisayardaki tüm arabirimler için ARP tablosu listelenmektedir.

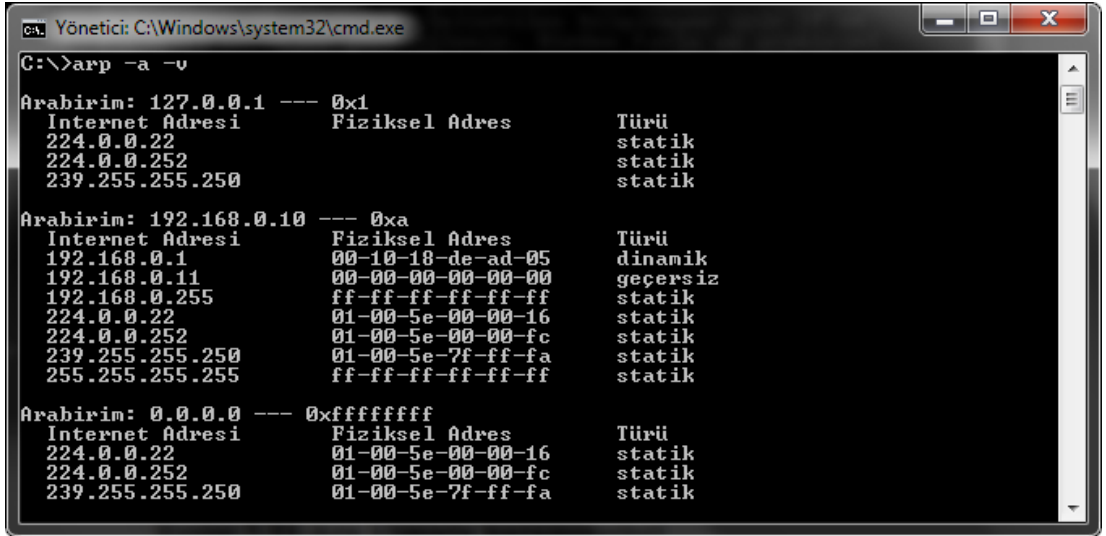


```
C:\>arp -a

Arabirim: 192.168.0.10 --- 0xa
Internet Adresi      Fiziksel Adres      Türü
192.168.0.1          00-10-18-de-ad-05   dinamik
192.168.0.255        ff-ff-ff-ff-ff-ff   statik
224.0.0.22           01-00-5e-00-00-16   statik
224.0.0.252          01-00-5e-00-00-fc   statik
239.255.255.250      01-00-5e-7f-ff-fa   statik
255.255.255.255      ff-ff-ff-ff-ff-ff   statik
```

Resim 2.37: Arp komutu örneği

**Örnek 2:** Arp -a -v komutu ile bilgisayardaki tüm geçerli ve geçersiz arabirimler için ARP tablosu listelenmektedir.



```
C:\>arp -a -v

Arabirim: 127.0.0.1 --- 0x1
Internet Adresi      Fiziksel Adres      Türü
224.0.0.22           statik
224.0.0.252          statik
239.255.255.250      statik

Arabirim: 192.168.0.10 --- 0xa
Internet Adresi      Fiziksel Adres      Türü
192.168.0.1          00-10-18-de-ad-05   dinamik
192.168.0.11         00-00-00-00-00-00   geçersiz
192.168.0.255        ff-ff-ff-ff-ff-ff   statik
224.0.0.22           01-00-5e-00-00-16   statik
224.0.0.252          01-00-5e-00-00-fc   statik
239.255.255.250      01-00-5e-7f-ff-fa   statik
255.255.255.255      ff-ff-ff-ff-ff-ff   statik

Arabirim: 0.0.0.0 --- 0xffffffff
Internet Adresi      Fiziksel Adres      Türü
224.0.0.22           01-00-5e-00-00-16   statik
224.0.0.252          01-00-5e-00-00-fc   statik
239.255.255.250      01-00-5e-7f-ff-fa   statik
```

Resim 2.38: Arp komutu örneği

**Örnek 3:** Arp -d komutu ile ARP tablosu silinmektedir. Daha sonra arp -a komutu ile ARP listesine bakıldığında sadece aktif bağlantının listelendiği diğerlerinin silindiği görülmektedir.



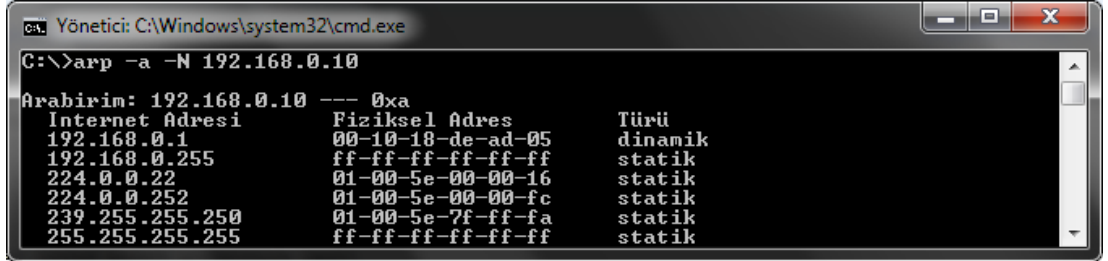
```
C:\>arp -d

C:\>arp -a

Arabirim: 192.168.0.10 --- 0xa
Internet Adresi      Fiziksel Adres      Türü
192.168.0.1          00-10-18-de-ad-05   dinamik
```

Resim 2.39: Arp komutu örneği

**Örnek 4:** Arp -a -N 192.168.0.10 komutu ile sadece IP adresi “192.168.0.10” olan bilgisayara ait ARP tablosu listelenmektedir.



```
C:\>arp -a -N 192.168.0.10
Arabirim: 192.168.0.10 --- 0xa
Internet Adresi      Fiziksel Adres      Türü
192.168.0.1         00-10-18-de-ad-05   dinamik
192.168.0.255       ff-ff-ff-ff-ff-ff   statik
224.0.0.22          01-00-5e-00-00-16   statik
224.0.0.252         01-00-5e-00-00-fc   statik
239.255.255.250     01-00-5e-7f-ff-fa   statik
255.255.255.255     ff-ff-ff-ff-ff-ff   statik
```

**Resim 2.40: Arp komutu örneği**

**NOT:** RARP (Reverse Address Resolution Protocol - Ters Adres Çözümleme Protokolü) ARP protokolünün tam tersi işlem yapar. Ağa ilk defa katılan bir bilgisayar fiziksel adresini ağa göndererek IP adresi talep eder. Sistemdeki RARP sunucusu bu bilgisayara bir IP atar. Günümüzde bu işlevi DHCP sunucular gerçekleştirmektedir.

### 2.1.8. Nslookup Komutu

Alan adı sistemi (DNS) altyapısını tanılamak için kullanabileceğiniz bilgileri görüntüler. Bu aracı kullanmadan önce, DNS'nin çalışma yöntemini iyi bilmeniz gerekir. Nslookup komut satırı aracı, yalnızca TCP/IP iletişim kuralını yüklemeniz koşuluyla kullanılabilir.

Kullanım şekli aşağıdaki gibidir:

```
nslookup [-AltKomut...] [{BulunacakBilgisayar | -Sunucu}]
```

- AltKomut: Bir veya birkaç nslookup alt komutunu bir komut satırı seçeneği olarak belirtilebilir.
- Bulunacak Bilgisayar: Başka bir sunucu belirtilmediyse, Bulunacak Bilgisayar için geçerli varsayılan DNS ad sunucusunu kullanarak bilgileri arar. Geçerli DNS etki alanında olmayan bir bilgisayara bakmak için, adın sonuna bir nokta eklenir.
- Sunucu: Bu sunucunun bir DNS ad sunucusu olarak kullanılacağını belirtir. Sunucu seçeneği belirtilmezse varsayılan DNS ad sunucusu kullanılır.

Parametre	Anlamı
exit	Nslookup komutundan çıkar.
finger	Geçerli bilgisayar üzerindeki finger sunucusu ile bağlar.
help	Nslookup alt komutlarının kısa bir özetini görüntüler.
ls	Bir DNSetki alanı bilgilerini görüntüler.
lserver	Varsayılan sunucuyu belirtilen alan adı sistemine dönüştürür.
root	Varsayılan sunucuyu, DNS'inkök sunucusu olarak değiştirir.
server	Varsayılan sunucuyu belirtilen alan adı sistemine dönüştürür.
set	Aramaları etkinleştiren yapılandırma ayarlarını değiştirir.
setall	Yapılandırma ayarlarının geçerli değerlerini yazdırır.
setclass	Sorgulama sınıfını değiştirir.
setd2	Tam Hata Ayıklama Modu'nu açar veya kapatır.
setdebug	Hata Ayıklama Modu'nu açar veya kapatır.
setdefname	Varsayılan DNSetki alanı adını tek bileşen arama isteğine ekler.
set domain	Varsayılan DNSetki alanı adını belirtilen ada dönüştürür.
setignore	Paket kesme hatalarını yoksayar.
set port	Varsayılan TCP/UDP DNS ad sunucusu bağlantı noktasını belirtilen değer olarak değiştirir.
setquerytype	Sorgu için kaynak kayıt türünü değiştirir.
setrecurse	DNS ad sunucusunun elinde bilgi yoksa diğer sunucuları sorgulamasını sağlar.
setretry	Yeniden deneme sayısını belirtir.
setroot	Sorgularda kullanılan kök sunucusunun adını değiştirir.
setsearch	Bir yanıt alınana kadar, DNS etki alanı arama listesinde bulunan etki alanı adlarını isteğe ekler.
setschlist	Varsayılan DNS etki alanı adını ve arama listesini değiştirir.
settimeout	Bir isteğin yanıtı için beklenecek başlangıç saniye değerini değiştirir.
settype	Sorgu için kaynak kayıt türünü değiştirir.
setvc	Sunucuya istek gönderirken sanal devre kullanılıp kullanılmayacağını belirtir.
view	Daha önceki ls alt komut veya komutları çıktılarını sıralar ve listeler.

**Tablo 2.12: Nslookup komutu parametreleri**

Ayrıca bazı parametrelere ait alt parametreler de bulunmaktadır.

Nslookup: ls parametresinin seçenekleri

Seçenek	Açıklama
-t Sorgu Türü	Belirtilen türün tüm kayıtlarını listeler.
-a	DNS etki alanındaki bilgisayarların kısa adlarını listeler. Bu parametre -t CNAME seçeneğinin eşanımlıdır.
-d	DNS etki alanının tüm kayıtlarını listeler. Bu parametre -t ANY ile eşanımlıdır.
-h	DNS etki alanının CPU ve işletim sistemi bilgilerini listeler. Bu parametre -t HINFO ile eşanımlıdır.
-s	DNS etki alanındaki bilgisayarların bilinen hizmetlerini listeler. Bu parametre -t WKS ile eşanımlıdır.

**Tablo 2.13: ls parametresinin seçenekleri**

Nslookup: set class parametresinin seçenekleri

Değer	Açıklama
IN	Internet sınıfını belirtir.
CHAOS	Chaos sınıfını belirtir.
HESIOD	MIT Athena Hesiod sınıfını belirtir.
ANY	Daha önce listelenen joker karakterlerden herhangi birini belirtir.

**Tablo 2.14: Set class parametresinin seçenekleri**

Nslookup: set type ve Nslookup: setquerytype parametresinin seçenekleri

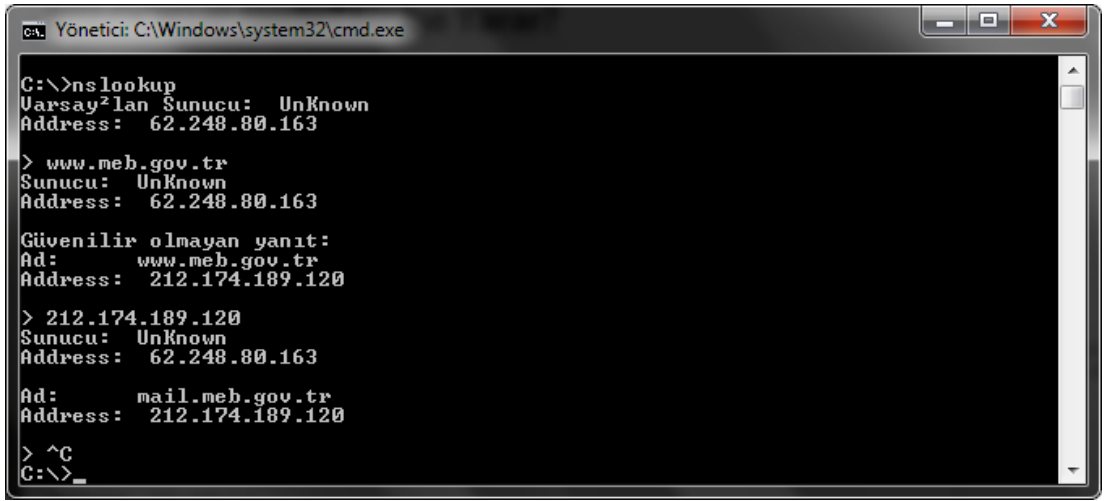
Değer	Açıklama
A	Bilgisayarın IP adresini belirtir.
ANY	Tüm veri türlerini belirtir.
CNAME	Diğer ad için kurallı bir ad belirtir.
GID	Grup adının grup tanımlayıcısını belirtir.
HINFO	Bilgisayarın CPU'sunu ve işletim sistemi türünü belirtir.
MB	Posta kutusu etki alanı adını belirtir.
MG	Posta grubu üyesini belirtir.
MINFO	Posta kutusu veya posta listesi bilgilerini belirtir.
MR	Posta yeniden adlandırma etki alanı adı.
MX	Posta ulaştırıcısını belirtir.
NS	Adlandırılmış bölgenin DNS ad sunucusunu belirtir.
PTR	Sorgu bir IP adresi ise bilgisayar adını belirtir; aksi durumda, işaretçiyi diğer bilgilere yönlendirir.
SOA	DNS bölgesi için yetki başlangıcını belirtir.
TXT	Metin bilgilerini belirtir.
UID	Kullanıcı tanımlayıcısını belirtir.
UINFO	Kullanıcı bilgilerini belirtir.
WKS	Tanımlanmış bir hizmeti açıklar.

**Tablo 2.15: Set type ve setquerytype parametresinin seçenekleri**

**Örnek 1:** Öncelikle nslookup diyerek komut satırına geçiyoruz. Burada bilgisayarımızda varsayılan olarak kullanılan DNS sunucusu ve IP adresi görüntülenecektir.

“>” işareti artık parametreleri kullanabileceğimizi gösteriyor. IP adresini bulmak istediğimiz alan adını ya da alan adını öğrenmek istediğimiz IP adresini yazarak enter tuşuna basıyoruz.

Nslookup komutundan çıkmak için Ctrl+C tuş kombinasyonu ya da exit komutu kullanıyoruz.



```
Yönetici: C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\>nslookup
Varsayılan Sunucu: UnKnown
Address: 62.248.80.163

> www.meb.gov.tr
Sunucu: UnKnown
Address: 62.248.80.163

Güvenilir olmayan yanıt:
Ad: www.meb.gov.tr
Address: 212.174.189.120

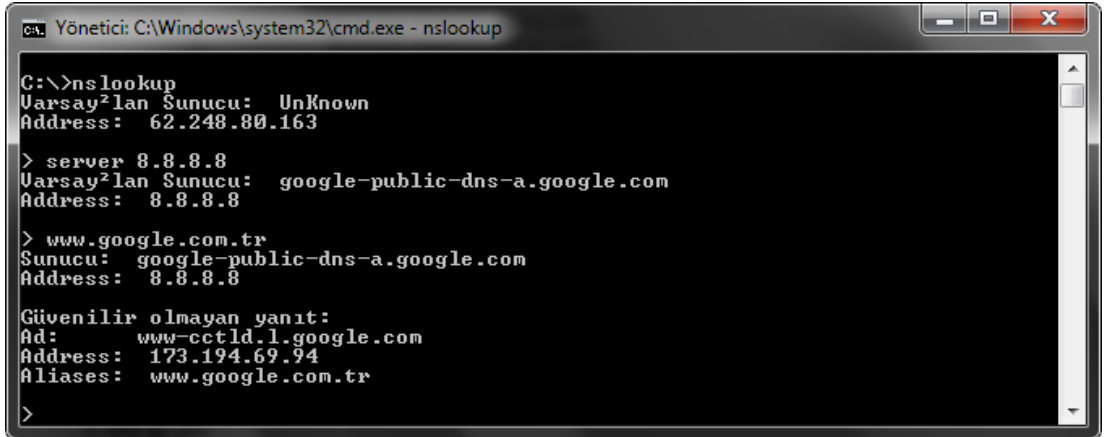
> 212.174.189.120
Sunucu: UnKnown
Address: 62.248.80.163

Ad: mail.meb.gov.tr
Address: 212.174.189.120

> ^C
C:\>_
```

**Resim 2.41: Nslookup komut örneği**

**Örnek 2:** Nslookup ile sorgularımızı bir başka DNS sunucusu üzerinden de çalıştırabiliriz. Bunun için komut satırına “Server DNS sunucu adresi” komutunu girdikten sonra istediğimiz bir sunucuya sorgu yaptırabiliriz.



```
Yönetici: C:\Windows\system32\cmd.exe - nslookup
C:\>nslookup
Varsayılan Sunucu: UnKnown
Address: 62.248.80.163

> server 8.8.8.8
Varsayılan Sunucu: google-public-dns-a.google.com
Address: 8.8.8.8

> www.google.com.tr
Sunucu: google-public-dns-a.google.com
Address: 8.8.8.8

Güvenilir olmayan yanıt:
Ad: www-cctld.l.google.com
Address: 173.194.69.94
Aliases: www.google.com.tr

>
```

**Resim 2.42: Nslookup komut örneği**



**Örnek 3:** Nslookup varsayılan olarak “A” kayıtlarını çözümler. Tablodan bakacak olursak “A” tipi kayıtlar sadece IP adresini vermektedir. Eğer başka bir kaynak kaydı cinsinden sorgulama yaptırmak istiyorsak nslookup satırına “set q=kaynak\_kaydı” ya da “set type=kaynak\_kaydı” yazarak istediğimiz türden bir sorgulama yaptırabiliriz.

```
Yönetici: C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\>nslookup
Varsayılan Sunucu: UnKnown
Address: 62.248.80.163

> www.google.com.tr
Sunucu: UnKnown
Address: 62.248.80.163

Güvenilir olmayan yanıt:
Ad: www-cctld.l.google.com
Address: 173.194.69.94
Aliases: www.google.com.tr

> set type=mx
> www.google.com.tr
Sunucu: UnKnown
Address: 62.248.80.163

Güvenilir olmayan yanıt:
www.google.com.tr canonical name = www-cctld.l.google.com

l.google.com
primary name server = ns1.google.com
responsible mail addr = dns-admin.google.com
serial = 1475115
refresh = 900 (15 mins)
retry = 900 (15 mins)
expire = 1800 (30 mins)
default TTL = 60 (1 min)

> exit
C:\>
```

**Resim 2.43: Nslookup komut örneği**

Örneğimizde ilk olarak alan adı yazdığımızda bize IP numarası ve sunucu adını gösteriyordu. Daha sonra “set type=mx” komutu ile bilgisayarın posta ulaştırıcısını öğrenmek istedik. Tekrar alan adını yazdığımızda bu sefer bize posta ulaştırıcısı bilgileri görüntülendi.



**Resim 2.44: Ağ denetleme komutları**

## UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Bilgisayarınızda komut istemini çalıştırınız.	➤ Başlat →Tüm Yazılımlar→Donatılar →Komut İstemi
➤ Bilgisayarınızın IP adresini, alt ağ maskesini ve varsayılan ağ geçidini ağ test komutları ile öğreniniz.	➤ Komut İstemi →ipconfig/all
➤ www.meb.gov.tr adresine ping atınız.	➤ Komut İstemi → ➤ ping www.meb.gov.tr
➤ www.meb.gov.tr adresine ulaşmak için kaç tane yönlendiriciden geçtiğinizi bulunuz.	➤ Komut İstemi → ➤ tracert www.meb.gov.tr
➤ www.meb.gov.tr adresine giden en iyi yolu tespit ediniz.	➤ Komut İstemi → ➤ pathping www.meb.gov.tr
➤ Bilgisayarınızın IP adresini bulunuz ve bu adrese ait ad tablosunu görüntüleyiniz.	➤ Komut İstemi → ipconfig ➤ Komut İstemi → nbtstat IP adresi
➤ Bilgisayarınızdaki iletişim kuralı TCP olan bağlantıları görüntüleyiniz.	➤ Komut İstemi → netstat -p tcp
➤ Bilgisayarınızdaki ARP tablosunu görüntüleyiniz	➤ Komut İstemi → arp -a
➤ Bilgisayarınızın bağlı bulunduğu ağdaki DNS sunucusunu bulunuz.	➤ Komut İstemi → nslookup ➤

## 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. Komut istemini çalıştırmayı öğrendiniz mi?		
2. Bilgisayarımızın IP adresi, alt ağ maskesi, ağ geçidi bilgilerini nereden öğrenebiliyoruz?		
3. Bilgisayar laboratuvarınızda kendi bilgisayarınız ile başka bir bilgisayarın haberleşip haberleşemediğinizi test edebiliyor musunuz?		
4. Bir internet sayfasına ulaşırken bilgisayarımızdan gönderilen paketler hani yönlendiricilerden geçiyor?		
5. Bilgisayarınızın NETBIOS ismini öğrenebiliyor musunuz?		
6. Bir internet sitesine bağlandığınızda bilgisayarda hangi bağlantıların ve portların kullanıldığını detaylı olarak görebiliyor musunuz?		
7. Bilgisayarınız üzerinden başka bir DNS sunucusuna bağlanıp buradan işlem yapabiliyor musunuz?		

## 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. Bilgisayarımıza bağlı olan Ethernet kartının fiziksel (MAC) adresini komut satırı üzerinden hangi komutla öğrenebiliriz?  
A) ipconfig  
B) ipconfig /all  
C) nbstat -n  
D) netstat
2. Aşağıdakilerden hangisi ping komutu parametrelerinden değildir?  
A) -b  
B) -f  
C) -R  
D) -4
3. Tracert komutu ile bir paketin izlediği yol hakkında aşağıdakilerden hangisine ulaşamaz?  
A) Paketin kaç yönlendirici geçerek hedefe ulaştığı  
B) Yönlendirici adı  
C) Yönlendirici IP adresi  
D) Yönlendirici cihazın işletim sistemi
4. Pathpingparametrelerinden hangisi adresleri bilgisayar adlarına çevirmeden daha hızlı işlem yapılmasını sağlar?  
A) -h  
B) -i  
C) -n  
D) -p
5. Hangi Nbtstat parametresi ad önbelleğini temizler ve dosyayı yeniden yükler?  
A) -c  
B) -n  
C) -R  
D) -S
6. Komut istemine yazılan “netstat -e” komutu ne iş yapmaktadır?  
A) Tüm etkin TCP bağlantılarını görüntüler  
B) Etkin olmayan TCP bağlantılarını görüntüler  
C) IP yönlendirme tablosunun içeriğini görüntüler  
D) Ethernet istatistiklerini görüntüler

7. Komut istemine yazılan arp -d komutu ne iş yapmaktadır?
  - A) ARP tablosunu görüntüler
  - B) ARP tablosunu siler
  - C) Fiziksel adres belirtir
  - D) İnternet adresini belirtir
8. Hangi nslookup parametresi geçerli DNS ayarımız değiştirir?
  - A) Server
  - B) Set recurse
  - C) Set root
  - D) Set search
9. Bilgisayarımızın kullandığı IP adresini serbest bırakan komut hangisidir?
  - A) İpconfig /all
  - B) İpconfig /renew
  - C) İpconfig /release
  - D) İpconfig /setclassid
10. Bir IP adresine sürekli olarak biz durdurana kadar ping atması için hangi parametreyi kullanırız?
  - A) Ping -a
  - B) Ping -f
  - C) Ping -r
  - D) Ping -t

## 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 “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler Doğru ise D, Yanlış ise Y yazınız.

1. ( ) IPv4 günümüzde hâlen etkin olarak kullanılmaktadır.
2. ( ) Mantıksal AND işleminde girişlerden birinin mantıksal “1” olması çıkışın mantıksal “1” olması için yeterlidir.
3. ( ) Alt ağ maskesi tüm IP sınıfları için aynıdır.
4. ( ) C sınıfı bir IP adresine en fazla 255 cihaz bağlanabilir.
5. ( ) Bir IP adresinin bağlı olduğu ağ numarasını bulmak için IP adresi alt ağ maskesi ile mantıksal VE işlemine tabi tutulur.
6. ( ) Alt ağlara bölme işleminde istenilen sayıda bölme yapılabilir.
7. ( ) Bir ağın kaç alt ağa bölüneceği  $2^n$  formülü ile bulunur.
8. ( ) Bir ağı alt ağlara bölebilmek için alt ağ maskesindeki cihaz bitleri, ağ bitleri olarak ödünç alınır.
9. ( ) Slaş (/) gösterimi alt ağ maskesinde kaç bit’in “1” olduğunu belirtir.
10. ( ) A sınıfı bir IP adresi en fazla 32768 alt ağa bölünebilir.
11. ( ) Bir ağ bloğunda ilk ve son adres kullanılamaz.
12. ( ) Alt ağlara bölünen bir yapıda ilk ve son alt ağın kullanılabilmesi için yönlendiricilerde IP Subnet Zero komutu çalıştırılmalıdır.
13. ( ) 64 alt ağa bölünmüş bir C sınıfı IP adresine en fazla 2 cihaz bağlanabilir.
14. ( ) Alt ağlara bölünmüş bir IP numarası tekrar yapılandırılmaz.
15. ( ) Değişken uzunluklu alt ağlara bölebilmek için VLSM uygulamak gerekir.
16. ( ) Alt ağlara bölme işlemleri internet üzerindeki yazılımlar ile hesaplanabilir.
17. ( ) Tüm ağ test komutları komut isteminde çalıştırılabilir.
18. ( ) İpconfig komutu ağ içerisindeki bilgisayarlara yankı isteği göndermeye yarar.
19. ( ) Ping komutu ile ağda bulunan bir makinenin açık olup olmadığı kontrol edilebilir.
20. ( ) Tracert komutu ile bilgisayarın IP yapılandırması görüntülenir.
21. ( ) Nbtstat, NETBIOS ad çözümleme sorunlarını gidermek için kullanılan bir araçtır.
22. ( ) “netstat -r” komutu ile Ethernet istatistikleri görüntülenir.
23. ( ) Arp komutu IP adresi bilinen cihazın fiziksel adresinin öğrenilmesini sağlar.
24. ( ) Nslookup komutu DNS altyapısı hakkında bilgi verir.
25. ( ) Ağ testi yaparak ağdaki bir problem tespit edilebilir.

## 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	D
2	C
3	B
4	A
5	C

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

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

## MODÜL DEĞERLENDİRME'NİN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Yanlış
3	Yanlış
4	Yanlış
5	Doğru
6	Yanlış
7	Doğru
8	Doğru
9	Doğru
10	Yanlış
11	Doğru
12	Doğru
13	Doğru
14	Yanlış
15	Doğru
16	Doğru
17	Doğru
18	Yanlış
19	Doğru
20	Yanlış
21	Doğru
22	Yanlış
23	Doğru
24	Doğru
25	Doğru



## KAYNAKÇA

- [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr) (28.11.2011 / 10:00)
- [www.ulaknet.gov.tr](http://www.ulaknet.gov.tr) (29.11.2011 / 11:22)
- <http://www.bidb.itu.edu.tr> (26.01.2012 / 12:00)
- LAMMLE Todd, **Cisco Ağ Teknolojileri Yönetimi**, (Türkçe Çeviri:BAŞ Ferhat), Bilge Adam Yayınları, İstanbul, 2008.