

CCNA 2 - Eğitimi



Ozan BÜK - CCIE
ozan@agyoneticileri.org

Gökhan AKIN - CCIE
gokhan@agyoneticileri.org

Cisco | Networking Academy®
Mind Wide Open™



Chapter 11: Network Address Translation for IPv4



Routing & Switching

Cisco | Networking Academy®
Mind Wide Open™



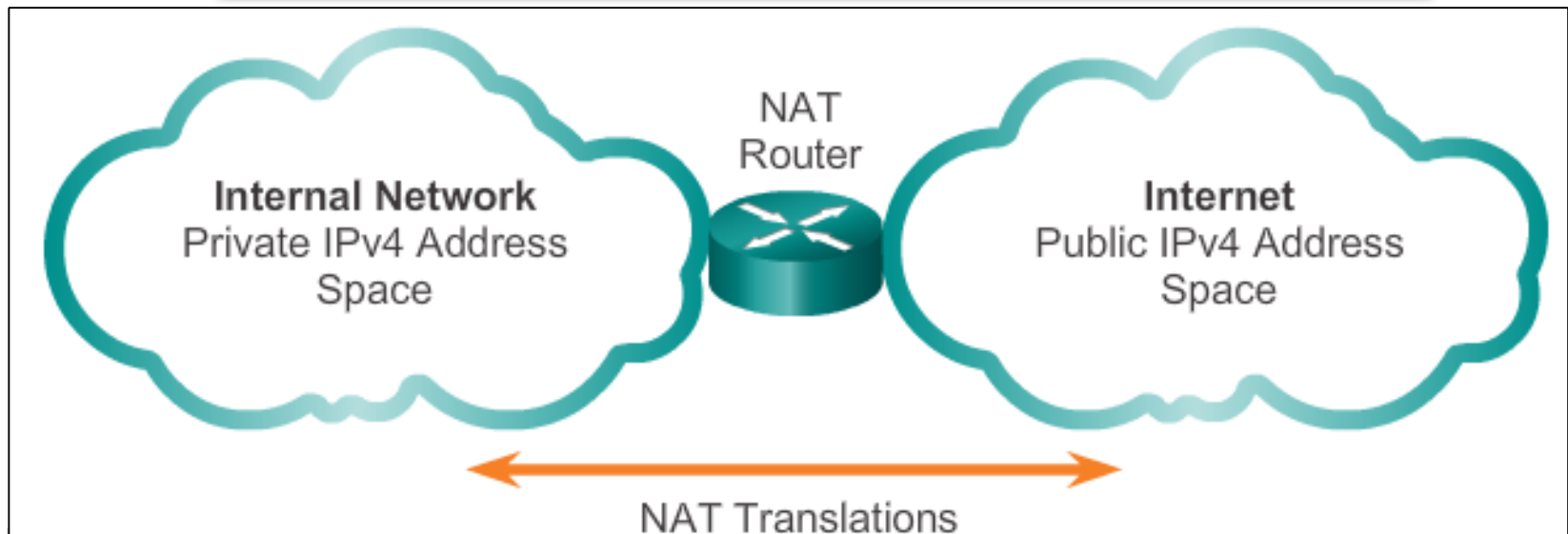
NAT Characteristics

IPv4 Private Address Uzayı

- Private IP Adresleri RFC 1918 de tanımlanmıştır. Sadece organizasyonun içerisinde kullanılabilir. Internette yönlendirilmezler. Bunun için private adresler ile public adresler arasında dönüşüm (NAT) yapılmalıdır.

Private Internet addresses are defined in RFC 1918:

Class	RFC 1918 Internal Address Range	CIDR Prefix
A	10.0.0.0 - 10.255.255.255	10.0.0.0/8
B	172.16.0.0 - 172.31.255.255	172.16.0.0/12
C	192.168.0.0 - 192.168.255.255	192.168.0.0/16

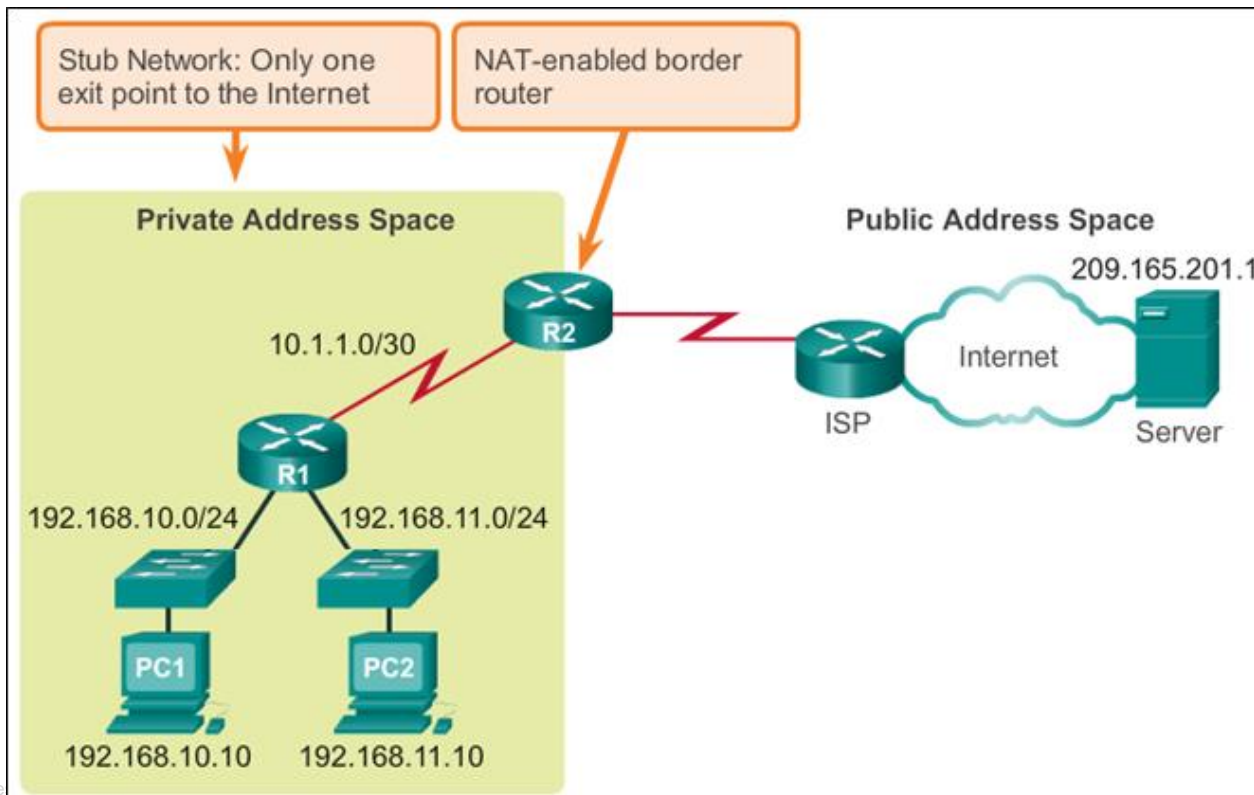




NAT Characteristics

NAT Nedir?

- NAT network adresleri arasında dönüşüm işlemidir. Temel amacı public IP adreslerini korumaktır. Genellikle network sınırında gerçekleştirilir (firewall ya da yönlendiricide)
- Organizasyon içerisinde private adresler kullanılır, trafik dışarı çıkarken public adreslere dönüştürülür.



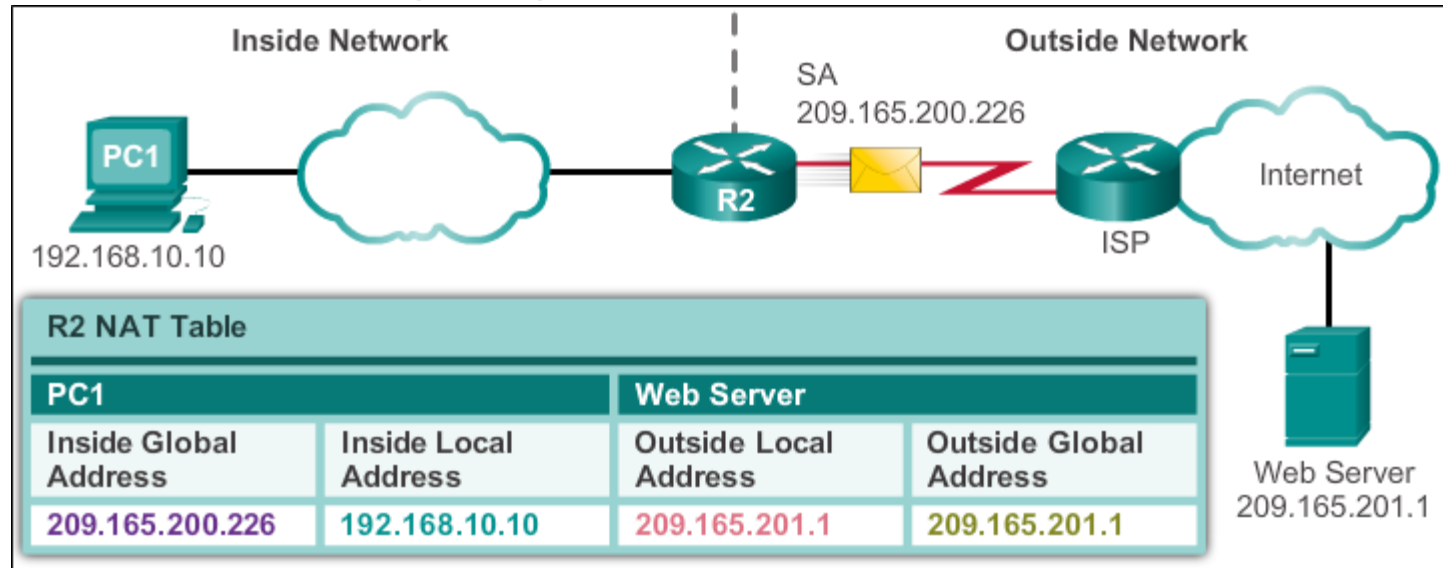
Ayrıca dışarıdaki kullanıcıların iç network hakkında bilgi sahibi olmasını engeller.



NAT Characteristics

NAT Terminolojisi

- **inside network:** private adreslerin bulunduğu ağ
- **outside network:** diğer ağlar



NAT 4 tip adres içerir:

inside local address: iç ağda kullanılan private IP adresleridir. (192.168.10.10 gibi)
inside global address: private adreslerin NAT cihazından çıkarken dönüştürüleceği public IP adresidir. (209.165.200.226 gibi)

outside local address: özel durumlar dışında hedef public IP adresidir.

outside global address: NAT işlemine tabi tutulan iletişimdeki hedef Public IP adresidir.



Benefits of NAT

NAT'ın Avantaj ve Dezavantajları

■ **Avantajları:**

- Public IP adreslerini korur
- Public ağa bağlantılarda esneklik sağlar.
- İç ağdaki adresleme şemaları daha düzenli olur.
- Ağ güvenliği sağlar

■ **Dezavantajları:**

- Performansda düşüş yaşanır
- Uçtan uca fonksiyonellik düşer.
- Uçtan uca IP takibi kaybolur.
- Tünelleme daha karmaşık hale gelir
- TCP bağlantılarında kopmalar olabilir



Types of NAT

NAT Tipleri

■ Static NAT

- Kaynak Private IP adresi statik olarak rezerve edilmiş bir Public IP Adresi ile eşleştirilir.
- Dışarıdan erişilmesi gereken sunucu ve ağ cihazlarına statik IP adresi atamak için kullanılabilir.

■ Dynamic NAT

- Kaynak Private IP adresleri dinamik olarak NAT pool'da belirtilen Public IP Adres aralığı ile eşleştirilir.
- İç ağdan bir kullanıcı geldiğinde NAT adres havuzundan uygun olan bir public IP adresini atar.
- Dinamik NAT da IP havuzunda eşzamanlı toplam kullanıcı sayısına uygun sayıda IP adresi bulunmalıdır.

■ PAT (NAT Overload)

- Kaynak Private IP adresleri dinamik olarak NAT pool da belirtilen bir (veya birden çok) Public IP adresinin **port numaraları** ile eşleştirilir.
- PAT ile *source port* ve *source IP adresi* dış ağdaki public IP adresi ve port numarası ile eşleştirilir.
- PAT ile dışarıdaki kullanıcıların iç network hakkında bilgi sahibi olması da engellenir.



Types of NAT

NAT Tipleri

■ Static NAT

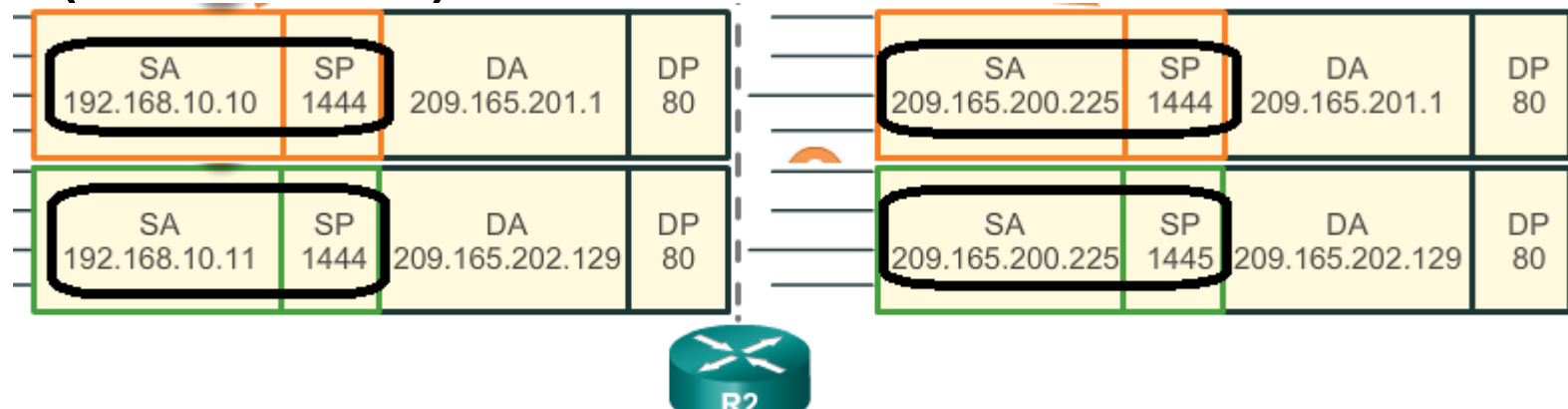
Static NAT Table	
Inside Local Address	Inside Global Address
192.168.10.10	209.165.200.226

■ Dynamic NAT

Dynamic NAT

IPv4 NAT Pool	
Inside Local Address	Inside Global Address Pool - Addresses reachable via R2
192.168.10.12	209.165.200.226
Available	209.165.200.227
Available	209.165.200.228

■ PAT (NAT Overload)





11.2 Configuring NAT



Cisco | Networking Academy®
Mind Wide Open™



Configuring Static NAT

Static NAT Konfigurasyonu

1. Private IP ile Public IP eşleştirilir.
2. Nat'a tabi tutulacak iç ağ ve dış ağ belirlenir.

Router (config)# **ip nat inside source static** local-ip global-ip

Router (config)# **interface** *type-number*

Router (config-if)# **ip nat inside**

Router (config)# **interface** *type-number*

Router (config-if)# **ip nat outside**

UYGULAMA:

Router (config)# **ip nat inside source static** **192.168.10.254** **209.165.201.5**

Router (config)# **interface** *Fastethernet 0*

Router (config-if)# **ip nat inside**

Router (config)# **interface** *Serial 0*

Router (config-if)# **ip nat outside**



Configuring Static NAT

Static NAT'ı doğrulama

The static translation is always present in the NAT table.

```
R2# show ip nat translations
```

Pro	Inside global	Inside local	Outside local	Outside global
---	209.165.201.5	192.168.10.254	---	---

```
R2#
```

The static translation during an active session.

```
R2# show ip nat translations
```

Pro	Inside global	Inside local	Outside local	Outside global
---	209.165.201.5	192.168.10.254	209.165.200.254	209.165.200.254

```
R2#
```



Configuring Static NAT

Static NAT'ı doğrulama

```
R2# clear ip nat statistics
```

```
R2# show ip nat statistics
```

```
Total active translations: 1 (1 static, 0 dynamic; 0 extended)
```

```
Peak translations: 0
```

```
Outside interfaces:
```

```
Serial0/0/1
```

```
Inside interfaces:
```

```
Serial0/0/0
```

```
Hits: 0 Misses: 0
```

```
<output omitted>
```

Client PC establishes a session with the web server

```
R2# show ip nat statistics
```

```
Total active translations: 1 (1 static, 0 dynamic; 0 extended)
```

```
Peak translations: 2, occurred 00:00:14 ago
```

```
Outside interfaces:
```

```
Serial0/1/0
```

```
Inside interfaces:
```

```
Serial0/0/0
```

```
Hits: 5 Misses: 0
```

```
<output omitted>
```



Configuring Static NAT

Dynamic NAT Konfigurasyonu

1. Public IP adres aralığı tanımlanır.
2. Dönüşüme sokulacak Private IP adres aralığı standart ACL ile tanımlanır
3. Private IP adresi aralığı ile public IP adresi aralığı eşleştirilir.
4. Nat'a tabi tutulacak iç ağ ve dış ağ belirlenir.

UYGULAMA:

- R(config)# ip nat pool HAVUZ 209.165.200.226 209.165.200.240 netmask 255.255.255.0
- R (config)# access-list 1 permit 192.168.0.0 0.0.255.255
- R(config)# ip nat inside source list 1 pool HAVUZ
- R(config)# **interface** *Fastethernet 0*
R(config-if)# **ip nat inside**
- R(config)# **interface** *Serial 0*
R(config-if)# **ip nat outside**



Configuring Dynamic NAT

Dynamic NAT'ı doğrulama

Verifying Dynamic NAT with show ip nat translations

```
R2# show ip nat translations
Pro Inside global      Inside local  Outside local  Outside global
--- 209.165.200.226    192.168.10.10 ---          ---
--- 209.165.200.227    192.168.11.10 ---          ---
R2#
R2# show ip nat translations verbose
Pro Inside global      Inside local  Outside local  Outside global
--- 209.165.200.226    192.168.10.10 ---          ---
      create 00:17:25, use 00:01:54 timeout:86400000, left
23:58:05, Map-Id(In): 1,
      flags:
none, use_count: 0, entry-id: 32, lc_entries: 0
--- 209.165.200.227    192.168.11.10 ---          ---
      create 00:17:22, use 00:01:51 timeout:86400000, left
23:58:08, Map-Id(In): 1,
      flags:
none, use_count: 0, entry-id: 34, lc_entries: 0
R2#
```



Configuring Dynamic NAT

Dynamic NAT'ı doğrulama

Verifying Dynamic NAT with show ip nat statistics

```
R2# clear ip nat statistics
```

PC1 and PC2 establish sessions with the server

```
R2# show ip nat statistics
```

```
Total active translations: 2 (0 static, 2 dynamic; 0 extended)
```

```
Peak translations: 6, occurred 00:27:07 ago
```

```
Outside interfaces:
```

```
  Serial0/0/1
```

```
Inside interfaces:
```

```
  Serial0/1/0
```

```
Hits: 24 Misses: 0
```

```
CEF Translated packets: 24, CEF Punted packets: 0
```

```
Expired translations: 4
```

```
Dynamic mappings:
```

```
-- Inside Source
```

```
[Id: 1] access-list 1 pool NAT-POOL1 refcount 2
```

```
  pool NAT-POOL1: netmask 255.255.255.224
```

```
  start 209.165.200.226 end 209.165.200.240
```

```
  type generic, total addresses 15, allocated 2 (13%), misses 0
```

```
R2#
```




Configuring PAT

PAT Konfigurasyonu : Adres Havuzu

1. Public IP adres aralığı tanımlanır.
2. Dönüşüme sokulacak Private IP adres aralığı standart ACL ile tanımlanır
3. Private IP adresi aralığı ile public IP adresi aralığı eşleştirilir.
4. Nat'a tabi tutulacak iç ağ ve dış ağ belirlenir.

UYGULAMA:

- R(config)# ip nat pool HAVUZ 209.165.200.226 209.165.200.240 netmask 255.255.255.0
- R (config)# access-list 1 permit 192.168.0.0 0.0.255.255
- R(config)# ip nat inside source list 1 pool HAVUZ **overload**
- R(config)# **interface** *Fastethernet 0*
R(config-if)# **ip nat inside**
- R(config)# **interface** *Serial 0*
R(config-if)# **ip nat outside**



Configuring PAT

PAT Konfigurasyonu : Tek Adres

1. Dönüşüme sokulacak Private IP adres aralığı standart ACL ile tanımlanır.
2. Private IP adresi aralığı ile public IP adresi aralığı eşleştirilir.
3. Nat'a tabi tutulacak iç ağ ve dış ağ belirlenir.

R (config)# **access-list 1 permit 192.168.10.0 0.0.0.255**

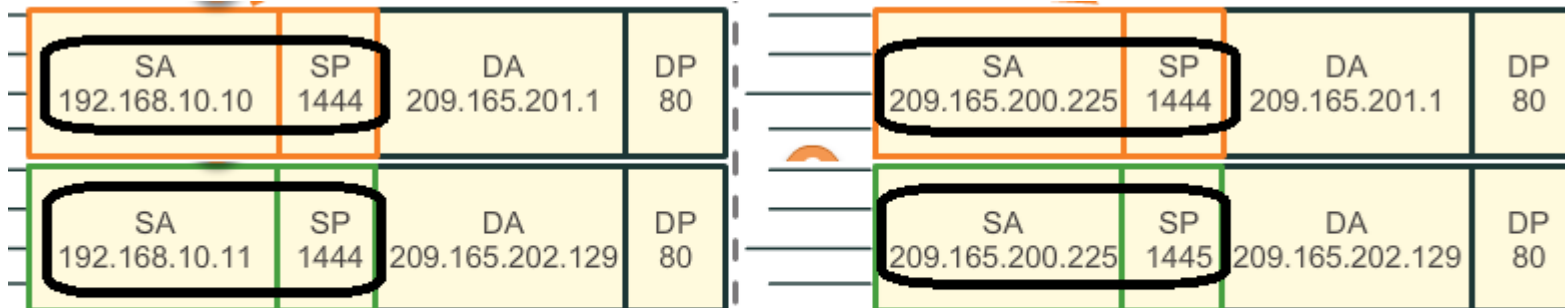
R (config)# **ip nat inside source list 1 interface Serial 0/3/0 overload**

R (config)# **interface FastEthernet 0/0**

R (config-if)# **ip nat inside**

R (config)# **interface Serial 0/3/0**

R (config-if)# **ip nat outside**





Configuring PAT

Verifying PAT Translations

Verifying PAT Translations

```
R2# show ip nat translations
```

Pro	Inside global	Inside local	Outside local	Outside global
tcp	209.165.200.226:51839	192.168.10.10:51839	209.165.201.1:80	209.165.201.1:80
tcp	209.165.200.226:42558	192.168.11.10:42558	209.165.202.129:80	209.165.202.129:80

```
R2#
```



Configuring PAT

Kontrol Komutları: (clear, show, debug)

R # clear ip nat translation *

R # clear ip nat translation inside global-ip local-ip outside local-ip global-ip

R # show ip nat translations

R # show ip nat translations verbose *(daha detaylı NAT eşleştirme bilgisi verir)*

R # show ip nat statistics *(“show ip protocols” benzeri istatistiksel bilgi verir.)*

R # show running-config

R # debug ip nat

R # debug ip nat detailed



Configuring NAT and IPv6

Troubleshooting NAT: debug command

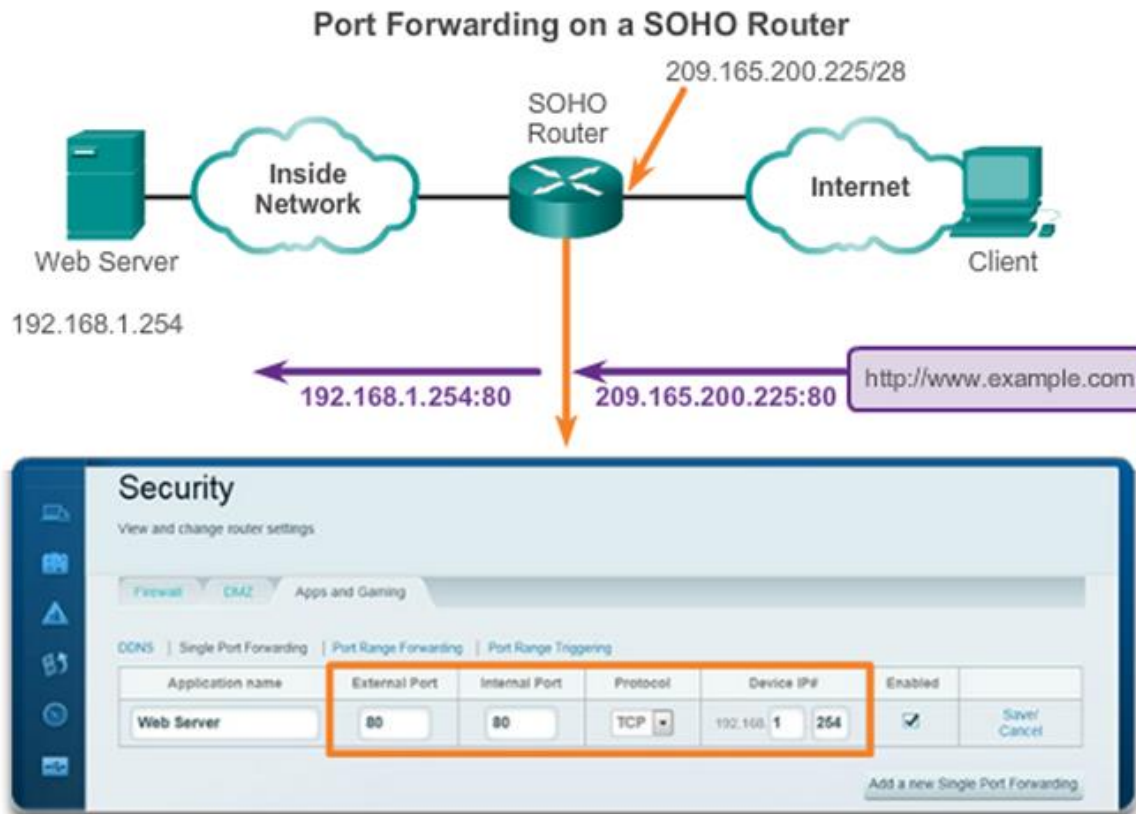
```
R2# debug ip nat
IP NAT debugging is on
R2#
*Feb 15 20:01:311.670: NAT*: s=192.168.10.10->209.165.200.226, d=209.165.201.1 [2817]
*Feb 15 20:01:311.682: NAT*: s=209.165.201.1, d=209.165.200.226->192.168.10.10 [4180]
*Feb 15 20:01:311.698: NAT*: s=192.168.10.10->209.165.200.226, d=209.165.201.1 [2818]
*Feb 15 20:01:311.702: NAT*: s=192.168.10.10->209.165.200.226, d=209.165.201.1 [2819]
*Feb 15 20:01:311.710: NAT*: s=192.168.10.10->209.165.200.226, d=209.165.201.1 [2820]
*Feb 15 20:01:311.710: NAT*: s=209.165.201.1, d=209.165.200.226->192.168.10.10 [4181]
*Feb 15 20:01:311.722: NAT*: s=209.165.201.1, d=209.165.200.226->192.168.10.10 [4182]
*Feb 15 20:01:311.726: NAT*: s=192.168.10.10->209.165.200.226, d=209.165.201.1 [2821]
*Feb 15 20:01:311.730: NAT*: s=209.165.201.1, d=209.165.200.226->192.168.10.10 [4183]
*Feb 15 20:01:311.734: NAT*: s=192.168.10.10->209.165.200.226, d=209.165.201.1 [2822]
*Feb 15 20:01:311.734: NAT*: s=209.165.201.1, d=209.165.200.226->192.168.10.10 [4184]
output omitted
```



Port Forwarding

Port Yönlendirme

- Yönlendiricinin Public IP adresi ve portuna gelen paket, iç ağdaki private IP adresi ve portuna yönlendirilebilir.
- Port yönlendirme Private IP adresine sahip sunuculara dışarıdan erişmek için kullanılabilir.

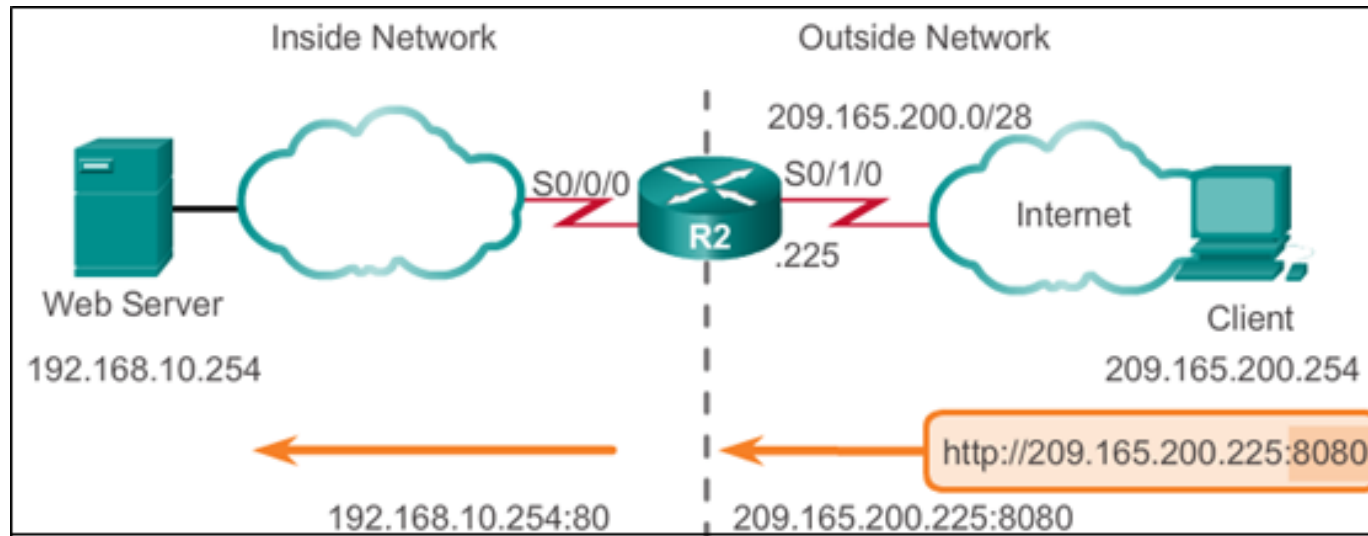




Port Forwarding

IOS da Port Yönlendirmesi

In IOS, Port forwarding is essentially a static NAT translation with a specified TCP or UDP port number.



```
R(config)# ip nat inside source static tcp 192.168.10.254 80 209.165.200.225 8080
```

```
R(config)# interface Serial 0/0/0
```

```
R(config-if)# ip nat inside
```

```
R(config)# interface Serial 0/1/0
```

```
R(config-if)# ip nat outside
```




Configuring NAT and IPv6

IPv6 için NAT?

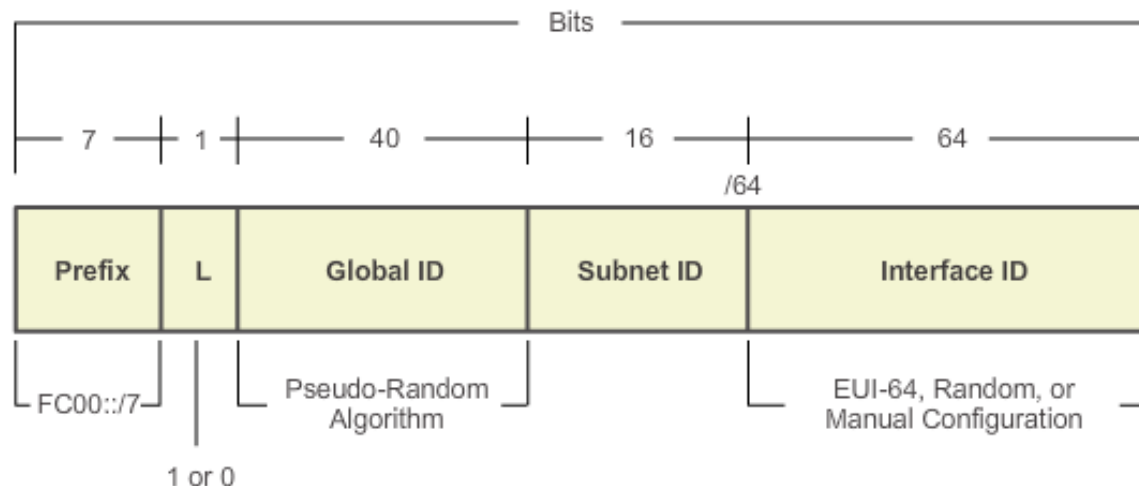
- NAT is a workaround for IPv4 address scarcity.
- IPv6 with a 128-bit address provides 340 undecillion addresses.
- Address space is not an issue for IPv6.
- IPv6 makes IPv4 public-private NAT unnecessary by design; however, IPv6 does implement a form of private addresses, and it is implemented differently than they are for IPv4.



Configuring NAT and IPv6

IPv6 Unique Local Addresses

- IPv6 unique local addresses (ULAs) are designed to allow IPv6 communications within a local site.
- ULAs are not meant to provide additional IPv6 address space.
- ULAs have the prefix FC00::/7, which results in a first hextet range of FC00 to FDFF. **Internette yönlendirilmezler.**
- ULAs are also known as local IPv6 addresses (not to be confused with IPv6 link-local addresses).





Configuring NAT and IPv6

NAT for IPv6

- IPv6 also uses NAT, but in a much different context.
- In IPv6, NAT is used to provide transparent communication between IPv6 and IPv4.
- NAT64 is not intended to be a permanent solution; it is meant to be a transition mechanism.
- Network Address Translation-Protocol Translation (NAT-PT) was another NAT-based transition mechanism for IPv6, but is now deprecated by IETF.
- NAT64 is now recommended.



Configuring NAT and IPv6

NAT for IPv6

