

Računarske mreže
(2OER5O03)

Konfiguracija rutera –
2. deo

Auditivne vežbe



1

NAT

Network Address Translation

NAT – Network Address Translation

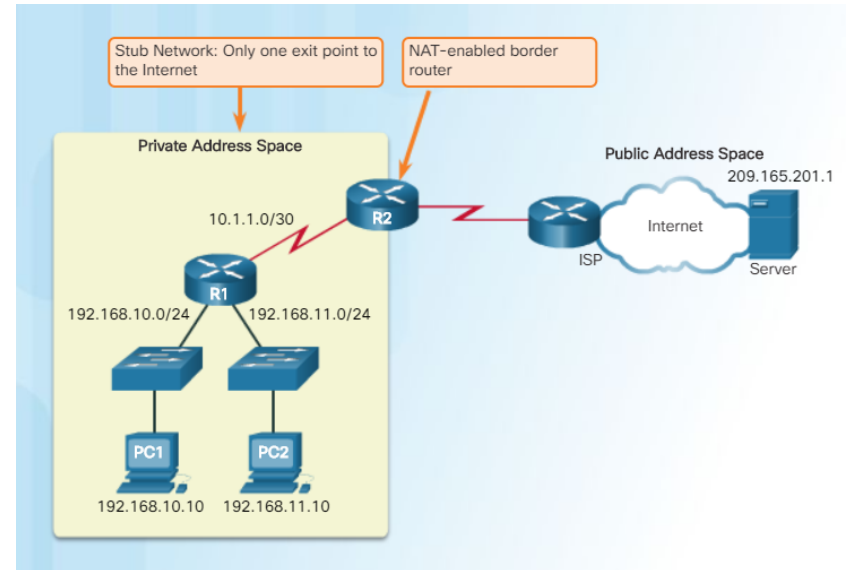
Smanjuje potrebu za IP adresama

Omogućava korišćenje privatnih adresa

- ▶ 10.0.0.0 – 10.255.255.255
(10.0.0.0/8)
- ▶ 172.16.0.0 – 172.31.255.255
(172.16.0.0/12)
- ▶ 192.168.0.0 – 192.168.255.255
(192.168.0.0/16)

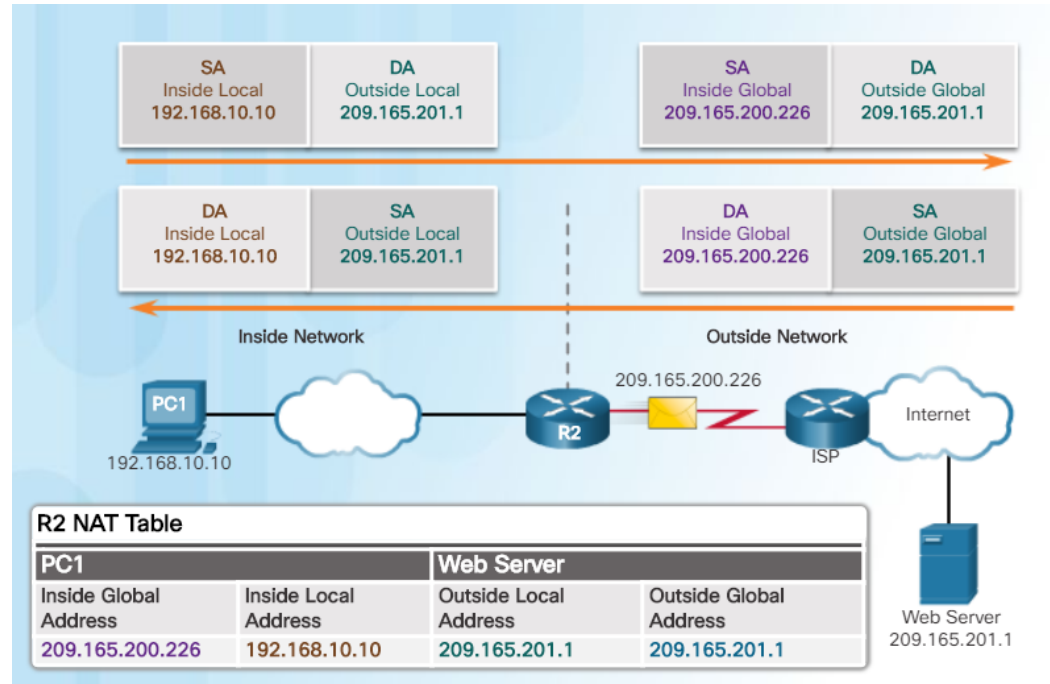
NAT prevodi privatne u javne adrese (i obratno)

Obično se izvršava na granici *stub*-mreže



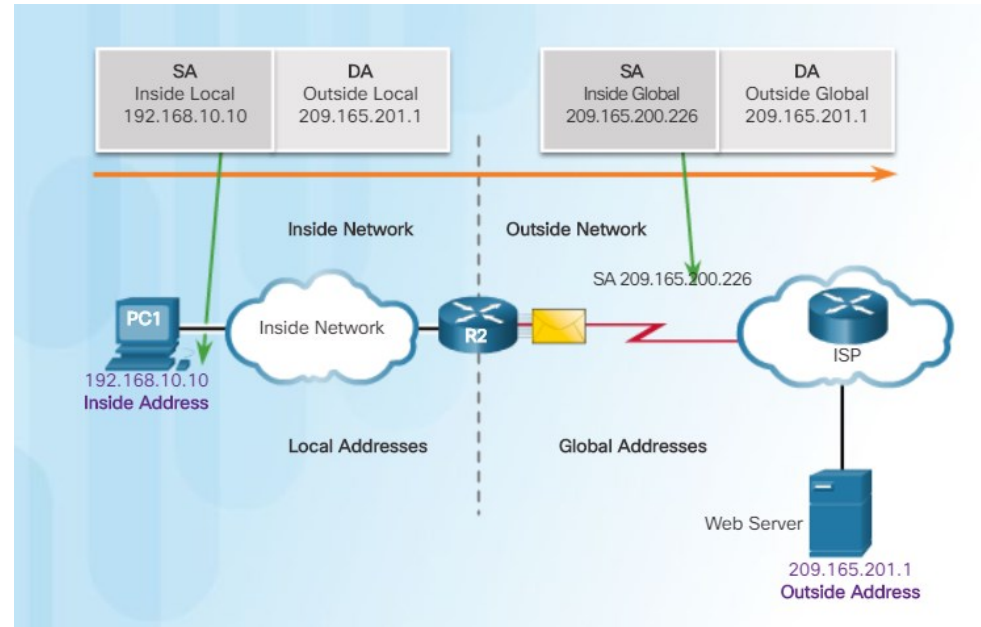
NAT tabela

NAT tabela čuva preslikavanje unutrašnjih lokalnih (privatnih) adresa na unutrašnje globalne (javne).



Terminologija

- Unutrašnja lokalna adresa** – privatna adresa dodeljena hostu na unutrašnjoj mreži (onako kako se vidi na unutrašnjoj mreži)
- Unutrašnja globalna adresa** – javna IP adresa koja predstavlja jednog ili više hostova unutrašnje mreže (onako kako ih vidi spoljašnji svet)
- Spoljašnja lokalna adresa** – IP adresa spoljašnjeg hosta, onako kako ga vide hostovi iz unutrašnje mreže
- Spoljašnja globalna adresa** – prava (javna) IP adresa spoljašnjeg hosta (onako kako ga vidi spoljašnji svet)

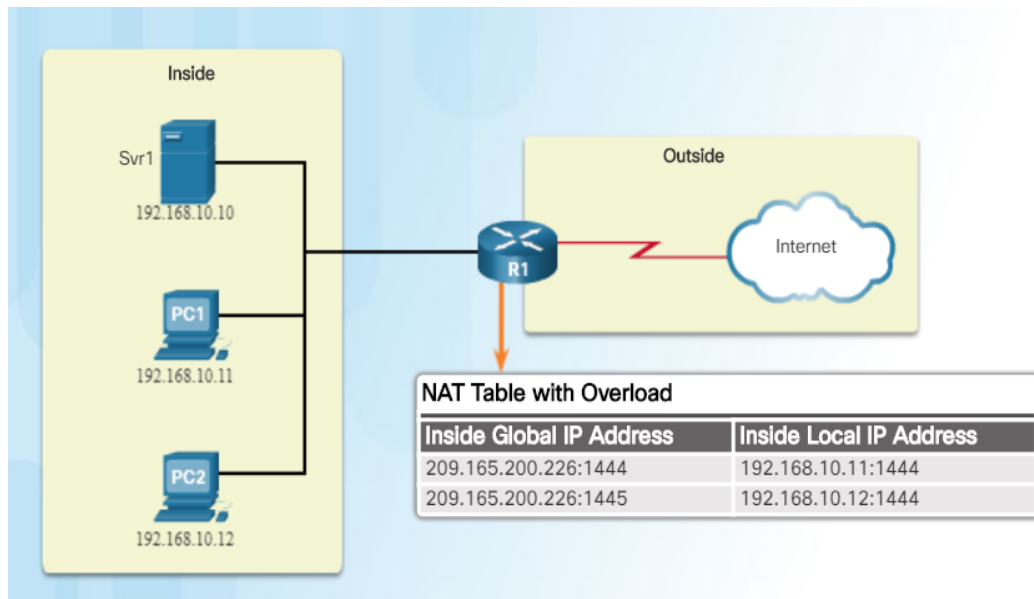


Tipovi NAT-a

Statički NAT – koristi se kada postoji 1:1 mapiranje između lokalnih i globalnih adresa (koristi se kada uređaj mora imati fiksnu javnu adresu – npr. server ili ruter)

Dinamički NAT – automatski dodaje javne adrese iz skupa raspoloživih (*pool*)

PAT (Port Address Translation) ili Overloading – koristi se kada je skup javnih adresa mali (ili je samo jedna javna adresa) pa se mapiranje obavlja na osnovu broja porta



Konfiguracija statičkog NAT-a

1. Definirati statičko mapiranje unutrašnjih lokalnih na unutrašnje globalne adrese

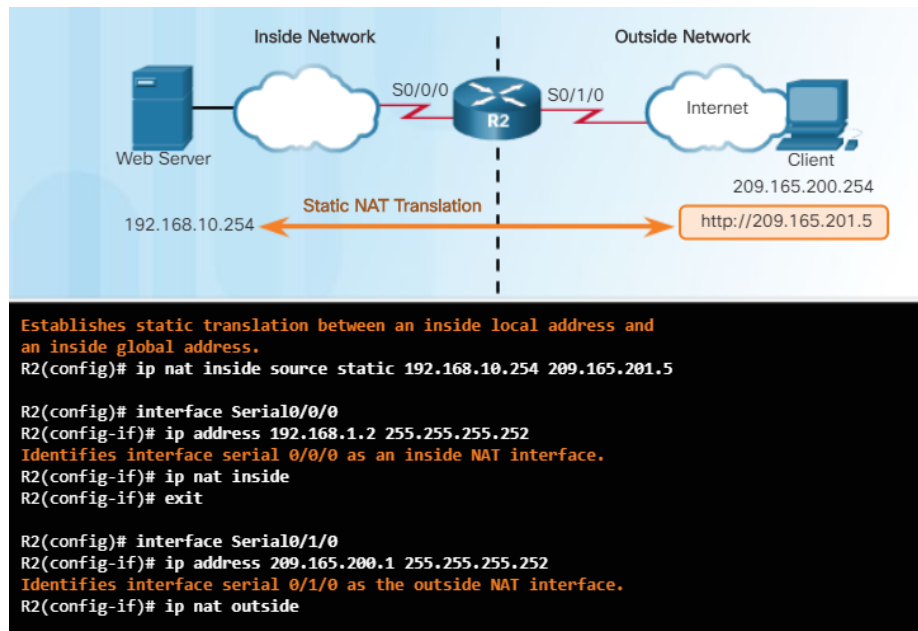
```
Router(config)# ip nat inside  
source static <local_ip> <global_ip>
```

2. Definirati unutrašnji interfejs

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

3. Definirati spoljašnji interfejs

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



Konfiguracija dinamičkog NAT-a

1. Definirati skup globalnih adresa (*pool*)

```
Router(config)# ip nat pool <name> <start_ip> <end_ip> {netmask <mask> | prefix-length <prefixlen>}
```

2. Definirati standardnu ACL koja određuje koje adrese se prevode

```
Router(config)# access-list <acl_id> permit <source> [<source wildcard>]
```

3. Aktivirati dinamički NAT uz primenu ACL-a iz prethodnog koraka

```
Router(config)# ip nat inside source list <acl_id> pool <name>
```

4. Definirati unutrašnji interfejs

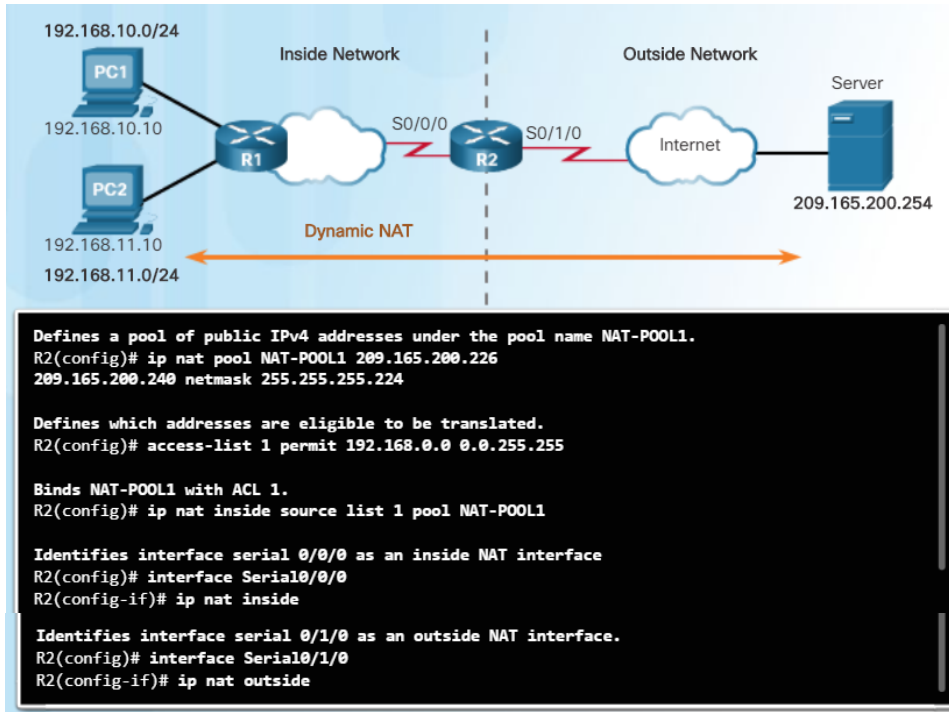
```
Router(config-if)# ip nat inside
```

5. Definirati spoljašnji interfejs

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


Konfiguracija dinamičkog NAT-a

Primer



PAT (*Overloading*)

1. Definirati standardnu ACL koja određuje koje adrese se prevode

```
Router(config)# access-list <acl_id> permit <source> [<source wildcard>]
```

2. Aktivirati PAT sa adresom spoljašnjeg interfejsa

```
Router(config)# ip nat inside source list <acl_id> interface <int> overload
```

ili

2. Definirati *pool* spoljašnjih adresa

```
Router(config)# ip nat pool <name> <start_ip> <end_ip> {netmask <mask> | prefix-length  
  <prefixlen>}
```

```
Router(config)# ip nat inside source list <acl_id> pool <name> overload
```

3. Definirati unutrašnji interfejs

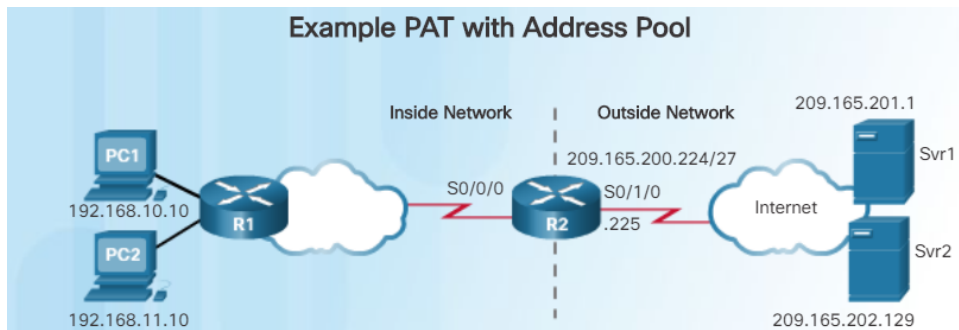
```
Router(config-if)# ip nat inside
```

4. Definirati spoljašnji interfejs

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

PAT (Overloading)

Primer 1 – Address Pool



Define a pool of public IPv4 addresses under the pool name NAT-POOL2.

```
R2(config)# ip nat pool NAT-POOL2 209.165.200.226  
209.165.200.240 netmask 255.255.255.224
```

Define which addresses are eligible to be translated.

```
R2(config)# access-list 1 permit 192.168.0.0 0.0.255.255
```

Bind NAT-POOL2 with ACL 1.

```
R2(config)# ip nat inside source list 1 pool NAT-POOL2 overload
```

Identify interface serial 0/0/0 as an inside NAT interface.

```
R2(config)# interface Serial0/0/0
```

```
R2(config-if)# ip nat inside
```

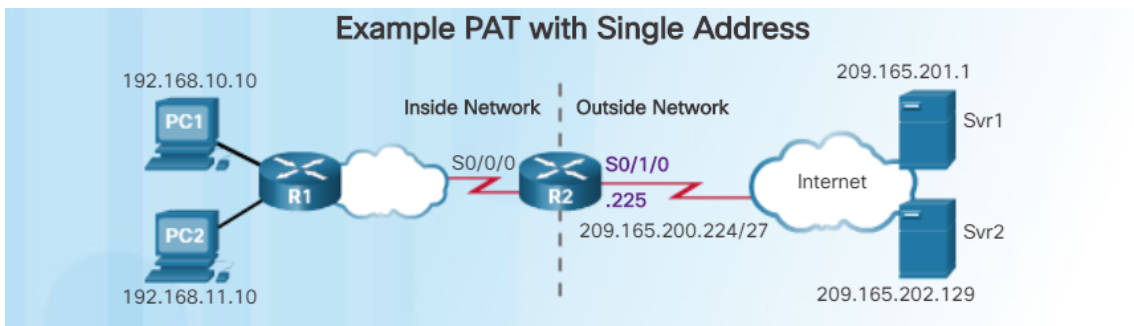
Identify interface serial 0/1/0 as the outside NAT interface.

```
R2(config)# interface Serial0/1/0
```

```
R2(config-if)# ip nat outside
```

PAT (Overloading)

Primer 2 – Single Address



Identify the outside interface serial0/1/0 as the inside global address to be overloaded using ACL 1.

```
R2(config)# ip nat inside source list 1 interface serial 0/1/0 overload
```

Configure ACL 1 to permit devices from 192.168.0.0/16 network to be translated by NAT.

```
R2(config)# access-list 1 permit 192.168.0.0 0.0.255.255
```

Configure the proper inside NAT interface.

```
R2(config)# interface serial0/0/0
```

```
R2(config-if)# ip nat inside
```

Configure the proper outside NAT interface.

```
R2(config)# interface serial0/1/0
```

```
R2(config-if)# ip nat outside
```

2

DHCP

Dynamic Host Configuration Protocol

DHCP

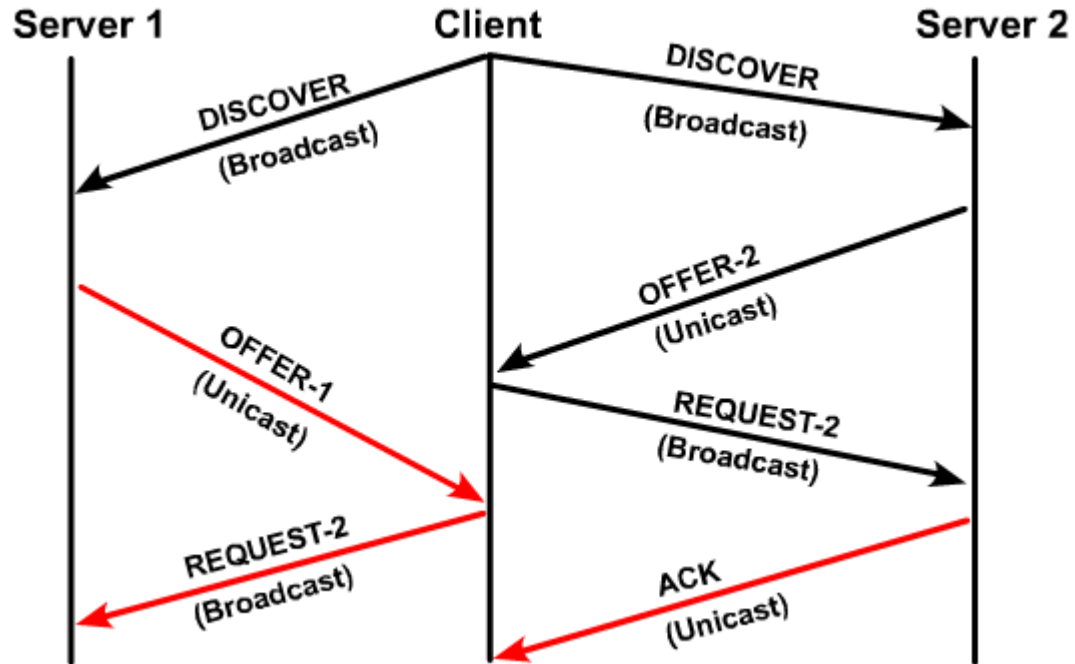
Dynamic Host Configuration Protocol

- Omogućava klijentima da dobiju svoju konfiguraciju od DHCP servera (IP adresu, subnet masku, adresu default gateway-a, DNS, ...)
- Klijent “iznajmljuje” (eng. *lease*) IP adresu na određeno vreme
- Po isteku tog vremena, klijent mora zahtevati novu adresu (obično na taj zahtev ponovo dobija istu, tj. produžava “iznajmljivanje”)
- Server dodeljuje adrese iz predefinisanoj skupa (*pool*)
- Većina DHCP servera omogućuje da se definiše kojim klijentima (sa kojim MAC adresama) da se dozvoli automatska dodela adresa
- Koristi UDP protokol na portovima 67 (server) i 68 (klijent)

DHCP

1. Klijent sa aktivnim DHCP klijentom šalje zahtev serveru za IP konfiguracijom (nekada može i da sugeriše koju adresu želi, npr. kod znavljanja adrese nakon isteka vremena iznajmljivanja) u obliku **DHCPDISCOVER** broadcast zahteva.
2. Kada primi (*broadcast*) zahtev, server proverava sopstvenu bazu da vidi da li može da usluži dati zahtev. Ako ne može, može uputiti zahtev drugom DHCP serveru. Ako može, šalje **DHCPOFFER** u kome predlaže IP adresu, masku, Gateway, DNS server i vreme iznajmljivanja.
3. Ako se klijent složi sa ponudom, šalje **DHCPREQUEST**, ponovo kao *broadcast*. Ovo je neophodno, jer u mreži može postojati više DHCP servera. Svaki od njih šalje ponudu. Zato se svi moraju obavestiti koja ponuda je prihvaćena.
4. Po prijemu DHCP REQUEST-a, server šalje zvaničnu konfiguraciju kao **DHCPACK**. Nakon prijema DHCP ACK-a klijent može da koristi poslata setovanja. (Može se desiti da u međuvremenu server dodeli datu adresu drugom računaru, ili klijent pređe na drugi subnet. Tada se ne šalje ACK, već **DHCPNACK**, i klijent ponovo počinje proces traženja adrese.)
5. Ako klijent primeti da neko već ima datu adresu, šalje **DHCPDECLINE** poruku i ponovo započinje proces traženja adrese.
6. Kada klijentu više nije potrebna IP adresa, klijent šalje serveru **DHCPRELEASE** poruku.

DHCP



DHCP konfiguracija

- Definisati DHCP *pool* adresa (dodeliti mu ime). Na jednom serveru može biti više imenovanih *pool*-ova.

```
Router(config)# ip dhcp pool <pool_name>
```

- Definisati opseg IP adresa koje čine *pool* i *subnet* masku

```
Router(dhcp-config)# network <adr> [<mask> | /prefix_lenght]
```

- Definisati *default gateway* i DNS server

```
Router(dhcp-config)# default-router <adr>
```

```
Router(dhcp-config)# dns-server <adr>
```

- Isključiti adrese koje ne treba dinamički dodeljivati

```
Router(config)# ip dhcp excluded-address <adr_start> [<adr_end>]
```

Primer DHCP konfiguracije

- ▷ Router(config)# ip dhcp excluded-address 172.16.1.1 172.16.1.10
- ▷ Router(config)# ip dhcp excluded-address 172.16.1.254
- ▷ Router(config)# ip dhcp pool subnet12
- ▷ Router(dhcp-config)# network 172.16.1.0 255.255.255.0
- ▷ Router(dhcp-config)# default-router 172.16.1.1
- ▷ Router(dhcp-config)# dns-server 172.16.1.254

Konfiguracija servera

Server-PT
Server0

Server0

Physical Config **Services** Desktop Programming Attributes

SERVICES

- HTTP
- HTTPS
- DHCP**
- DHCPv6
- TFTP
- DNS
- SYSLOG
- AAA
- NTP
- EMAIL
- FTP
- IoT
- VM Management
- Radius EAP

DHCP

Interface: FastEthernet0 Service: ☒ On ☐ Off

Pool Name: dhcpPool_1

Default Gateway: 192.168.1.1

DNS Server: 0.0.0.0

Start IP Address: 192 168 1 0

Subnet Mask: 255 255 255 0

Maximum Number of Users: 256

TFTP Server: 0.0.0.0

WLC Address: 0.0.0.0

Add Save Remove

Pool Name	Default Gateway	DNS Server	Start IP Address	Subnet Mask	Max User	TFTP Server	WLC Address
serverPool	0.0.0.0	0.0.0.0	192.1...	255.2...	255	0.0.0.0	0.0.0.0
dhcpPool_1	192.1...	0.0.0.0	192.1...	255.2...	256	0.0.0.0	0.0.0.0

Top

Physical Config Services **Desktop** Programming Attributes

IP Configuration

IP Configuration

☐ DHCP ☒ Static

IPv4 Address: 192.168.1.2

Subnet Mask: 255.255.255.0



PITANJA

