



Računarske mreže

Konfiguracija rutera

2. deo

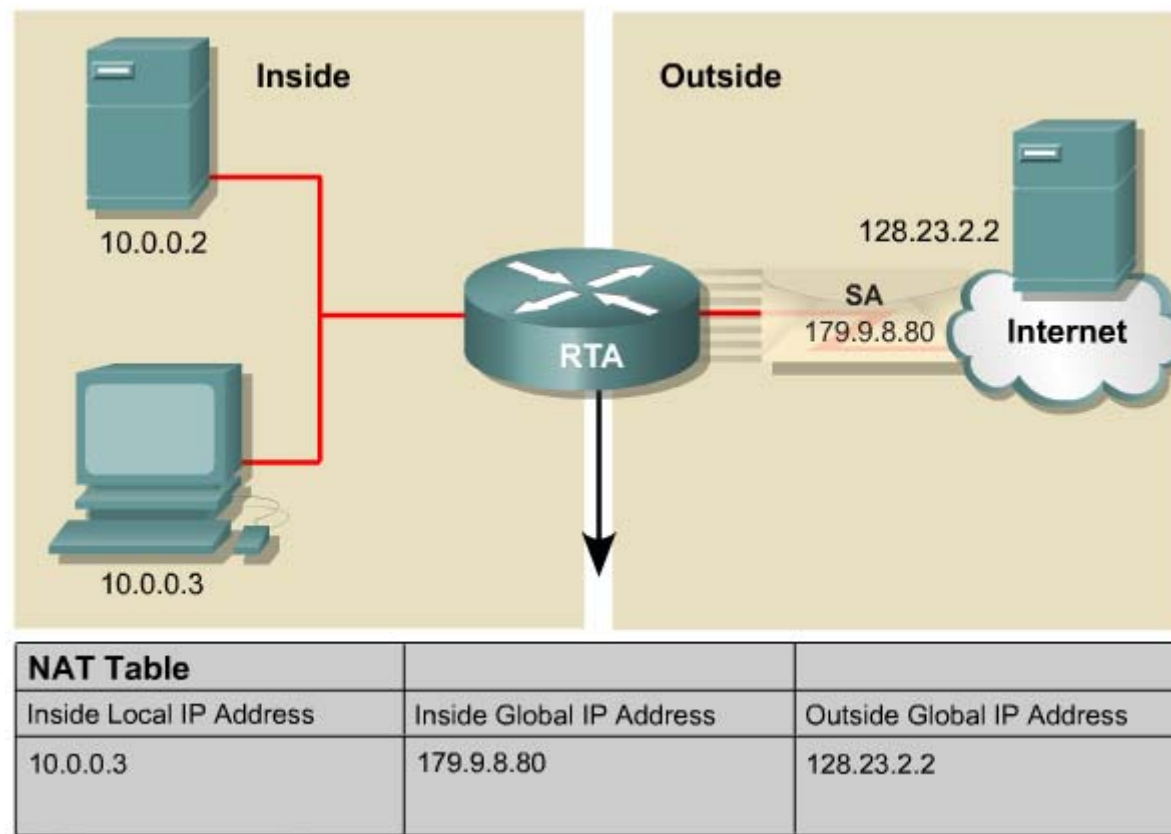
NAT

Network Address Translation

- Smanjuje potrebu za IP adresama
- Omogućuje 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

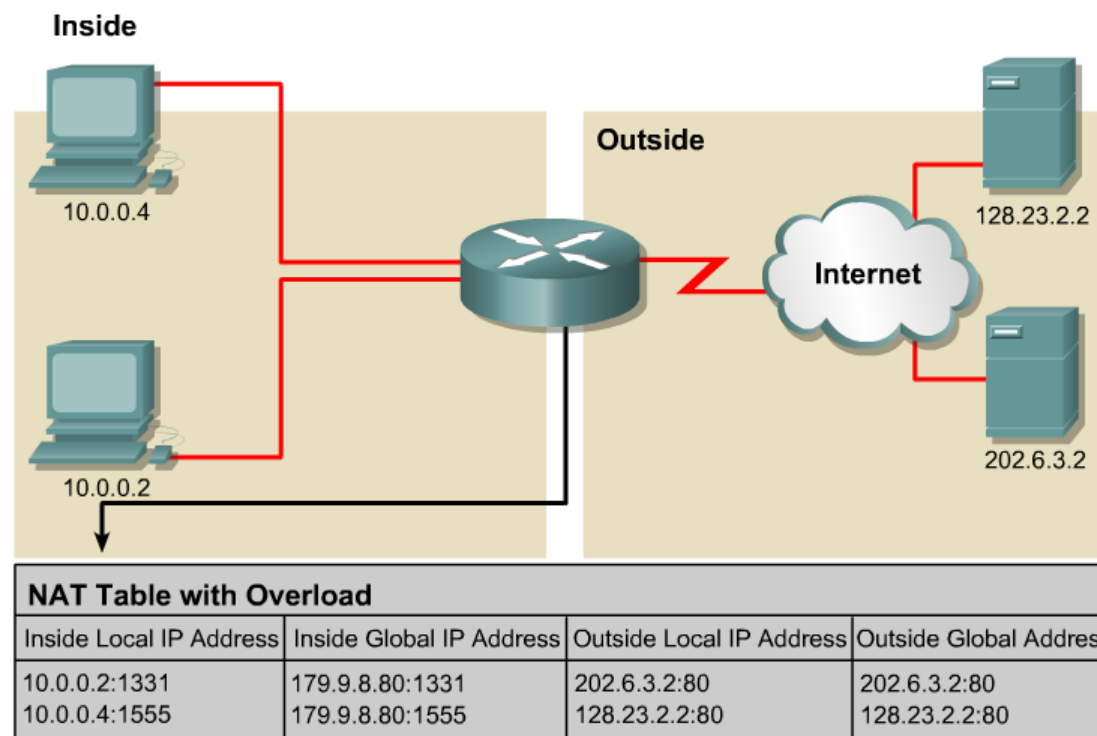
NAT tabela

Čuva preslikavanje unutrašnjih lokalnih (privatnih) adresa na unutrašnje globalne (javne).



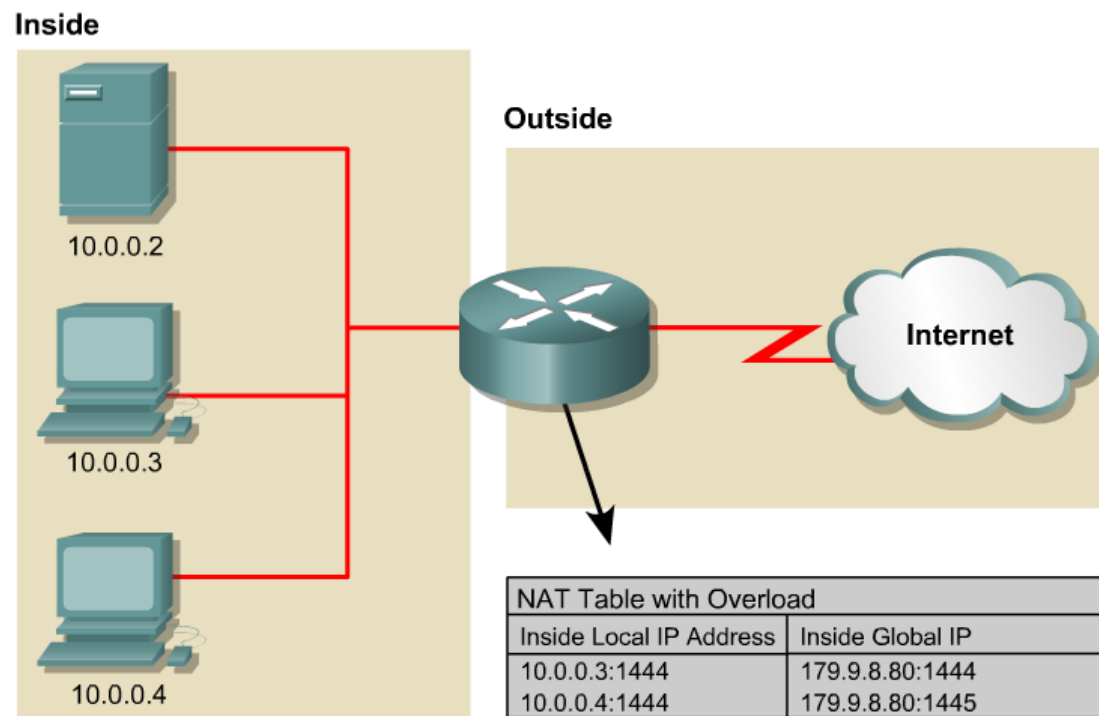
Terminologija

- **Unutrašnja lokalna adresa** – privatna adresa dodeljena hostu 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 hosta na spoljašnjoj mreži



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

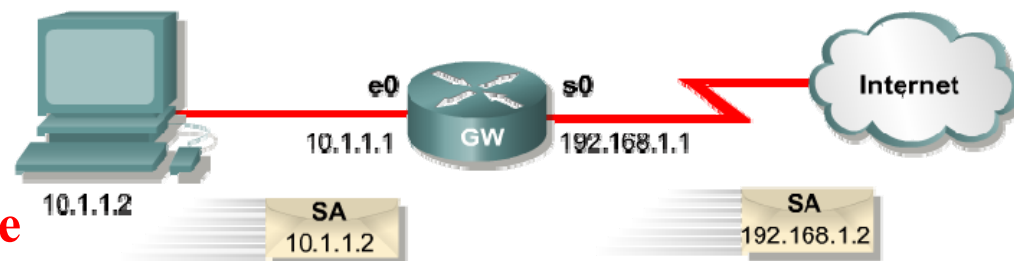
Router(config)# **ip nat inside source static** <local_ip> <global_ip>

2. Definirati unutrašnji interfejs

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

3. Definirati spoljašnji interfejs

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



```
hostname GW
!
ip nat inside source static 10.1.1.2 192.168.1.2
!
interface ethernet 0
 ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
 ip nat inside
!
interface serial 0
 ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
 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

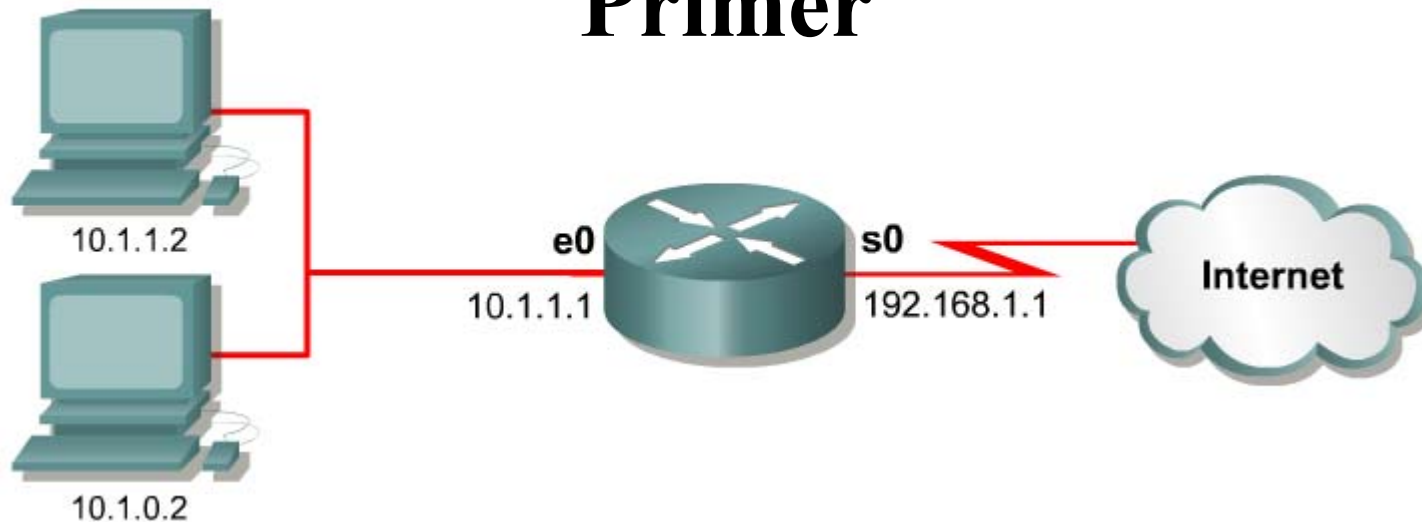
```
Router(config-if)# ip nat inside
```

5. Definirati spoljašnji interfejs

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

Konfiguracija dinamičkog NAT-a

Primer



```
ip nat pool nat-pool1 179.9.8.80 179.9.8.95 netmask 255.255.255.0
ip nat inside source list 1 pool nat-pool1
!
interface ethernet 0
  ip address 10.1.1.1 255.255.0.0
  ip nat inside
!
interface serial 0
  ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
  ip nat outside
!
access-list 1 permit 10.1.0.0 0.0.0.255
```


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
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`
- Definirati unutrašnji interfejs
`Router(config-if)# ip nat inside`
 - Definirati spoljašnji interfejs
`Router(config-if)# ip nat outside`

PAT (*Overloading*)

Primer 1

```
Router(config)# access-list 1 permit 10.0.0.0  
0.0.255.255
```

```
Router(config)# ip nat pool nat_pool2 179.9.8.20  
netmask 255.255.255.240
```

```
Router(config)# ip nat inside source list 1 pool  
nat_pool2 overload
```

```
Router(config)# interface FastEthernet 0/0
```

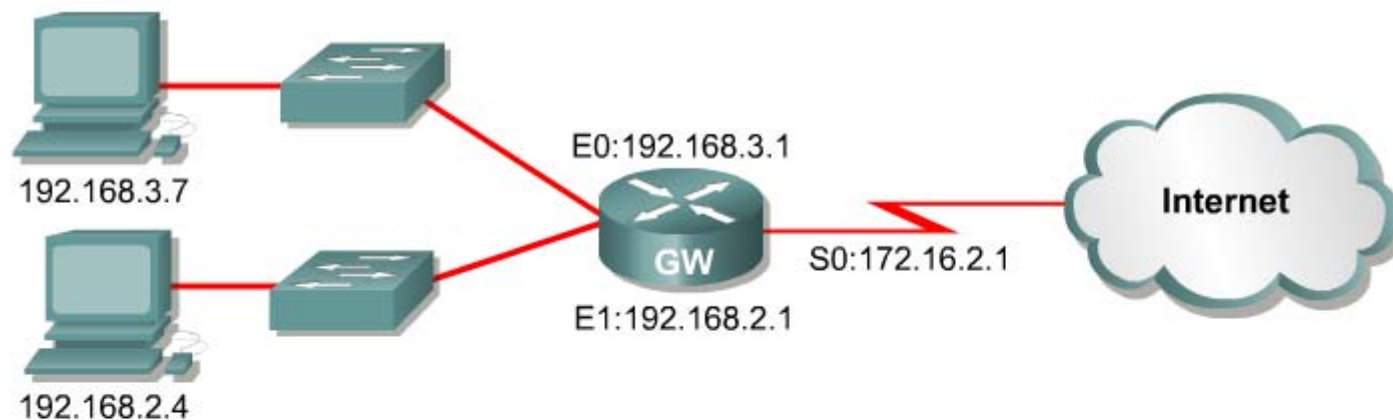
```
Router(config-if)# ip nat inside
```

```
Router(config-if)# interface Serial 0/1
```

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

PAT (*Overloading*)

Primer 2



```
interface ethernet 0
  ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
  ip nat inside
!
interface ethernet 1
  ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
  ip nat inside
!
interface serial 0
  ip address 172.16.2.1 255.255.255.0
  ip nat outside
!
ip nat inside source list 1 interface serial 0 overload
!
access-list 1 permit 192.168.2.0 0.0.0.255
access-list 1 permit 192.168.3.0 0.0.0.255
```

DHCP

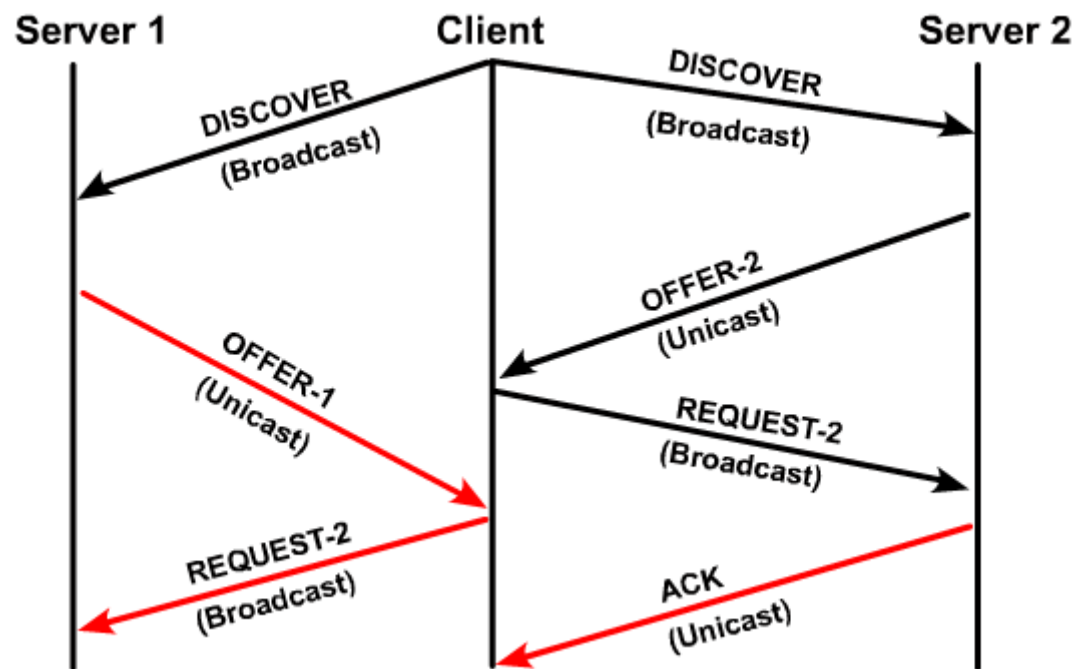
Dynamic Host Configuration Protocol

- Omogućuje klijentima da dobiju svoju konfiguraciju od DHCP servera (IP adresu, subnet masku, adresu default gateway-a, DNS, ...)
- Klijent “iznajmljuje” 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

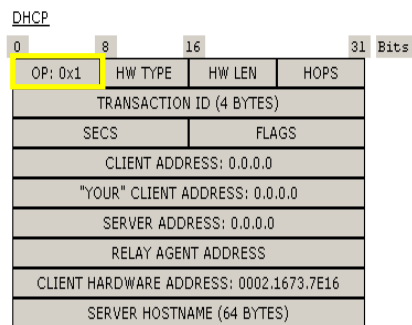
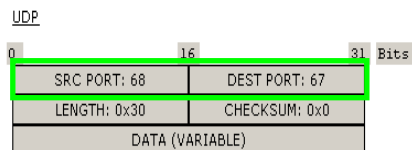
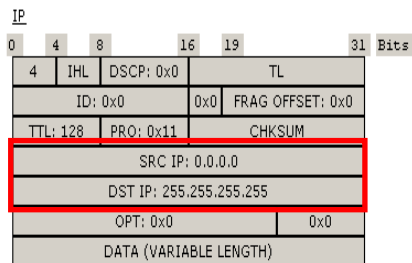
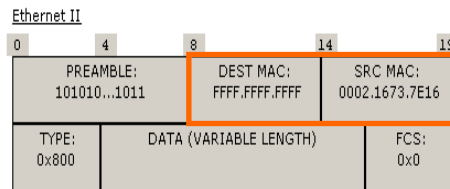
1. Klijent sa aktivnim DHCP klijentom šalje zahtev serveru za IP konfiguracijom (nekada može i da sugeriše koju adresu želi, npr. kod završetka adrese nakon isteka vremena iznajmljivanja) u obliku **DHCPDISCOVER** broadcast zahteva.
2. Kada primi (*broadcast*) zahtev, server proverava sopstvenu bazu 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

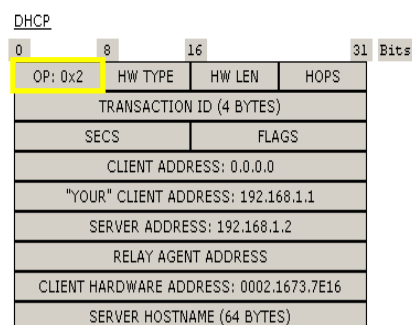
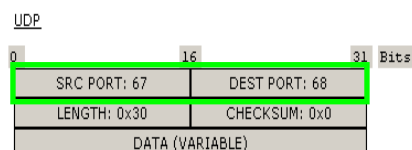
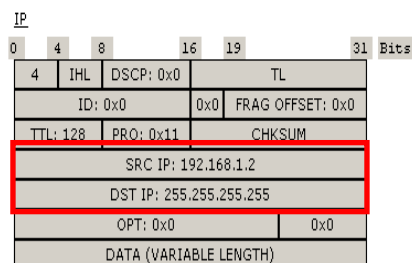
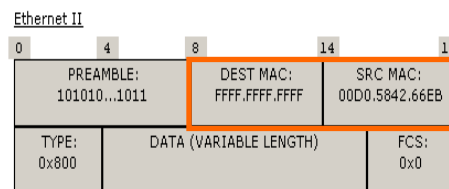


Primeri DHCP poruka

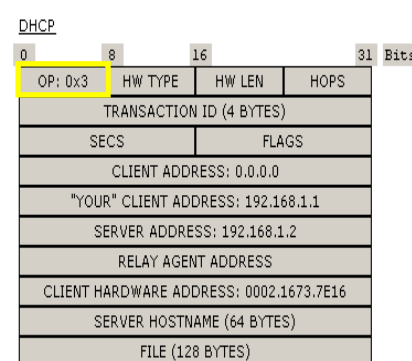
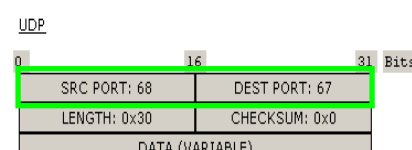
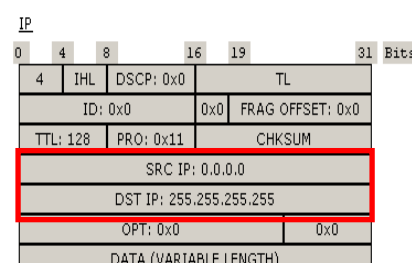
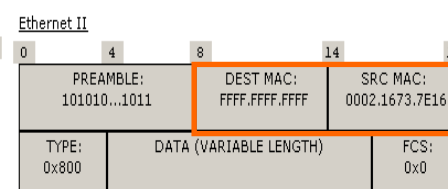
DHCPDISCOVER



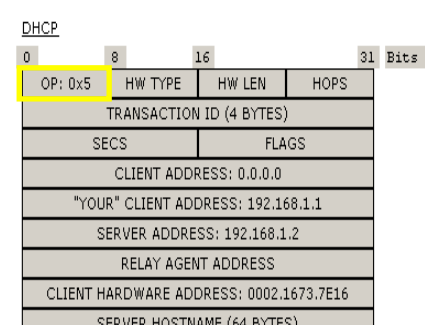
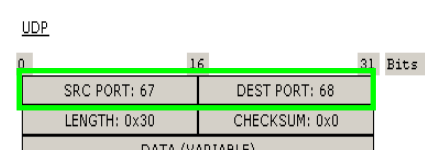
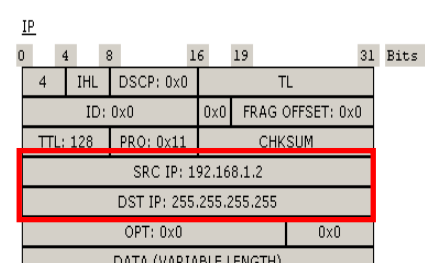
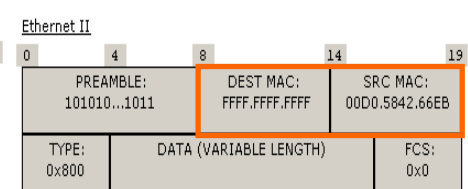
DHCPOFFER



DHCPREQUEST



DHCPACK



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 Desktop Software/Services

GLOBAL

Settings

Algorithm Settings

SERVICES

HTTP

DHCP

TFTP

DNS

SYSLOG

AAA

NTP

EMAIL

FTP

FIREWALL

IPv6 FIREWALL

INTERFACE

FastEthernet0

DHCP

Service ☒ On ☐ Off

Pool Name

Default Gateway

DNS Server

Start IP Address :

Subnet Mask:

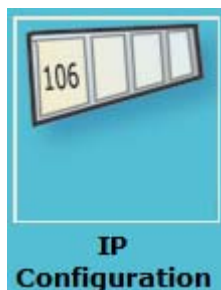
Maximum number of Users :

TFTP Server:

Add Save Remove

Pool Name	Default Gateway	DNS Server	Start IP Address	Subnet Mask	Max Number	TFTP Seve
serverPool	192.168.10.1	192.168.10.2	192.168.10.3	255.255.255.0	100	0.0.0.0

Konfiguracija klijenta



PC0

IP Configuration

IP Configuration

☒ DHCP ☐ Static Requesting IP Address

IP Address

Subnet Mask

Default Gateway

DNS Server

IPv6 Configuration

☐ DHCP ☐ Auto Config ☒ Static

IPv6 Address

Link Local Address

IPv6 Gateway

IPv6 DNS Server

Web Browser

Command Prompt

```
PC>  
PC>ipconfig /renew  
  
IP Address.....: 192.168.10.4  
Subnet Mask.....: 255.255.255.0  
Default Gateway.....: 192.168.10.1  
DNS Server.....: 192.168.10.2
```