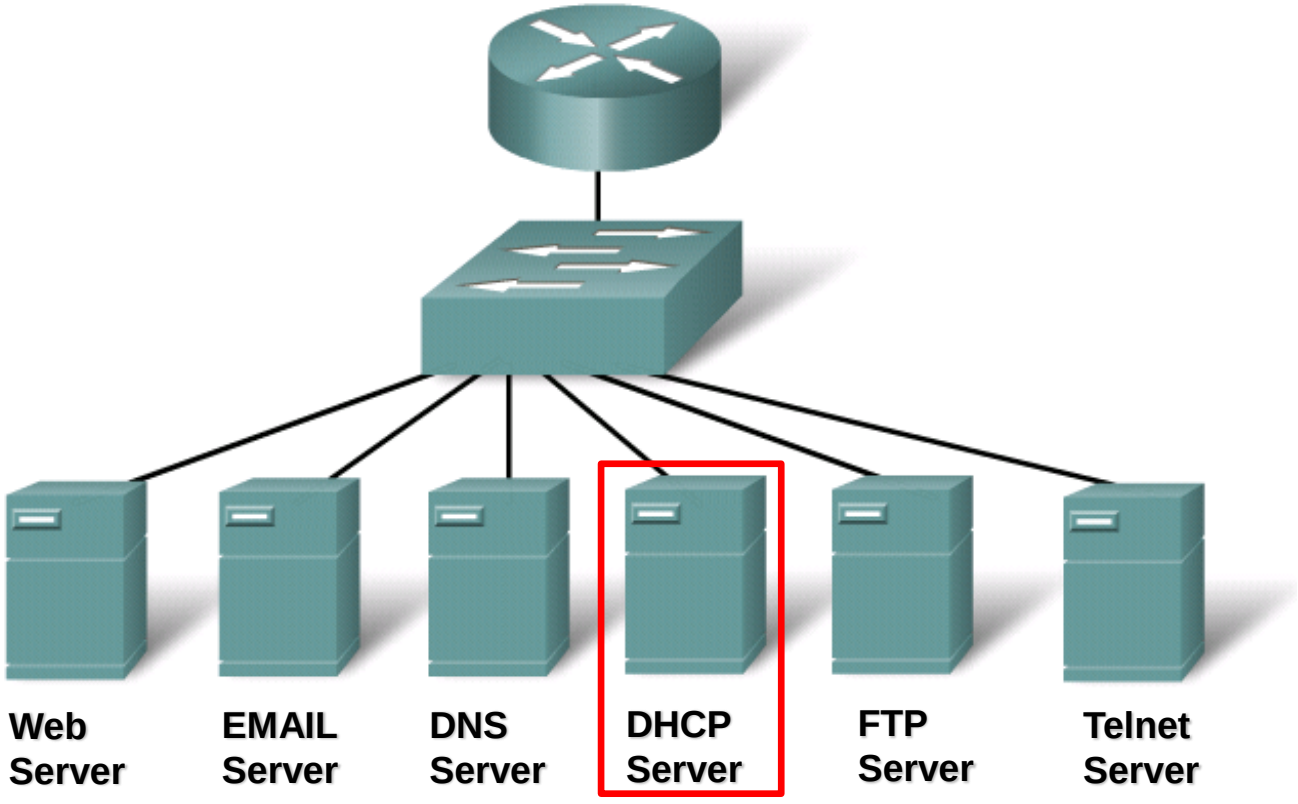
MREŽNI SERVISI

VTS NIŠ
OSNOVNE STRUKOVNE STUDIJE
SAVREMENE RAČUNARSKE TEHNOLOGIJE

DHCP SERVIS


Web Server
EMAIL Server
DNS Server
DHCP Server
FTP Server
Telnet Server

DHCP SERVIS

OSOBINE DHCP SERVISA

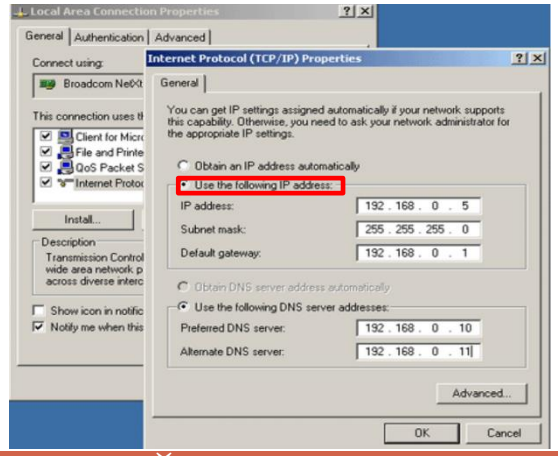
DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) je protokol za dinamičku konfiguraciju mrežnih parametara na mrežnim uređajima

Mrežni parametri koji uključuju IP adresu, Podmrežnu Masku (Subnet Mask), Podrazumevani mrežni prolaz (Default Gateway) i DNS IP adrese mrežnom uređaju se mogu zadati statički (ručno) ili dinamički(preko DHCP-a)

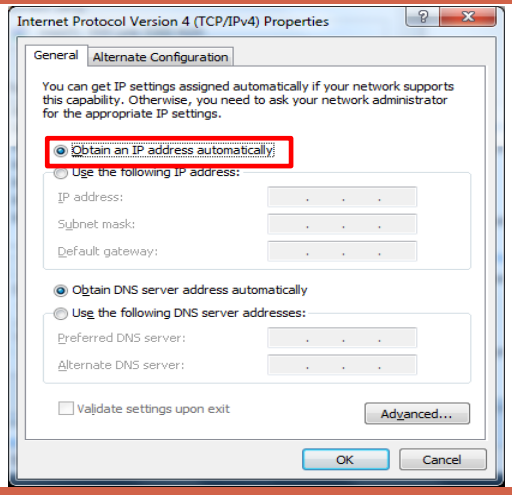
Dinamičko zadavanje mrežnih parametara :

1. Sprečava dupliciranje IP adresa
2. Sprečava greške u unosu mrežnih parametara
3. Obezbeđuje bolje iskorišćenje IP adresa
4. Obezbeđuje mobilnost (Laptop, Smartphone)

RUČNA KONFIGURACIJA MREŽNIH PARAMETARA



DINAMIČKA KONFIGURACIJA

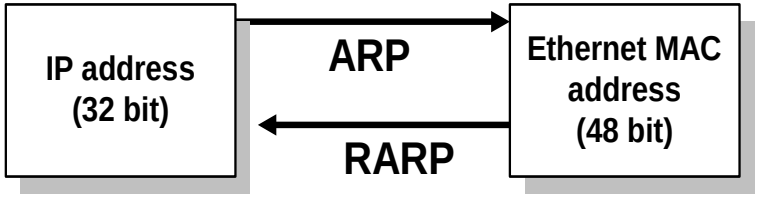


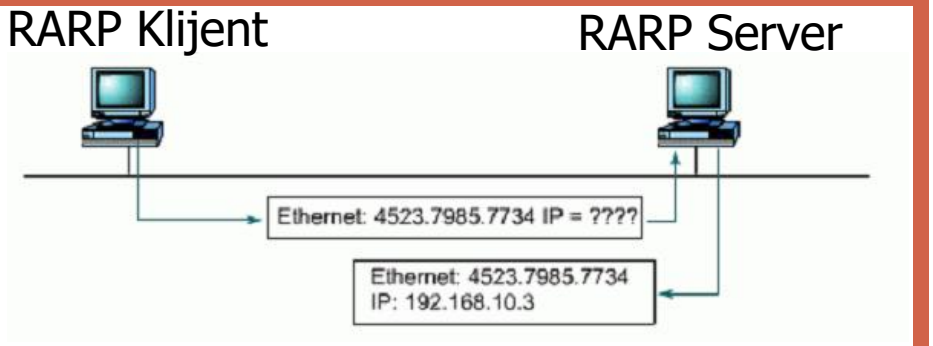
DHCP SERVIS

PRVOBITNO REŠENJE ZA DINAMIČKU DODELU IP ADRESA(RARP)

Reverse Address Resolution Protocol (RARP)

- Princip sličan ARP-u
- Broadcast zahtev sa MAC adresom klijenta šalje se RARP serveru
- RARP server odgovara unicast porukom, IP adresom koja je unapred definisana na osnovu MAC adrese
- Šalje samo IP adresu (ne prosleđuje Default gateway i Subnet Mask)
- Protokol su koristili terminali koji nisu imali storage sistem, već su na osnovu MAC adrese trežili IP adresu





DHCP SERVIS

OSOBINE BOOTP PROTOKOLA

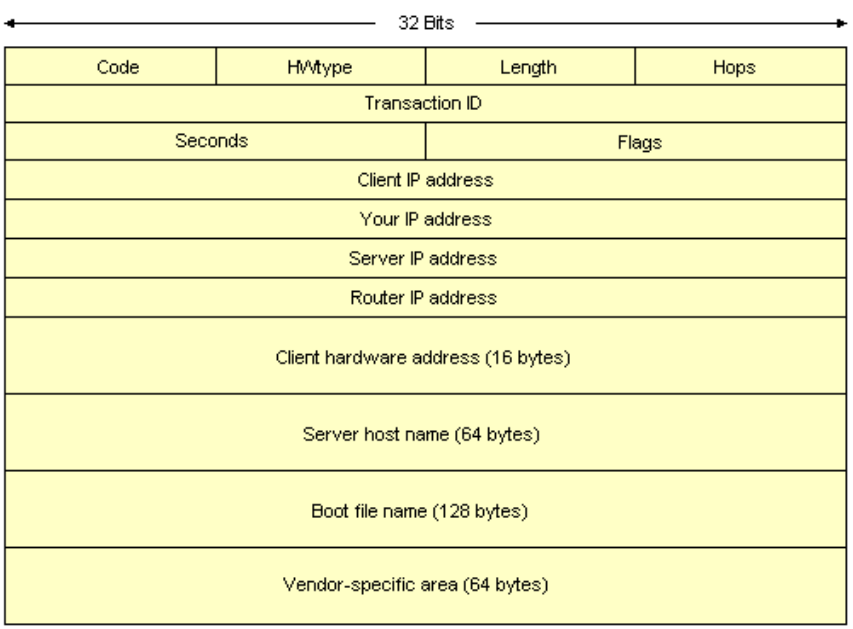
BOOTPstrap protokol(1985) je prva varijanta DHCP protokola i predstavlja alternativu RARP (Reverse ARP) protokolu koji je mogao da dodeli samo IP adresu računaru na osnovu njegove MAC adrese

BOOTP nije dinamički konfiguracioni protokol jer je IP adresa unapred predefinisana za klijenta na osnovu MAC adrese

Obezbeđuje dodelu i ostalih konfiguracionih parametara

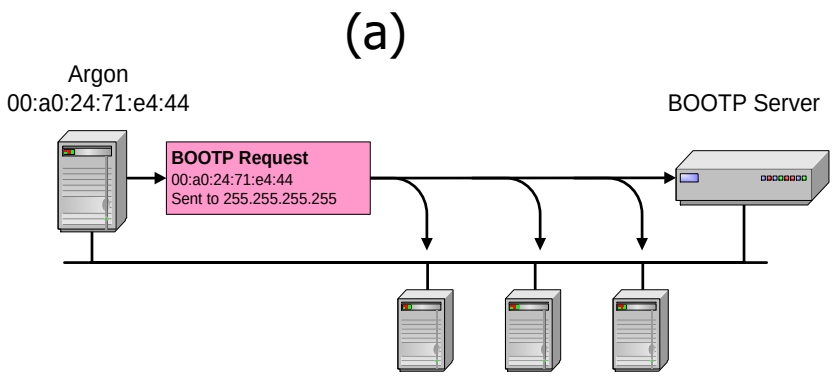
BOOTP koristi UDP poruke za konfigurisanje klijenata radi dobijanja IP adresa i drugih konfiguracionih parametara

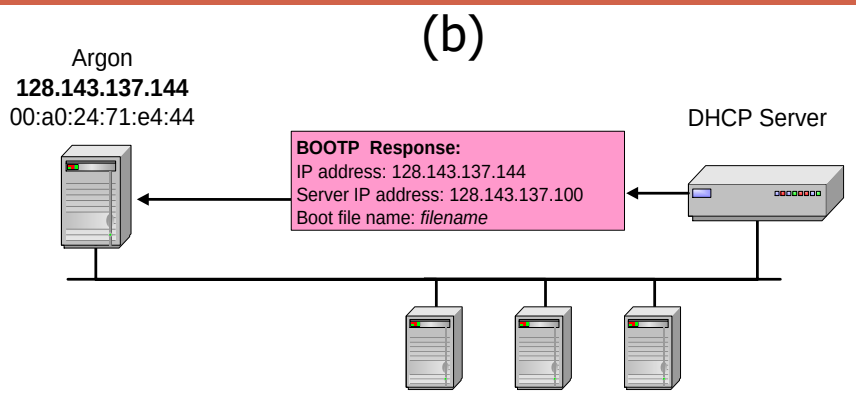
FORMAT BOOTP PROTOKOLA

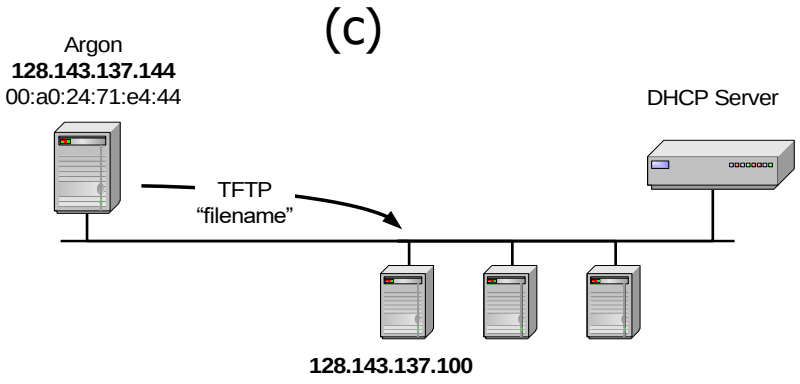


DHCP SERVIS

OSOBINE BOOTP PROTOKOLA







BOOTP protokol se koristi za downloading slike OS-a za radne stanice bez diska

Dodela IP adresa host-u je statička ne postoji lease time parametar

DHCP SERVIS

DHCP PROTOKOL

DHCP protokol (1993) je modernija verzija BOOTP protokola

DHCP dozvoljava dodatne konfiguracione opcije i omogućuje dinamičku dodelu adresa

DHCP server obezbeđuje sledeće konfiguracione parametre host-u:

- IP Address (IP adresu)
- Subnet Mask (Podmrežna maska)
- Default Gateway (Podrazumevani mrežni prolaz)
- Domain Name (Naziv domena)
- DNS Server
- TFTP Server Location (IP adresa TFTP servera)
- NetBIOS Name
- …

najčešće korišćeni konfiguracioni parametri

DHCP SERVIS

RAZLIKE IZMEĐU DHCP i BOOTP PROTOKOLA

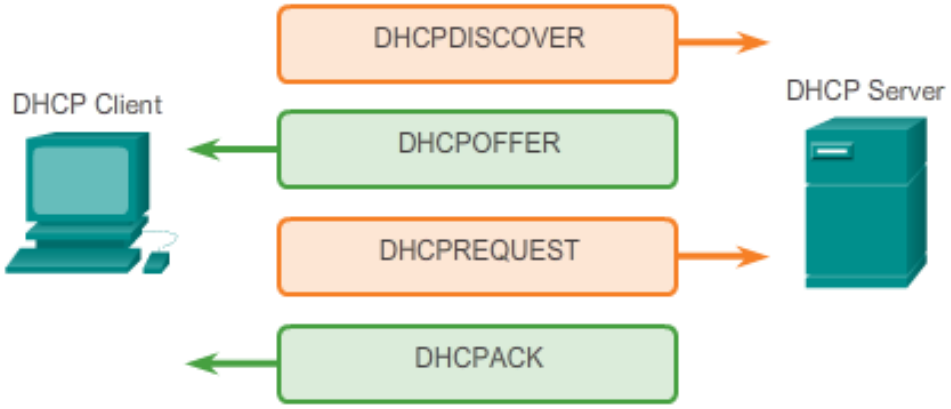
BOOTP	DHCP
Statičko mapiranje	Dinamičko mapiranje
Trajna dodela adrese	Adresa se iznajmljuje na određeni period
Podržava samo 4 konfiguraciona parametra	Podržava preko 50 konfiguracionih parametra

DHCP SERVIS

DHCP PORUKE

DHCP komunikacija odvija se u četri faze:

- DHCP Discovery (prepoznavanje)
- DHCP Offer (ponuda)
- DHCP Request (zahtev)
- DHCP ACK (potvrda)



DHCP SERVIS

DHCP PORUKE

DHCPACK: Potvrda od DHCP servera da se slaže da klijent koristi konfiguracione parametre

DHCPNACK: Negativni odgovor od servera klijentu, ukazujući da je klijentu isteklo vreme iznajmljivanja parametara ili da tražena IP adresa ne može da se dodeli. Klijent startuje konfiguracioni proces od početka

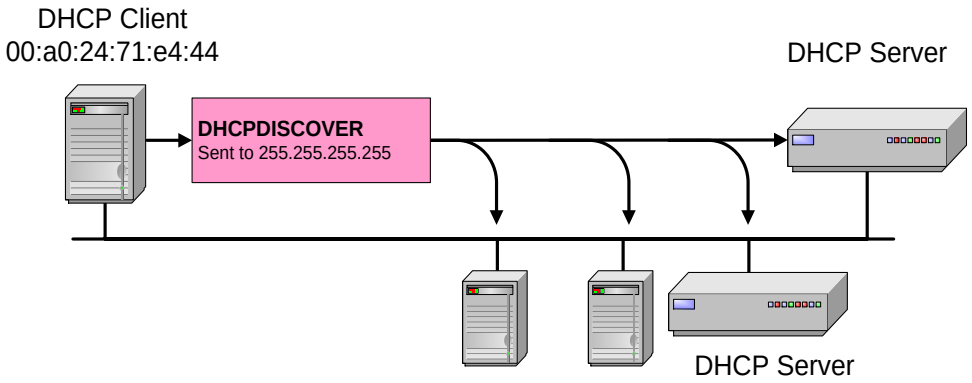
DHCPDECLINE: Poruka od klijenta serveru koja ukazuje da se ponuđena adresa već koristi, klijent startuje konfiguracioni proces od početka

DHCPRELEASE: Poruka od klijenta serveru da više ne želi da koristi dodeljenu IP adresu.

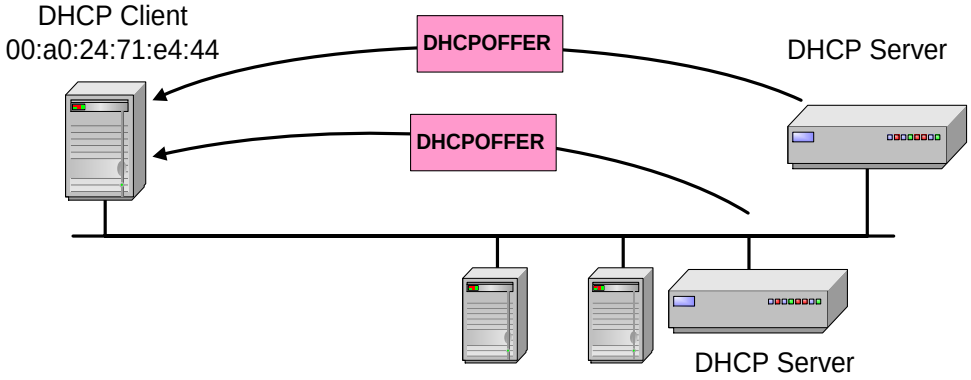
DHCPINFORM: Poruka od klijenta koji već ima IP adresu (ručno konfigurisanu), zahtevajući dodatne konfiguracione parametre od DHCP servera

DHCP SERVIS

DCHP DISCOVERY

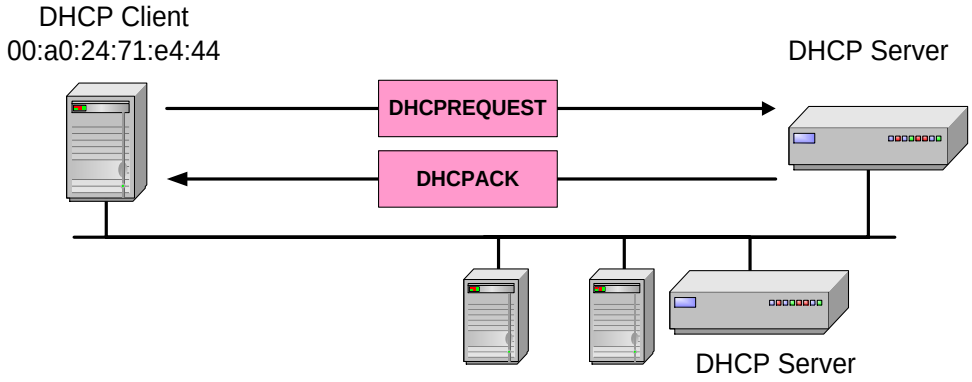


DCHP OFFER



DHCP SERVIS

DHCP REQUEST / DHCP ACK



Od ovog trenutka DHCP klijent počinje da koristi dodeljenu IP adresu i konfiguracione parametre

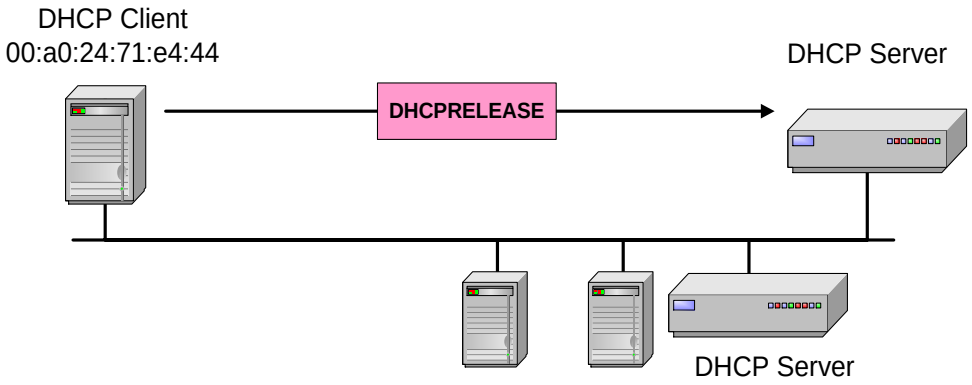
DHCP server je za klijenta kreirao unos na osnovu dodeljene IP adrese i njegove MAC adrese u vidu jedinstvenog identifikatora za koji su vezani njegovi parametri

Nakon 50% isteklog vremena klijent ponovo šalje zahtev za produženjem korišćenja konfiguracionih parametara.

Ako DHCP server pošalje DHCPNACK, klijent oslobađa adresu.

DHCP SERVIS

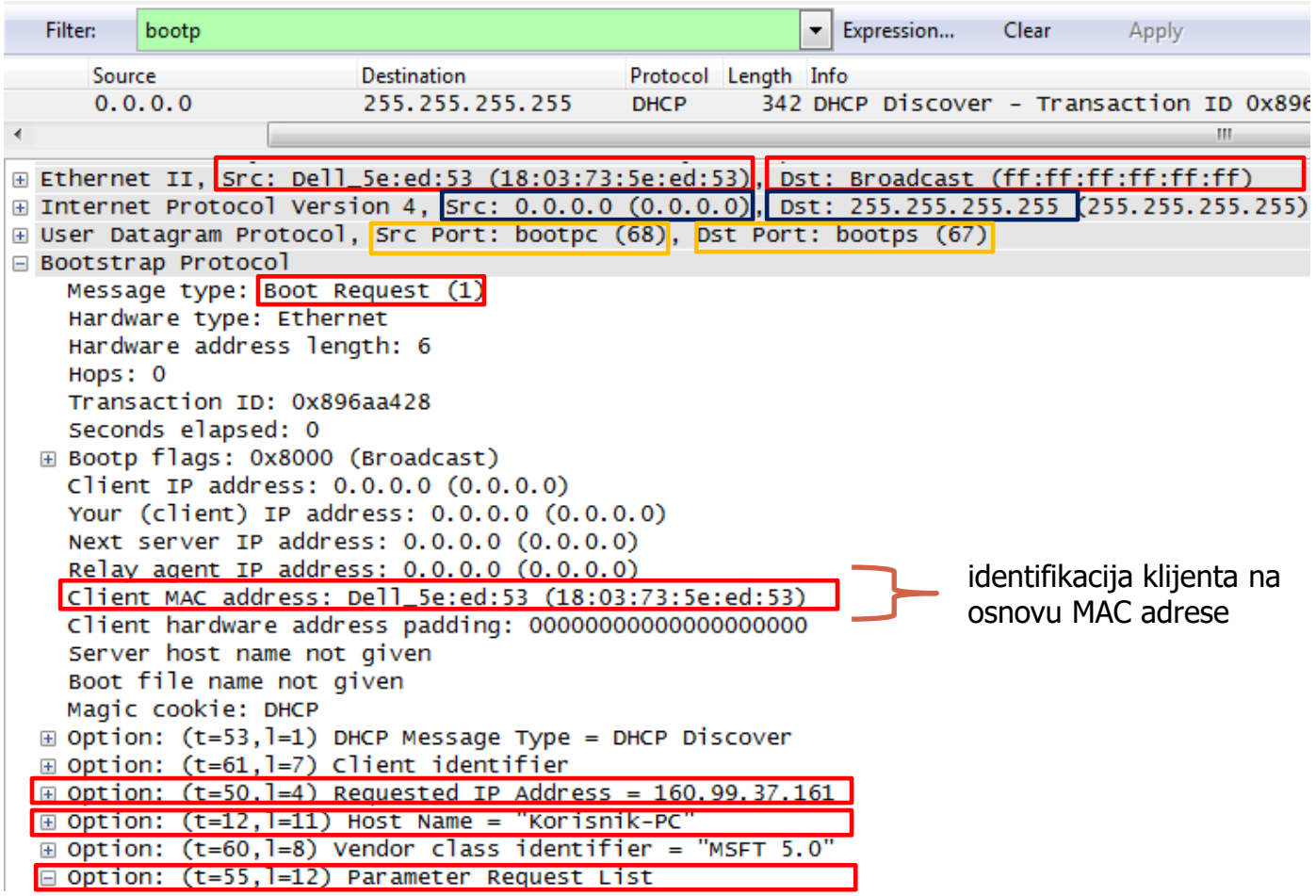
DHCP RELEASE



Od ovog trenutka DHCP klijent je ostao bez IP adrese i konfiguracionih parametara

DHCP SERVIS

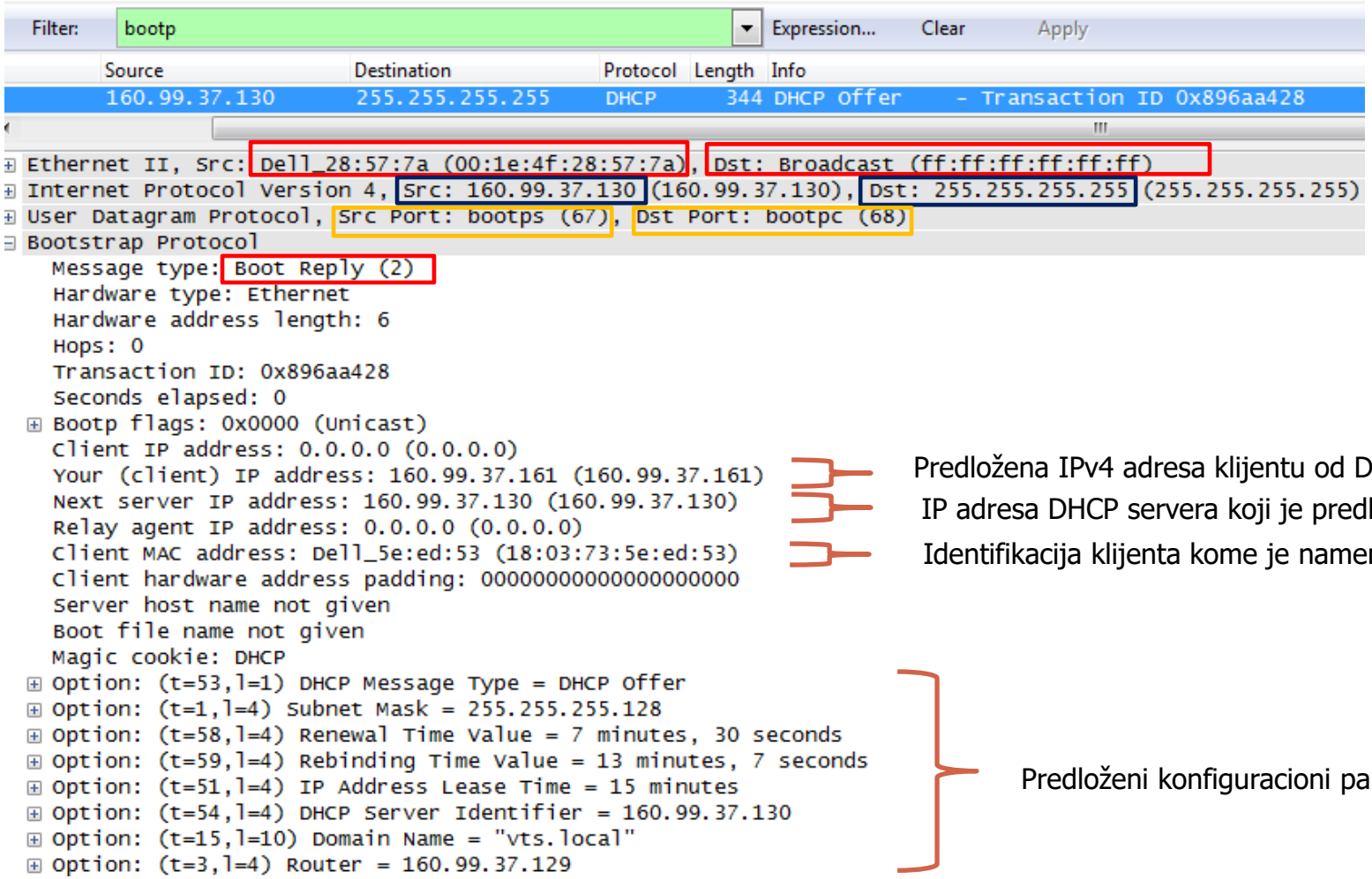
DHCP DISCOVERY PORUKA



identifikacija klijenta na osnovu MAC adrese

DHCP SERVIS

DHCP OFFER PORUKA



Predložena IPv4 adresa klijentu od DHCP servera

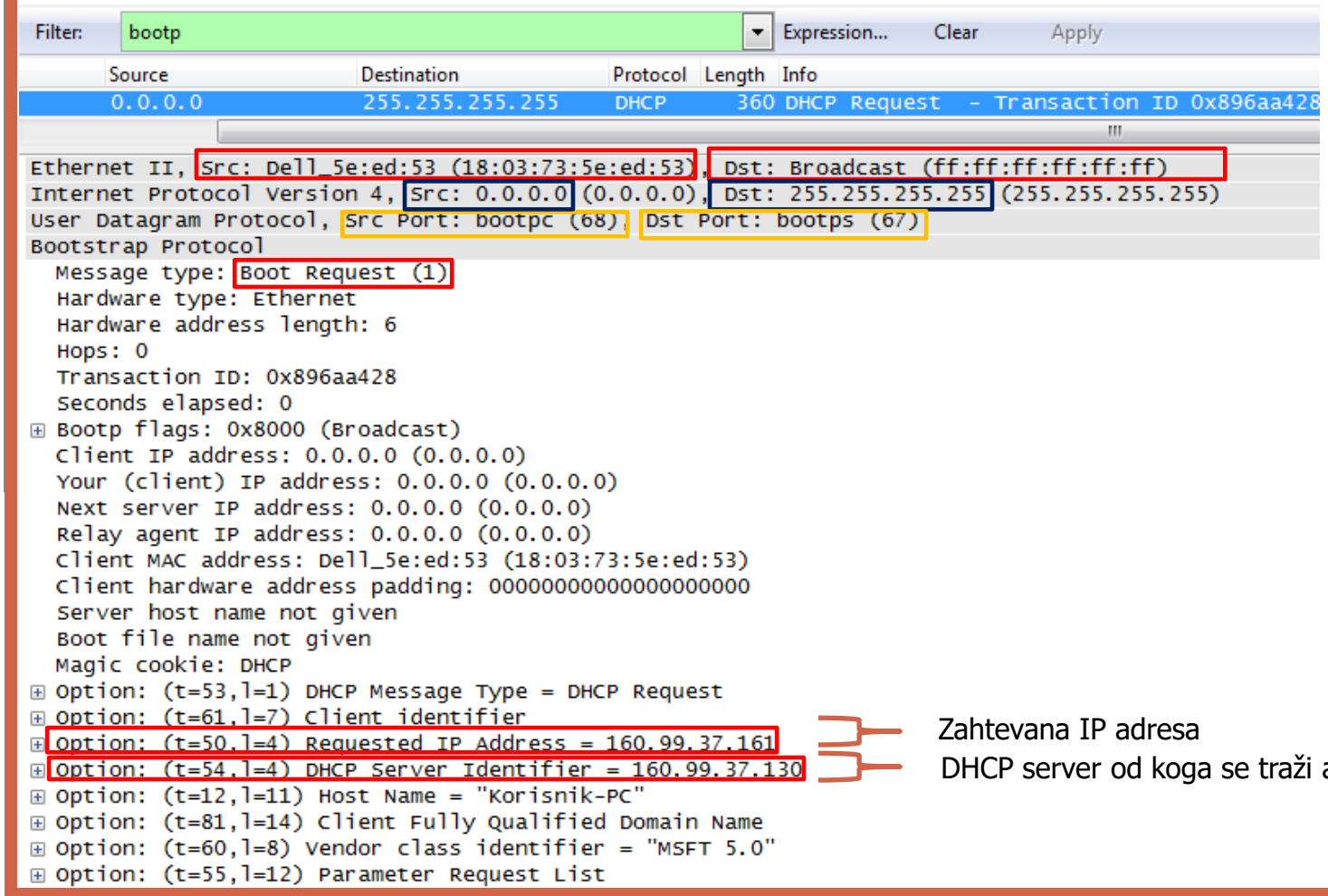
IP adresa DHCP servera koji je predložio adresu

Identifikacija klijenta kome je namenjena ponuda

Predloženi konfiguracioni parametri

DHCP SERVIS

DHCP REQUEST PORUKA

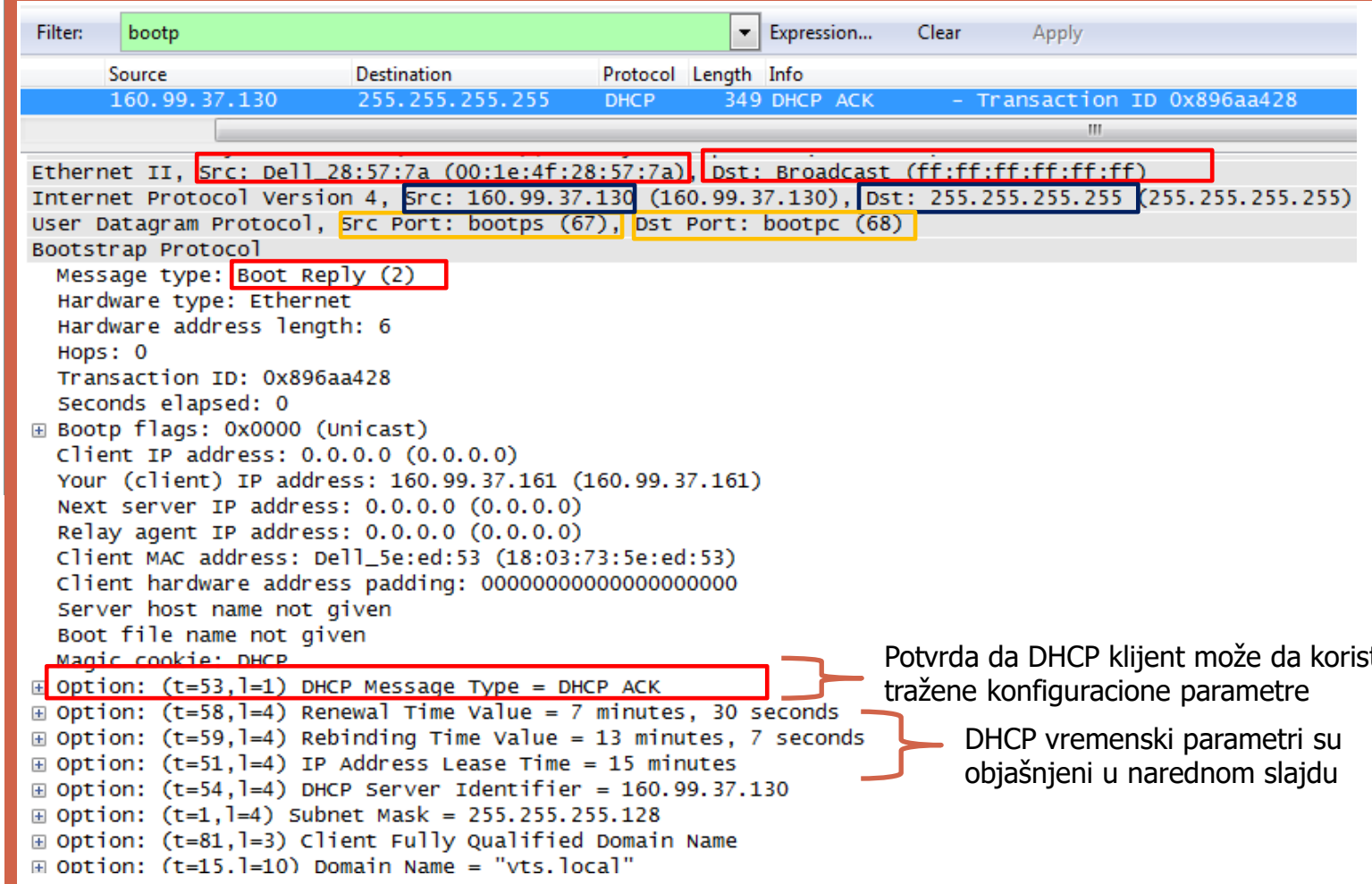


Zahtevana IP adresa

DHCP server od koga se traži adresa

DHCP SERVIS

DHCP ACK



Potvrda da DHCP klijent može da koristi tražene konfiguracione parametre

DHCP vremenski parametri su objašnjeni u narednom slajdu

DHCP SERVIS

DHCP VREME IZNAJMLJIVANJA KONFIGURACIONIH PARAMETARA

DHCP server je podešen da IP adresu klijentu iznajmljuje samo za određeno vreme (lease time)

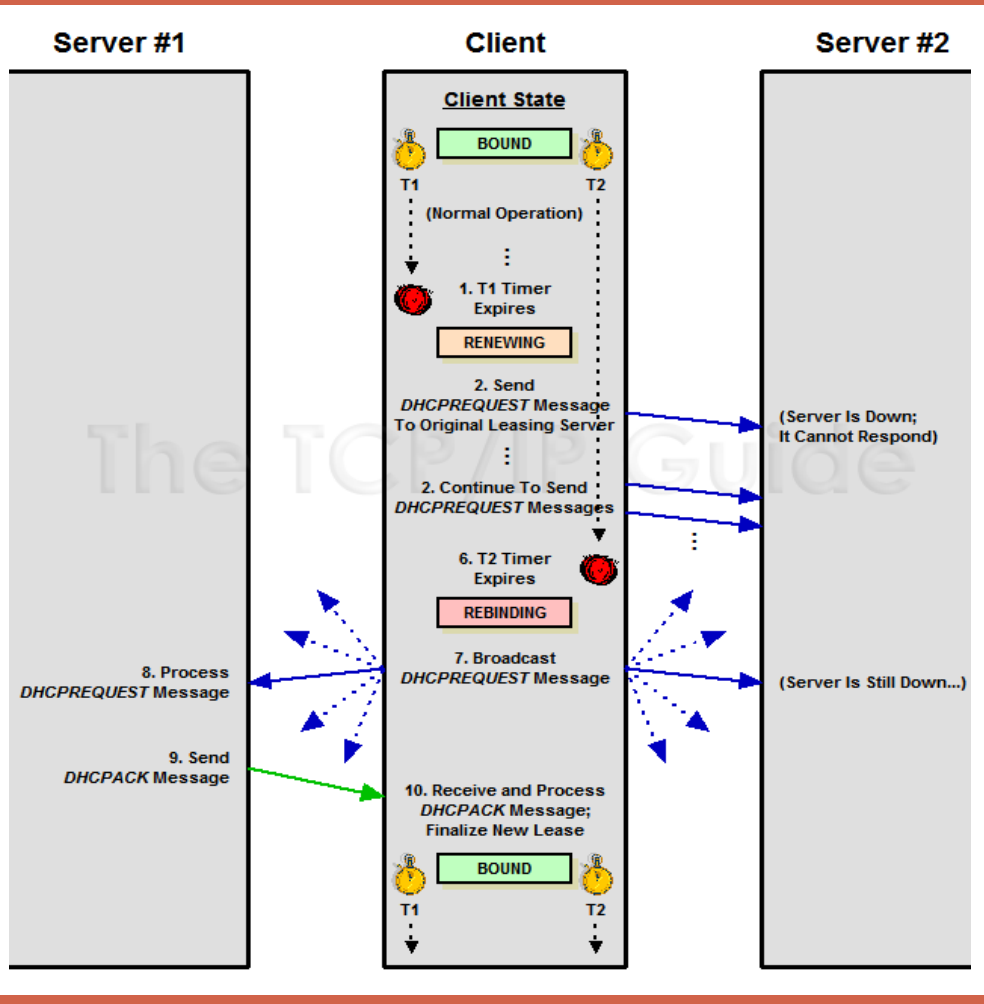
DHCP klijent može da zatraži produženje korišćenja IP adrese (renewal proces)

Renewal Timer (*T1*)

Nakon isteka ovog vremena koje obično iznosi 50% lease time, klijent započine renewing proces slanjem **unicast** poruke ***DHCP REQUEST* Renewal**, tražeći produženje korišćenja mrežnih parametara

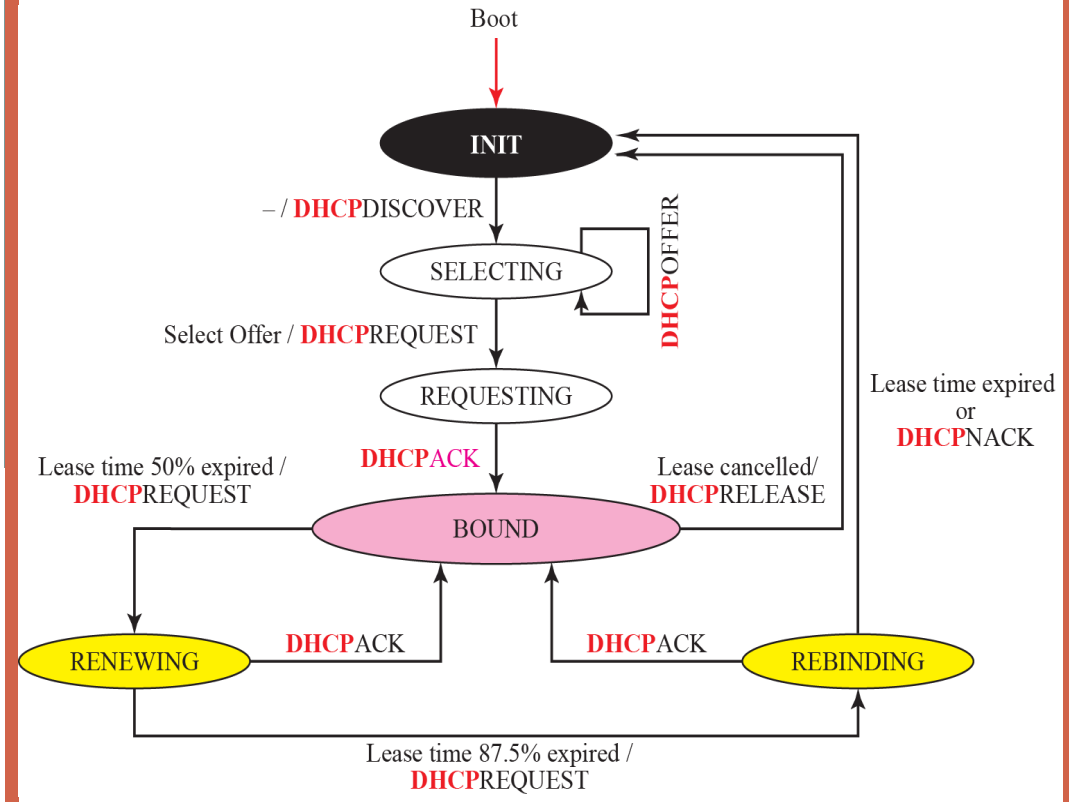
Ukoliko je DHCP server nedostupan, on će u kontinuitetu slati unicast DHCP Request poruku sve dok ne pređe u *REBINDING* stanje pokretanjem REBINDING Timer(T2) koji obično iznosi 85% lease time.

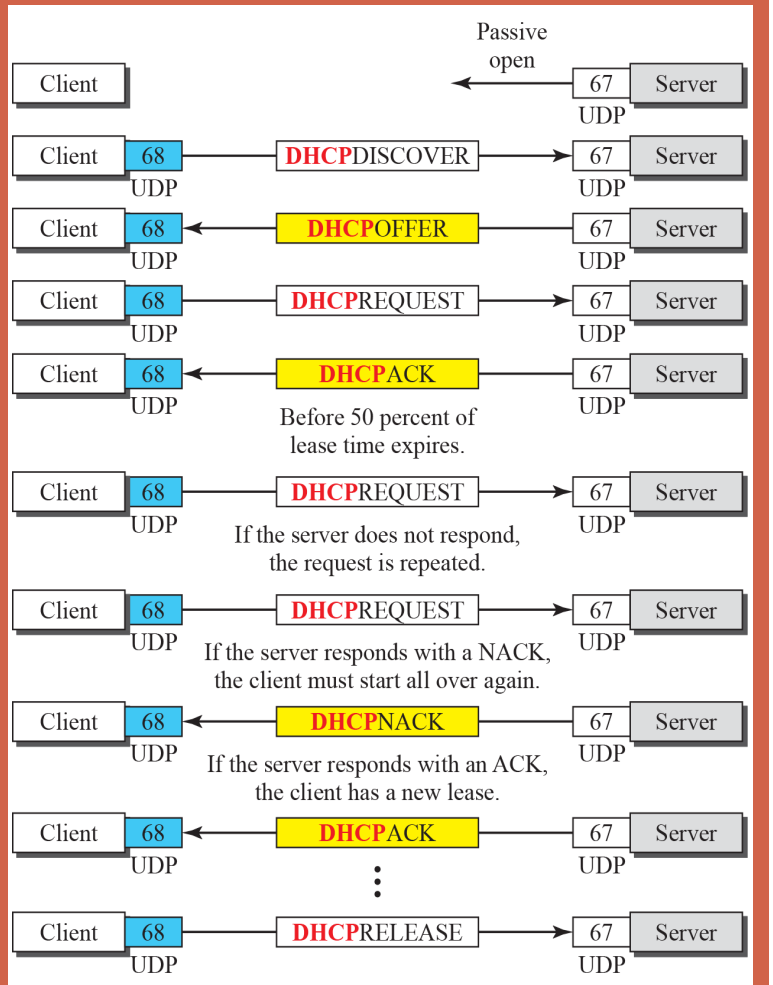
Klijent šalje **broadcast DHCP REQUEST REBINDING** poruku sa svojom IP adresom u nadi da će se javiti bilo koji dostupan DHCP server. DHCP server može prihvatiti (DHCP ACK) ili ne prihvatiti zahtev(DHCP NACK)



DHCP SERVIS

DHCP ALGORITAM RADA





DHCP SERVIS

METODE DODELE ADRESA

DHCP standard uključuje tri različita metoda dodele adresa:

Ručna Dodela: Određena IP adresa je dodeljena uređaju od strane administratora. DHCP je servis koji je izvršio dodelu. Princip rada BOOTP protokola

Automatska Dodela: DHCP automatski zadaje permanetnu IP addresu uređaju iz svog pool-a slobodnih IP adresa na neodređeno vreme.

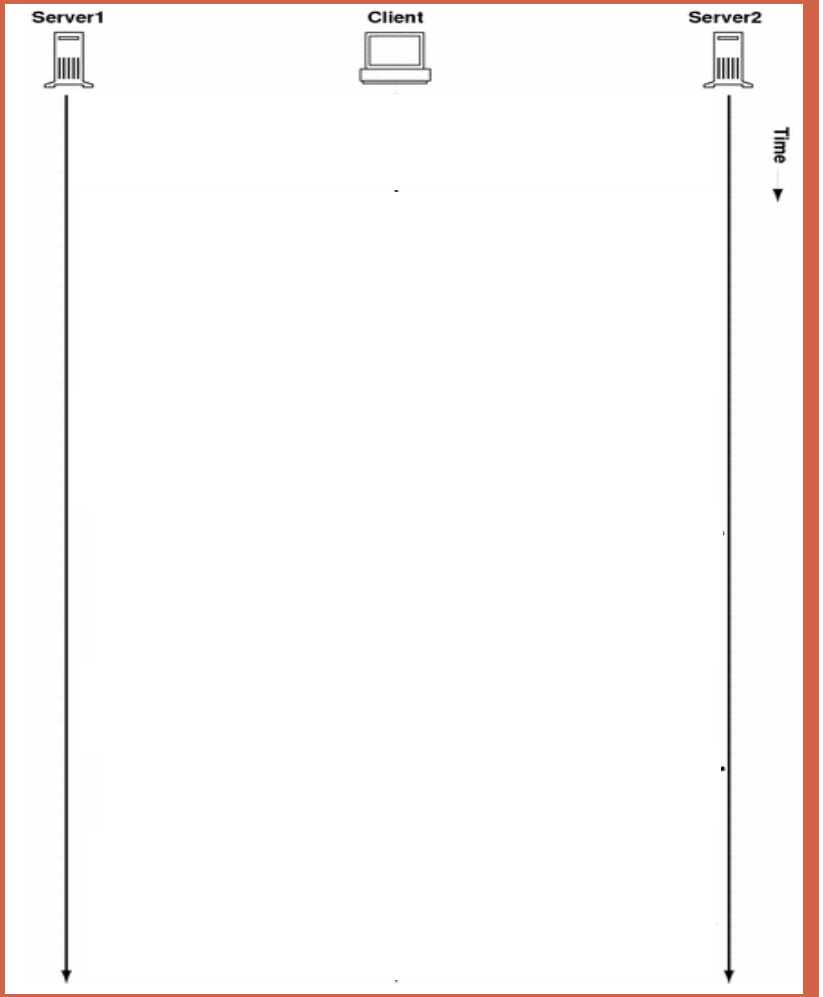
Dinamička Dodela: DHCP zadaje IP adresu iz svog pool-a za određen vremenski period

Administrator ne bira koju će metodu koristiti već ih kombinuje.

DHCP SERVIS

Postupak dodele mrežnih parametara

1. Klijent šalje DHCP discovery poruku u potrazi za DHCP serverima
2. DHCP serveri koji su primili poruku šalju predlog IP adrese i konfiguracione parametre
3. Klijent prima ponude i obično bira prvu pristiglu, tako što njemu šalje zahtev a koji stiže do svih DHCP servera
4. Server odgovara potvrdno i odobrava klijentu korišćenje mrežnih parametara
5. Pre isteka perioda iznajmljivanja, klijent započinje proces produženja (request renewal) korišćenja mrežnih parametara
6. Potvrda za produženje korišćenja mrežnih parametara
7. Vraćanje adrese DHCP serveru

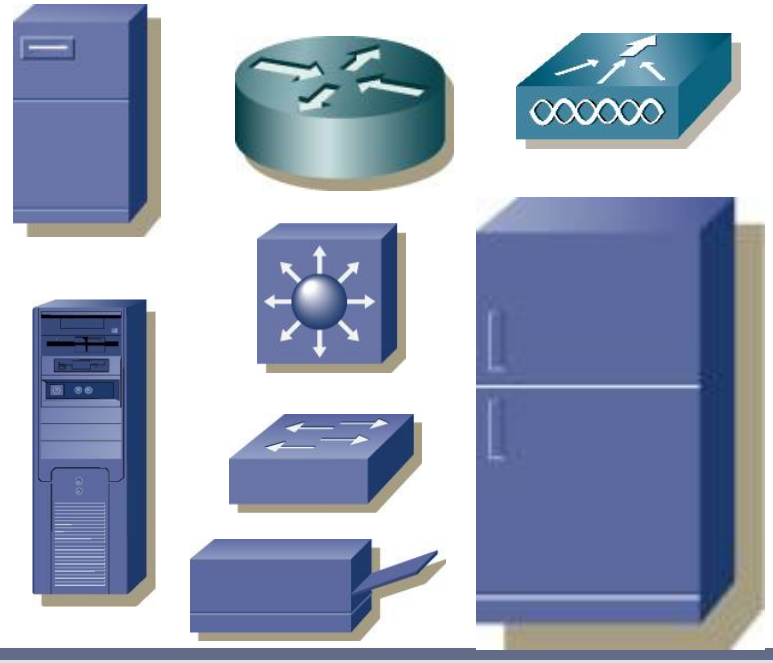


DHCP SERVIS

STATIČKE / DINAMIČKE IP ADRESE

Desktop računar	**Server**	**Ruter**	**Svič**
Laptop	**IP telefon**	**Štampač**	**RADIUS server**
AP	**PDA**	**iTouch**	**Frižider**

Statičke IP Adrese



Dinamičke (DHCP) IP Adrese

DHCP SERVIS

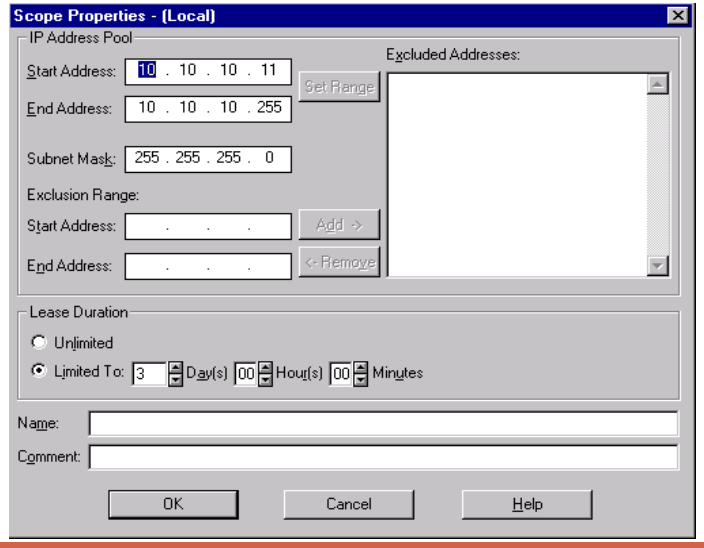
DHCP SERVER

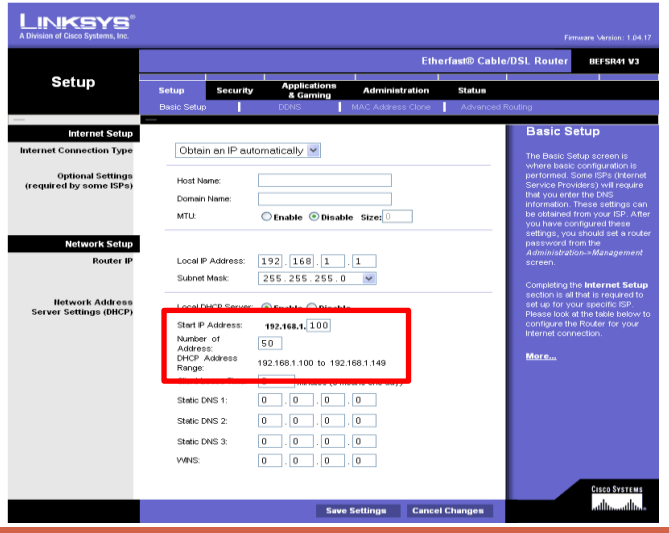
Skup adresa koje su na raspolaganju DHCP serveru su smeštene u adresnom pool-u.

Prvi problem koji je povezan sa upravljanjem adresa je obezbedjivanje adresnog opsega koji je dovoljno veliki da opsluzi sve klijente.

Ukoliko imamo dovoljno adresa na raspolaganju može se koristiti duži *lease time*, u suprotnom preporučuje se kraći *lease time* kako bi poboljšali iskorišćenost adresnog opsega

Osobine adresnog pool-a

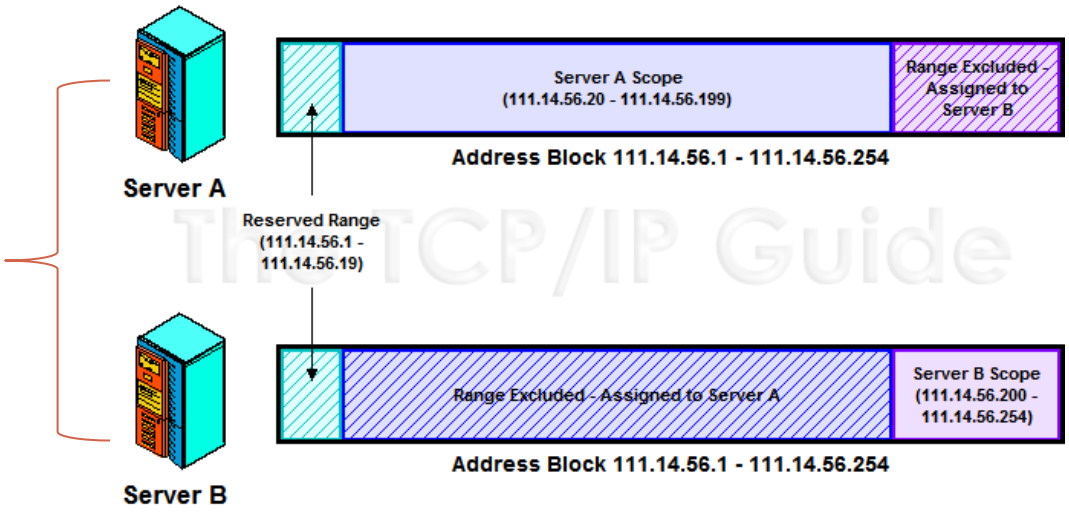




DHCP SERVIS

UPRAVLJANE ADRESAMA PRIMENOM NEPREKLAPAJUĆIH OPSEGA

Dva DHCP servera obezbeđuju otpornost na otkaz (fault-tolerance) DHCP servisa



Dva DHCP servera sa nepreklapajućim opsezima (DHCP Multi-Server Non-Overlapping Scopes)

PREDNOST

Ne javlja se problem dodele iste adrese različitim klijentima

NEDOSTATAK

U slučaju otkaza jednog DHCP servera koristi se samo deo IP adresnog opsega iz pool-a

DHCP SERVIS

DHCP SERVER - DETEKCIJA KONFLIKTA

DHCP server pod Windows-om pre nego što dodeli IP adresu pustiće ICMP Echo Request poruku da bi proverio da li se neki računar odaziva na tu adresu.

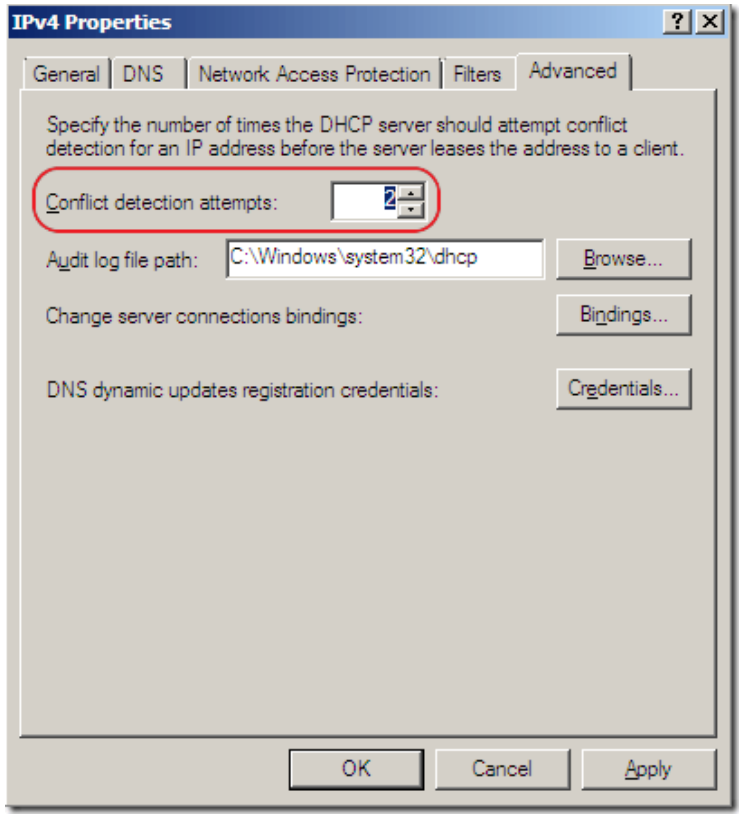
Podrazumevano, ova opcija je isključena

Problem može da predstavlja firewall na uređaju koji blokira ICMP Echo Request poruku

Ne preporučuju se više od 2 pokušaja, jer svaki pokušaj unosi kašnjenje od 1 sekunde

DHCP klijent pod Windows XP kada dobije IP adresu koristi gratuitous ARP zahtev da bi proverio eventualni konflikt pre nego što prihvati IP adresu.

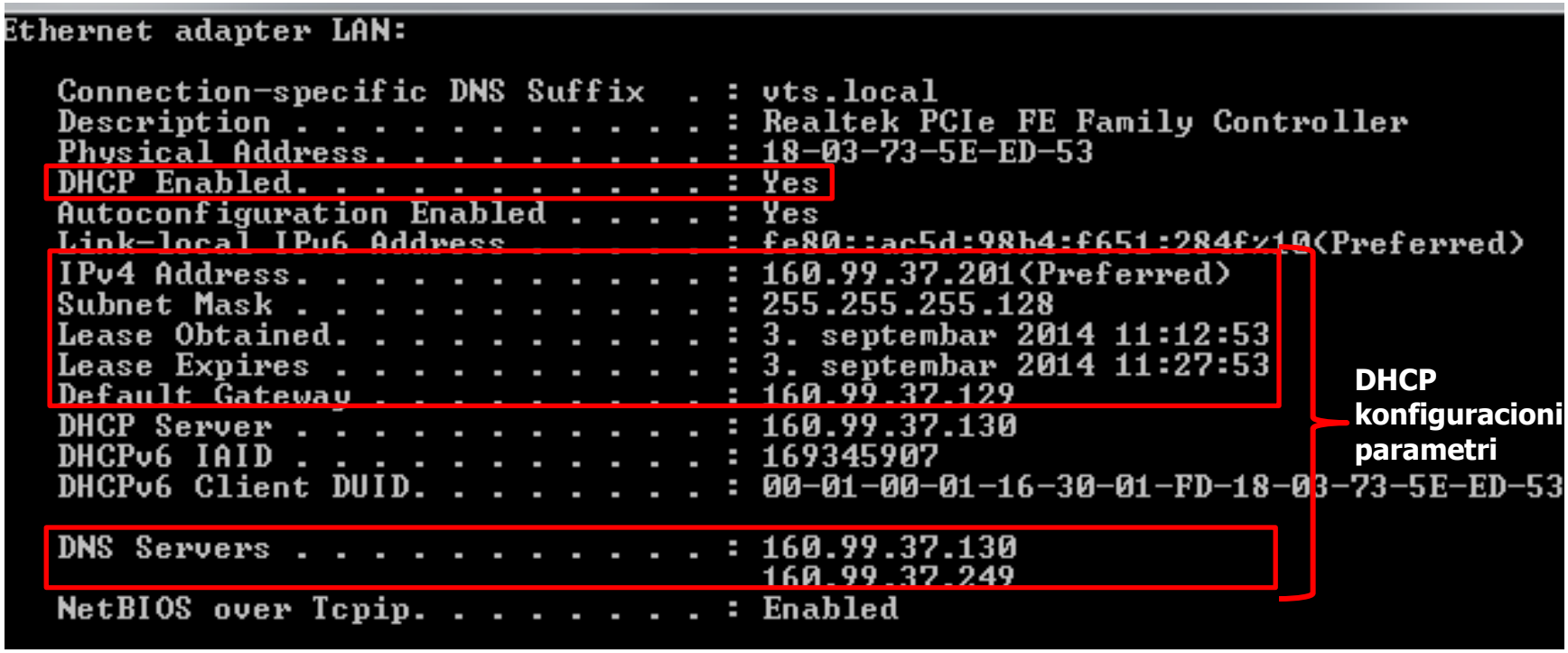
Ukoliko DHCP klijent detektuje konflikt, on DHCP serveru šalje DHCP DECLINE poruku.



DHCP SERVIS

DHCP KLIJENT

IPCONFIG /ALL



DHCP SERVIS

DHCP KLIJENT

IPCONFIG /RELEASE <naziv LAN adaptera>

```
Ethernet adapter Local Area Connection:

        Connection-specific DNS Suffix  . :
        IP Address. . . . . . . . . . . . : 0.0.0.0
        Subnet Mask . . . . . . . . . . . : 0.0.0.0
        Default Gateway . . . . . . . . . :
```

DHCP RELEASE UNICAST PORUKA

Filter: bootp — Expression... Clear Apply

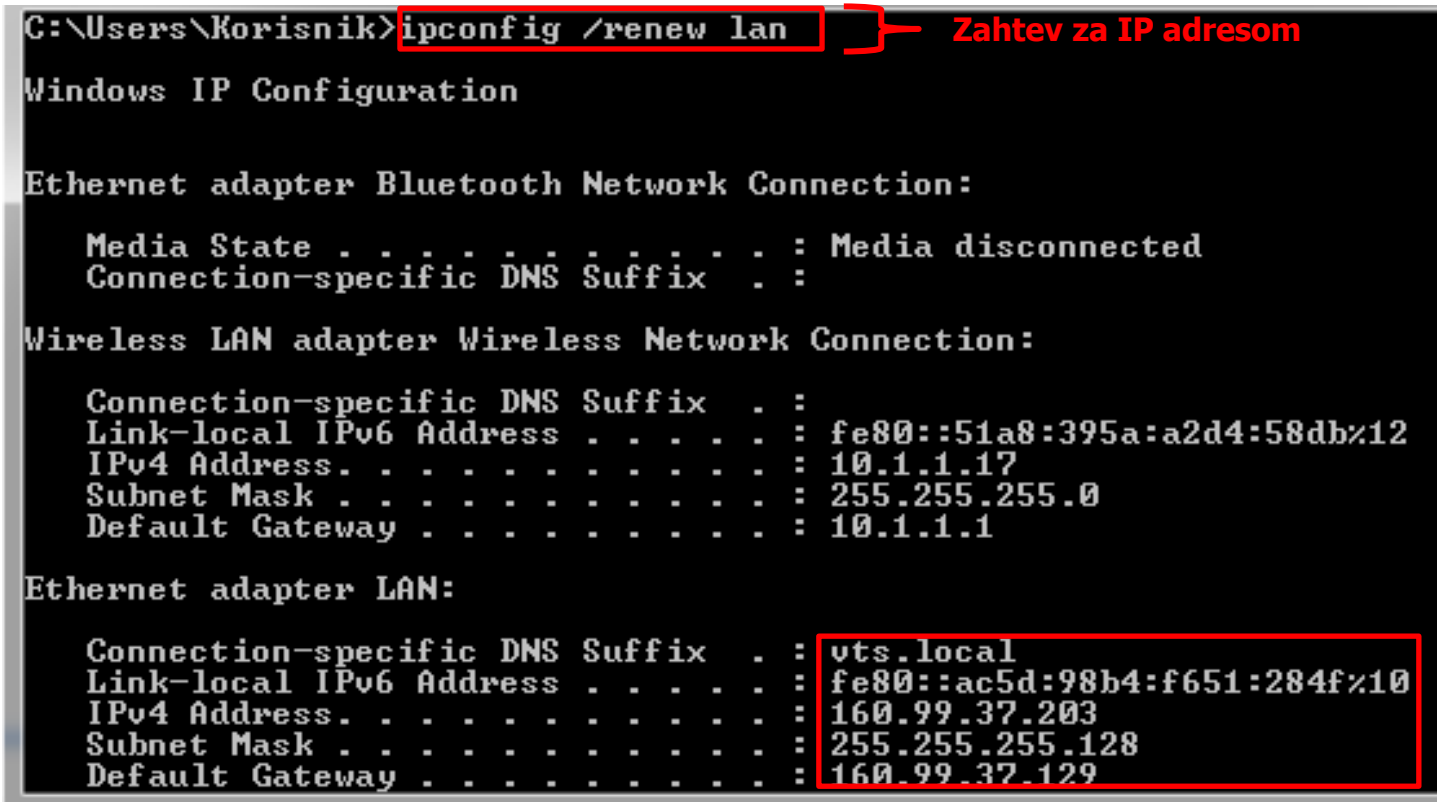
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
422	0	160.99.37.201	160.99.37.130	DHCP	342	DHCP Release - Transaction ID 0x64a24548

```
Frame 422: 342 bytes on wire (2736 bits), 342 bytes captured (2736 bits)
Ethernet II, Src: Dell_5e:ed:53 (18:03:73:5e:ed:53), Dst: Dell_28:57:7a (00:1e:4f:28:57:7a)
Internet Protocol Version 4, Src: 160.99.37.201 (160.99.37.201), Dst: 160.99.37.130 (160.99.37.130)
User Datagram Protocol, Src Port: bootpc (68), Dst Port: bootps (67)
Bootstrap Protocol
    Message type: Boot Request (1)
    Hardware type: Ethernet
    Hardware address length: 6
    Hops: 0
    Transaction ID: 0x64a24548
  + Seconds elapsed: 3
  + Bootp flags: 0x0000 (Unicast)
    Client IP address: 160.99.37.201 (160.99.37.201)
    Your (client) IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
    Next server IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
    Relay agent IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
    Client MAC address: Dell_5e:ed:53 (18:03:73:5e:ed:53)
    Client hardware address padding: 00000000000000000000
    Server host name not given
    Boot file name not given
    Magic cookie: DHCP
  + Option: (t=53,l=1) DHCP Message Type = DHCP Release
  + Option: (t=54,l=4) DHCP Server Identifier = 160.99.37.130
  + Option: (t=61,l=7) Client identifier
```

IP adresa koju klijent vraća DHCP serveru

DHCP SERVIS

DHCP KLIJENT



DHCP SERVIS

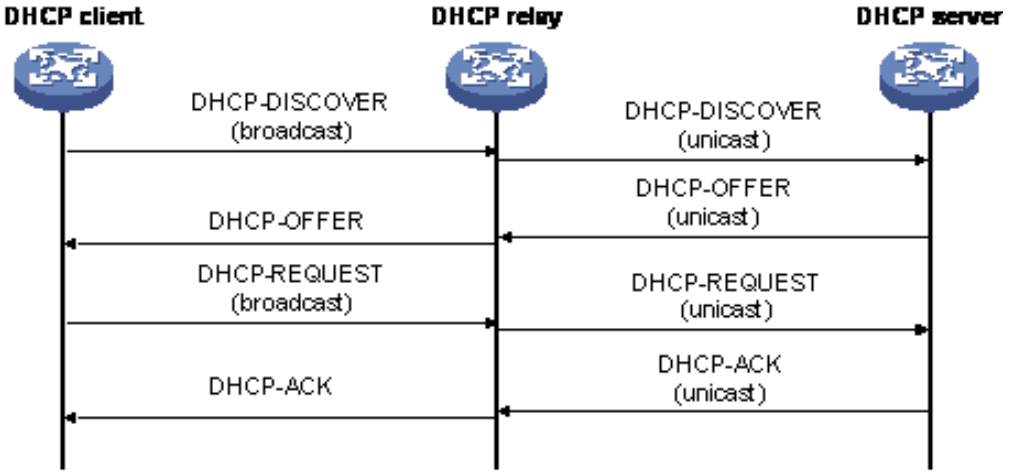
DHCP RELAY AGENT

DHCP klijenti koriste IP broadcast za pronalaženje DHCP servera u mreži

Šta se dešava ukoliko klijent i server nisu u istoj mreži tj. odvojeni su ruterom?

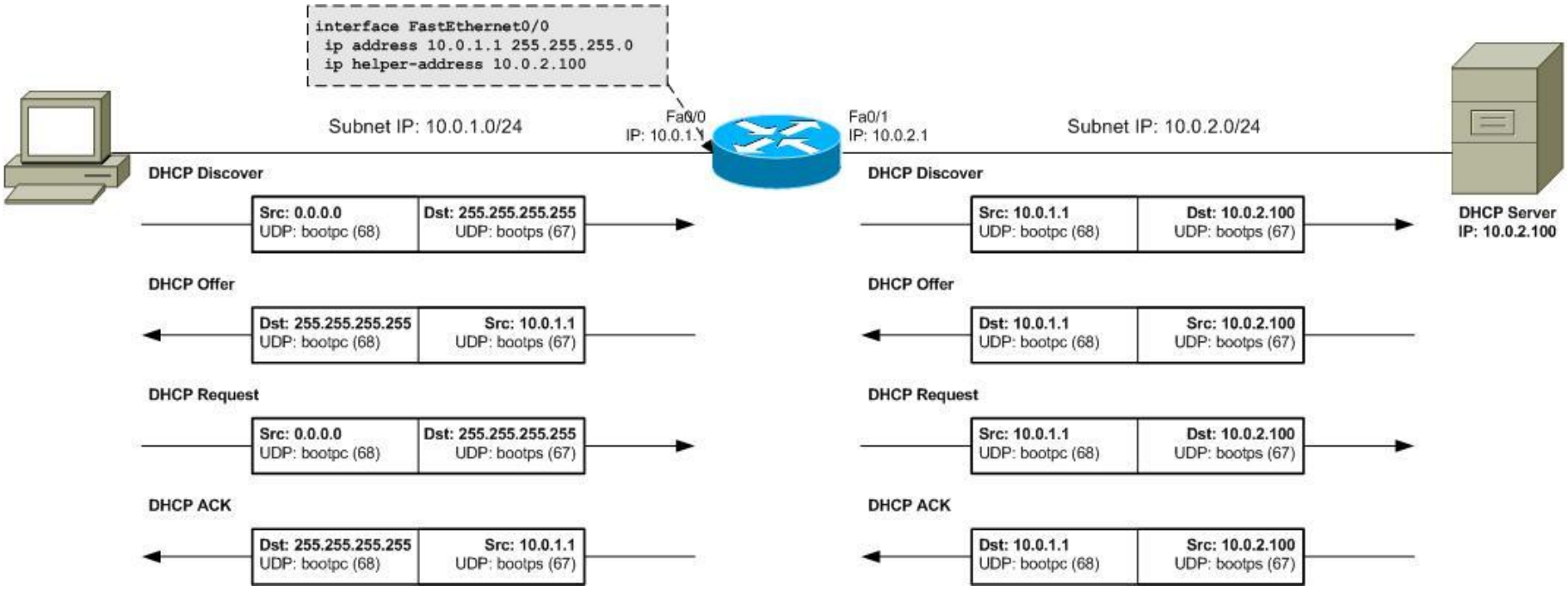
Ruteri ne prosleđuju broadcast poruke u drugim mrežama

Administratori mogu da podese ruter da određene broadcast poruke na osnovu UDP porta prosleđuju na drugim segmentima



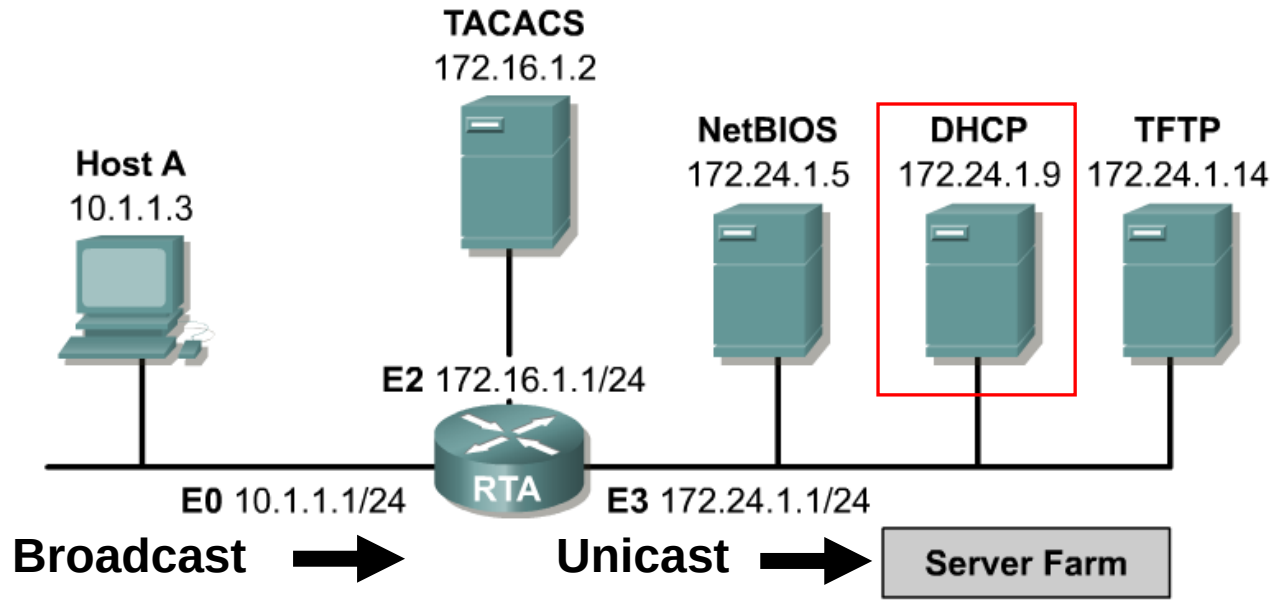
DHCP SERVIS

DHCP KOMUNIKACIJA PREKO RELAY AGENT-a



DHCP SERVIS

DHCP RELAY AGENT




```
RTA(config)#interface e0
RTA(config-if)#ip helper-address 172.24.1.255
RTA(config)#interface e3
RTA(config-if)#ip directed-broadcast
```

```
RTA(config)#interface e3
RTA(config-if)#ip directed-broadcast
```

NAPAD NA DHCP SERVIS

LAŽNI DHCP SERVER (DHCP SPOOF ATTACK)

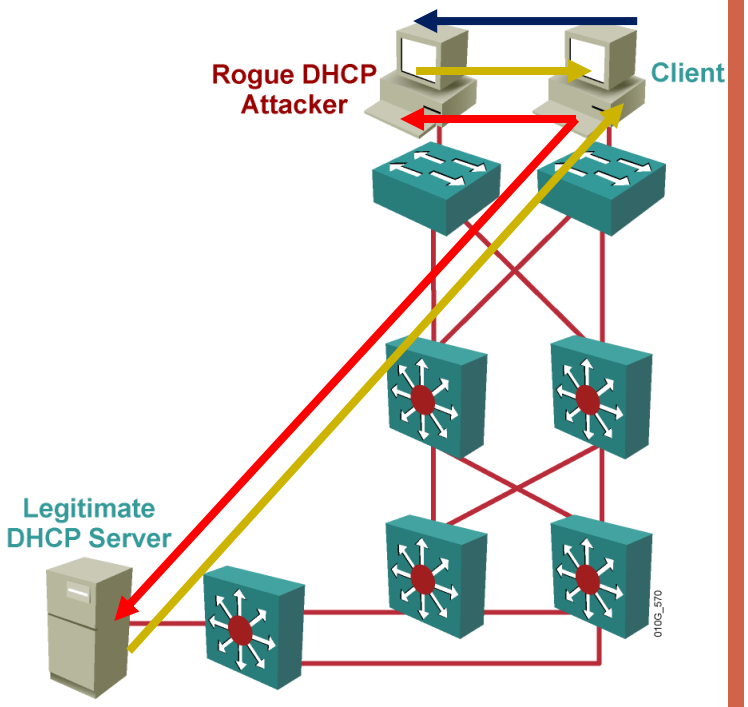
- Lažni DHCP server odgovara klijentima sa DHCP requests porukom na isti način na koji to radi legitimni DHCP server.
- Lažni DHCP server DHCP klijentima može da ponudi:

  IP address/Mask

  Default gateway

  Domain Name System (DNS) server

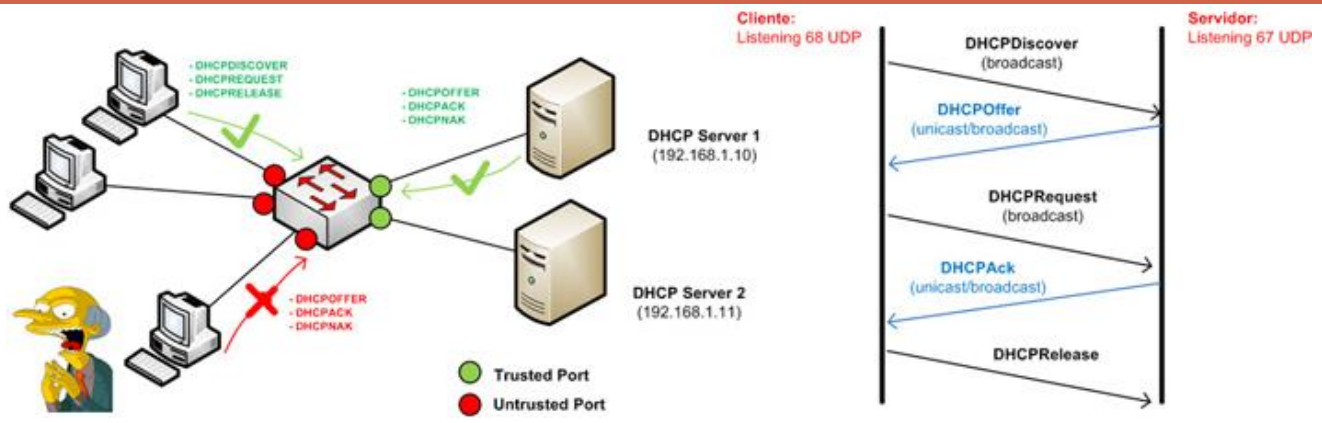
- Lažni DHCP server može svoju adresu da koristi kao default gateway, što izaziva da klijenti sav saobraćaj van svoje mreže šalju DHCP serveru, koji zatim pakete prosleđuje ka pravom odredištu.
- Napad je poznat kao **man-in-the-middle**



DHCP SERVIS

DHCP SNOOPING OPCIJA

- Sam DHCP protokol nema ugrađeni mehanizam da se bori protiv lažnih DHCP servera
- Rešenje se ogleda u zaštiti portova na samom aktivnom mrežnom uređaju kao što je LAN svič
- Portovi na sviču se definišu kao trusted ili untrusted
- Portovi koji su trusted prosleđuju sve DHCP poruke, dok portovi koji su untrusted blokiraće DHCP poruke koje šalju DHCP serveri tzv. DHCP response poruke(DHCP OFFER, DHCP ACK ili DHCP NAK)



DHCP SERVIS

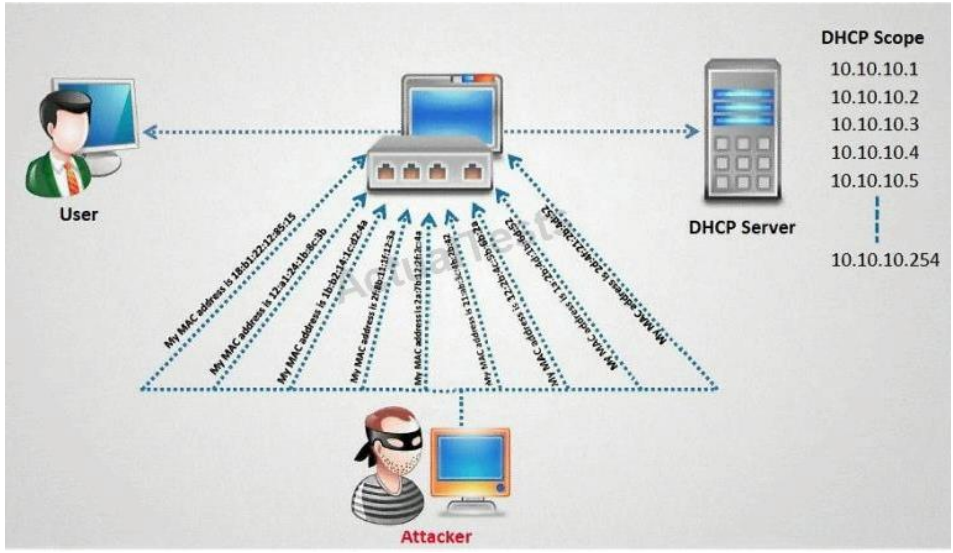
DHCP IZGLADNJIVANJE SERVERA (DHCP STARVATION)

Napadač pokreće DoS napad šaljući na 1000 DHCP zahteva (DHCP discovery).

DHCP server ne može da odredi da li je zahtev legitiman.

Napad može da za par minuta isprazni adresni pool na DHCP serveru

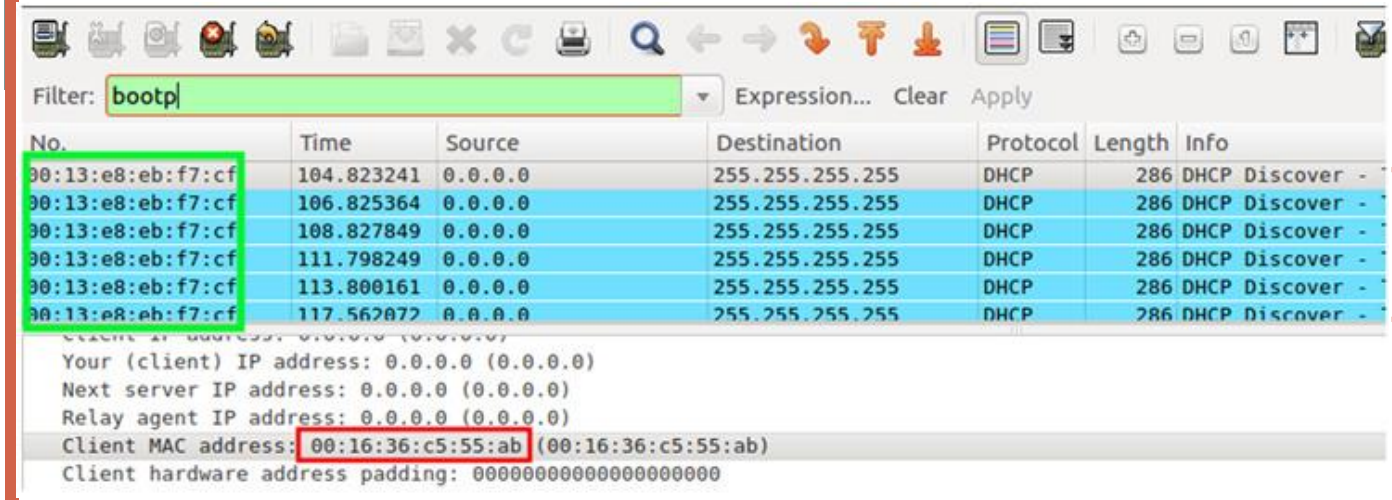
Rezlutat ovog napada je da legitimni PC ostane bez konfiguracionih parametra



DHCP SERVIS

DHCP IZGLADNJIVANJE SERVERA (DHCP STARVATION)

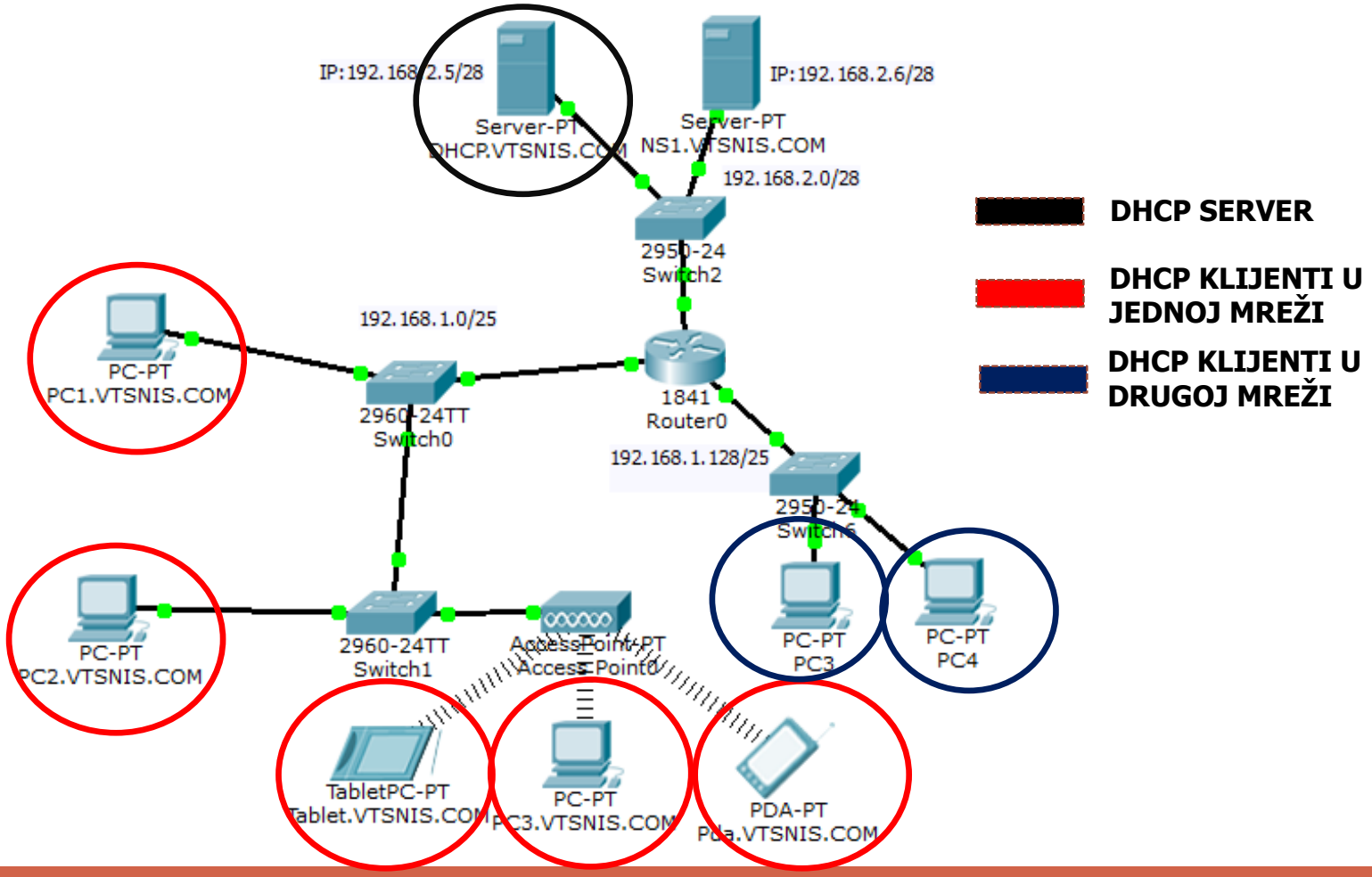
DHCP Snooping je dovoljno pametan da uporedi MAC adresu koja se nalazi u payload-u DHCP protokola i izvorišnu MAC adresu frejma primenom opcione komande ip dhcp snooping verify mac-address.
Moguće je podesiti "maximum threshold" ili broj paketa u sekundi koji mogu da prođu kroz port.
Ako je broj DHCP paketa dostigne prag, port će preći u shutdown stanje i generisaće poruku o DoS napadu.



Svi DHCP discovery zahtevi se šalju sa istom Mac adresom. Port security opcija iz tog razloga nema efekta.

DHCP SERVIS

DHCP KONFIGURACIJA – PACKET TRACER



DHCP SERVIS

DHCP KONFIGURACIJA – PACKET TRACER

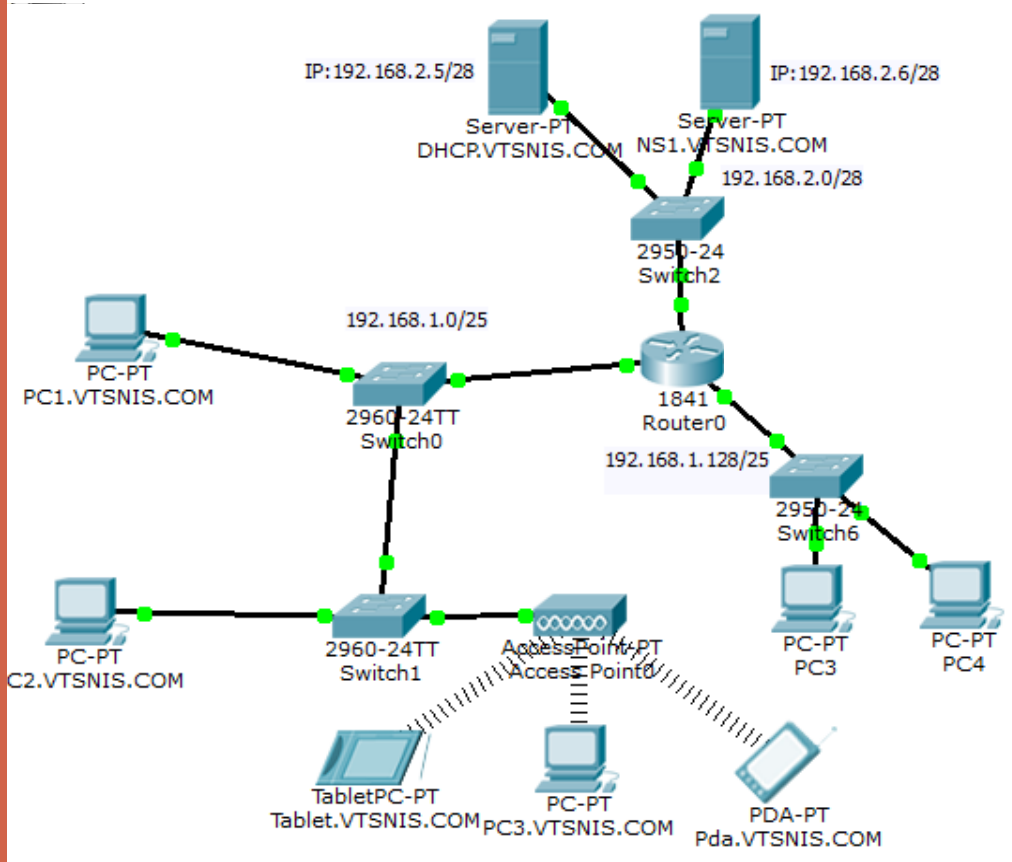
DHCP server opslužuje dve IP mreže.

Potrebno je obezbediti da ruter prosleđuje DHCP poruke do DHCP servera jer se DHCP server ne nalazi u mreži DHCP klijenata

Na DHCP serveru kreirati dva pool-a sa odgovarajućim mrežnim prolazima:

Pool1: 192.168.1.10-192.168.1.50

Pool2: 192.168.1.150 – 192.168.1.185



DHCP SERVIS

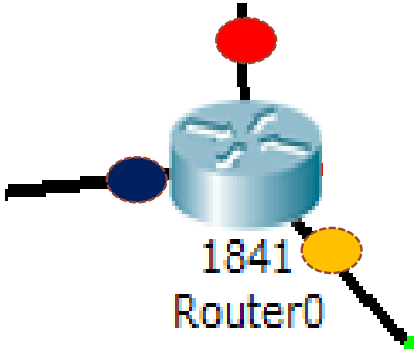
KONFIGURACIJA IP ADRESA NA RUTERU

FastEthernet0/1

Port Status	On
Bandwidth	Auto
10 Mbps / 100 Mbps	100 Mbps
Duplex	Auto
Full Duplex / Half Duplex	Full Duplex
MAC Address	0009.7C42.2102
IP Address	192.168.2.1
Subnet Mask	255.255.255.240
Tx Ring Limit	10

FastEthernet0/0

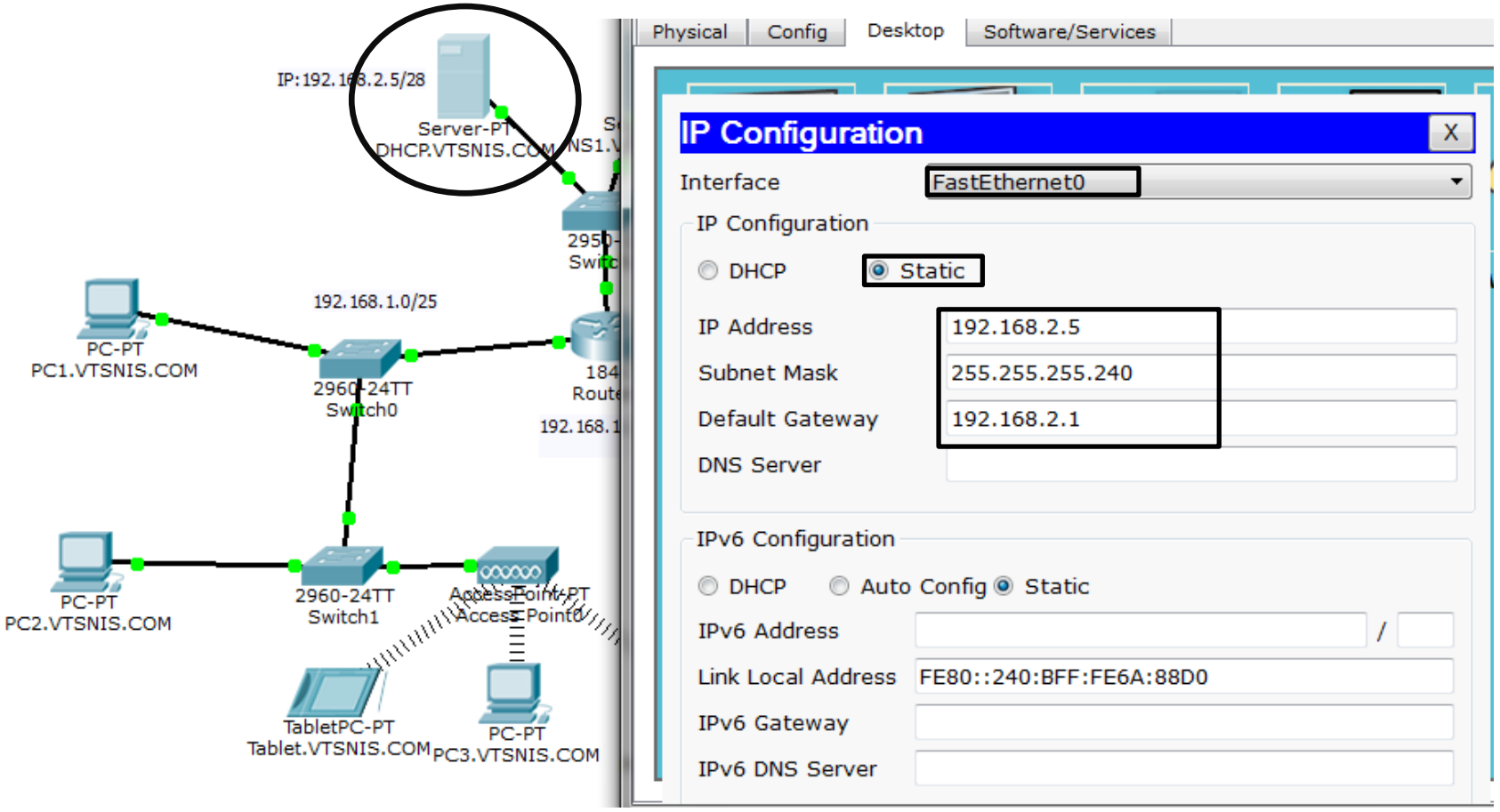
Port Status	On
Bandwidth	Auto
10 Mbps / 100 Mbps	100 Mbps
Duplex	Auto
Full Duplex / Half Duplex	Full Duplex
MAC Address	0009.7C42.2101
IP Address	192.168.1.1
Subnet Mask	255.255.255.128
Tx Ring Limit	10




```
VTS>enable
VTS#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
VTS(config)#interface vlan 1
VTS(config-if)#ip address 192.168.1.129 255.255.255.128
VTS(config-if)#
```

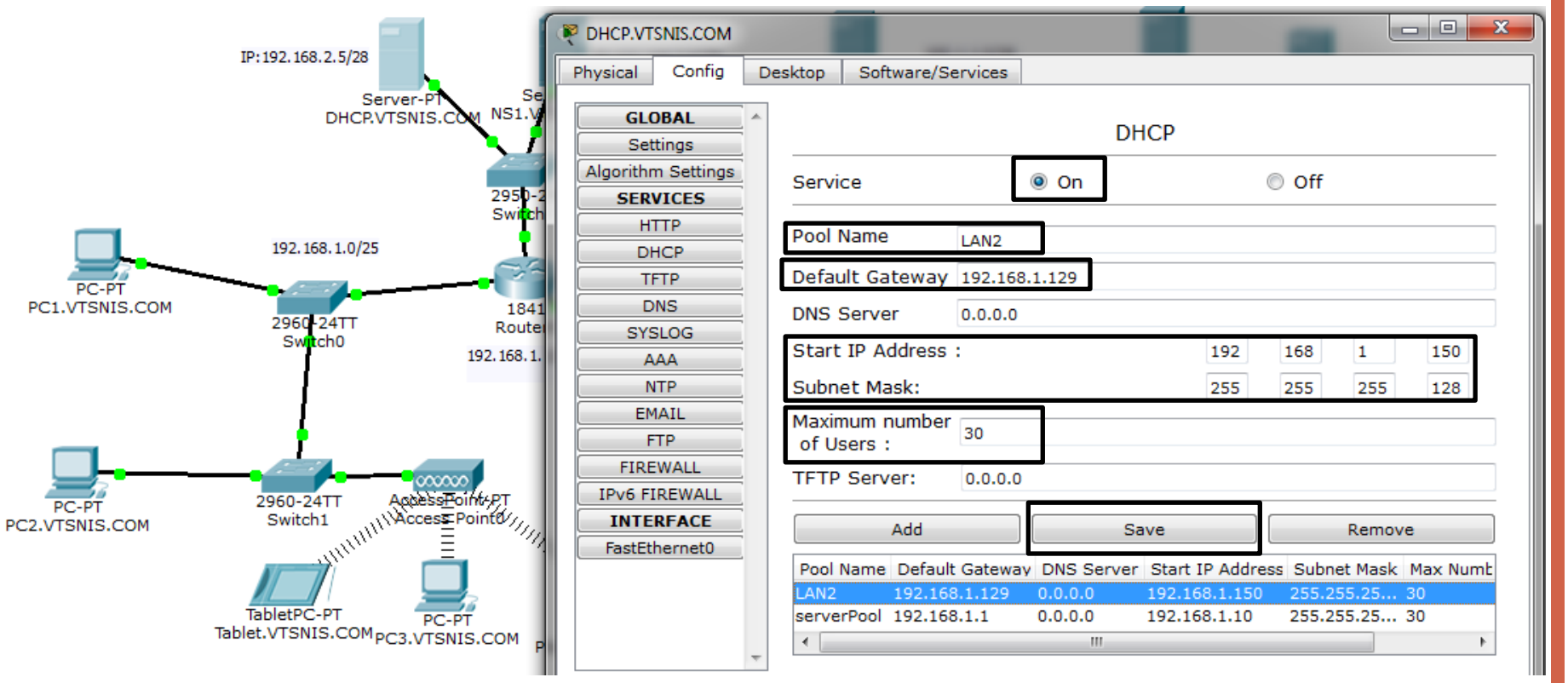
DHCP SERVIS

KONFIGURACIJA STATIČKE IP ADRESE NA DHCP SERVERU



DHCP SERVIS

KONFIGURACIJA ADRESNOG POOL-a NA DHCP SERVERU



DHCP SERVIS

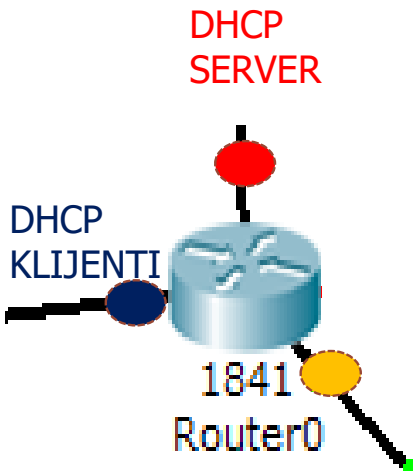
KONFIGURACIJA RELAY-AGENT NA RUTERU

DHCP klijenti koriste IP broadcast za pronalaženje DHCP servera u mreži

Routeri ne prosleđuju broadcast poruke u drugim mrežama

Administratori mogu da podese ruter da određene broadcast poruke na osnovu UDP porta prosleđuju na drugim segmentima

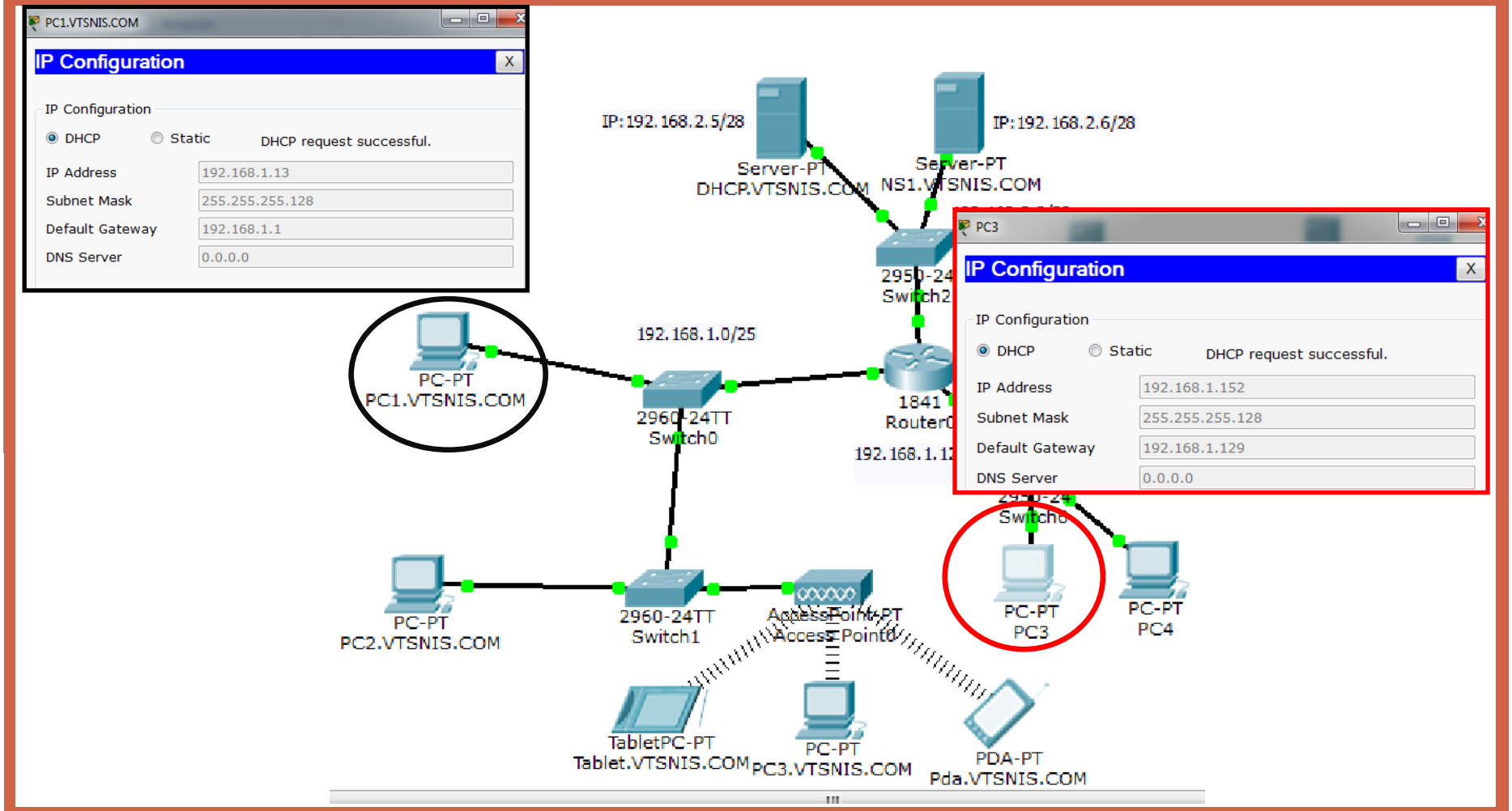
```
interface FastEthernet0/0
 ip address 192.168.1.1 255.255.255.128
 ip helper-address 192.168.2.5
 duplex auto
 speed auto
```




```
interface Vlan1
 ip address 192.168.1.129 255.255.255.128
 ip helper-address 192.168.2.5
```

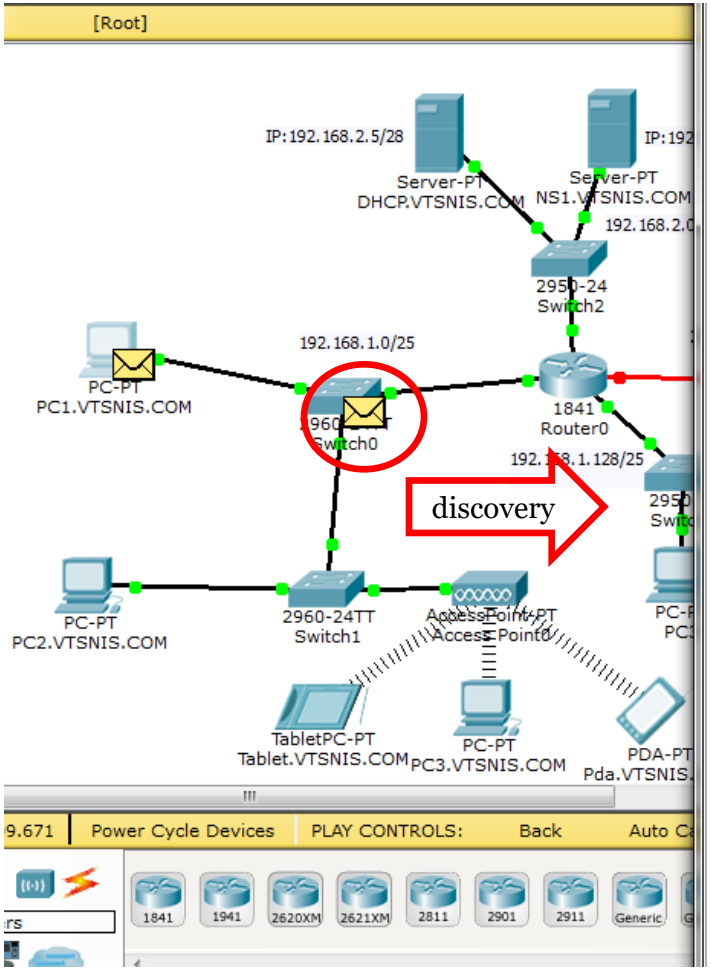
DHCP SERVIS

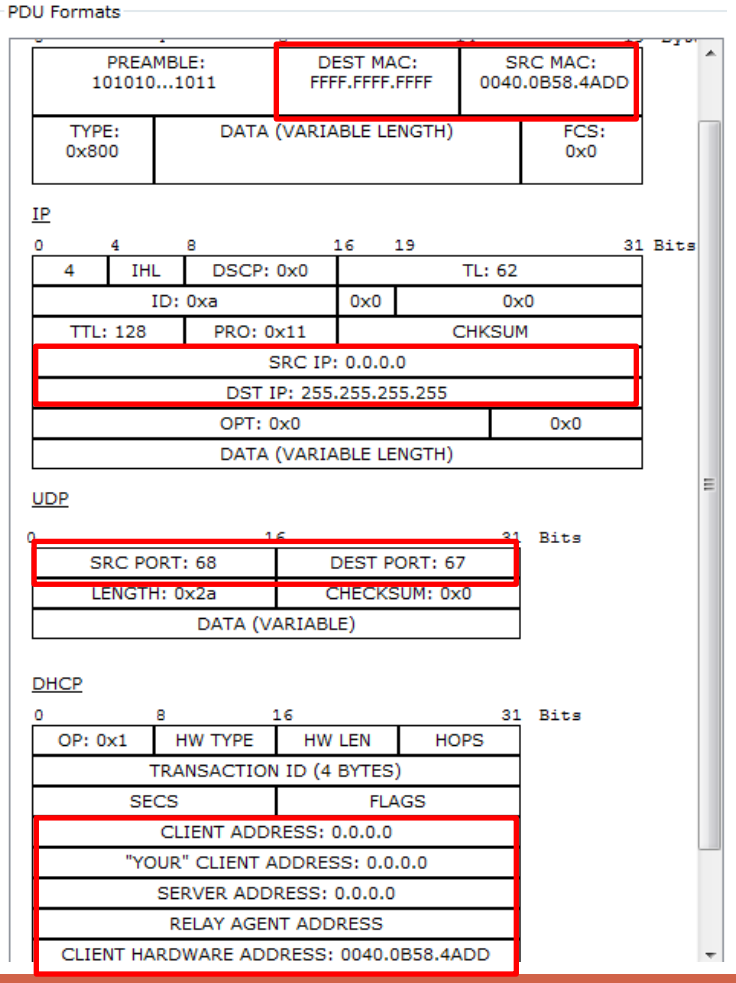
KONFIGURACIJA DHCP KLIJENTA



DHCP SERVIS

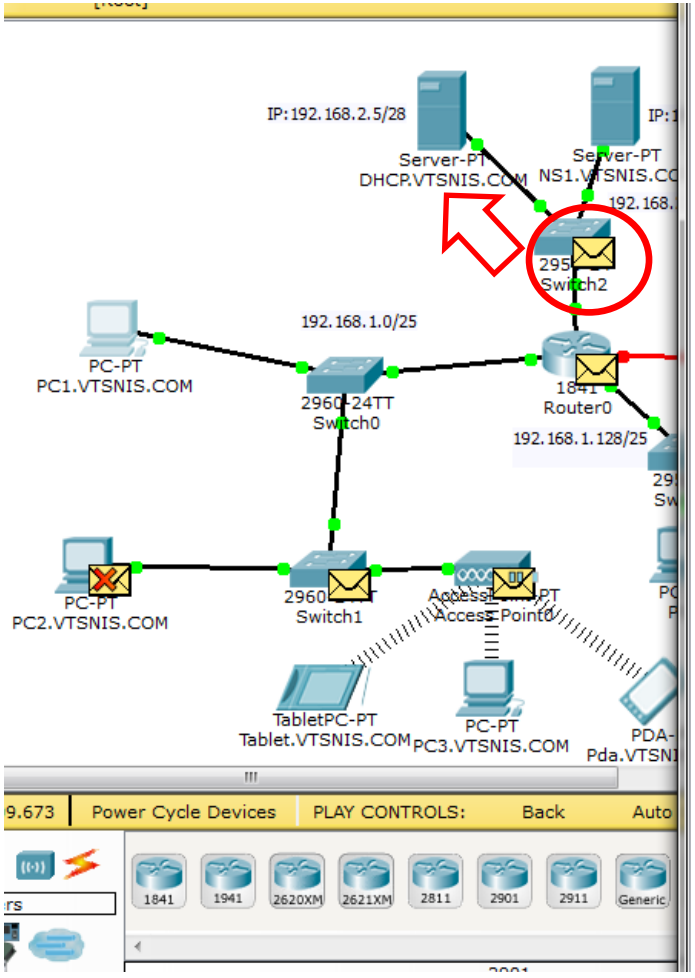
SIMULACIJA PRAĆENJA DHCP PORUKA

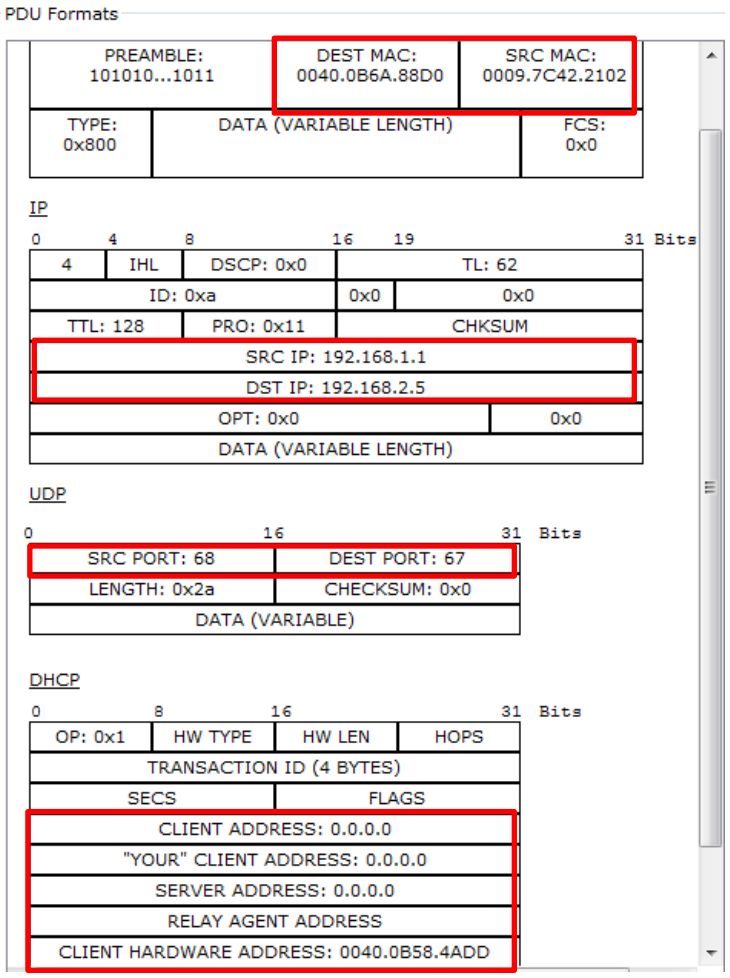




DHCP SERVIS

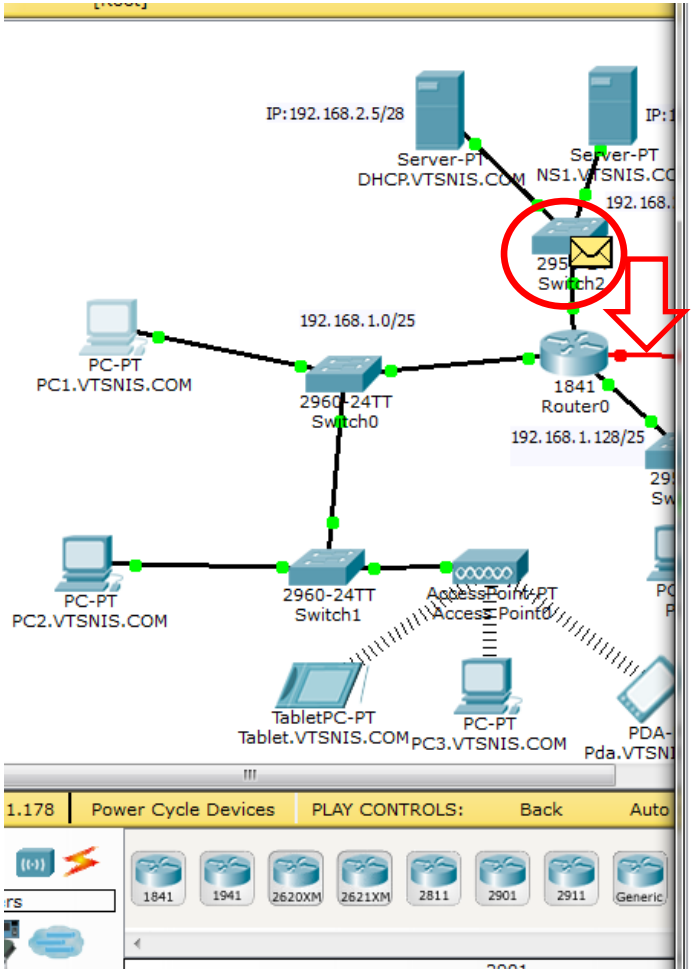
SIMULACIJA PRAĆENJA DHCP PORUKA

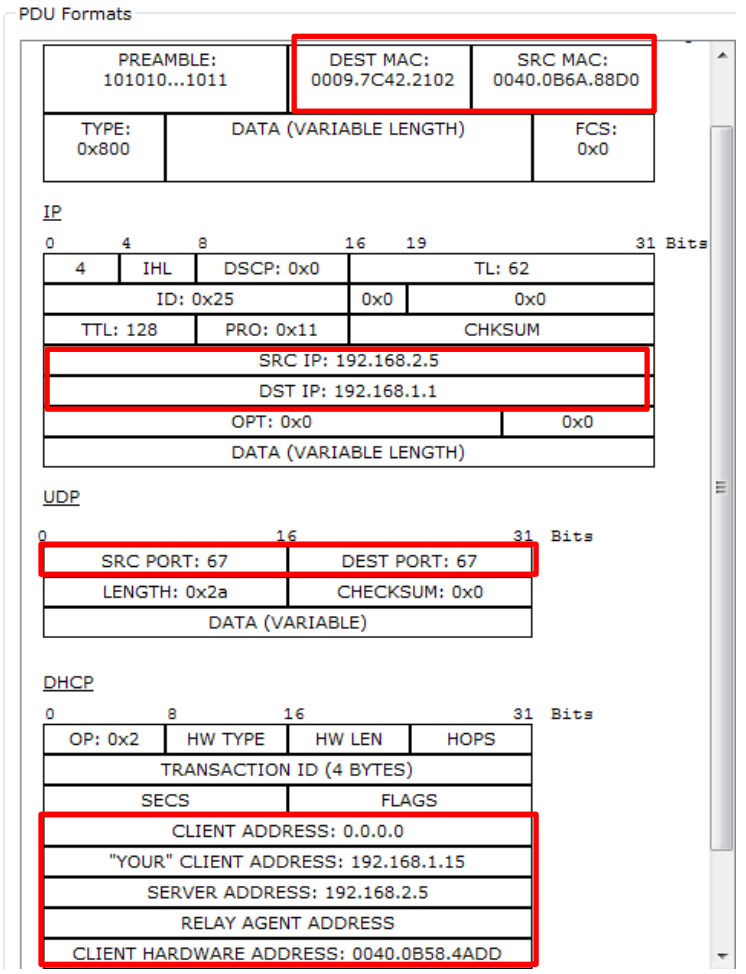




DHCP SERVIS

SIMULACIJA PRAĆENJA DHCP PORUKA





DHCP SERVIS

ZADATAK

Obezbediti da klijenti u mreži 172.16.1.0/24 dobiju mrežne parametre od DHCP servera.

DHCP server se nalazi u mreži 172.16.2.0/28

Podesiti neophodne IP adrese na ruteru, DHCP servery i DHCP Relay Agent opciju