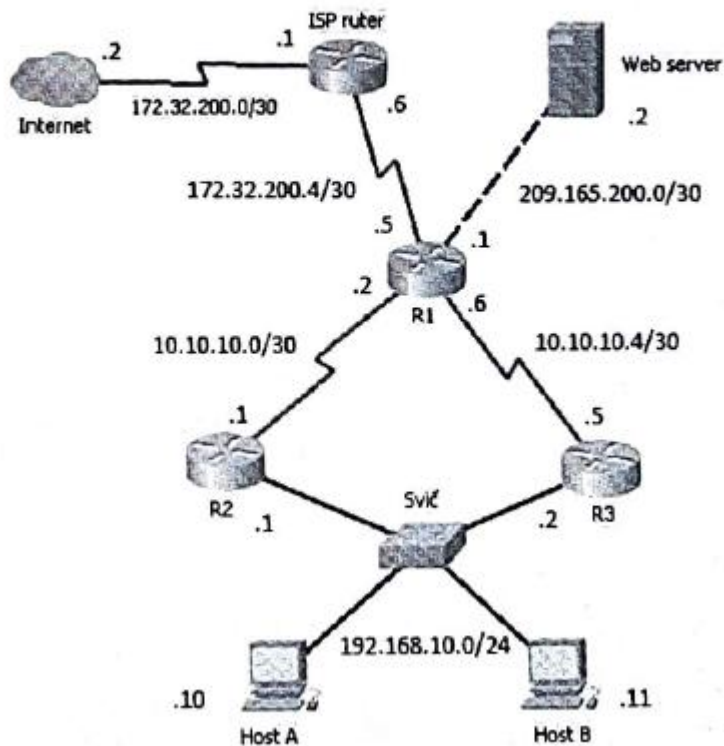


III Objasniti koliko će se različitih MAC adresa, koliko različitih IP adresa a koliko različitih portova pojaviti prilikom *telnet* komunikacije hosta A sa Web serverom u zaglavlјima odgovarajućih PDU-ova. (6)



b)

izlazni PDU: source port: 1024+ destination port: 23  
destination port: 1024+ source port: 23

upisani PDU: source IP: 192.168.10.10 destination IP: 209.165.200.2  
destination IP: 192.168.10.10 source IP: 209.165.200.2

data link PDU: MAC PCA, 2 MAC og R2, MAC webServer

V Šta će host sa datom odredišnom IP adresom odgovoriti na ovaj paket kada ga primi? (3)

g) Ova glava paketa su u razmatranju uređaja

destination IP: 116.58.207.68

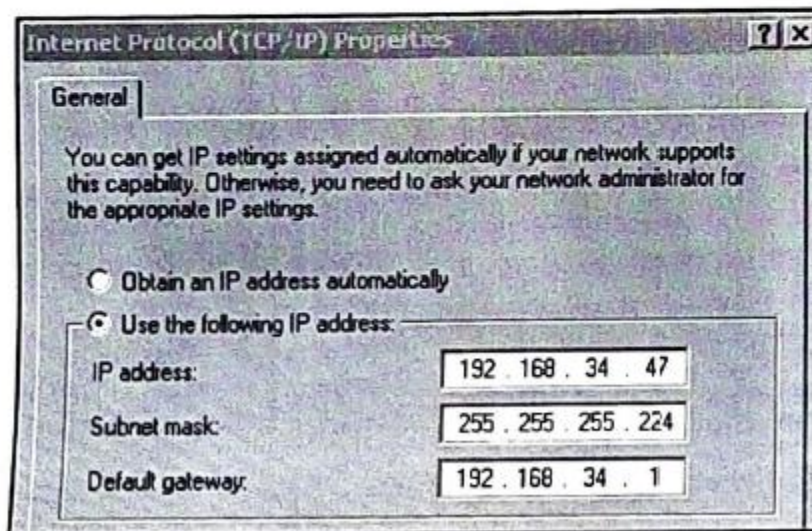
source IP: 192.168.21.178

o tome je TTL=1, ovaj paket će biti  
odbačen na putu

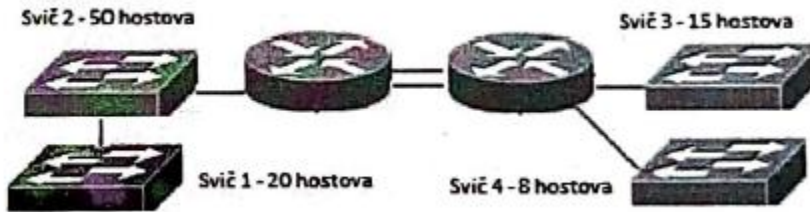
g) ☐ maksimalna veličina TCP zaglavlja  
je 60 B (kao u slučaju IPv4, dok je IPv6 fiksiran  
na 40 B)

4. Obrazložiti koje tvrdnje su tačne na osnovu slike. (5)

- I Host ima subnet masku /28.
- II DNS server ne mora da bude u istoj mreži.
- III Računar ne može da komunicira van svoje mreže.
- IV Ne može se tvrditi da dodijeljena adresa nije dobijena preko DHCP protokola.



5. Koliko se različitih L2, koliko različitih L3, a koliko različitih L4 adresa pojavi u odgovarajućim zaglavljima prilikom *tracert* komunikacije hosta sa sviča 1 prema hostu sa sviča 3 u topologiji iz šestog zadatka? (4.5)

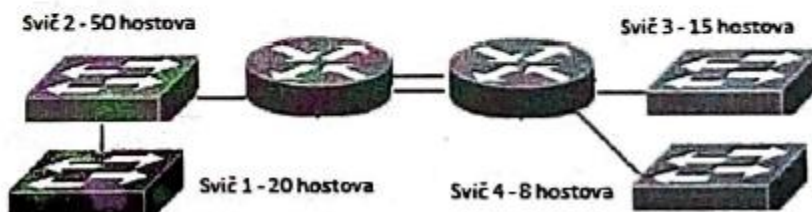


⑤ adrese L2 (Data Link): adrese topologije o MAC adresama  
(4 ako je serijski link) 6 različitih MAC adresa

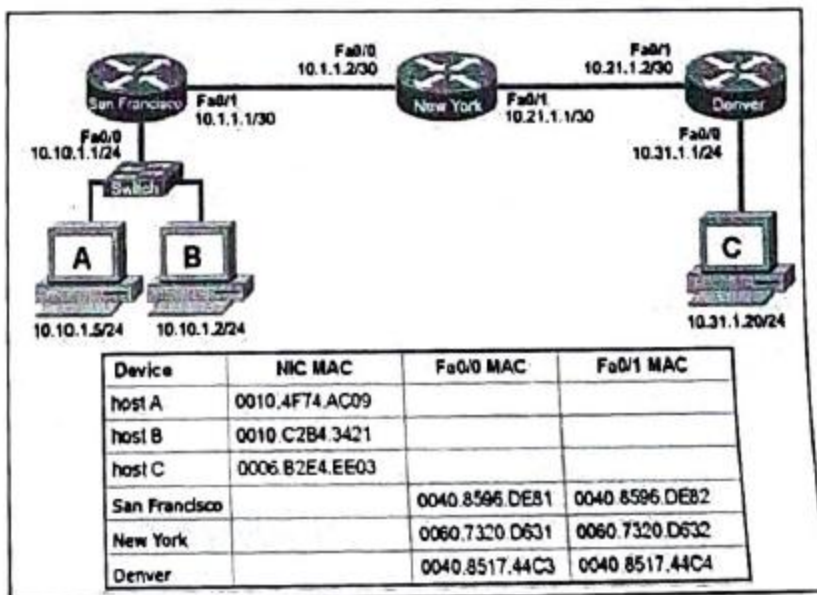
adrese L3 (Network): topologije o IP adresama  
4 različite IP adrese

adrese L4 (Transport): ICMP je Layer L3, tako da od L4 nemamo linkova

6. Izvršiti pod mrežavanje na osnovu zahtjeva sa slike ako je dat adresni opseg 192.168.1.0/24. Rješenje predstaviti u obliku: mreža – mrežna maska – broadcast – opseg korisnih adresa. (6)



7. Ako se pretpostavi da je ARP keš rutera New York prazan, napisati kako će on izgledati nakon što se sa njega uputi ping prema interfejsu Fa0/0 rutera Denver. Kako izgledaju adrese u zaglavljima prve ARP poruke koju on šalje? (pogledati ARP zaglavlje) Obrazložiti. (6)





У гэтай ARP запыцы се чытаем:

-36-

ARP Header:

source MAC: 0060.7320.D632

source IP: 10.21.1.1

target MAC: 0000.0000.0000.

target IP: 10.21.1.2

interface Denver

Ethernet Header:

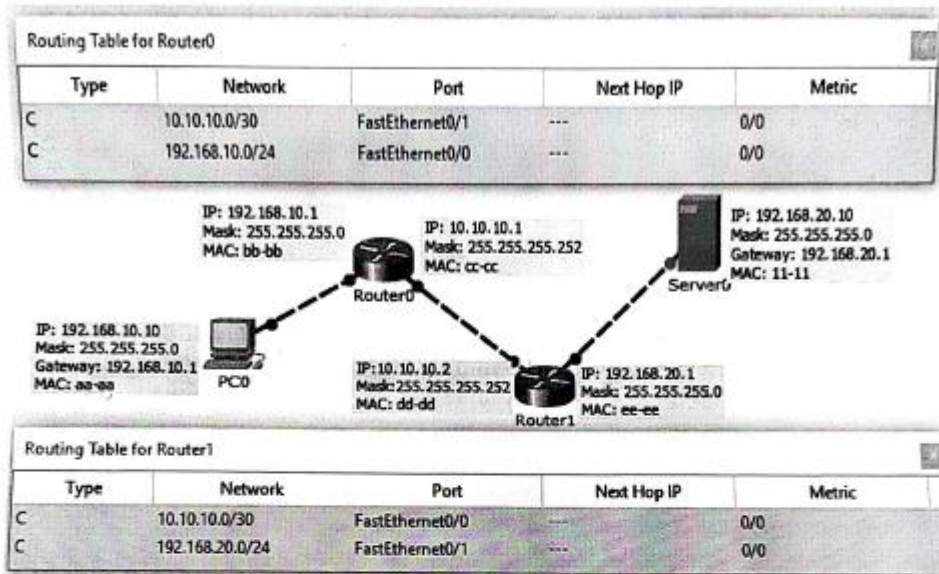
пакет  
до пакета RA

destination address: ffff.ffff.ffff

source address: 0060.7320.D632

8. Na osnovu slike predstaviti šta će se dešavati u simulacionom modu *Packet Tracera* nakon što se u *Browseru* hosta PC0 pozove web stranica sa servera. (8) Navesti prvih 12 poruka filtriranih protokola u obliku:

Tip poruke – Mreža gdje je poruka – Source MAC – Dest. MAC – Source IP – Dest. IP – Source Port – Dest. Port



⑧

TCP-SYN - 192.168.10.0 - 00-00-bb-bb - 192.168.10.10 - 192.168.20.10 - 1024+ - 80  
ICMP - 192.168.10.0 - bb-bb-00-00 - 192.168.10.1 - 192.168.10.10 - / - /  
TCP-SYN - 192.168.10.0 - 00-00-bb-bb - 192.168.10.10 - 192.168.20.10 - 1024+ - 80  
TCP-SYN - 192.168.10.0 - 00-00-bb-bb - 192.168.10.10 - 192.168.20.10 - 1024+ - 80  
TCP-SYN - 192.168.10.0 - 00-00-bb-bb - 192.168.10.10 - 192.168.20.10 - 1024+ - 80  
ICMP - 192.168.10.0 - bb-bb-00-00 - 192.168.10.1 - 192.168.10.10 - / - /  
TCP-SYN - 192.168.10.0 - 00-00-bb-bb - 192.168.10.10 - 192.168.20.10 - 1024+ - 80  
ICMP - 192.168.10.0 - bb-bb-00-00 - 192.168.10.1 - 192.168.10.10 - / - /  
TCP-SYN - 192.168.10.0 - 00-00-bb-bb - 192.168.10.10 - 192.168.20.10 - 1024+ - 80  
TCP-SYN - 192.168.10.0 - 00-00-bb-bb - 192.168.10.10 - 192.168.20.10 - 1024+ - 80  
ICMP - 192.168.10.0 - bb-bb-00-00 - 192.168.10.1 - 192.168.10.10 - / - /  
TCP-SYN - 192.168.10.0 - 00-00-bb-bb - 192.168.10.10 - 192.168.20.10 - 1024+ - 80

1. Pronađi i objasni vrijednosti u poljima koja mogu da predstavljaju veličinu PDU-ova na slojevima 2, 3 i 4 OSI modela. (3)

17.06.2021.

① a) L2 (Data Link) - veličina okvira sadržana u Ethernet okvira, gdje Length

$$0x0800 > 0x0600$$

pa u ovom slučaju ne sadrži veličinu već samo protokola koji je enkapsuliran (IPv4)

L3 (Network) - veličina paketa sadržana u polju Packet Length i vrijednost je

$$0x0030 \Leftrightarrow 48 (B)$$

gdje Protocol je  $0x11 \Leftrightarrow 17$ , gdje UDP protokol je enkapsuliran

L4 (Transport) - veličina datagram-a sadržana u polju UDP Length

$$0x001C \Leftrightarrow 28 (B)$$

II. Odrediti vrijednost koja predstavlja veličinu IP zaglavlja. Objasniti tumačenje pronađene vrijednosti. (1)



8) Поле IHL (Internet Header Length) содержит количество  
 IPv4 заголовка (когда оно может быть от 20 до 60 Б)  
 здесь стоит  $0 \times 5 \Leftrightarrow 5$  IPv4 заголовок может  
 занимать всего 20 Б (так как  
 уже задано, остальное зависит от опций) так как  $5 \times 4 \text{ Б} = 20 \text{ Б}$   
 (max opt  $\times 4 \text{ Б} = 60 \text{ Б}$ )

- V. Navesti socket-e koji komuniciraju. Ukoliko su maske hostova koji komuniciraju 255.255.255.128, zaključiti da li oni pripadaju istoj mreži. (3)

маска 255.255.255.128  $\Leftrightarrow /25$

$$2^7 - 2 = 126 \text{ хостов}$$

значит не принадлежат одной сети

9) source: 192.168.0.253 - 50 618 (dynamic)  
 destination: 192.168.0.10 - 69 (TFTP - Trivial File  
 Transfer Protocol)

маска 255.255.255.128  $\Leftrightarrow /25$

$$2^7 - 2 = 126 \text{ хостов}$$

значит не принадлежат одной сети

- VI. O kakvoj poruci se radi? (1)

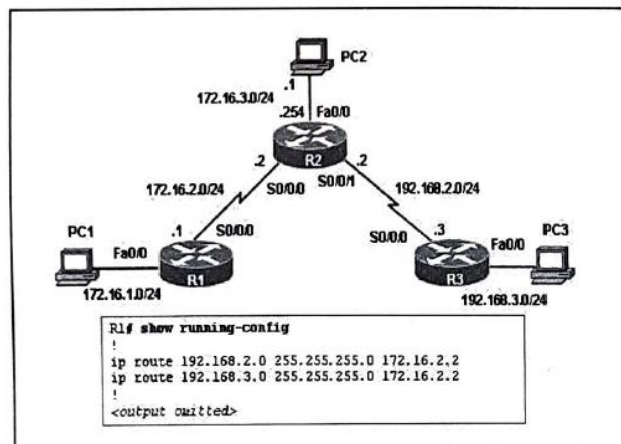
5) Ovo je TFTP poruka kojom se neki fajl šalje upravljačnom host-u.

Ether IP UDP data  
(18B + 20B + 8B + 20B)

e) 
$$\frac{20B}{66B} = 30.3\%$$

20) UDP koristi Acknowledgement ~~protokola~~ ~~te~~ ~~odgovora~~ ~~0~~.  
Number

2. Ruter R1 je konfigurisan kao na slici. Pomoću komande `ip route` zadaje se statička ruta ruteru. Redoslijed parametara u komadi je udaljena mreža, njena maska, *next hop*. Ostali ruteri imaju konfigurisane korektne IP adrese na interfejsima, ali nemaju konfigurisane niti statičke rute niti protokol rutiranja. Koji najudaljeniji interfejs će da vrati Echo Reply PC-u 1? Dokle može da dođe Echo Request bez Echo Reply-a? Obrazložiti odgovore. (6)



② Најважнији интерфејс до кога ће доћи Echo Request PC-a 1 је 5/0/0/0 интерфејс рутера R3 са IP адресом 132.168.2.3. Када Echo Request крене ка нама, R1 то да јутимама даје на кој 5/0/0/0 интерфејс ко R2 којем је позната адреса и директно повезаној мрежи и трансмијеги то до 5/0/0/0 R3. R3 не може одговорити са Echo Reply јер не зна кој домаће дају са IP адресом PC1.

Најважнији интерфејс који брзо Echo Reply је 5/0/0/0 R1. Echo Request иде од PC1 до 5/0/0/0 R1, а затим он, знајући до је PC1 у директно повезаној мрежи брзо Echo Reply.

③ а)  $\perp$  MTU (Maximum Transmission Unit) - највећа величина пакета или фрейма

Pocket Length = 0x55 55  $\Leftrightarrow$  65 535 B или то MTU  
утичек ограничења на 1500 B (1518 је max size window figure)

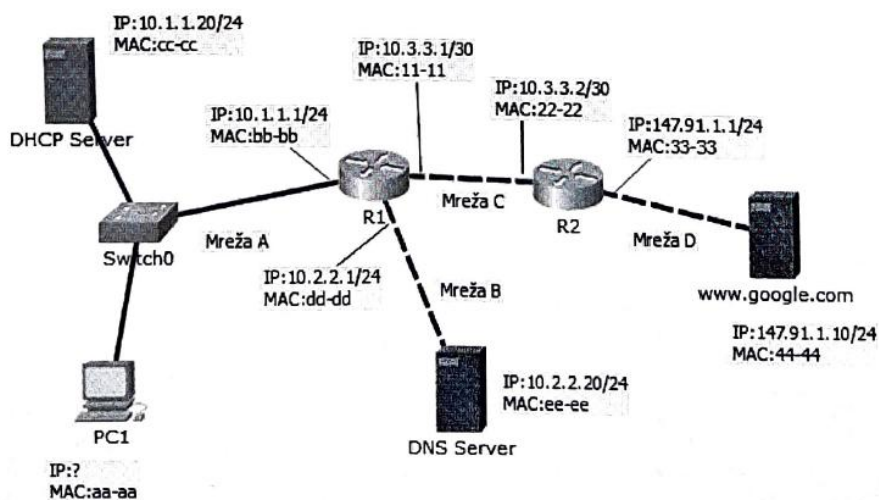
б)  $\perp$

в) T

5. PC1 sa slike dobija adresnu konfiguraciju od DHCP servera sa slike (IP: 10.1.1.10 i odgovarajuću masku, *default gateway* i DNS server) i zadaje mu se komanda `tracert` na `www.google.com`. MAC adrese su na slici date u skraćenom obliku. DNS keš računara PC1 je prazan. PC 1 je na privatnoj mreži, čije se sve adrese NAT-uju na ruteru R2 u njegovu javnu adresu 147.91.1.1.

- I. Implementirati statičko rutiranje da se radi ostvarivanja puna povezanost u topologiji. Statičke rute navesti u obliku: *ruter: mreža – mrežna maska – next hop*. (4)
- II. Popuniti tabelu koja prikazuje šta se sve izdešavalo u mreži tokom komunikacije hosta PC1 i servera `www.google.com` korak po korak (slično simulacionom modu u Packet Traceru, ne treba navoditi ARP, DHCP i DNS poruke). (7) Poruke treba navesti u sljedećem obliku:

*Tip poruke – Mreža gdje je poruka (A,B,C,D) – Source MAC – Dest. MAC – Source IP – Dest. IP – Source Port – Dest. Port*





⑤

a)

R1: 147.91.1.0 - 255.255.255.0 - 10.3.3.2

R2: 0.0.0.0 - 0.0.0.0 - 10.3.3.1

b)

ICMP Request - A - 00-00-66-66 - 10.1.1.10 - 147.91.1.10 - / - /

ICMP - A - 66-66-00-00 - 10.1.1.1 - 10.1.1.10 - / - /

ICMP Request - A - 00-00-66-66 - 10.1.1.10 - 147.91.1.10 - / - /

ICMP Request - C - 11-11-22-22 - 10.1.1.10 - 147.91.1.10 - / - /

ICMP - C - 22-22-11-11 - 10.3.3.2 - 10.1.1.10 - / - /

ICMP - A - 66-66-00-00 - 10.3.3.2 - 10.1.1.10 - / - /

ICMP Request - A - 00-00-66-66 - 10.1.1.10 - 147.91.1.10 - / - /

ICMP Request - C - 11-11-22-22 - 10.1.1.10 - 147.91.1.10 - / - /

ICMP Request - D - 33-33-44-44 - 147.91.1.1 - 147.91.1.10 - / - /

ICMP Reply - D - 44-44-33-33 - 147.91.1.10 - 147.91.1.1 - / - /

ICMP Reply - C - 22-22-11-11 - 147.91.1.10 - 10.1.1.10 - / - /

ICMP Reply - A - 66-66-00-00 - 147.91.1.10 - 10.1.1.10 - / - /

ICMP = ICMP Time Exceeded

II. U slučaju da polje Length/Type označava veličinu, koja vrijednost bi stajala u polju za dati frejm? (3)

δ) Ukupno su byte-ovosti :  $42B + 4B = 46B \Rightarrow 0x002E$

1) ARP poruke nemaju IP zaimanje, ali ARP zaimanje ima datu Protocol Type u koje je

$0x0800 \Rightarrow IPv4$

(sa kojim adresama se povezuju MAC adrese)

2) Protocol Type =  $0x0800 \Rightarrow IPv4$

Hardware Length =  $0x06 \Rightarrow$  MAC duzina

Protocol Length =  $0x04 \Rightarrow IPv4$  duzina

u okviru je enkapsulirano 28B

Ovo je cela korisna informacija (podataka), jer ARP samo dodaje MAC adresu. Sadržaj je u dat header, a protokol je sloj 3

Operational request, reply (2E)

Upravo ga ne posjeduje nijedan od nižih slojeva (transport i application).

g) sender IPv4: 192.168.21.178

target IPv4: 192.168.21.241

gde, komunikacija se odvija u istoj mreži  
(je ARP)

192.168.21.101100010

192.168.21.11110001

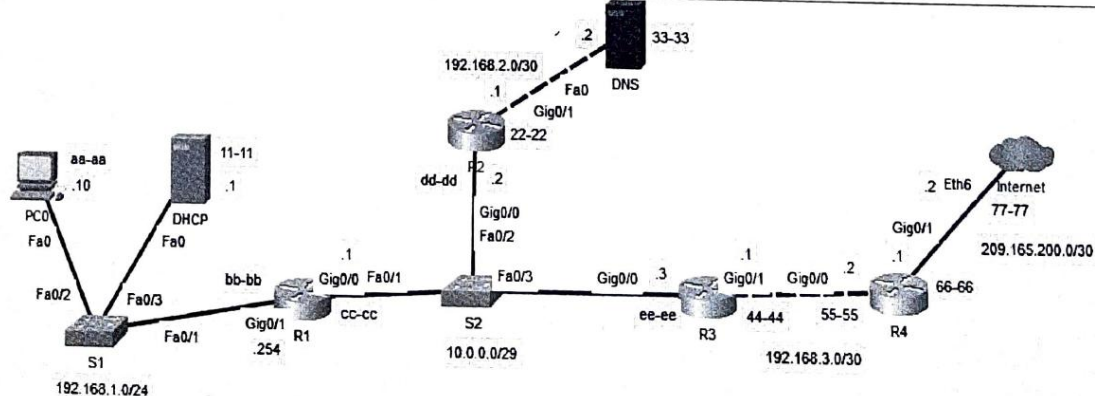
gde maska je /25  $\Leftrightarrow$  255.255.255.128 ili  
neka maska (/24, /23, /22, ...)

h) Operational reply je u potpunosti 0x00 02

192.168.21.178 - 3C-97-0E-DB-FD-2A

5. PC0 dobija adresnu konfiguraciju od DHCP servera sa slike (IP: 192.168.1.10/24, def. gateway i DNS server) i zadaje mu se komanda telnet 209.165.200.1. MAC adrese su date u skraćenom obliku. Na ruteru R4 se sve privatne adrese prevode u adresu njegovog interfejsa Gig0/1.

- Naveći statičke rute na ruterima R1, R2, R3 i R4 da bi se dobila optimalna povezanost u topologiji. Rute navesti u obliku: Ruter: mreža – pun oblik mrežne maske – izlazni interfejs. (7)
- Objasniti koliko je TCP veza uspostavljeno tokom čitave komunikacije. (3)
- Kolika je veličina prvog paketa kojeg host šalje u telnet komunikaciji? (3)
- Naveći kako izgleda ARP keš rutera R1 nakon završene komunikacije. (3)
- Naveći kako izgleda potpuno popunjena MAC tabela sviča S2. (3)



5) a)

$R1: 0.0.0.0 - 0.0.0.0 - Gig0/0$   
 $R2: 192.168.1.0 - 255.255.255.0 - Gig0/0$   
 $R2: 0.0.0.0 - 0.0.0.0 - Gig0/0$   
 $R3: 0.0.0.0 - 0.0.0.0 - Gig0/1$   
 $R3: 192.168.1.0 - 255.255.255.0 - Gig0/0$   
 $R3: 192.168.2.0 - 255.255.255.252 - Gig0/0$   
 $R4: 0.0.0.0 - 0.0.0.0 - Gig0/1$   
 $R4: 192.168.1.0 - 255.255.255.0 - Gig0/0$   
 $R4: 192.168.2.0 - 255.255.255.252 - Gig0/0$   
 $R4: 10.0.0.0 - 255.255.255.248 - Gig0/0$   
 $R1: 192.168.2.0 - 255.255.255.252 - Gig0/0$   
 $R3: 0.0.0.0 - 0.0.0.0 - Gig0/1$

б) Установљено је једна TCP леза између PC0 и R4, јер TCP је симулиран директно и зато се пружа директна комуникација између једног леза и другог 3-way-handshake-а то се овај могуће



## Telnet klijent TCP

-41-

b)  $20B + 20B = 40B$   
1A4 TCP  
header header

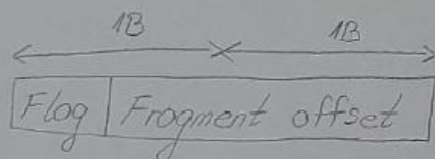
prva polovina nema informacioni sadržaj

c)  $\left. \begin{array}{l} 192.168.1.254 - 66-66 \\ 10.0.0.1 - 00-00 \end{array} \right\} \text{ ulazak u ARP cache u rutera}$   
 $192.168.1.10 - 00-00$   
 $10.0.0.3 - ee-ee$   
odgovor pošlji, i u drugoj mreži  
je on malo kompromitiran ARP

• ARP pošlji iskoristite li ona ko ju je poslao i ona ko ju je primio da dobiju svoje ARP tabele  
MAC-adrese od svojih drugova

g)  $cc-cc - Fa0/1$   
 $dd-dd - Fa0/2$   
 $ee-ee - Fa0/3$

δ) Kada se paket prenosi preko mreže koja ima manji MTU (Maximum Transmission Unit) od željene veličine, on se mora fragmentirati.



Paket je fragmentiran ako je:

1.  $\text{Fragment offset} > 0$
2.  $\text{Fragment offset} = 0$  i  $\text{Flag} = 1$

u ovom slučaju je  $\text{Flag} = 0$  i  $\text{Fragment offset} = 0$   
dakle, paket nije fragmentiran

III Kako je postavljeno polje *Protocol* u IPv4 zaglavlju? Objasniti vrijednost. (2)

III Kako je postavljeno polje *Protocol* u IPv4 zaglavlju? Objasniti vrijednost. (2)

b) Polje *Protocol* u IPv4 zaglavlju ima vrijednost  
 $0x29 \Rightarrow \text{IPv6 enkapsuliran}$

1. Na slici je prikazan Ethernet frejm u heks. zapisu (bez preambule, *SoF delimitera* i *FCS* polja). U Ethernet frejmu je realizovano tunelovanje (IPv6 paket enkapsuliran kao *payload* IPv4 paketa). Na osnovu priloga sa zaglavljima odgovoriti na pitanja:

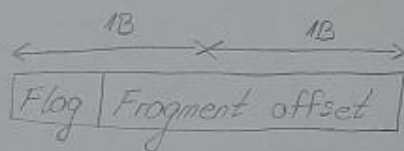
```
01 00 01 00 00 00 1a 43 20 00 01 00 08 00 45 00
00 56 2a 39 00 00 10 29 47 0d 8b 12 19 21 51 83
43 83 60 04 40 e8 00 1a 06 3f 20 01 06 38 09 02
00 01 02 01 02 ff fe e2 75 96 20 02 51 83 43 83
00 00 00 00 00 00 51 83 43 83 00 15 04 02 e5 37
a5 1f 62 6b f2 f8 50 18 81 60 e8 65 00 00 32 32
30 2d 0d 0a
```

- I Šta predstavlja polje *Length/Type* u frejmu? Zašto? (1)
- II Da li je dati IPv4 paket fragmentiran? Objasniti. (2)
- III Kako je postavljeno polje *Protocol* u IPv4 zaglavlju? Objasniti vrijednost. (2)
- IV Da li polje *Payload Length* u IPv6 zaglavlju ima isto značenje kao polje *Packet Length* u IPv4 zaglavlju? Objasniti. (3)
- V Navesti početne *sockete* koji komuniciraju. (3)
- VI O kakvoj komunikaciji je riječ? (2)
- VII Kako će biti postavljeno polje *Sequence Number* u sljedećem segmentu koji bude slao ovaj host? Objasniti. (4)

26.08.2021.

① а) Поље Type/Length представља енкапсулирани протокол у фрејму, јер је  $0x0800 > 0x0600$   
а  $0x0800 \Rightarrow \text{IPv4 протокол}$

б) Када се пакет преноси преко мреже која има мању MTU (Maximum Transmission Unit) од неједне величине, он се мора фрагментирати.



Пакет је фрагментиран ако је:

1. Fragment offset  $> 0$
2. Fragment offset = 0 и Flag = 1

у овом случају је Flag = 0 и Fragment offset = 0  
закључак, пакет није фрагментиран

в) Поље Protocol у IPv4 заголову има вредност  
 $0x29 \Rightarrow \text{IPv6 енкапсулиран}$



г) Поле Payload Length означава дужину података енкапсулираних у IPv6 пакету (без IPv6 заголовка), док се поле Packet Length у IPv4 заголовку означава дужину целог пакета (заједно са IPv4 заголовком) тако да величине истају једнакости.

д) У пољу Next Header IPv6 пакета је 0x06  $\Rightarrow$  TCP  
 портал socket-а: ? портал од IPv4 је је  
 пуцеловане

139.18.15.33 - 21

~~1001:638:902:1:201:285:5ce2:7596 - 21~~

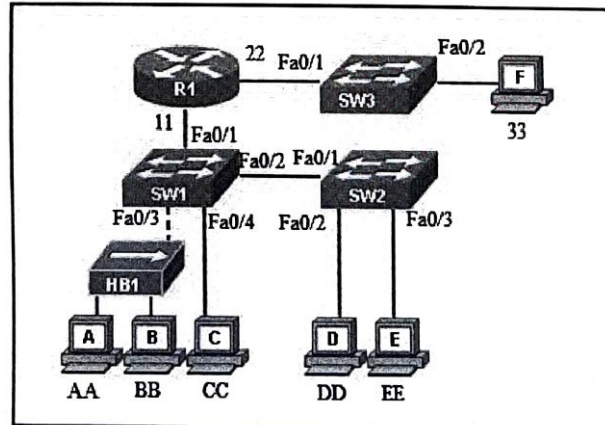
е) Ручек је о комуникацији коју користе FTP  
 (File Transfer Protocol), који је за комуникацију  
 клијент-сервер, (који је за  
 трансфер података)

е) Препуштајући једноставно да се Seq Number = e5 37 05 15  
 а трансфер 6B корисних информација

e5 37 05 0001 1111  
 0110 +  
 0010 0101

где може једноставно 05 37 05 15

4. Na topologiji su predstavljeni skraćeni oblici MAC adresa i nazivi portova svičeva.
- I Precrtati 2x sliku pa na jednoj označiti kolizione, a na drugoj broadcast domene. (2)
  - II Adresirati uređaje ako je dat adresni opseg 192.168.1.32/27. Dodijeliti adrese svakom uređaju koji može da je dobije. Označiti adrese sa maskom na jednoj od precrtanih slika. (4)
  - III Navesti kako izgleda potpuno popunjena MAC tabela sviča SW1. (3)
  - IV Navesti kako izgleda ARP keš hosta C nakon što on pinga broadcast adresu mreže hosta F? On takođe pripada multicast grupi 239.255.255.250. (4)



8) Kodolu vengajy 1P agreece

-43-

6h:  $2^2-2$  /29

2h:  $2^2-2$  /30

	192.168.1.32/27	Brood	Range	Mask
[	192.168.1.00100'000	.39	33-38	255.255.255.248
L	192.168.1.00101'000			
:				
[	192.168.1.001010'00	.43	41-42	255.255.255.252
L	192.168.1.001011'00			

RA: <sup>gecun</sup> ~~unwupfyc~~ - 192.168.1.41 /30

F: 192.168.1.42 /30

RI: <sup>gecun</sup> ~~unwupfyc~~ - 192.168.1.33 /29

A: 192.168.1.34 /29

B: 192.168.1.35 /29

C: 192.168.1.36 /29

D: 192.168.1.37 /29

E: 192.168.1.38 /29

b) Fa0/1 - 11

Fa0/2 - DD

Fa0/2 - EE

Fa0/3 - AA

Fa0/3 - BB

Fa0/4 - CC

1)

192.168.1.33 - 11

255.255.255.250 - 01-00-5E-7F-FF-FA

5)

a) 192.168.20.1 255.255.254.0



мрежа мого није  
lanuguo

8) 11.11.11.255 255.255.252.0



11.11.00001011.111111

1/22

alo je broadcast адреса u ne  
može se govoriti o host-ovima

b)

223.253.223.253 255.255.255.255.0



1.)

169.255.0.2 255.255.254.0



g)

172.14.256.13 255.255.255.252



↑  
ajle tu govoriti o host-ovima  
pa адреса

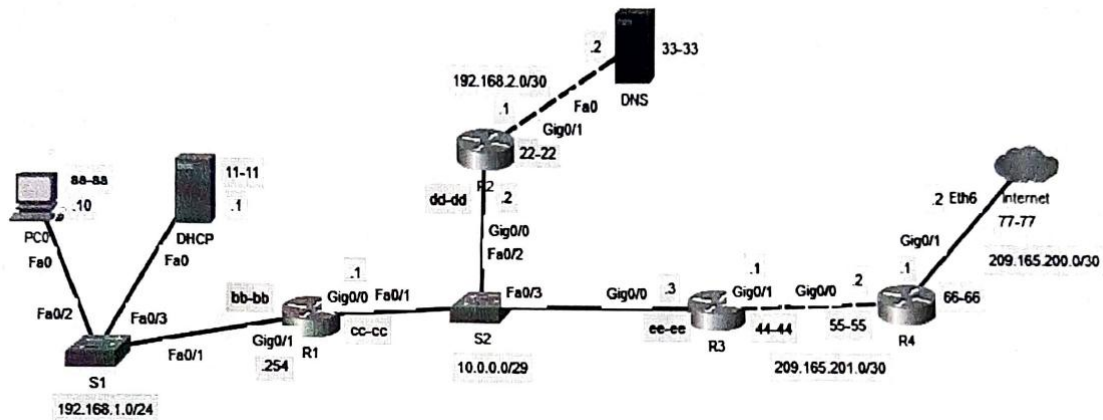


6. PC0 dobija adresnu konfiguraciju od DHCP servera sa slike (IP: 192.168.1.10/24, *def. gateway* i DNS server) i zadaje mu se komanda `ping 209.165.200.2`. MAC adrese su date u skraćenom obliku. Na ruteru R3 se sve privatne adrese prevode u adresu njegovog interfejsa Gig0/1.

I Navesti statičke rute na ruterima R1, R2, R3 i R4 da bi se dobila optimalna povezanost u topologiji. Rute navesti u obliku: *Ruter: mreža – pun oblik mrežne maske – izlazni interfejs*. (6)

II Navesti DHCP i DNS poruke date komunikacije u sljedećem obliku: (4)

*Naziv poruke – Polje Protocol u IP zaglavlju – Source MAC – Dest. MAC – Source IP – Dest. IP – Source Port – Dest. Port*



⑥

a) R1: 192.168.2.0 - 255.255.255.252 - Gig0/0

R1: 0.0.0.0 - 0.0.0.0 - Gig0/0

R2: 192.168.1.0 - 255.255.255.0 - Gig0/0

R2: 0.0.0.0 - 0.0.0.0 - Gig0/0

R3: 192.168.1.0 - 255.255.255.0 - Gig0/0

R3: 192.168.2.0 - 255.255.255.252 - Gig0/0

R3: 0.0.0.0 - 0.0.0.0 - Gig0/1

R4: 0.0.0.0 - 0.0.0.0 - Gig0/1

б)

(VOP)

DHCP Discover - 17 - 00-00-11-11-11-11 - 0.0.0.0 - 255.255.255.255 - 68 - 67

DHCP Offer - 17 - 11-11-11-11-11-11 - 192.168.1.1 - 255.255.255.255 - 67 - 68

DHCP Request - 17 - 00-00-11-11-11-11 - 0.0.0.0 - 255.255.255.255 - 68 - 67

DHCP Acknowledg. - 17 - 11-11-11-11-11-11 - 192.168.1.1 - 255.255.255.255 - 67 - 68

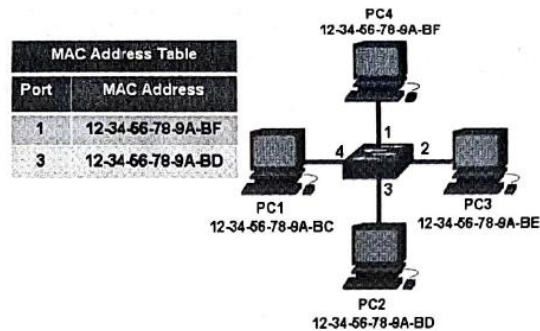
комуникация preko broadcast соуджа

DNS соуджа се не формирају јер није у општем комуникацијом преко симболичког имена већ преко IP адресе

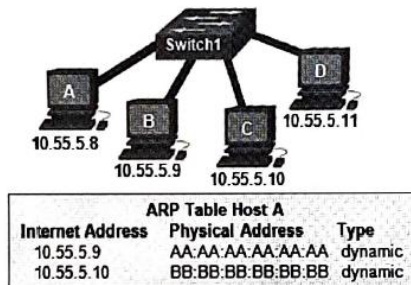
09.09.2021.

## RAČUNARSKE MREŽE

1. Na osnovu date topologije i trenutne MAC tabele sviča, objasniti šta će svič da uradi sa frejmom koji PC1 šalje prema PC3, a šta sa odgovorom koji šalje PC3? (3)



2. Na osnovu predstavljenog ARP keša hosta A objasniti šta će se dešavati u datoj topologiji na ARP i ICMP nivou ako se sa njega uputi ping na adresu 10.55.5.10. (3)



09.09.2021.

① Прво, сврху имену у MAC подели запис за PCI  
ће ће прво ћета унети у поделу са  
опредељеним портом

Port	MAC Address
1	12-34-56-78-9A-BF
3	12-34-56-78-9A-BD
4	12-34-56-78-9A-BC

затим ће погледати у дању MAC поделу и буџетом  
за имену запис или за PCI ће ће срећи погледати  
на де портове осим на порт 4.

кога PCI буде одговара, сврху ће у MAC поделу  
додати запис и о имену

2 12-34-56-78-9A-BE

а затим у MAC подели која destination MAC који је  
MAC адреса PCI и пронађеним срећи на  
порт 4.



-45

② Kada host A ping-a 10.55.5.10, on prvo traži u svojoj ARP kesh da li u njemu ima data IP adresu i pridružena joj MAC adresa. Ona se zadržava tpu možemo reći on može formirati frame sa MAC adresom BB:BB:BB:BB:BB:BB u u njemu IPv4 paketom a u paketu enkapsulirano ICMP poruka (Echo Request). Taj frame se šalje na čvrst koji to prosleđuje na host-u C, na čijem adresaru ICMP porukom-Echo Request šalje frame za čvrst a čvrst ga host-a A. Taj postupak se ponavlja još 3 puta.

③ a) 1 eksperimentalne adrese pokazuju da su one

II Multicast IP adresi 224.0.0.14 odgovara samo jedna multicast MAC adresa, i to 01-00-5E-00-00-0D.

8)



01-00-5E-00-00-00

110 0000

0 000 0000 0000 0000 0000 1101

224.

0 . 0 . 13

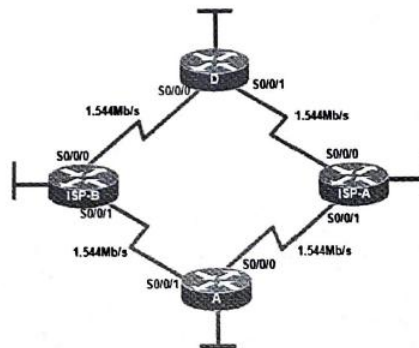
закле по ниве кетоло општошћу адреса

6)



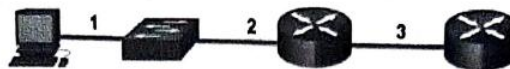
приватне адресе су 172.16.X.X/12  
иако да оло ниве приватна адреса и  
може да интерфејсу без NAT-а

4. Ako je potrebno da saobraćaj od rutera A do rutera D ide preko rutera ISP-B, objasniti šta je potrebno fizički promijeniti u topologiji bez mijenjanja rutiranja ako je u mreži implementiran RIP, a šta ako je u mreži implementiran OSPF. Koja promjena na nivou rutiranja bi riješila problem u oba slučaja? (6)



5. Računar je povezan na konzolni port sviča. Ostale veze su ostvarene preko FastEthernet portova.

- I Upariti odgovarajuće kablove sa brojevima. (1)
- II Koja opcija se može uključiti na portovima rutera i sviča pa da se prilagode bilo kom tipu kablu? (1)
- III Navesti *bandwidth* između dva rutera. (1)



④ RIP - bazirano na broju hop-ova između njega i destinacije, zna najkraću putanju (najmanji broj hop-ova)  
 dokle, da bi saobraćaj išao od rutera A preko ISP-B do D, potrebno je dodatno dati neki putanju odmah između A-ISP-A ili ISP-A-D

OSPF analizira mre. fiziku i na osnovu  
toga određuje koja mreže mogu

-46-

dale, prebalo bi da je fiziko jedne od  
susednih veza A-ISP-B ili ISP-B-D veza  
od 1.544 Mb/s da bi konfiguracija preko  
mreže ISP-B.

Na osnovu rutiranja, statično mreža na mrežu  
A na mreži između mreža ISP-B i D sa  
next hop-om na interfejsu 50/0/1 mreža  
ISP-B bi bila rešenje.

⑤

a)

- 1 - Console Cable
- 2 - Straight-Through Cable (Copper)
- 3 - Crossover Cable (Copper)

b) Može se uključiti opcija Auto-MDIX.

1) FastEthernet  $\Rightarrow$  100 Mb/s je bandwidth

6) Layer 2 (Data Link layer) daje Length/Type u odgovarajućem okviru

$0x0800 > 0x0600$

predstavlja brzinu enkapsuliranog protokola

$0x0800 \Rightarrow$  IPv4 protokol

Layer 3 (Network) je IP paket, daje Packet Length odgovor

$0x0030 \Leftrightarrow 48 B$

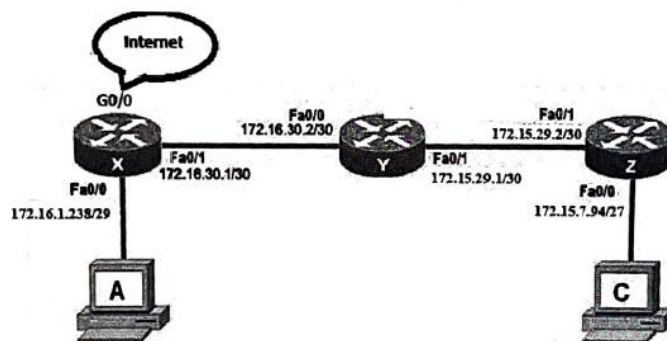
a u polju Protocol je  $0x11 \Leftrightarrow 17$  jer je enkapsuliran je UDP protokol

Layer 4 (Transport) u polju UDP Length je odgovarajuća veličina datagram-a

$0x001C \Leftrightarrow 28 B$

7. Napisati statičke rute za rutere na topologiji ako je na ruteru X implementiran NAT tako da se sve privatne adrese prevode u adresu njegovog interfejsa G0/0. Rute pisati u obliku: mreža – maska – next hop – izlazni interfejs. (6)

Navesti opsege IP adresa koje mogu da se dodijele hostovima A i C u topologiji. (3)





7

X: 0.0.0.0 - 0.0.0.0 - / - G0/0

X: 172.15.29.0 - 255.255.255.252 - 172.16.30.2 - Fa0/1

X: 172.15.7.64 - 255.255.255.224 - 172.16.30.2 - Fa0/1

Y: 0.0.0.0 - 0.0.0.0 - 172.16.30.1 - Fa0/0

Y: 172.15.7.64 - 255.255.255.224 - 172.15.29.2 - Fa0/1

Z: 0.0.0.0 - 0.0.0.0 - 172.15.29.1 - Fa0/1

Host A:

172.16.1.11001000 → Network: 172.16.1.232  
11111 → Broadcast: 172.16.1.239

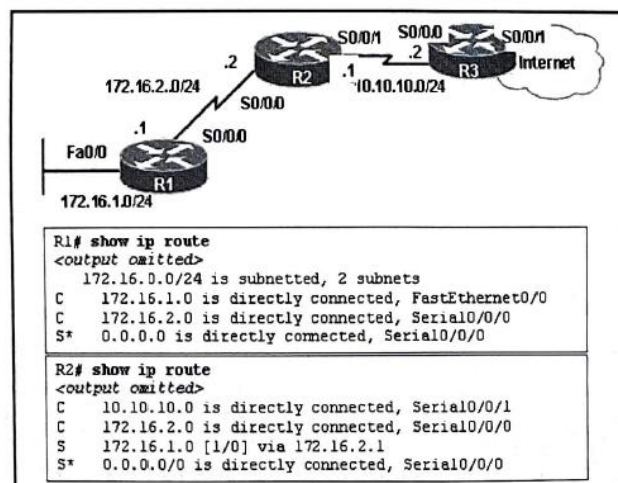
opreter je 172.16.1.233-237

Host C:

172.15.7.01000000 → Network: 172.15.7.64  
1111111 → Broadcast: 172.15.7.95

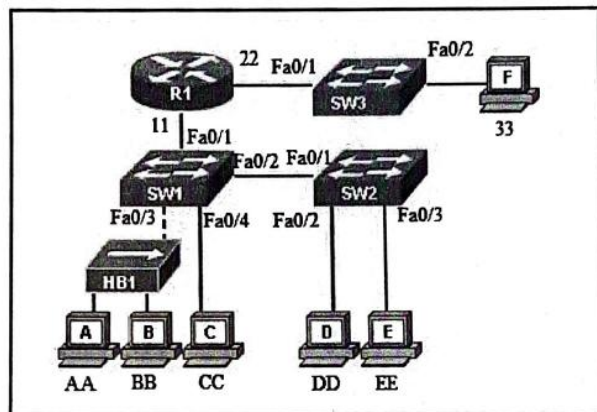
opreter je 172.15.7.65-93

8. Na osnovu date topologije i tabela rutiranja zaključiti do kojih interfejsa na topologiji može da dođe Echo Request upućen sa mreže 172.16.1.0/24, a sa kojeg će se vratiti Echo Reply? Pretpostaviti da je rutiranje pravilno konfigurisano na ruteru R3. Obrazložiti. (6)



② Hoćemo li Echo Request moći ga gođe je  
 interfejs 50/10 ruteru R3 (10.10.10.2), a go  
 50/10 interfejsa truje neto. Opatue te se  
 uođue brojima i Echo Reply  
 OPIŠI POSTUPAK!

5. Razložiti akronime: CATV, RJ45, MAC, CSMA, RIP, CRC. (3)
6. Na topologiji su predstavljeni skraćeni oblici MAC adresa i nazivi portova svičeva.
  - I Adresirati uređaje ako je dat adresni opseg 10.10.10.96/27. Grubo precrtati topologiju pa dodijeliti adrese svakom uređaju koji može da je dobije. (4)
  - II Navesti kako izgleda potpuno popunjena MAC tabela sviča SW2. (3)
  - III Navesti kako izgleda ARP keš hosta B ako on pinga IP adresu hosta F. On takođe pripada multicast grupi 239.255.255.254. Koristiti dobijene adrese u prvom dijelu zadatka. (3)



⑤

CATV - Cable Television

RJ45 - Registered Jack-45

MAC - Media Access Control

CSMA - Carrier Sense Multiple Access

RIP - Routing Information Protocol

CRC - Cyclic Redundancy Check

⑥ a)

Sub:  $2^3 - 2$  / 23

Sub:  $2^3 - 2$  / 30

10.10.10.26 / 27	Mask	Range
10.10.10.011001000	255.255.255.248	97 - 102
10.10.10.01101000		
10.10.10.01101000	255.255.255.252	105 - 106
10.10.10.01101100		

RA-11: 10.10.10.97/29

A: 10.10.10.98/29

B: 10.10.10.99/29

C: 10.10.10.100/29

D: 10.10.10.101/29

E: 10.10.10.102/29

RA-22: 10.10.10.105/30

F: 10.10.10.106/30

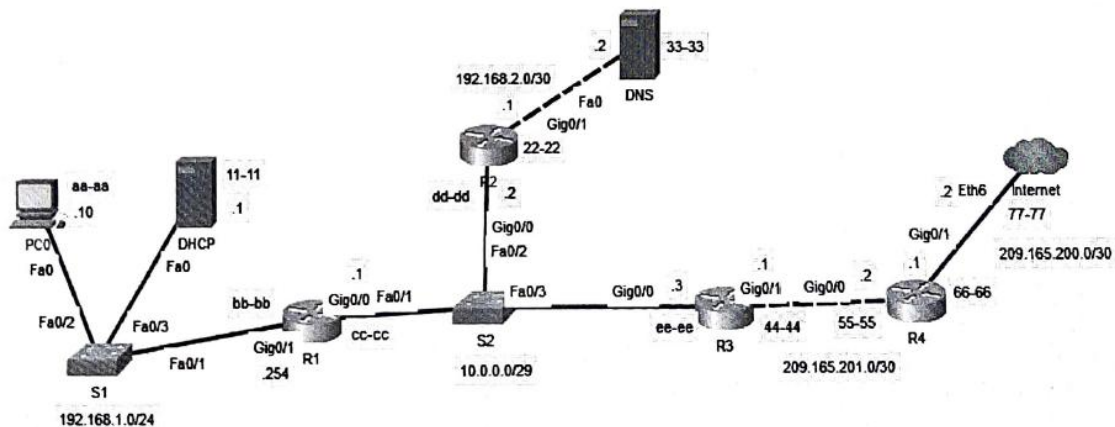
8) M - Fa0/1  
 AA - Fa0/1  
 BB - Fa0/1  
 CC - Fa0/1  
 DD - Fa0/2  
 EE - Fa0/3

6) 10.10.10.27 - M  
 199.255.255.254 - 01-00-5e-7f-ff-fe

7. PC0 dobija adresnu konfiguraciju od DHCP servera sa slike (IP: 192.168.1.10/24, def. gateway i DNS server) i upućuje ping prema DNS serveru. MAC adrese su date u skraćenom obliku. Na ruteru R1 se adrese sa mreže 192.168.1.0/24 prevode u adresu njegovog interfejsa Gig0/0.

- I Navesti statičke rute na ruterima R1, R2, R3 i R4 da bi se dobila optimalna povezanost u topologiji. Rute navesti u obliku: *Ruter: mreža – pun oblik mrežne maske – next hop*. (5)
- II Navesti DHCP i ICMP poruke date komunikacije u sljedećem obliku: (6)

Naziv poruke – Polje Protocol u IP zaglavlju – Source MAC – Dest. MAC – Source IP – Dest. IP – Source Port – Dest. Port



(7)

0)

R1: 192.168.2.0 - 255.255.255.252 - 10.0.0.2

R1: 0.0.0.0 - 0.0.0.0 - 10.0.0.3

R2: 0.0.0.0 - 0.0.0.0 - 10.0.0.3

R3: 192.168.2.0 - 255.255.255.252 - 10.0.0.2

R3: 0.0.0.0 - 0.0.0.0 - 209.165.201.2

R4: 192.168.2.0 - 255.255.255.252 - 209.165.201.1

R4: 10.0.0.0 - 255.255.255.248 - 209.165.201.1

R4: 0.0.0.0 - 0.0.0.0 - 209.165.200.2



8)

UDP-OrM

-54-

DHCP Discover - 17 - 00-00 - ff - ff - 0.0.0.0 - 255.255.255.255 - 67 - 67

DHCP Offer - 17 - 11-11 - ff - ff - 192.168.1.1 - 255.255.255.255 - 67 - 62

DHCP Request - 17 - 00-00 - ff - ff - 0.0.0.0 - 255.255.255.255 - 67 - 67

DHCP Acknow - 17 - 11-11 - ff - ff - 192.168.1.1 - 255.255.255.255 - 67 - 62

ICMP Echo Request - 1 - 00-00 - 66-66 - 192.168.1.10 - 192.168.2.2 - / - /

0x01  
ICMP

ICMP Echo Request - 1 - cc-cc - dd-dd - 10.0.0.1 - 192.168.2.2 - / - /

ICMP Echo Request - 1 - 22-22 - 33-33 - 10.0.0.1 - 192.168.2.2 - / - /

ICMP Echo Reply - 1 - 33-33 - 22-22 - 192.168.2.2 - 10.0.0.1 - / - /

ICMP Echo Reply - 1 - dd-dd - cc-cc - 192.168.2.2 - 10.0.0.1 - / - /

ICMP Echo Reply - 1 - 66-66 - 00-00 - 192.168.2.2 - 192.168.1.10 - / - /

Вот почему ICMP трафик не проходит через 3 пирата