

17.2.2020.

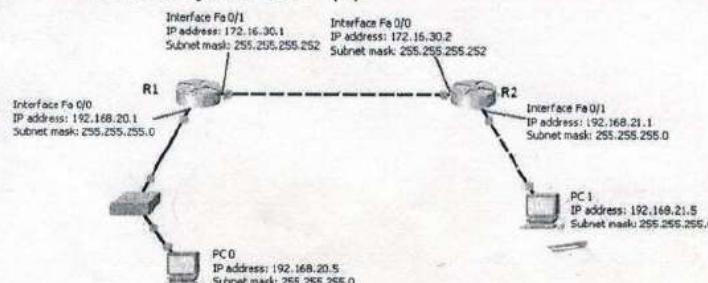
1. Prečrtati tabelu i popuniti prazna polja u tabeli koja se odnose na osobine navedenih tipova UTP kablova. (6)

Tip kabla	Naziv interfejsa ruteru koji podržava brzinu	Maksimalna podržana dužina segmenta	Tip kodovanja	Ukupan broj parica	Broj parica koje se koriste za primanje	UTP Kategorija
100Base-TX	Fx	100 m	1B/2B	4	1	Cat5
1000Base-T	Gb	100 m	4D-BMP	4	2	Cat5e

Ethernet Type	Bandwidth	Cable Type	Duplex	Maximum Distance
100Base-TX	100 Mbps	Cat5 UTP	Half	100 m
1000Base-T	1 Gbps	Cat5e UTP	Full	100 m

3. U topologiji je od rutiranja konfigurisana samo statička ruta na ruteru R1 prema mreži na kojoj se nalazi PC1.

- I Objasniti da li PC1 može da se telnetuje na R1. (3)
II Šta je u startu neobično prilikom samog procesa telnetovanja na ruter? (3)



4. Navesti za svako tvrđenje da li je tačno ili ne i objasniti zbog čega. (6)

- I IPv4 *loopback* adresa ima onoliko puta više od IPv4 *link local* adresa koliko ima puta više mogućih portova u odnosu na broj *well-known* portova.
II Maksimalna količina kontrolnih informacija u jednom DNS paketu može da bude 120B.

- III U slučaju da je ruter naučio različite putanje do udaljene mreže preko statičke rute i protokola rutiranja, obe putanje upisuje u tabelu rutiranja, ali koristi samo onu sa nižom adm. distancicom.

$$\text{④ I) } \frac{2^4 \text{ (loopback)}}{2^6 \text{ (link local)}} = 2^8 \neq \frac{2^{16} \text{ (uskih učesnika)}}{2^{10} \text{ (velik kućni)}} = 2^6$$

\Rightarrow Hrvatsko

$$\text{II) maximo } (\text{max. IP} = 60 + \text{max. TCP} = 60 = 120)$$

III) maximo (igrač je crno čuvanje)

5. Na osnovu date topologije odgovoriti na pitanja:

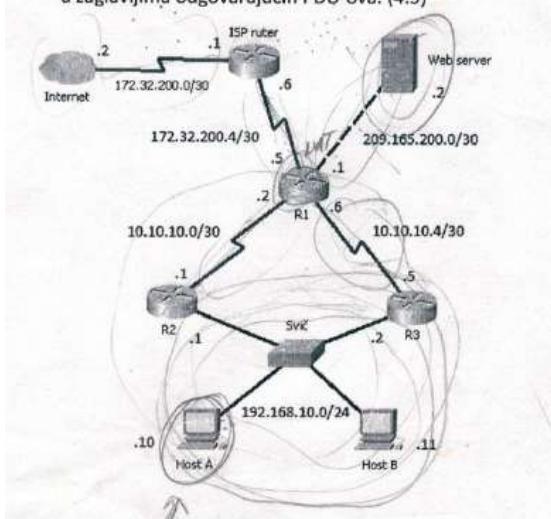
- I Navesti statičke rute na sva četiri rutera da bi se ostvarila puna povezanost. Na R1 je implementiran NAT kojim se sve privatne adrese prevode u javne iz opsega 209.165.100.0/24 kada krenu prema ISP routeru. Na R1 omogućiti *load balancing* prema mreži Hosta A. (7.5)

Rute navesti u obliku: *Ruter:mreža – maska – next hop*

- II Zamijeniti zvjezdice sa odgovarajućim adresama u ARP kešu hosta A sa slike nakon što on uputi *tracert* prema *Web serveru*. U kešu postoje samo četiri predstavljena zapisa. Jedan odgovor nije jednoznačan. (4)

* (172.16.10.1)	11-aa-aa-aa-aa-aa	dynamic
239.255.255.250	** 01-00-5E-7F-FF-FA	static
192.168.10.255	***	static
****	ff-ff-ff-ff-ff-ff	static

- III Objasniti koliko će se različitih MAC adresa, koliko različitih IP adresa a koliko različitih portova pojavit u tokom *tracert* komunikacije hosta A sa *Web serverom* u zaglavljima odgovarajućih PDU-ova. (4.5)



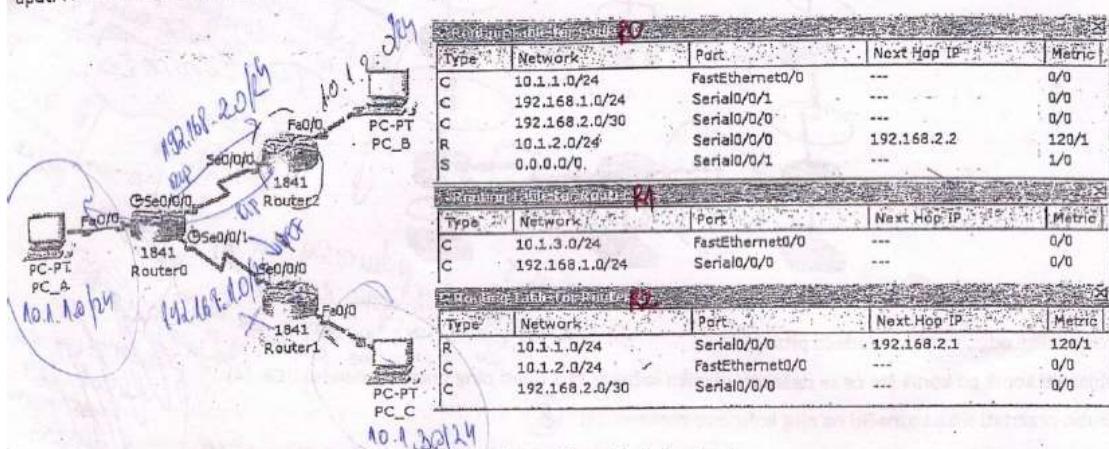
	IPREMA	-	MACRA	-	NETC 110P	
⑤	R1: 192.168.10.0	-	255.255.255.0	-	10.10.10.1	↓ forward forwarding
7)	192.168.10.0	-	255.255.255.0	-	10.10.10.5	
	0.0.0.0	-	0.0.0.0	-	172.32.200.6	
	R2:	0.0.0.0	-	0.0.0.0	-	10.10.10.2
	R3:	0.0.0.0	-	0.0.0.0	-	10.10.10.6
	ISP:	0.0.0.0	-	0.0.0.0	-	172.32.200.2

II) ?

- III) TRANSPORTNI PDU: MAC = 0, IP = 0, Portura = 0
 NEKOMUNIKACIJSKI PDU (TARGET): MAC = 0, IP = 3, Portura = 0
 ZVANIČNI PDU (OPREMI): MAC = 4, IP = 3, Portura = 0

18.6.2018.

Na osnovu date topologije mreže i tabela rutiranja sva tri rute objasniti korak po korak šta će se desiti sa pingom koji uputi Host A prema hostu B, a šta sa pingom koji uputi host A prema hostu C. (8)



① Od Hosta A do Hosta B :

- Glavni putovanje je putovanje PC-A → Router0 → Router2 → PC-B → Router2 → Router0 → PC-A

jp je održavanja učinkovitosti, učinju brigu užimajući

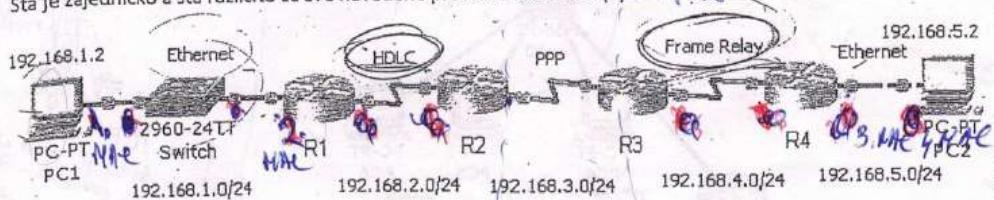
Odg Host A do Hosta C :

- PC-A → Router0 → Router1 → PC-C → Router1 → odgovarjeće

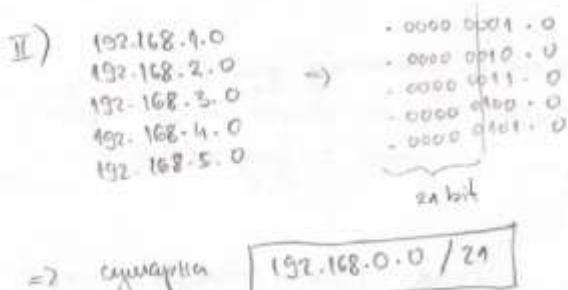
Zaok, učinje učinkovitosti, odgovarjeće na Router1, jp na Router1, učinjući učinkovitost učinkovitosti povećavajući
Svaki put od PC-A do PC-C je u učinkovitoj skupini.

Ukoliko se ping šalje od PC1 do PC2, na osnovu slike odgovoriti na sljedeća pitanja:

- Koliko različitih MAC adresa, koliko različitih IP adresa, a koliko različitih portova će se pojaviti u odgovarajućim zaglavljima pojedinih slojeva? Objasniti. (10)
- Izvršiti summarizaciju mreža sa slike. (2)
- Koliko različitih TTL vrijednosti će se pojaviti tokom komunikacije? Objasniti. (3)
- Šta je zajedničko a šta različito za sve navedene protokole sa slike? (4)



- 1) TRANSPORTNI (ICMP) \Rightarrow MAC = 0, IP = 0, PORT/BU = 0
- 2) MREŽNI (IP) \Rightarrow MAC = 0, IP = 2, PORT/BU = 0
- DATA LINK (ICMP) \Rightarrow MAC = 4, IP = 2, PORT/BU = 0



- III) Obaku prije upotrebe TTL & vrijednost
 \Rightarrow na PC unesao jednu (ognjevu mrežu)
- uočavaju R1 grupu
 - uočavaju R2 grupu
 - uočavaju R3 grupu
 - uočavaju R4 grupu
- \Rightarrow S pet različitih TTL

- IV) Zajednuko: oba ipučaju Data Link adresu
Parametar: PPP nemaš te kopiraju MAC adresu
(Copiranje) IP

5. Navesti dva načina na koje se može izvršiti kabliranje između dva rutera. Koji se konektori koriste ako se izabere način karakterističan za WAN mreže? Navesti raspored žica po bojama na obe strane kabla za način karakterističan za LAN mreže. [6]

- ③ 1. korak upravo sefijaci kabela → konector RJ45
 2. korak upravo kroz kabela → konector RJ45

Konector za WAN veza?

4. Navesti dva podsloja Data Link sloja i objasniti u čemu je suštinska razlika između njih. (5)

- ④ Dva učinkova Data Link:
 1) LLC (Logical Link Control \Rightarrow 802.2) - komunicacija se vrši kroz sve mreže, organizator je između sefijača i klijenta
 2) MAC (Media Access Control \Rightarrow 802.3) - organizator je učinkovit frame u ogibajujućim mrežama na klijentu i mreži

Poznate:
 (segment) Ethernet

5. Objasniti kako se može pristupiti ruteru radi njegovog konfigurisanja. (6)

- ⑤ Rezultat je koncesiobanom upravo konzolni kabela u mreži.
 UMI se mrežničkom na početku na mreži (konfiguraciju).

- ⑥ Direktno se konektovati preko konzolnog kabela i izvrgnuti ili se telnetovati na ruter pa izvrgnuti?

Projekta.

6. Na osnovu poznavanja statičkog rutiranja i logike dinamičkog rutiranja korištenjem protokola rutiranja, navesti prednosti i nedostatke svake od ovih dviju tehnika. (6)

- ⑦ Statičko u svim komunikacijama je potreban početak:
 CESTNIČKO - zadajuće uspostavljanje veze među sebe i de mreža
 TAKO JE A KADA, OBA MREŽA SADJUZI
 DELOVNE POGREŠKE

- DINAMIČKOG - Tako je uvećanje pojedinaca (mreže broj) i tako je
 uspostavljanje (usmjeruju se mrežama), ovi se usmjeruju na
 odgovarajuće mreže

- ⑧ Statičko \rightarrow zadržava mukotipni proces izmena mreža se vrši
 treba prouzročiti i zove se treba radno da se luka, a osigurava
 sigurnu porezavost. Ni brano nute.

- Dinamičko \rightarrow Brzi je proces rutiranja (manje posta), luke je
 izmenjivane (postoje automatske), ali ne određeno na
 odabir mreže.

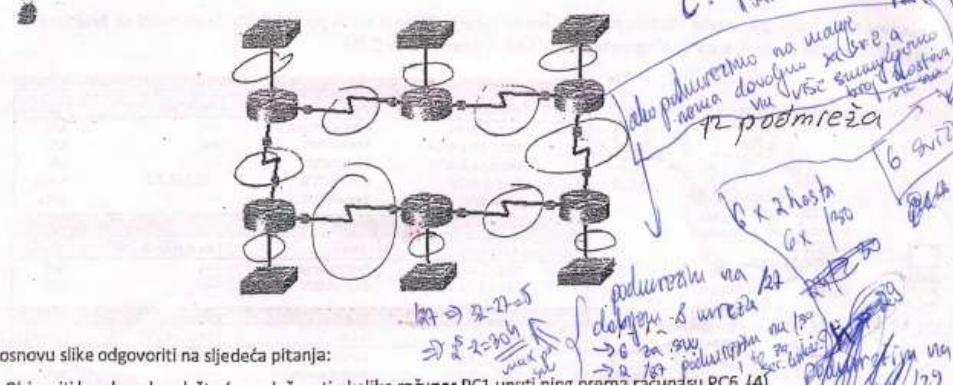
? Projekti.

7. Navesti i ukratko objasniti svrhu svake tehnike koja je spomenuta na kursu, a tiče se mrežne sigurnosti. (8)

?

KOČIĆ

Ukoliko je potrebno da se na svakom sviču nađi jednak broj hostova, a dostupan je mrežni opseg iz C klase, izračunati koliki je maksimalan broj hostova na svakom sviču ako se koristi VLSM, a koliki je ako se ne koristi. Koliko slobodnih adresa ostaje u prvom a koliko u drugom slučaju? (10)



⑧ ?

$$\textcircled{8} \quad C: 192.0.0.0 - 223.255.255.255 /24$$

VLANE (pravljenginje)

6 svičeva sa 1 hostom /24 mreža

$$6 \text{ ruter } (1 \text{ host } + 6 = 12) \Rightarrow /30$$

ako je $k=2$, tj. subnet /27

dodeljeno 8 mreža

8 mreža za usluge /27

2×2^3 podmrežima i 1 slobodno za autore

$$\Rightarrow /27 \Rightarrow 2^{3-2} = 8 \Rightarrow n=8$$

Na mrežama gdje su usluge moguće povratiti 30h

\Rightarrow globalnih adresa ostaje jedna mreža od /27 i 2 sa /30 \Rightarrow u adresu

VLSM: (flesno)

$$\begin{aligned} & n(2^{3-2}) + 2(2^{2-2}) \\ & 8 + 4 = 12 \end{aligned}$$

12 podmreža

$$192.0.0.0 - 223.255.255.255 /24$$

da bi moglo dobiti 12 podmreža minimalno subnet /28 jer tako dobijamo 16 mreža, a treba novi /27, a sa /27 dobijemo samo 8 mreža?

$$\Rightarrow /28 \Rightarrow 2^{4-2} = 16-2 = 14 \text{ hostova}$$

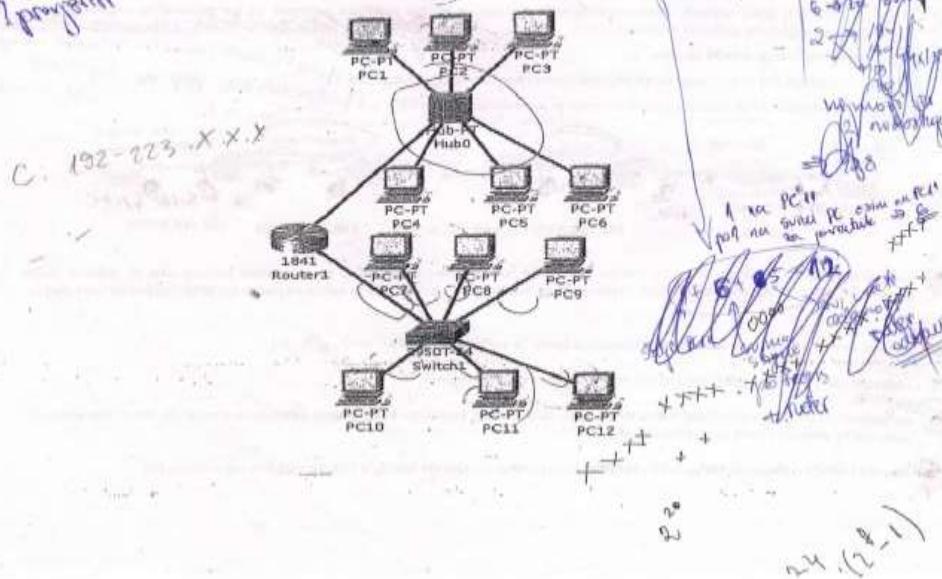
\Rightarrow na malim mrežama 14 hostova

Ostaje slobodnih 4 mreža subneta /28

$$4 \times 2^{4-2} = 4 \times 14 = \underline{\underline{56 konstantne adrese}}$$

Na osnovu slike odgovoriti na sljedeća pitanja:

- Objasniti korak po korak šta će se dešavati ukoliko računar PC1 uputi ping prema računaru PC6. (4)
Grubo precratiti sliku i označiti na njoj kolizione domene. (4) (8)
Koliko različitih frejmova će se pojaviti na mreži ukoliko PC1 posalje broadcast poruku? Objasniti. (4)



⑨ I) primitive PC₂, PC₃, PC₄, PC₅, PC₆ ✓ (jip hub make draw)
minimize the organization, give the PC₆ responsibilities

II) 8 Konzessionen gewährt

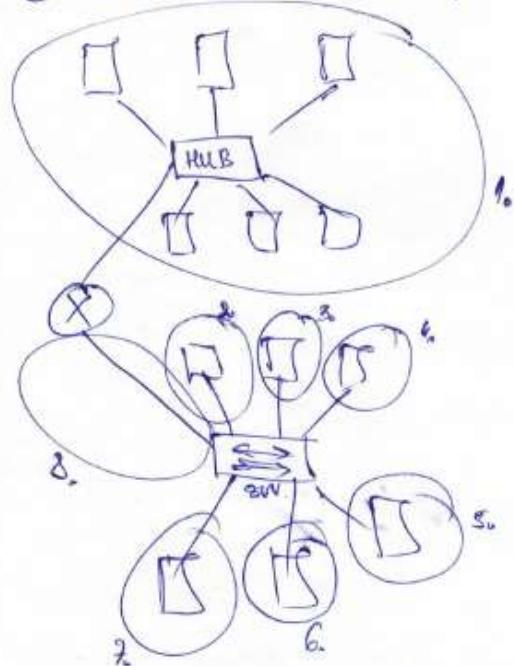
$$\text{III) } 5 + 1 = 6 \text{ фречимка}$$

der paraffinen
zusamm

② ①
PCI safe na hub
hub safe zvýška
ztráta odbacují osmou PCI
PCIG vráta potvrzení na hub
hub safe potvrdení zvýška
ztráta odbacují potvrdení osmou PCI

10

⑪ 8 bolzmann documen ukpno mawo, a th set:



N.C. Pfleiderer

⑪ RCM poslyje frejm (javi frejm)
 Svoje sebe svima (chystova jaci vracia na RCM) + retez
 Retez odberet, radunaci vraciajce odgovor \Rightarrow r frejmova
 Vse za vysledek vystreli \Rightarrow 6 frejmova

21.1.2020.

Napisati po jednu IPv4 sumarnu adresu za svaku od klase A, B i C. (3) (3) počet od 112.122.0.0/16 10.100.0.0/16 10.0.0.0/16

② Od dajućih mrežnih zapisova za mreže A, B, i C:

A: $192 \cdot x \cdot x \cdot x / 8$
 $\hookrightarrow 192 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0000\ 0001\ 1 \cdot 1 \cdot 1 \Rightarrow$ mrežna: $0 \cdot 0 \cdot 0 \cdot 0 / 6$
 $\hookrightarrow 192 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1$

B: $192 \cdot 191 \cdot x \cdot x \cdot x / 16$
 $\hookrightarrow 192 \cdot 191 \cdot 1 \cdot 1 = 100\ 0001\ 0000 \cdot 1 \cdot 1 \Rightarrow$ mrežna: $192 \cdot 0 \cdot 0 \cdot 0 / 10$
 $\hookrightarrow 192 \cdot 191 \cdot 1 \cdot 1$

C: $192 \cdot 223 \cdot x \cdot x \cdot x / 24$
 $\hookrightarrow 192 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 192\ 1\ 0000\ 0001 \cdot 1 \Rightarrow$ mrežna: $192 \cdot 1 \cdot 0 \cdot 0 / 22$
 $\hookrightarrow 192 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 1 = 192\ 1\ 0000\ 0010 \cdot 1$

③ Za svako tvrđenje obrazložiti da li je tačno ili netačno. Ovo nije klasično T/N pitanje pa nema negativnih bodova. (4)

- ✓ I. Prvi segment kojim se uspostavlja TCP veza može da bude veličine 32B.
- ✗ II. Ukoliko TCP segment bude izgubljen na nekom od rutera na putanji, njega će ponovo poslati ruter prije njega nakon što mu istekne postavljeni timer.
- ✓ III. Administrativna distanca i metrika u tabeli rutiranja nisu uporedive.
- ✗ IV. Port 68 je TCP port.

④ I) mreža (jedan od svih 32B konceptu, ujedno mrežni univerzitet)

II) mreža (mreža u kojoj se ne mogu razlikovati mrežne tabele)

III) mreža

IV) mreža (68 je DHCP, a on je UDP)

4. PCD oslikava adresnu konfiguraciju od DHCP servera sa slikom (IP: 192.168.10.11 i odgovarajuću masku, default gateway i DNS server) i zadaje mu se komanda traceret na www.test.com. MAC adrese su na slici date u skraćenom obliku. DNS kafi računara PCD je prazan. Tabele rutiranja su date na slici.

- ✓ 5. Koliko se TCP veza uspostavi prilikom komunikacije? Objasnit! (2)
- ✓ 6. Popuniti tabelu koja prikazuje šta se sve izdešavalo u mreži tokom komunikacije hosta PCD i servera www.test.com korak po korak (slično simulacionom modu u Packet Traceru). (7)

Poruke treba navesti u sljedećem obliku:

Tip poruke – Pojme Protocol u IP zaglavljivu – Mreža gdje je poruka (A,B,C) – S. MAC – D. MAC – 5. IP – D. IP – S. Port – D. Port

Routing Table for R1

Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
S	0.0.0.0	—	10.10.10.2	1/0
C	10.10.10.0/30	FastEthernet0/1	—	0/0
C	192.168.10.0/24	FastEthernet0/0	—	0/0

P: 192.168.10.10
Mask: 255.255.255.0
Gateway: 192.168.10.1
MAC: aa-aa

IP: 192.168.10.1
Mask: 255.255.255.0
MAC: bb-bb

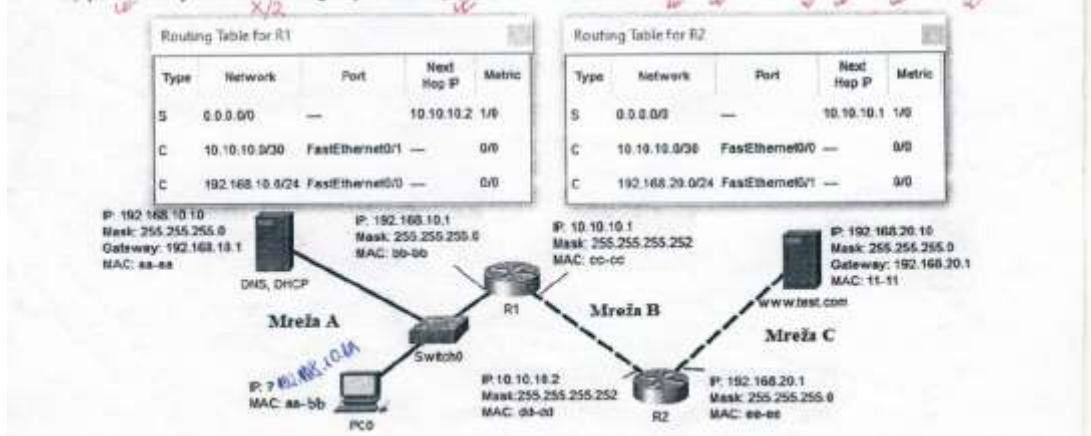
Routing Table for R2

Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
S	0.0.0.0/8	—	10.10.10.1	1/0
C	10.10.10.0/30	FastEthernet0/0	—	0/0
C	192.168.20.0/24	FastEthernet0/1	—	0/0

P: 192.168.20.10
Mask: 255.255.255.0
Gateway: 192.168.20.1
MAC: cc-cc

IP: 10.10.10.1
Mask: 255.255.255.252
MAC: dd-dd

IP: 10.10.10.2
Mask: 255.255.255.252
MAC: ee-ee



④ I) 2 TCP kurze (Parymap u DNS)

II)	TIP POKYKE	PROTOKOL	MREŽNA	S. MAC	D. MAC	S. IP	D. IP	PROTOKOL
1.	DNS request	ICMP	A	aa-bb	aa-aa	192.168.10.11	192.168.10.10	/
2.	DNS reply	ICMP	A	aa-aa	aa-bb	192.168.10.10	192.168.10.11	/
3.	ICMP Echo request	ICMP	A	aa-bb	bb-bb	192.168.10.11	192.168.20.1	/
4.	ICMP Time exceeded	ICMP	A	bb-bb	aa-bb	192.168.20.1	192.168.10.11	/
5.	ICMP Echo request	ICMP	A	aa-bb	bb-bb	192.168.10.11	192.168.20.1	/
6.	ICMP Echo request	ICMP	B	cc-cc	dd-dd	192.168.10.11	192.168.20.1	/
7.	ICMP Time exceeded	ICMP	B	dd-dd	cc-cc	192.168.20.1	192.168.10.11	/
8.	ICMP Time exceeded	ICMP	A	bb-bb	aa-bb	192.168.20.1	192.168.10.11	/
9.	ICMP Echo request	ICMP	A	aa-bb	bb-bb	192.168.10.11	192.168.20.1	/
10.	ICMP Echo request	ICMP	B	cc-cc	dd-dd	192.168.10.11	192.168.20.1	/
11.	ICMP Echo request	ICMP	C	ee-ee	11-11	192.168.10.11	192.168.20.1	/
12.	ICMP Echo reply	ICMP	C	11-11	ee-ee	192.168.20.1	192.168.10.11	/
13.	ICMP Echo reply	ICMP	B	dd-dd	cc-cc	192.168.20.1	192.168.10.11	/
14.	ICMP Echo reply	ICMP	A	bb-bb	aa-bb	192.168.20.1	192.168.10.11	/

24.1.2017.

- ✓ 1. Objasniti šta će biti karakteristično za mapiranja u ARP kešu nekog hosta koji nema konfigurisano mrežnu masku, a na interfejsu njegovog rutera konfigurisan je Proxy ARP. (4) → prez. OT. slajd 97

1. Za host koji stoji između dva hosta, čuvajući IP u MAC agreca u uticajnici proxy-a, jest Proxy ARP gospodarstvo proxy-a za drugi remote host.

- ✓ 2. Navesti za svako tvrđenje da li je tačno ili ne i objasniti zbog čega. (6)
- ✓ 1. MAC adrese se koriste kao način fizičkog adresiranja u Wi-Fi mrežama.
 - ✓ 2. 802.11 standard koristi protokol CSMA/CD za rješavanje kolizije.
 - ✗ 3. IEEE standard 802.3ae opisuje gigabitni Ethernet.
 - ✓ 4. U polju koje označava veličinu IPv6 zaglavljia stoji vrijednost 10 što označava u njemu postoji 10 četvorobajtnih riječi.

2. I) TRAKO - MAC agencije se resurse za fizikalno sačinjavanje, povezane su na Data Link layer, iako su povezane Ethernet i Wi-Fi upravljaju

II) METAKO - 802.11 (za Wi-Fi) korisnik CSMA/CA
802.3 (Ethernet) korisnik CSMA/CD

III) METAKO - IEEE 802.3ac omoguje 10 Gb/s omicaju

IV) METAKO - u IPv6 zadatak nema učinak koje ostvarjuje besplatne IPv6 zadatake, jer je ona fiksna (HOB)

✓ 3) Popuniti prazna polja u tabeli koja se odnose na osobine navedenih tipova UTP kablova. (6)

Tip UTP kabla	Bandwidth	Maks. udaljenost	Tip kodovanja	Ukupan broj žica	Broj žica koji se koristi za primanje signala	UTP Kategorija
10Base-T	10 Mbps	100 m	Manchester	4	2	3/5
100Base-TX	100 Mbps	100 m	4B/5B	4	2	5
1000Base-T	1 Gbps	100 m	Linijsko	8	4	5e

3)

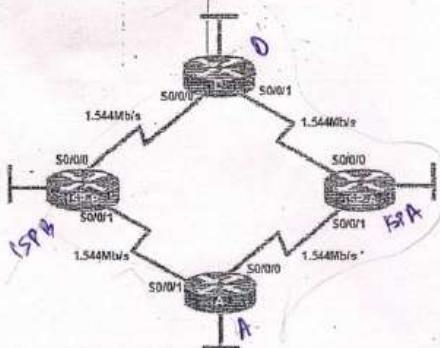
Tip UTP kabla	Bandwidth	Max. udaljenost	Citajući izgovoreš	Strojni broj žica	Toplo rešenje ce koriscen za upravljanje cestama	UTP kategorija
10 Base-T	10 Mbps	100 m	Manchester	4	2	Cat3/Cat5
100 Base-TX	100 Mbps	100 m	4B/5B	4	2	Cat5
1000 Base-T	1 Gbps	100 m	HD-PAM5	8	4	Cat5e

multimedija

Ethernet Type	Bandwidth	Cable Type	Duplex	Maximum Distance
10Base-T	10 Mbps	Cat3/Cat5 UTP	Half	100 m
100Base-TX	100 Mbps	Cat5 UTP	Half	100 m
100Base-TX	200 Mbps	Cat5 UTP	Full	100 m
1000Base-T	1 Gbps	Cat5e UTP	Full	100 m



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



- i) Za RIP: dogovor na geoloj cijevi putem, na tuc mrežica dvoje
bita u supozicije ce izgubljava upravo ISP-B (jer RIP koristi hrvatni)
za OSPF: izmjenjeno brojne mrežice na geoloj cijevi (jer Bandwidth)
na tuc OSPF koristi vise cijevi (ISP-B) ako se spina,
na tuc mreža izdvajaju Bandwidth na izguboj cijevi (jer u mreži)
(ost koristiti Bandwidth za supozite izgubljene)
3. Šta: mrežno učenje cijevi ko povezati, na tuc aquister cijevi u mreži?



- Na osnovu slike implementirati statičko rutiranje na
ruteru R1 pomoći sumarne rute. Sumarizacija IPv6
adresa se vrši istim algoritmom kao kod IPv4. (6)



next hop
naredi mreža štamplj

5) $2001:DB8:ACAD:2::/64$
 $2001:DB8:ACAD:1::/64$
 $2001:DB8:ACAD:3::/64$
 $2001:DB8:ACAD:4::/64$

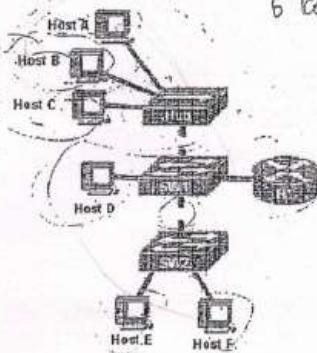
000 0010
000 0001
000 0011
000 0100
1

spoljni G. štamplj učitava

- sumarne: $2001:DB8:ACAD:0000::/64$
- učitava: $2001:DB8:ACAD::/64$
- cijevi povezane: IP route $2001:DB8:ACAD::/64$ $5.0.0.1$

- ✓ 6. Odrediti broj kolizionih domena na slici. Ukoliko hostovi A i B istovremeno pošalju podatke, koji će od prikazanih uređaja generisati jam signal, a koji uređaji će ga primiti? (6)

6 bonus - 9



- 2). Konkurenčne slike hub u obziru razvrstjanja na obvezn.

$$\rightarrow 1 \text{ (hub)} + \underbrace{\text{host D} + \text{ruter} + \text{sw1}}_{\text{SW1}} + \underbrace{\text{host E} + \text{host F}}_{\text{SW2}}$$

\Rightarrow ujedno 6 konkurenčnih konfliktova

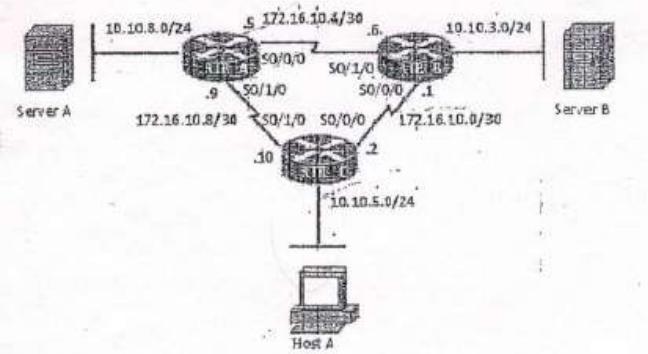
- Jam signal manji signal koji upozorava da učinkuju uslovljene konflikte u manji obzir u upoznici

\Rightarrow Učinko A i B manji uslovljeni uogonice, a uvezani su na hub, gde ih konflikuje

- A = B manji jam signal, a upoznaj za obe na hubu : C

7. Ukoliko je na svim ruterima implementiran protokol

\Rightarrow RIP, a na ruteru RTR_A dodatno implementirana i statička ruta prema mreži sa hostom A preko RTR_B, navesti kako izgleda tabela rutiranja rute RTR_A. (6)



7)

DRŽAVA	IP-PRETHODA	MREŽA	NEXT HOP	[AD. MUL/NETMUL]
C	10.10.8.0 /24	255.255.255.0	/	[0/-]
C	192.16.10.4 /30	255.255.255.252	/	[0/-]
C	192.16.10.8 /30	255.255.255.252	/	[0/-]
S	10.10.5.0 /24	255.255.255.0	192.16.10.6	[1/0]
R	10.10.3.0 /24	255.255.255.0	192.16.10.6	[120/1]
R	192.16.10.0 /30	255.255.255.252	192.16.10.6	[120/1]
R	192.16.10.0 /30	255.255.255.252	192.16.10.10	[120/1]

26.1.2018.

- ✓ Izračunati sumarnu adresu za tri privatna adresna opsega. (3)

$$\begin{array}{ll} \textcircled{2} & 10 \cdot X \cdot X \Rightarrow 0000 \ 1000 \ X \cdot X \cdot X \\ & 192.16.31 \cdot X \cdot X \Rightarrow 1010 \ 1100. \ 1001 \ X \cdot X \\ & 192.168 \cdot X \cdot X \Rightarrow 1100 \ 0000 \ X \cdot X \cdot X \end{array}$$

→ Italici ugovaraju opseci, ip ce ogranak upbiti sumu pozivac
na su uvezani pozivaci, to znači je neuvoljeno!

3. Navesti za svako tvrđenje da li je tačno ili ne i objasniti
zbog čega. (6)



- Vise
- ✓ Jednoj multicast IP adresi odgovara samo jedna multicast MAC adresa. 23 bit može biti bilo šta
 - ✓ 1. 1000Base-LX mora da bude minimalno iz kategorije 5e → kategorija za UTP kab
 - ✓ Kartice sa MAC adresama u sedmom zadatku potiču od maksimalno tri proizvođača. Vise gledaju g prih
 - ✓ Pomocu UTP kablova ne mogu se ostvariti brzine od 10Gb/s. 16 EFE

f:

?

F

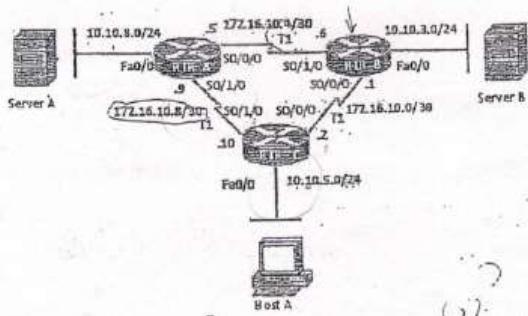
- ③
- I) шарто ($IP \xrightarrow{\text{MAC}} \text{MAC} \xrightarrow{32} IP$)
 - II) мешалто (слимка ће бити са MAC и IP)
 - III) мешалто (шта је било од 3)?
 - IV) мешалто (шта је са MAC и IP у $10G \text{Base-T}$)

Rutiranje na topologiji sa slike je realizovano na sljedeći način:

- na svim ruterima implementiran je RIP, *južni IP*
por je nizak A.D.
- na svim ruterima implementiran je OSPF,
- na ruteru RTR_B konfigurisana je statička ruta prema mreži sa hostom A preko RTR_A,
- na ruteru RTR_C konfigurisana je statička ruta prema mreži sa serverom B preko RTR_B.

Navesti tabelu rutiranja rute RTR_B u obliku:
mreža – maska – distanca – metrika – next hop.

Za OSPF metriku staviti proizvoljan broj. (6)



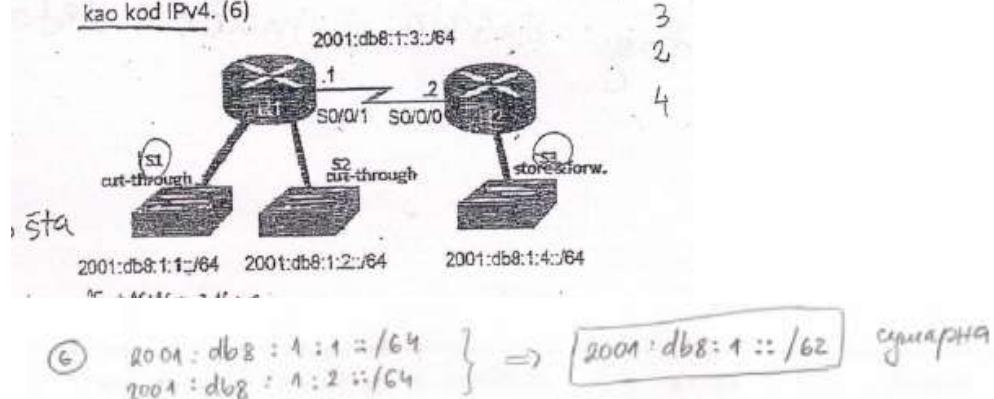
GR_B	МРЕЖА	МАСКА	ДУСТАВЉА	НЕТВИКА	NEXT HOP
C	10.10.3.0/24	255.255.255.0	0	0	/
C	172.16.10.10/30	255.255.255.252	0	0	/
C	172.16.10.0/30	255.255.255.252	0	0	/
S	10.10.5.0/24	255.255.255.0	1	2	172.16.10.5
O	10.10.8.0/24	255.255.255.0	110	1	172.16.10.5
O	172.16.10.8/30	255.255.255.252	110	1	172.16.10.5

3. Koliko različitih CRC vrijednosti, koliko različitih polja za fizičko adresiranje, a koliko različitih logičkih adresa će se pojaviti u poljima frejmova (paket) pri slanju podataka od hosta na svič S1 do hosta na svič S3 na topologiji u zadatku 6? Objasniti. (6)

- ⑤ store-and-forward +
 cut-through + 0 \Rightarrow R1A \rightarrow cut-through R1 \rightarrow R2 \rightarrow store-and-forward (R2)
 ruter + 2 1 + 0 + 2 + 2 + 1 + 1
 queuing discipline + 1
 a) Ugrijmo se da će uvek imati 3 posmatranja

- Uzgaj frame počne po R1, sa ta posetuje u cilju u kojemu je učinjeno FCS posmatranje, te učinjuje FCS u R2, tako da će uočiti 3 posmatranja FCS u R2.
- Izlučeno oglašavanje (IP oglaš.) \Rightarrow 2 (source u destinaciju)
- Odmakno oglašavanje (MAC oglaš.) \Rightarrow 3 (R1A \rightarrow R1 u R2 \rightarrow R1B)

6. Na osnovu slike implementirati statičko rutiranje tako što će se na ruteru R1 konfigurisati default ruta, a na R2 sumarna ruta. Sumarizacija IPv6 adresa se vrši istim algoritmom kao kod IPv4, a default ruta izgleda kao kod IPv4. (6)

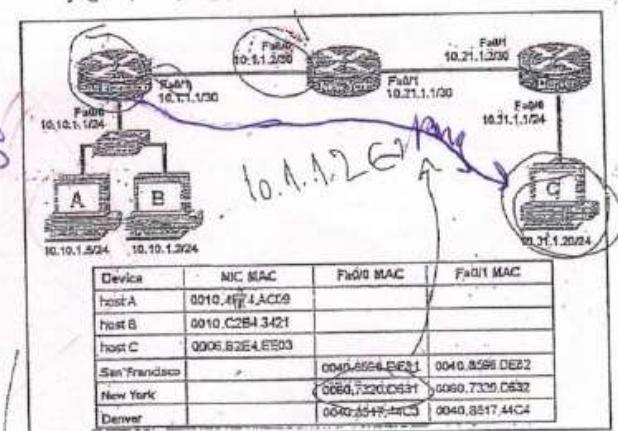


6. $2001:db8:1:1::/64$
 $2001:db8:1:2::/64$ } \Rightarrow $2001:db8:1::/62$ sympathia

R1: IP route ::/0 via 2001:db8:1:2::/64

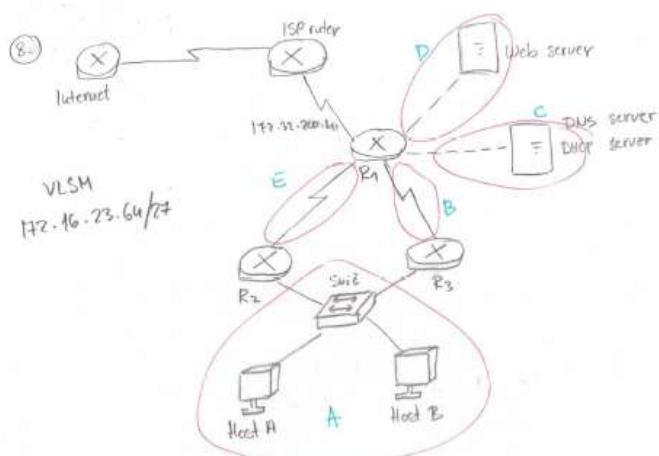
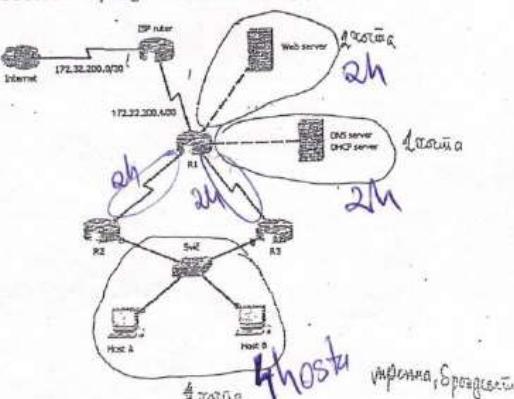
R2: IP route 2001:db8:1::/62 via 2001:db8:1:1::/64

7. Akо се prepostavi да је ARP keš ruteza San Francisco prazan, napisati kako ће он изгledati nakon што се са njega uputi ping prema hostu C. Obrazložiti. (4)



- ⑦ U ARP kemu je Štam IP u MAC adresa defaultnog gateway-a
uži Fa 0/0 ag New York :
10.1.1.2 /30 0060.7320.D639

- ✓ Uraditi podmrežavanje ako je dat adresni opseg 172.16.23.64/27. Koristiti VLSM. Broj potrebnih adresa za svaku mrežu zaključiti na osnovu dijagrama. Linkovi povezani na ISP ruter su već adresirani. Rješenje predstaviti u obliku: mreža – mrežna maska – broadcast – opseg korisnih adresa. (6)



Mrežne	SD. XODILOBA	MACCA
A	4	29
B	2	30
C	2	30
D	2	30
E	2	30

172.16.23.64 /27

→ 172.16.23.0100 0000 /29 → A

→ 172.16.23.0100 1000 /29

→ 172.16.23.0101 0000 /29

→ 172.16.23.0101 1000 /29

→ 172.16.23.0100 1000 /30 → B

→ 172.16.23.0100 1010 /30 → C

→ 172.16.23.0101 0000 /30 → D

→ 172.16.23.0101 0010 /30 → E

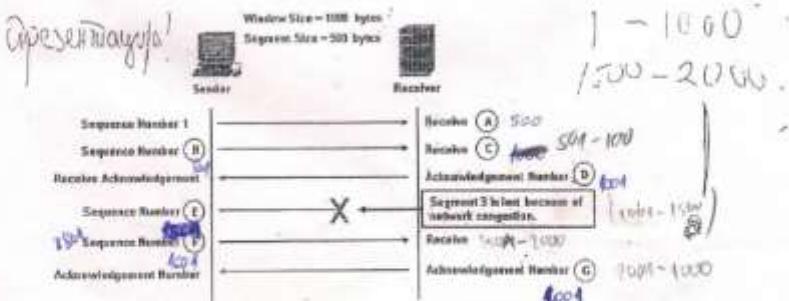
1. Korisnik sa IP konfiguracijom sa slike pokušava da se telnetuje na lokaciju www.efbl.net. Telnet je protokol koji podatke šalje bajt po bajt. Pošto host ima privatnu IP adresu ona se NAT-om prevodi u javnu adresu 147.91.197.11. Na osnovu date tri slike odgovoriti na sljedeća pitanja:

- Q) Šta označava polje *Protocol* u zagлавju IP paketa i koju vrijednost će imati u paketima koje šalje host? (2)
- Q) Kolika je vrijednost u polju *Packet Length* u prvom paketu koji šalje host, a kolika u petom? Objasni. (3)
- Q) Navesti vrijednosti u poljima *source / destination address* u paketima koje šalje host. (2)
- IV) Da li paketi u ovoj komunikaciji idu na default gateway ili ne? Objasni. (2)



- I) Osnova upravljanja koju ce koriscen za ovaj vopros (26.11.2014.)
 $(ICMP = 01H, TCP = 06H, UDP = 11H)$
 Kako ce pazu o Telnetu, a ovaj se pozivati tice muzetn TCP,
 aji pazu ce o TCP!
- II). U ovom paketu nemamo korisnih informacija,
 budi samo kontroline $20B (IP) + 20B (TCP) = \underline{40B}$
- U ovom paketu se moze odrediti broj korisnih informacija
 odnosno 1B (jer je Telnet) i to je velicina:
 $1B + 20B (IP) + 20B (TCP) = \underline{41B}$
- III) Source IP : 192.168.21.177
 Dest IP : 147.91.197.2
- IV) ???

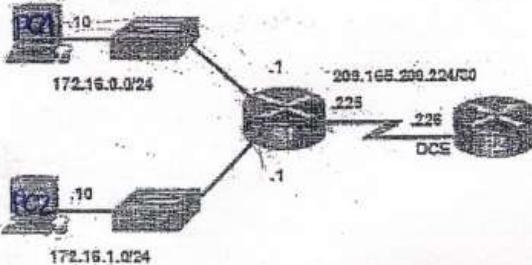
2. Na osnovu podataka sa slike odgovoriti na data pitanja. Ne treba obrazlagati odgovore. (3)



- I. Pošiljalac je uspješno poslao prva dva segmenta. Koliko bajtova je primio primalač? **1000**
 - II. Koji broj stoji u polju sequence number drugog segmenta? (slovo B na slici) **S0H**
 - III. Koji broj stoji u polju sequence number četvrtog segmenta? (slovo F na slici) **F0H**
 - IV. Koji broj stoji u polju acknowledgement number u zadnjoj poruci na slici? (slovo G na slici) **A0H**

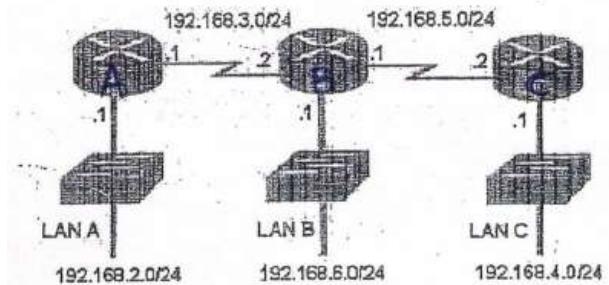
- ② I) 1000
 II) 501
 III) 1501
 IV) 1001

PC1 sa slike ima adresu 209.165.200.225 postavljenu kao default gateway, a PC2 uopšte nema postavljen default gateway. Šta će se desiti kada PC1 pokuša da pinga adresu 172.16.0.1, a što kada PC2 pokuša da pinga adresu 172.16.1.255? (3)



③ ??? Ова јесте пропозиција јер имају у свогу искрети, с тим што РС2 има broadcast.

- ✓ 4. Navesti kako treba konfigurisati statičke rute na ruterima A, B i C u obliku mreža – mrežna maska – next hop da bi se ostvarila puna povezanost u topologiji. Upotrebiti što je moguće manje ruta. (4)



④ A: MREŽA MREŽA NEXT HOP
 A: 0.0.0.0 - 0.0.0.0 - 192.168.3.2
 B: 192.168.2.0 - 255.255.255.0 - 192.168.3.1
 B: 192.168.4.0 - 255.255.255.0 - 192.168.5.2
 C: 0.0.0.0 - 0.0.0.0 - 192.168.5.1

- ✓ 5. Razložiti akronime: TCP, DNS, ICMP, IMAP. (2)

⑤ TCP - Transmission Control Protocol
 DNS - Domain Name System
 ICMP - Internet Control Message Protocol
 IMAP - Internet Message Access Protocol

- ✓ 6. Host se priključuje u mrežu i treba da primi adresu preko DHCP protokola. Kako izgledaju socketi koji komuniciraju u prvoj poruci koju on šalje? (3)

⑥ 0.0.0.0 : 68 (izvajac) ca 255.255.255.0+ (cepljev)
 source IP : Sauter port
 dest IP : dest port

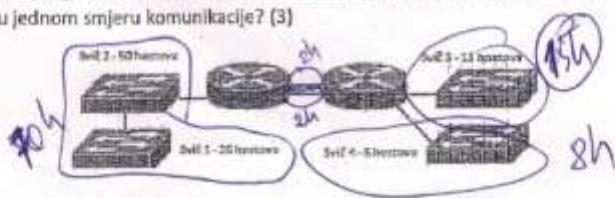
- ✓ 7. Tačno/netačno. Svako tačno odgovoreno tvrđenje donosi 1 bod, svako netačno donosi -0.5 bodova.
 Neodgovoreno tvrđenje se ne boduje. Ukupno nije moguće osvojiti manje od 0 bodova na pitanju. Nije potrebno obrazlagati odgovore. (4)

- ✓ Traceroute koristi UDP kao protokol transportnog sloja. ICMP
 ✓ Port 53 je i TCP i UDP port. (u levo u gr. auk budeće koriscen UDP) T 80% -50%
 ✓ Host iz pitanja 1 ima statičku IP adresu. T
 ✓ Datagram je PDU transportnog sloja. T (kad se radi o UDP-u)
✓ Projektni

- ⑦
- maršal (traceroute koristi ICMP)
 - maršal (53 je DNS u ost je u TCP u UDP)
 - maršal ??
 - maršal (kada ce kopiran u UDP \Rightarrow datagram je POU informacijom)

Izvršiti podmrežavanje na osnovu zahtjeva sa slike ako je dat adresni opseg 192.168.1.0/24. Odgovor predstaviti u tabelarnoj formi sa kolonama u sljedećem redoslijedu: mrežna adresa – pun oblik mrežne maske – broadcast adresa – opseg korisnih host adresa. [6]

Ukoliko host sa sviča 1 pinga hosta na svitu 4, koliko različitih segmenata, koliko različitih paketa, a koliko različitih frejmova se pojavi u jednom smjeru komunikacije? [3]



⑧ celična - 0 ; mrežna - 3 , frejmla - 3

9. Koje od sljedećih adresa mogu da se dodjele hostovima na Internetu? Obrazložiti odgovore za svih šest opcija. [3]
- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> 192.169.20.1 255.255.244.0 <i>Nisu se postoji!</i> | <input checked="" type="checkbox"/> 169.255.0.2 255.254.255.0 <i>Nespravna mreža</i> |
| <input checked="" type="checkbox"/> II. 11.11.11.255 255.255.252.0 <i>je BROADCAST</i> | <input checked="" type="checkbox"/> 172.14.256.13 255.255.255.252 <i>11... - 1110110.0001</i> |
| <input checked="" type="checkbox"/> III. 223.253.223.253 255.255.255.0 <i>Korijen</i> | <input checked="" type="checkbox"/> IV. 1.0.0.143 255.255.255.240 <i>Nije host</i> |
| <i>11.11.0000 1011.1111 1111 Broadcast.</i> | |
| <i>10001111 128 Broadcast.</i> | |

- ⑨
- 192.169.20.1 255.255.244.0 *NE postoji* *Broadcast*
 - 11.11.11.255 255.255.252.0 \Rightarrow $11.11.11.0000 1011.1111 1111$ Broadcast
 - ✓ III. 223.253.223.253 255.255.255.0 *korijen*
 - IV. 1.0.0.143 255.255.255.240 *ne postoji* *256 > 255*
 - V. 172.14.256.13 255.255.255.252 \Rightarrow *ne postoji* *256 > 255*
 - VI. 1.0.0.143 255.255.255.240 *10001111* *128 Broadcast*

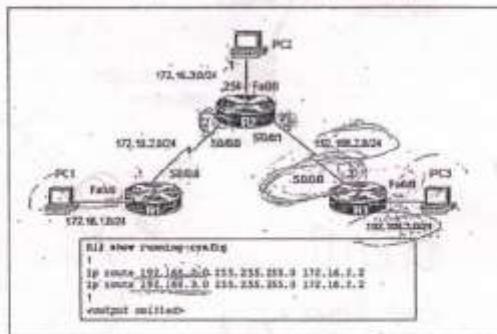
Adrese koje se ne mogu dodjeliti hostovima:

- network i broadcast adrese - prva i poslednja adresa u mreži
- default route (0.0.0.0)
- Loopback (127.0.0.1) (127.X.X.X)
- link local adrese (169.254.0.0/16)
- TEST-NET adrese (192.0.2.0/24)
- multicast i eksperimentalne adrese (240.X.X.X - 255.X.X.X)
- privatne arese - 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)

28.11.2017.

Projekti

2. Ruter R1 je konfiguriran kao na slici. Pomoću komande `ip route` zadaje se statička ruta ruteru. Redoslijed parametara u komandi je udaljena mreža, nema maska, next hop. Ostali ruteri imaju konfigurisane korektnе 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. (3)



- ② • Najudaljeniji interfejs koji će vratiti Echo Reply je Fa0/0 na R1
• Echo Request može da dođe do kraja, tj. do PC3, da
 ispravite ošadele rečenice na R1

3. Koliko polja u zaglavljima TCP segmenta, UDP datagrama, IP paketa i Ethernet frejma ruter mijenja prilikom prosijevanja toka podataka kojeg primi? Objasniti. (3)

- ③ Ethernet frejm - menjaju se samo
IP záhlabe - menjaju TTL i Header Checksum
TCP/UDP záhlabe - ne menjaju se, jer su na transportnom sloju, a povez je na aplikaciju

- ✓ Tačno/netačno. Svako tačno odgovorenje tvrđenje donosi 1 bod, svako netačno donosi -0.5 bodova. Neodgovorenje se ne boduje. Ukupno nije moguće osvojiti manje od 0 bodova na pitanju. Nije potrebno obrazlagati odgovore. (4)

T 1. Multicast adresa počinje binarnom kombinacijom 111.

L 2. Akronim DNS označava Domain Name Server.

T 3. Prvi paket koji se šalje preko TFTP-a ima 288 kontrolnih informacija.

✓ 4. Maksimalna veličina IP zaglavja je 64KB-1B. + ovo je max. veličina IP paketa

④ I) Žartito (229-239.x.x)

II) Nežartito

III) Žartito ($IP + UDP = 20 + 8 = 28 \text{ B}$)

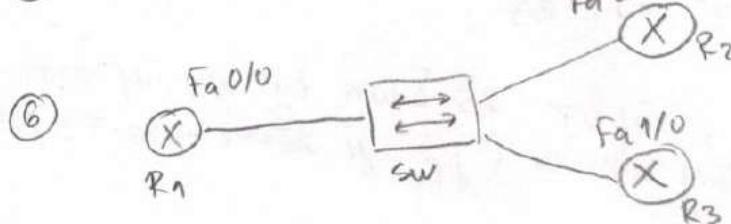
IV) Nežartito (záhlava je 60B, a tracića 64KB - 1B)

✓ Izračunati koliko otprikljike u procentima ima privatnih IPv4 adresa u odnosu na ukupan broj IPv4 adresa. (3)

⑤ $\approx 0.4\%$ (8 zagajnik , 23.4.2018)
Fa 0/1

✓ Izračunati korak definisanja statičke rute. Nacrtati
6 Statička ruta se može usmjeriti na dva načina – pomoću next hop adrese i pomoću naziva izlaznog interfejsa. Nacrtati primjer topologije gdje se kod definisanja statičkih ruta mora navesti next hop adresu (ne smije izlazni interfejs). (3)

⑥ $\approx 0.4\%$



- Ukoliko navedemo sa R1 izlazni interfejs Fa 0/0, tada je
naučeno da se usmjeri do R2, ali ne znamo na koji put
bit moramo next hop (adresu interfejsa nekog ruteru)

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

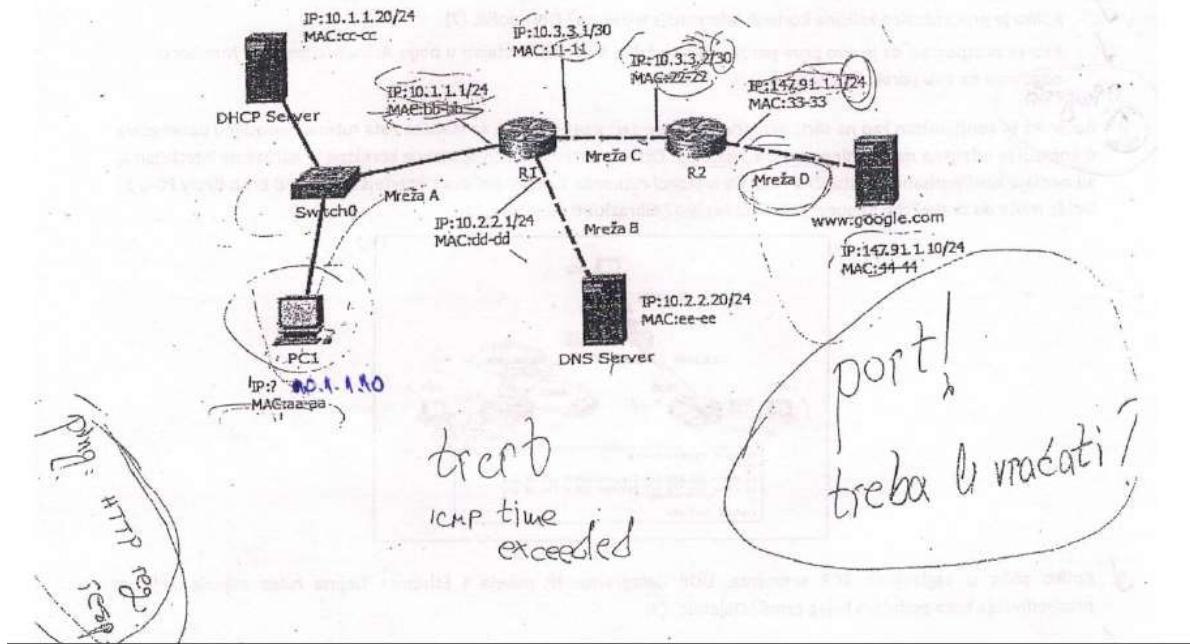
*Kopiranje ICMP
Zbog čega se DNS ne smatra klasičnim klijent-server protokolom? (1) Ne odgovara vel. gornj*

II. Na slici je predstavljeno 7 uređaja. Koliko parova datih uređaja može da uspostavi TCP vezu? Objasniti. (2)

J. Implementirati staticko rutiranje da se radi ostvarivanja puna povezanost u topologiji. Statičke rute navesti u obliku: ruter: mreža – mrežna maska – next hop. (3)

N. 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 DHCP i DNS poruke). (6) 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



?) I) Saivo uvo kopirovati rešenje iz prethodnog zadatka DNS kroz tri

II) Komunikacije hosta, DNS-a i WEB servera
 => učinio 3 TCP ulaza

	MPEHIA	HACRA	NEXT HOP
R1:	D	255.255.255.0	10.3.3.2
R2:	A B	255.255.255.0 255.255.255.0	10.3.3.1 10.3.3.1

TURN POKYKE	MPEHIA	SOURCE MAC	DEST. MAC	SOURCE IP	DEST. IP	SOURCE PORT	DEST. PORT
1. ICMP Echo Request	A	aa-aa	bb-bb	10.1.1.10	147.91.1.10	/	/
2. ICMP Time Exceeded	A	bb-bb	aa-aa	147.91.1.10	10.1.1.10	/	/
3. ICMP Echo Request	A	aa-aa	bb-bb	10.1.1.10	147.91.1.10	/	/
4. ICMP Echo Request	C	11-11	22-22	10.1.1.10	147.91.1.10	/	/
5. ICMP Time Exceeded	C	22-22	11-11	147.91.1.10	10.1.1.10	/	/
6. ICMP Time Exceeded	A	bb-bb	aa-aa	147.91.1.10	10.1.1.10	/	/
7. ICMP Echo Request	A	aa-aa	bb-bb	10.1.1.10	147.91.1.10	/	/
8. ICMP Echo Request	C	11-11	22-22	10.1.1.10	147.91.1.10	/	/
9. ICMP Echo Request	D	33-33	44-44	147.91.1.1	147.91.1.10	/	/
10. ICMP Echo Reply	D	44-44	33-33	147.91.1.10	147.91.1.1	/	/
11. ICMP Echo Reply	C	22-22	11-11	147.91.1.10	10.1.1.10	/	/
12. ICMP Echo Reply	A	bb-bb	aa-aa	147.91.1.10	10.1.1.10	/	/

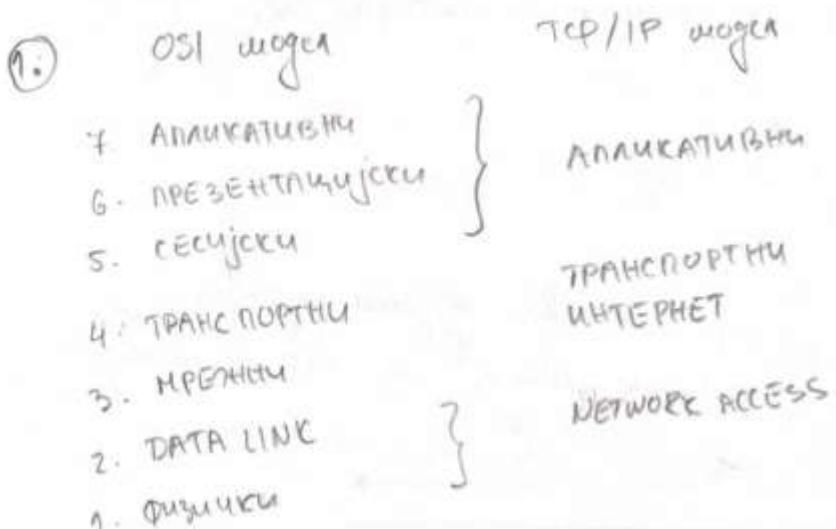
NAT

ICMP Holes
upravljanje

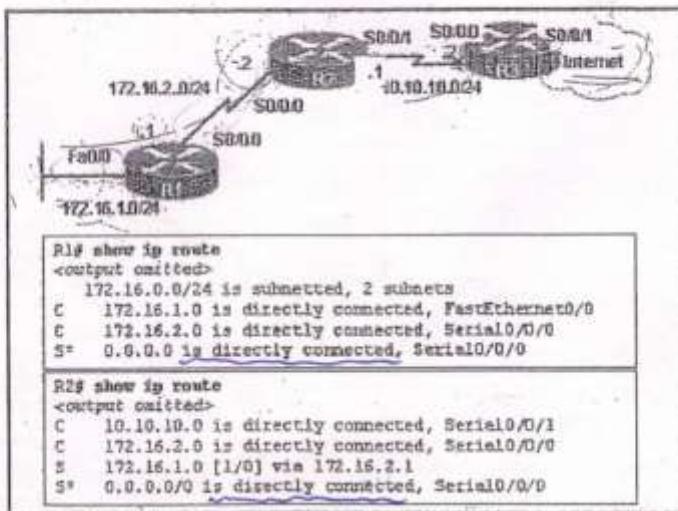
1.12.2016. (bez onog heks. zadatka)

✓ Navesti uporednim prikazom slojeve OSI modela i TCP/IP protokol steka. (3)

Napomena: Na ovo pitanje se mogu osvojiti 3 boda u slučaju tačnog odgovora ili -3 boda u suprotnom.



3. Na osnovu date topologije i tabele 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? Prepostaviti da je rutiranje pravilno konfigurisano na ruteru R3. Obrazložiti. (4)



- ③ Echo Request message goes to source S0/0/0 interface R3
It originates from the source and returns to the source.
Echo Request message has the same sequence number.

4. Host A šalje TCP segment sa vrijednostima polja Sequence i Acknowledgement Number SEQ = 43 i ACK = 103. Host B odgovara segmentom sa vrijednostima SEQ = 103, ACK = 57. Koliki je window size u jednom, a koliki u drugom smjeru? Objasniti. (3)

(4) host A : SEQ = 43 ACK = 103
ACR = 57

host A: SEQ = 103 ACK = 57
host B: SEQ = 103 ACK = 57

$$\text{window size} = 57 - 43 = 14B$$

2° O, j'ep veux évidemment
que je pourrai

✓ 5. Izračunati koliko ima privatnih adresa iz B klase. (1)

⑤ B: 128-191.x.x /16 upravljivo: 10.x.x.x
 172.16-31.x.x
 192.168.x.x

Tipične už. mreže B mreža:

$$2^8 \cdot 2^8 \cdot 2^4 = 2^{20}$$

- B. Tačno/netačno: Svako tačno odgovoreno tvrdjenje donosi 1 bod, svako netačno donosi 0.5 bodova. Nedovoljeno tvrdjenje se ne bodoje. Ukupno nije moguće osvojiti manje od 0 bodova na pitanju. Nije potrebno obrazlagati odgovore.

(4)

- ✓ Ako IP adresa počinje binarnom kombinacijom 111, onda je to multicast adresa. ↗ mogu i eksperimentelne
- ✓ Port 68 je TCP port. ↗ npr.
- ✓ U poruci predstavljenoj u pitanju br. 2 implementiran je QoS. ↗
- ✓ Maksimalna veličina IP paketa je 64KB. ↗ max. payload $1 - 65535 \Rightarrow 65535B = 64KB$

- ⑥ I) Nečarhto (u eksperimentelne mreže sa 111)
 II) Nečarhto (68 je DHCP, a 160 je UDP port)
 III) mreža (uobičajene Quality of Service ≠ 0 \Rightarrow implementirani QoS)
 IV) Nečarhto (max. veličina IP paketa je $64KB - 1B = 65535B$)

- J. Kolika je uobičajena veličina prvog IP paketa koji se šalje prilikom uspostavljanja veze kada se koristi TCP, a kolika kada se koristi UDP? Objasni! (4)

• Generišta uvećina = TCP + IP = 20B + 20B = 40B

• UDP ce trebati da za učestvovanje bude

6. 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 upućuje ping prema adresi 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 R1 u njegovu javnu adresu 147.91.2.1.

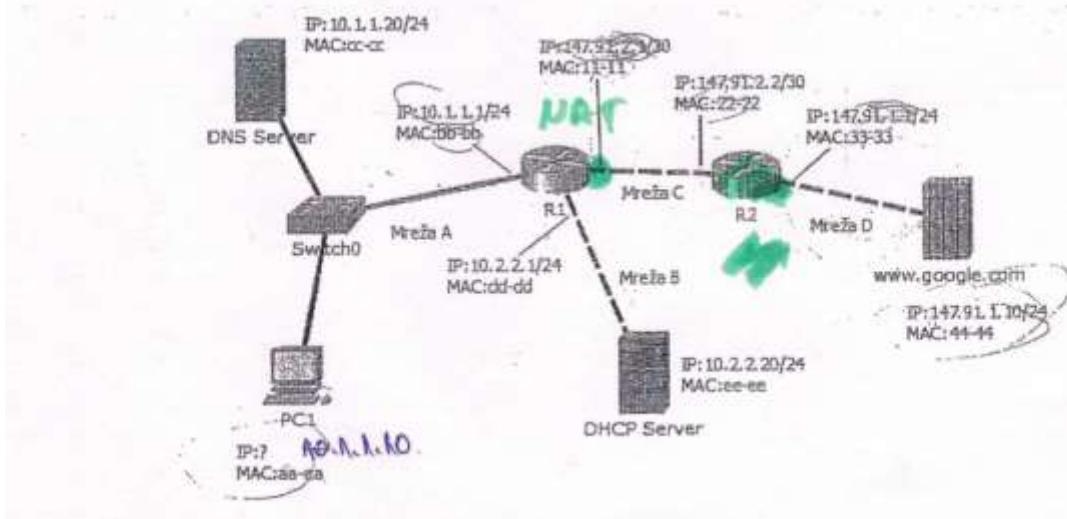
V. Koji problem se morao prevazići prilikom dobijanja adrese preko DHCP protokola? Objasniti. (1.5)

VI. Navesti kako izgleda DNS keš hosta PC1 nakon komunikacije sa DNS serverom. (1.5)

VII. Koliko statičkih ruta je minimalno potrebno da se implementira rutiranje u topologiji? Navesti ih u obliku:
ruter: mreža – mrežna maska – next hop. (3)

IV. 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 DHCP i DNS poruke). Tabela treba da sadrži 6 poruka. (5) 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



I) DHCP процесот има следниот изглед на податоците:

II) www.google.com 147.91.1.10
MACA NEXT_HOP
MACB

III) RA : 147.91.1.0 (uplink D) - 255.255.255.0 = 147.91.2.2

RB : 10.2.2.0 (uplink B) - 255.255.255.0 = 147.91.2.1
RA : 10.1.1.0 (uplink A) - 255.255.255.0 = 147.91.2.1

assume u: 0.0.0.0 - 0.0.0.0 - 147.91.2.1

IV)

TRN_ID/SEQ	MACA	source MAC	dest. MAC	source IP	dest. IP	source Port	dest. Port
1. DHCP discover	A	...					
2. DHCP offer	A	...					
3. DHCP request	A	...					
4. DHCP acknwk.	A	...					
5. DNS request	A	...					
6. DNS request	B	...					
7. DNS reply	B	...					
8. DNS reply	A	...					
9. ICMP Echo Request	A	aa-aa	bb-bb	10.1.1.10	147.91.1.10	/	/
10. ICMP Echo Request	C	11-11	22-22	147.91.2.1	147.91.1.10	/	/
11. ICMP Echo Request	D	33-33	44-44	147.91.2.1	147.91.1.10	/	/
12. ICMP Echo Reply	D	44-44	33-33	147.91.1.10	147.91.2.1	/	/
13. ICMP Echo Reply	C	22-22	11-11	147.91.1.10	147.91.2.1	/	/
14. ICMP Echo Reply	A	bb-bb	aa-aa	147.91.1.10	147.91.1.1	/	/

MAC

3.2.2020.

4. Navesti multicast IP adrese kojima odgovara multicast
MAC adresa 01-00-5E-00-00-0A. (3) 3218

① 224-239.0.0.10
224-239.128.0.10

2. Na slici je prikazan Ethernet frejm u heks. zapisu (bez preambule, SoF delimitera i FCS polja). U Ethernet frejm je enkapsulirana poruka protokola ARP. Na osnovu priloga sa zaglavljima odgovoriti na pitanja:

ff ff ff ff ff ff | 09 07 0d af f4 54 | 08 06 00 01
08 00 06 04 00 01 00 07 0d af f4 54 | 18 a6 ac 01
00 00 00 00 00 00 18 a6 af 52 | 04 01 04 00 00 00
00 02 01 00 03 02 00 00 05 01 03 01

- ↓ Objasniti zašto polje Length/Type označava Tip protokola. Navesti bar dva protokola koja mogu da se označe u tom polju. (2) $38 \text{ B} + 4 \text{ B} = 42 \text{ B}$ = Frejm
I. U slučaju da polje Length/Type označava veličinu, koja vrijednost bi stajala u polju za dati frejm? (3)
II. Koliko bajtova je enkapsulirano u dati frejm a koliko ih je dodato na ovom sloju? Objasniti. (3) 12B
III. Koje mrežne maske ne može da ima host koji šalje poruku ako je pravilno konfigurisan? (3) /
IV. $\frac{1}{12} \text{ per bit}$ $\frac{1}{12}$ $\frac{1}{12}$

② I) $T_{TU} > 06 \text{ ms}$

Uprotivnom rođu mrežni označeni su mrežni protoci: Ethernet, PPP, Frame Relay

II) $60 \text{ B} + 12 \text{ B}$ (Preamble, SoF delimiter, FCS) = 72 B

III) mi ještih Sagst ce te gospote, a enkapsulirano je 18 B

IV) Sender Protocol Address : 18 a6 ac 01 \Rightarrow 18 a6 a 11 00 01 $\times 22$
Target Protocol Address : 18 a6 af 52 \Rightarrow 18 a6 a 11 11 52
He wants to write 09 $\times 22$

3. Izračunati koliko ima privatnih IPv4 adresa u odnosu na ukupan broj u svakoj od klase A, B i C. Odgovor navesti u obliku tri razlomka. (6)

③ upućaće:

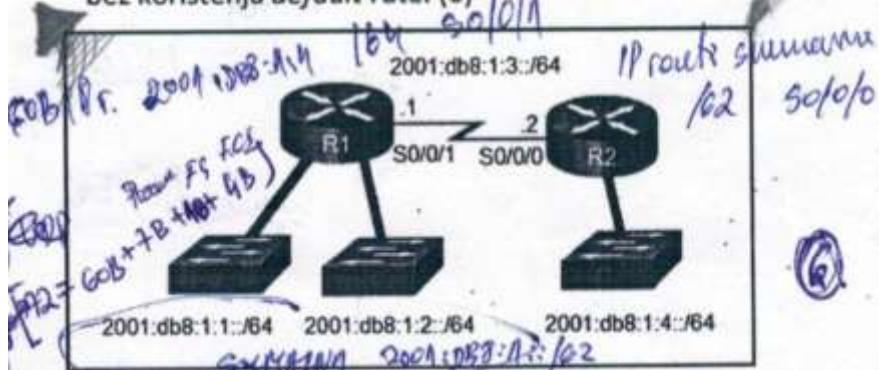
10. X.X.X
172. 16-31. X.X
192. 168. X.X

- KLASE:
 A: 1-126.X.X.X /18
 B: 128-191.X.X.X /16
 C: 192-223.X.X.X /24

Ugrijati: Spremne upućaće uključuju:

$$\begin{aligned} - A: \frac{2^{24}}{126 \cdot 2^{24}} &= \frac{1}{126} \\ - B: \frac{16 \cdot 2^{24}}{2^{24}} &= \frac{2^4}{2^{30}} = 2^{-10} = \frac{1}{1024} \\ - C: \frac{2^5}{2^{24}} &= 2^{-19} = \frac{1}{8192} \end{aligned}$$

4. Ako je poznato da se statičke rute konfigurišu na isti način kao sa IPv4 adresama, navesti kako ih treba konfigurisati u mreži sa topologijom na ruterima R1 i R2. Konfigurisati samo po jednu statičku rutu na ruterima bez korištenja default rute. (6)



④

2001:db8:1:1::/64
2001:db8:1:2::/64

0001
... 0010

=> Ugrijati

2001:db8:1::/64

R1: 2001:db8:1:4::/64 via 2001:db8:1:2::/64

R2: 2001:db8:1::/64 via 2001:db8:1:1::/64

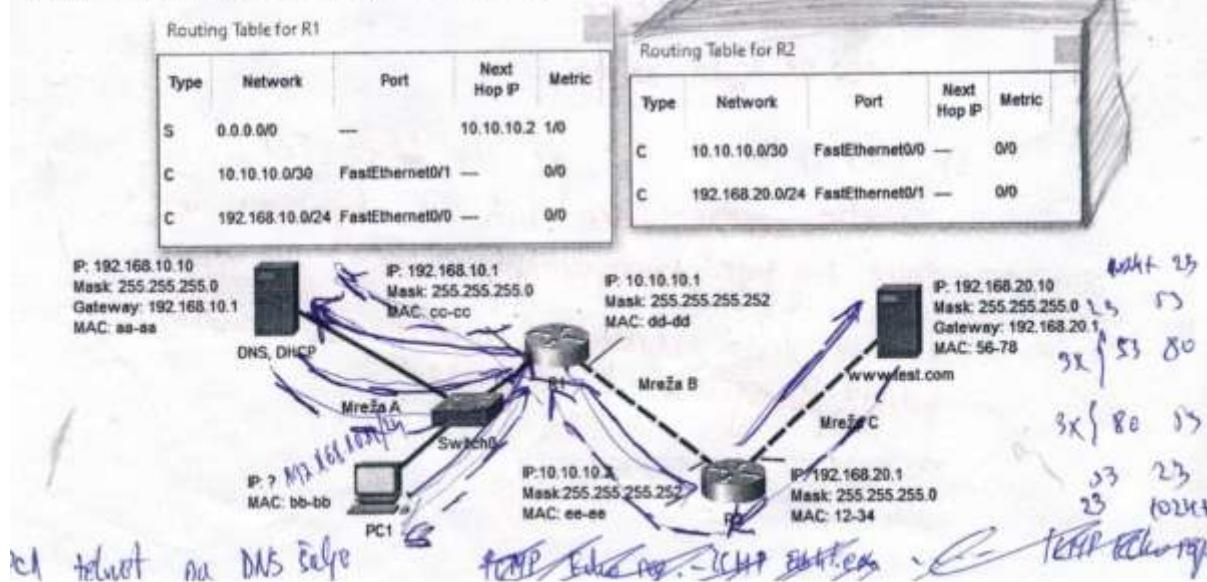
5. Precrtati tabelu i popuniti prazna polja u tabeli koja se odnose na osobine navedenih kablova. (6)

<i>Konstrukcija</i>	Tip kabla	Vrsta/ Kategorija	Konektor	Maks. distanca
10Base2	Koax. T. Coaxial	RJ45	185 m	
10Base5	Koax. T. Coaxial	RG58	500 m	
10BaseT	UTP	Cat3/Cat5	RJ45	100 m
10Base-5	10 Mbps	Thicknet Coaxial	Half	500 m
10Base-2	10 Mbps	Thinnet Coaxial	Half	185 m
10Base-T	10 Mbps	Cat3/Cat5 UTP	Half	100 m

To pise gore RJ45

- PC1 dobija adresnu konfiguraciju od DHCP servera sa slike (IP: 192.168.10.11/24, def. gateway i DNS server) i zadaje mu se komanda telnet www.test.com. MAC adrese su date u skraćenom obliku. Tabele rutiranja su date na slici.
- Navesti kako izgleda DNS keš hosta PC1 nakon završene komunikacije. (3)
- Navesti kako izgleda ARP keš hosta PC1 nakon završene komunikacije. (3)
- Zašto DHCP ne može da koristi TCP protokol? (3)
- Popuniti tabelu koja prikazuje šta se sve izdešavalo u mreži tоком komunikacije hosta PC1 i servera www.test.com korak po korak (slično simulacionom modu u Packet Traceru). Ne treba navoditi ARP, DHCP i DNS poruke (podrazumijeva se da su one uspješno prošle). Navesti prvih 10 poruka. (9)
- Poruke treba navesti u sljedećem obliku:

Tip poruke – Pojedinačni protokol u IP zaglavljaju – Mreža gdje je poruka (A,B,C) – S. MAC – D. MAC – S. IP – D. IP – S. Port – D. Port



- ⑥ a) A: www.test.com 192.168.20.10
- b) 192.168.10.1 cc-cc
192.168.10.10 aa-aa
- c) DHCP ne koristi TCP, jer da bi se TCP
konstrolni vrednosti mora biti konfigurisani a
TCP dodjeljuje konfiguraciju.
- d) R2 nije dobro napisan, u posvetljenju se odbija
pitanje! Ponadgovarao je na pitanje.

⑦ I) DNS znači A mica da ono znači je u mreži češće
uzičenih abonata komuniciraće sa DNS cevleponom, tajče:

A: www.test.com 192.168.20.10

II) ARP znači traže A:

- dobij IP u MAC adresu
- IP u MAC adresu DNS cevlepona (192.168.10.10 aa-aa)
- IP u MAC defaultnog gatewaya (192.168.10.1 cc-cc)

III) DHCP raspolaže broadcast izgovore, ne niste TCP informator,
jep TCP informator radi na unikatnoj adresi, odnosno
mogu ga se učestovati komunikacija samo 2 učesnika,
gde TCP znači broadcast už. sluzbeni je u pitanju.

4.2.2019.

2/ Definisati pojmove enkapsulacije, PDU-a i skrivanja podataka u računarskim mrežama. (6)

① ENKAPSULACIJA - objektivisanje konceptualnih u konkretnim
informacionim na obliku koji je upotrijeti u mreži [24.4.2019]

PDU - (Protocol Data Unit) - rezultat enkapsulacije na ogledajući
nivoj.

CEVUZAVJEZDNE PODATAKA - upotrebe u kojem se objektualni pogoni cevaju
u obliku učinkovitih skupina podataka koja je uobičajena
gde su zabeležene u pici

3/ Navesti sigurnosne protokole aplikativnog sloja spomenute na kursu, objasniti njihovu funkciju i navesti dodijeljene im
portove. (6)

③

Протоколи апликационог слоја:

1. DNS (Domain Name System)

- порт 53
- промовира једину имена и IP адресе

2. HTTP (Hyper Text Transfer Protocol)

- порт 80
- издава броузеру да мора да захтева србери
- издава и HTTPS (Secure HTTP) → порт 443

3. SMTP / POP

SMTP: Simple Mail Transfer Protocol
- порт 25
- мора употребљати портке

POP: Post Office Protocol

- порт 110
- јединствена портка

4. FTP (File Transfer Protocol)

- портви 20 ⇒ прати се
- 21 ⇒ контролишу
- аутентикација дјелова на хјундни сервер бази

5. DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

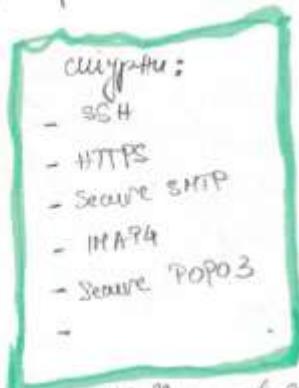
- портви 67 (сервер) и 68 (клијент)
- аутентикација на сервер да дјелује
IP адресе у свом изворишту од DHCP сервера

6. Telnet (Teletype Network)

- порт 23
- аутентикација корисник увјетујује корисника као
да има довољно приступа на локалнији

7. SSH (Secure Shell)

- порт 22
- портке експоненцијалне, сировији од Telnet-a



чија су користи??

4. Izračunati kolika je veličina drugog frejma koji se pošalje prilikom three-way handshake-a. Obrazložiti. (8)

- ④ Three-Way handshake upredstavlja međusobno komuniciranje klijent - server, izgde ce biti 3 poruke:
1. Prazan paket (bez korisnih informacija) - upoznaje ga je uputio na vrstu (SYN flag)
 2. Ponudba da uputaj ovdu akcevnu usluzu u znaku zahvalje
 3. Obavijestice upozaja ga znakom da upredstavlja komuniciraju
- (ACK)
- Header + IP + TCP + Footer
 $14B + 20B + 20B + 4B + padding = 64B$
- Bezvredna faza:

Q Objasniti zbog čega ne postoje identifikatori procesa prilikom pinganja dva hosta. (6) socketi

- ⑤ Učinjuje se kontekstualna Network cranj, a njenom je
 na crnj u iznag (Trotinjorijni) u znaku \oplus ping ICMP njenog
 na kuda njenost

V Koja polja iz IPv4 zaglavija nisu zadržana u IPv6 zaglaviju? Navesti polja i objasniti razloge. (8)

- ⑥ Neke zaglavljata suva:

- 1) TTL
- 2) Identification
- 3) Flags
- 4) Fragment Offset
- 5) Header Checksum
- 6) Options
- 7) Padding

} je poznato prenemirujuće,
 ponovo nije većina
 IPv6 zahteva ,
 ovi su ne važeći

VII Navesti nazive IEEE standarda za WLAN, WPAN i WiMAX. Navesti šest osnovnih podstandarda za WLAN. Koji od njih su međusobno kompatibilni i zašto? (6)

- ⑦ 24.4.2015

- ⑧ WLAN - IEEE 802.11
- WPAN - IEEE 802.15
- WiMAX - IEEE 802.16

Podstandardi za WLAN:

- 802.11 a
- 802.11 b
- 802.11 d
- 802.11 e
- 802.11 f
- 802.11 g

međusobno kompatibilni i zašto?

⑨ Izračunati sumarnu adresu za multicast IPv4 adrese i za multicast IPv6 adrese (predefinisan početak FF). (6)

⑧ - cijapna za multicast IPv4:

224.0.0.0/4

cijapna za multicast IPv6:

? *juče pogao*

- ✓ 9. Popuniti prazna polja u tabeli koja se odnose na osobine navedenih kablova. (6)

	Tip kabla	Kategorija	Duplex	Maks. distanca
10Base5	Konkavni	Thicknet Coaxial	Half	500m
100Base-FX	Optički	Multimode Fiber	Half	400m
1000BaseT	UTP	Cat 5e	Half	100m

⑨

	Tip kabla	Kategorija	Duplex	Maks. distanca
10Base5	Konkavni	Thicknet Coaxial	Half	500m
100Base-FX	optički	Multimode Fiber	Half	400m
1000BaseT	UTP	Cat 5e	Full	100m

10. Definisati pojmove metrike i administrativne distance. Nacrtati jednu topologiju i na njoj predložiti situaciju kada će metrika uticati na izabranu putanju i situaciju kada će distanca uticati na izabranu putanju do odredišta. (8)

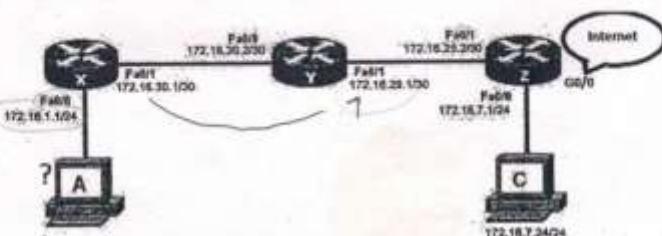
⑩

?

11. Na osnovu slike odgovoriti na sljedeća pitanja:

- I. Ruter X predstavlja DHCP server za mrežu kojoj je host A. Navesti kako izgleda šest adresa po slojevima u DHCP Offer poruci koju šalje ruter X. (6)
- ✓ II. Konfigurisati statičke rute na ruterima X, Y i Z tako da se omogući potpuna povezanost u topologiji. Ruter Z je dalje povezan na Internet preko interfejsa G0/0. Rute pisati u obliku *mreža – pun oblik mrežne maske – next hop – izlazni interfejs*. (8)

- ✓ VI. Ukoliko ruter X pinga adresu 172.16.29.1, kako će izgledati njegov ARP keš nakon toga? (3)



Device	Ethernet MAC	Fa0/0 MAC	Fa0/1 MAC
host A	0010.4F74.AC09		
host B	0010.C2B4.3421		
host C	0006.B2E4.EEG3		
X		0040.8596.DE81	0040.8596.DE82
Y		0060.7320.BB28	0060.7320.BB32
Z		0040.8517.44C3	0040.8517.44C4

⑪ I) User agrees to negotiate y DHCP Offer copyyu:

DHCP Offer

Source IP :	172.16.1.1 // sip offer same DHCP config
Dest. IP :	255.255.255.255 // He 3RA my agency
Source MAC :	0000.8596.DE81
Dest. MAC :	0000.4F74.AC09
Source Port :	67 // copyyu
Dest. Port :	68 // kongfutai

X	МРСИНА	МАСКА	Next hop	УКАЗАНИЯ УТИЛИТИ
	0.0.0.0	0.0.0.0	172.16.30.2	Fa 0/1
Y	172.16.1.0	255.255.255.0	172.16.30.1	Fa 0/0
	0.0.0.0	0.0.0.0	172.16.29.2	Fa 0/1
Z	МРСИНА	МАСКА	Next hop	УКАЗАНИЯ УТИЛИТИ
	172.16.1.0 172.16.30.0 0.0.0.0	255.255.255.0 255.255.255.252 0.0.0.0	172.16.29.1 172.16.29.1 None/Han	Fa 0/1 Fa 0/1 G 0/0

III) Koko myy yllä mietteli, ARP kysyy tätä IP:n MAC-osoitetta defaulting gateway-a mitä tällä tähän:

132-162-302-2 0060-7320-B826

5.2.2018.

Prečrtači tabelu pa popuniti prazna polja koja se odnose na osobine navedenih kablova. (5)

	Vrsta kabla	Kategorija/Tip	Konektor	Kodovanje	Maks. distanca
10Base-T	Category 5 UTP	Cat 3/Cat 5	RJ45	Manchester	100m
100Base-TX	UTP	Cat 5	RJ45	NRZ-SB	100m
1000Base-LX	Single-mode	Single Mode	LC	NRZ-OC	100m
10Base-T	10 Mbps	Cat3/Cat5 UTP	Half	100 m	
100Base-TX	100 Mbps	Cat5 UTP	Half	100 m	
1000Base-LX	1 Gbps	Single-Mode Fiber	Full	2 km	

3. Koliko ima multicast MAC adresa, koliko multicast IPv4 adresa, a koliko multicast IPv6 adresa (predefinišan početak FF)? (6)

③ multicast MAC шина: 2^{23}
 multicast IP шина: 2^{28} (2²⁵ адреса вышеог броя хостов)
 multicast IPv6 шина: 2^{120} , или както је предвидено
 бројниот FF бит се не користи, шина има 2^{97}

4. Svaka od tri mreže sadrži n čvorova. Prva mreža ima topologiju zvijezde, druga predstavlja dvosmjerni prsten, a u trećoj su svi čvorovi međusobno direktno povezani. Koje su najbolje, prosječne i najgore putanje izražene brojem skokova od čvora do čvora u svakoj od opisanih mreža? U kojim mrežama ove vrijednosti zavise od broja čvorova? (6) \rightarrow usmjeri

TOPLOGIJA	NAJBOLJA	PROSJEČNA	NAJGORA
zvijezda	2	2	2
dvosmjerni prsten	1	$n/4$	$n/2$
svi međusobno povezani	1	1	1

na glasovnjima upoznaj zavise od broja čvorova

5. Kod TCP veze RTT (Round Trip Time) je 2s. Veličina prozora je na početku 1kB da bi se pri svakom sljedećem slanju povećavala za još 1kB. Izračunati throughput linika nakon što se pošalje sedmi segment. (6) $\frac{1+2+3+4+5+6+7}{2 \cdot 7} = 2 \text{ kB/s}$

5. RTT (Round Trip Time) = 2s

bezvrijedačna kapaciteta = 1kB

čvoru uvećati učinak će učinkoviti za 1kB

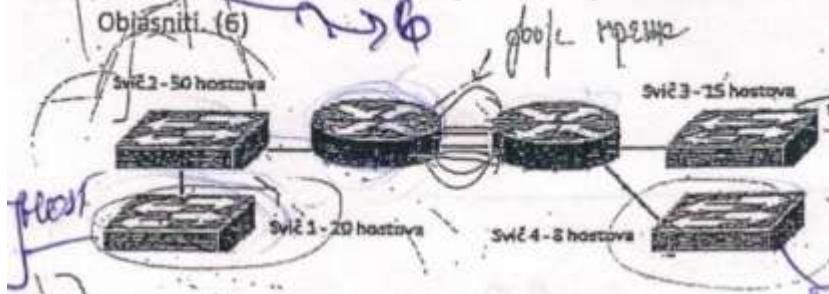
throughput = ? (nakon 7. učinka)

$$\text{throughput} = \frac{1+2+3+4+5+6+7}{2 \text{ sek} \cdot 7} = 2 \text{ kB/s}$$

6. Izvršiti podmrežavanje na osnovu zahtjeva sa slike ako je dat adresni opseg 192.168.1.0/24. Odgovor predstaviti u tabelarnoj formi sa kolonama u sljedećem redoslijedu: mrežna adresa – pun oblik mrežne maske – broadcast adresa – opseg korisnih host adresa. (7)

Ukoliko host sa sviča 1 pinga hosta na svici 4, koliko različitih segmenata, koliko različitih paketa, a koliko različitih frejmova se pojavi u jednom smjeru komunikacije?

Objasniti. (6)



6. cenečnica - 1 (jez ugovoru ušlo o raspodjelama, a tu je ne mogao)

nakica - 3 (jez u TTL-u u paketima mijenja vrednost)

dijagram - 2

①

7.) Na osnovu slike odgovoriti na sljedeća pitanja:

1
tu

I. Ruter X predstavlja DHCP server za mrežu kojoj je host A.

Navesti kako izgleda šest adresa po slojevima u DHCP

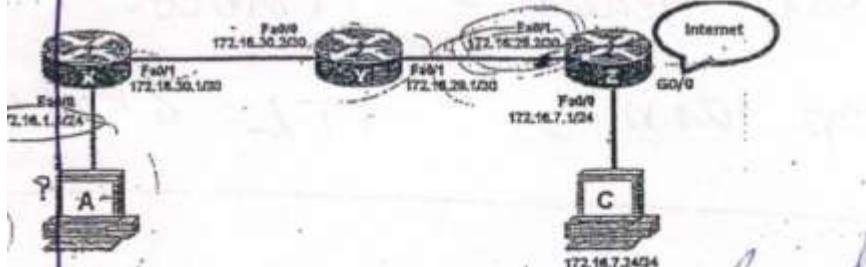
Request poruci koju šalje host A. (6)

II. Konfigurisati statičke rute na ruterima X, Y i Z tako da se omogući potpuna povezanost u topologiji. Ruter Z je

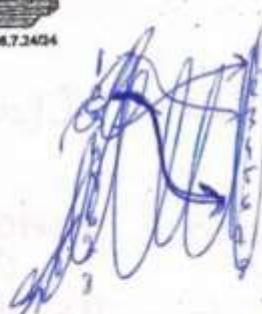
dalje povezan na Internet preko interfejsa G0/0. Rute pisati u obliku mreža – pun oblik mrežne maske – next hop – izlazni interfejs. (7)

III. Ukoliko ruter Y pinga neku adresu na Internetu, kako će izgledati njegov ARP keš nakon toga? (4)

IV. Navesti koji je kabl iskorišten za povezivanje ruteru X i Y i raspored žica po bojama na njegovim krajevima. (5)



Device	JBC MAC	Fa0/0 MAC	Fa0/1 MAC
host A	0010-4F74-C009		
host B	0010.C284.3421		
host C	0006.B2E4.EE03		
X		0040.8596.DE31	0040.8596.DE32
Y		0060.7320.BB26	0060.7320.D632
Z		0040.8517.44C0	0040.8517.44C4



→ BOJE – prezentacija os sljed =

⑦ I)
 DHCP Request

Source IP:	0.0.0.0 (wane xoxu)
Dest IP:	255.255.255.255 (meša učivo, wane obuna)
Source MAC:	0010-4F44-A009 (MAC xoxu A)
Dest MAC:	FFFF-FFFF-FFFF (wane obuna, broadcast)
Source port:	68 (rajev)
Dest port:	67 (ceptip)

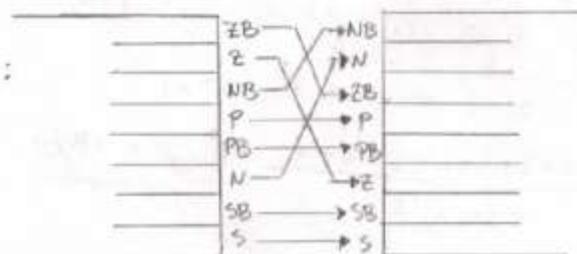
II)

X:	0.0.0.0	0.0.0.0	172.16.30.2	Fa 0/1
Y:	0.0.0.0	0.0.0.0	172.16.29.2	Fa 0/1
Z:	172.16.1.0	255.255.255.0	172.16.30.1	Fa 0/0
T:	172.16.1.0	255.255.255.0	172.16.29.1	Fa 0/1
E:	172.16.30.0	255.255.255.252	172.16.29.1	Fa 0/1
G:	0.0.0.0	0.0.0.0	G 0/0_	G 0/0
H:	MACHA	MACKA	NEXT HOP	УЗАЈАМ УНТЕРДЕЛ

III) u ARP rešenju trebajuću IP u MAC乞求u defaultrouting gateway:

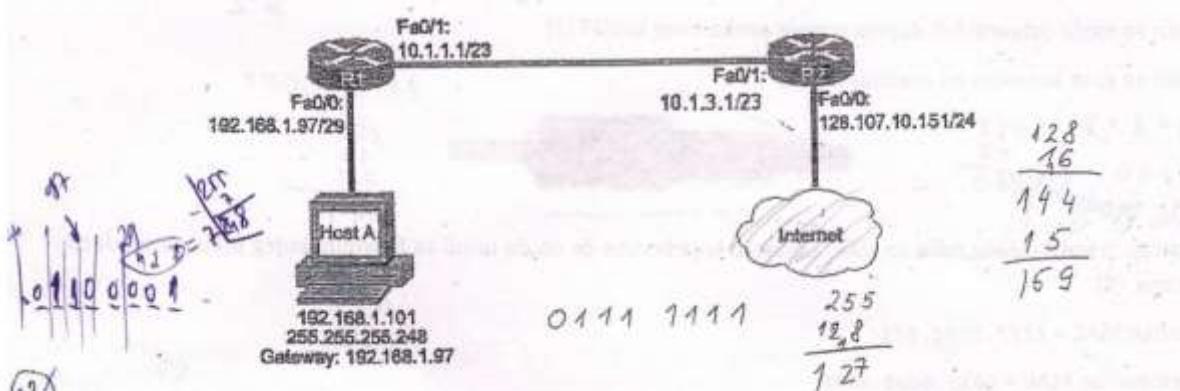
172.16.29.2 0040-8517-44C4

IV) crossover kabl:



9.7.2018.

Q11 ✓
 Zbog čega host sa slike ne može da pristupi Internetu ako je rutiranje pravilno konfigurisano na ruterima? Nakon toga navesti kako izgledaju statičke rute na ruterima R1 i R2. (9)



- ②. Nije konfigurisan NAT protokol u Host A ce na interfejsu
ne bi mogao pojavljivati sa privremenim adresom.

- Cinamike pune:

MREJA	-	MA CCA	-	NEXT HOP
R ₁ : 128.107.10.0	-	255.255.255.0	-	10.1.3.1
R ₂ : 192.168.1.96	-	255.255.255.248	-	10.1.1.1
0.0.0.0	-	0.0.0.0	-	Fa 0/0

3)

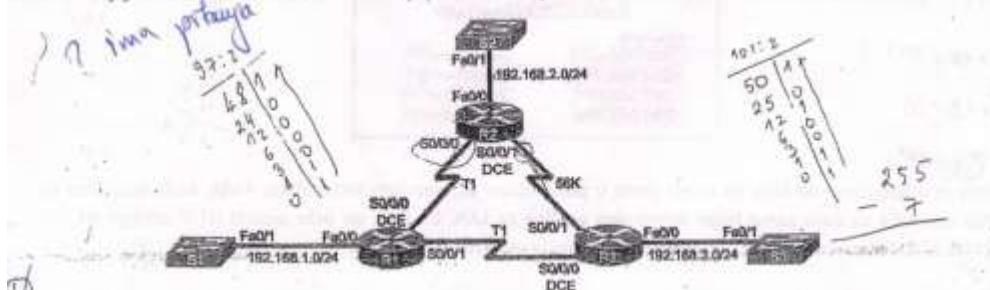
Na svim ruterima na slici je konfiguriran protokol RIP. Dodatno, na routeru R2 su konfigurisane sljedeće dvije komande:

* ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 50/0/1

* ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 50/0/0 (upravlja se ruterom R2 - ruterom R1)

Navesti tabelu rutiranja ruteru R2 uz objašnjenje svakog unosa. Zapise tabele rutiranja navesti u obliku:

način na koji je ruta naučena – mreža – maska (u punom obliku) – distanca – metrika – izlazni interfejs. (9)



③ IP route 0.0.0.0 0.0.0.0 50/0/1
⇒ defaultna ruta na ruteru R2 upravlja se ruterom R1

(upravlja ruterom R3 - redno)

ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 50/0/0

⇒ upravlja se ruterom R1, omogućava da se ruterom R1
sa ruterom R2 komunicira

RAZINA IZMENJIVIH VREDNOSTI	MREZA	MASKA	DISTANCIJA	METRIKA	IZLAZNI INTERFEJS
C	192.168.2.0	255.255.255.0	0	0	Fa 0/0
C	192.168.3.0	255.255.255.0	0	0	S0/0/0
C	192.168.1.0	255.255.255.0	0	0	S0/0/1
S	0.0.0.0	0.0.0.0	1	0	S 0/0/1
R	192.168.1.0	255.255.255.0	920	1	S 0/0/0

1)

DCE

Navesti dva protokola aplikacionog sloja kojima su dodijeljena po dva porta, kao i dodijeljene portove. Objasniti ukratko funkciju svakog od navedenih portova. (5)

④ 1) DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

portovi: 67 (server) i 68 (klijent)

Logičko raspodjeljivanje dinamičke IP adrese u sve ostale
predmetne informacije.

2) FTP (File Transfer Protocol)

portovi: 20 (za upravljač) i 21 (za komunikaciju)

Osnovna funkcija upravljača je da prenosi datoteke između klijenta i servera.

2)

Objasniti šta je kodovanje i zbog čega se vrši prilikom fizičkog prenosa podataka u računarskim mrežama. (4)

⑤ Krozdajte preglednašca šifriranje podataka, a koji će
izvršiti fizikalni prenos podataka da se međusobno ne bi
števaju i da bi se lakše podešavala struktura

3)

Objasniti zbog čega se crossover kablovi koriste za povezivanje istih tipova uređaja. (4)

⑥ Crossover kablove koristimo za izdvajanje međusobne upotrebe
da bi dobili direktni prenos "slatve-slatve" i
"primatelje-primatelje", a ne "slatve-primatelje" i "primatelje-slatve"

NAT

koliko polja Ethernet frejma, koliko polja IP paketa, a koliko polja TCP segmenta ruter promjeni prilikom
proslijeđivanja dijela nekog toka podataka koji primi? Objasniti svaku opciju! Navesti situaciju kada je ruteru
dozvoljeno da promjeni i veći broj polja jednog od navedenih zaglavija. (9)

NAT - 255

3 + 25 + 26

⑦ 24.9.2021.

Ethernet frejam - mijenja se (uguren header u trailer)

IP paket - mijenja TTL i checksum

TCP segment - ne mijenja portove

* U kada je na ruteru konfigurisan NAT, može se promijeniti
broj polja u IP paketu.

Na slici je prikazan 100BaseFX kabl.

NAT $\frac{-138}{727}$

$2^3 + 2^5 + 2^6$

→ Kolika se brzina može ostvariti preko ovog medijuma? (1)

→ Kakva oprema je neophodna kao preduslov da bi se ovaj kabl mogao koristiti? (2) ~~X~~

→ Kojoj kategoriji kablova pripada ovaj kabl? (2)

→ Kako se može ostvariti full duplex prenos preko ovog kabla? (2)

→ Kako se zove konektor na medijumu? (1)

$$\begin{array}{r} 2+16+8+4 \\ \hline 2+8=60 \\ 16+60=760 \\ \text{100m okvir} \\ \text{100m T1} \end{array}$$



1110 0000

$$\begin{array}{r} 128 \\ 64 \\ 32 \\ \hline 224 \end{array}$$

- ⑧ I) 100 Mbps (100m) max 200 Mbps (2km)
II) zaštitna oprema za vremenske ??
III) vremenski uskraćujući
IV) ga su u svrhu full duplex, Svrzna mreža mora biti 200 Mbps

ST Connector

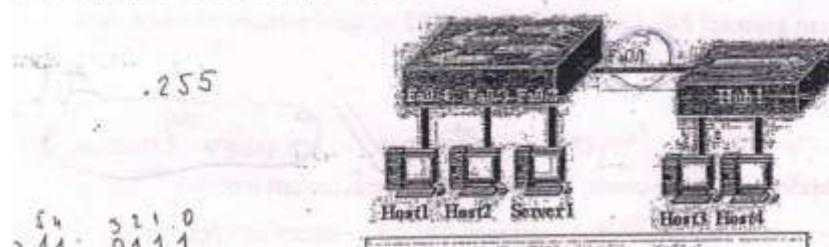


Straight Tip (ST) connector is widely used with multimode fiber

Osmatrajući MAC tabelu sviča sa slike, objasniti koje korake će on da uradi sa frejmom kojeg primi sa sljedećim podacima. (5)

→ Source MAC = ffff.ffff.ffff

→ Destination MAC = 0010.0de0.e289



Switch MAC Address Table	
Address	Port
0010.0de0.e289	FastEthernet0/1
0010.7600.1545	FastEthernet0/1
0080.5c40.0076	FastEthernet0/2
00a0.1e98.3900	FastEthernet0/4

$$\cancel{\begin{array}{r} 36 \\ 18 \end{array}}$$

$$\begin{array}{r} 1800 \\ 0 \end{array} \cdot \begin{array}{r} 50 \\ 0 \end{array} = 50$$

$$\cancel{\begin{array}{r} 36 \\ 18 \end{array}} \cdot \begin{array}{r} 50 \\ 0 \end{array} = 50$$

$$\begin{array}{r} 32 \\ 16 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 57 \\ 43 \\ \hline 14 \end{array}$$

⑨ Source MAC : ffff.ffff.ffff \Rightarrow ga je Dest MAC luka, nato su obimni
Dest MAC : 00A0.0DE0.E289

am uvek je da Dest MAC u vremenu bude uga ga mače na Fa0/1,
a uvek je ta HUB¹, a otoga tje hub obima učlaniti,
uji Hostu 3 u Hostu 4

9.9.1999.

Hostu je omogućeno da šalje na mreži samo u periodičnim vremenskim intervalima. Dalje, kada dođe red na njega on smije da šalje samo frejm minimalne veličine za LAN. Da li će on brže poslati HTTP zahtjev od 600 bajtova ili audio streaming od 1800 bajtova? Obrazložiti odgovor. (9)

⑩ DOBRIH MUL. VELIČINAH : $46B + 18B = 64B$

$$\begin{array}{l} \text{HTTP: } (20+20+18+6) \cdot 100 \\ \text{audio: } (20+8+18+18) \cdot 100 \end{array} \Rightarrow \text{UCDO}$$

10.1.

Host A šalje TCP segment sa vrijednostima SEQ = 43, ACK = 103. Host B odgovara segmentom sa vrijednostima SEQ = 103, ACK = 57. Koliko je korisnih podataka poslato u prvom segmentu? Objasnit! (4)

⑪ host A : SEQ = 43 ACK = 103

host B : SEQ = 103 ACK = 57

1° window size = 57 - 43 = 14B

2° 0, jep nema učinjeno
ga je učinio

10.X.X.X

11.1.

Izvršiti podmrežavanje na osnovu opsega 172.17.48.0/20 su podmreže treba da imaju sljedeći broj hostova:
2001, 1002, 301, 102, 21, 12. Rezultat podmrežavanja predstaviti tabelarno u obliku mrežna adresa – mrežna
maska – broadcast adresa – opseg korisnih adresa. Navesti način na koji bi se poslala limited broadcast poruka
svim hostovima na prvoj podmreži sa treće podmreže. (9)

$$1800:35 = \begin{array}{r} 3 \\ \underline{-1} \\ 2 \end{array} \quad \begin{array}{r} 3 \\ \underline{-1} \\ 2 \end{array} \quad \begin{array}{r} 6 \\ \underline{-1} \\ 5 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \\ \underline{-1} \\ 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 600:24 = 25 \\ \underline{-24} \\ 36 \\ \underline{-24} \\ 12 \\ \underline{-12} \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 44 \\ \underline{-24} \\ 20 \\ \underline{-12} \\ 8 \\ \underline{-8} \\ 0 \end{array}$$

He Wolfe
y gaji učitky!
y gaji učitky!

⑫ ?? limited broadcast učitka ne može y gaji učitky !

Ostatak je vjerovatno lagano uraditi.

19.2.2018.

✓ Navesti 36 akronima koji su povezani sa rač.mrežama, a pomenuti su na kursu. Razložiti svaki (npr. LAN = Local Area Network). (6)

List of Abbreviations for Computer Networks

2.5G	Extended Second Generation	communications
3GPP	Third Generation Partnership project	HSCSD High Speed Circuit Switch Data
ACK	Acknowledgment	HTML Hypertext Markup Language
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line	HTTP Hyper Text Transfer Protocol
AES	Advanced Encryption Standard	ICMP Internet Control Message Protocol
AIMD	Additive Increase Multiplicative	IETF Internet Engineering Task Force
Decrease		IEEE Institute of Electrical and Electronics Engineers
AH	Authentication Header	IDS Intrusion Detection System
AP	Access Point	IoT Internet of Things
API	Application Programming Interface	IP Internet Protocol
ARP	Address Resolution Protocol	IMAP Internet Message Access Protocol
AS	Autonomous System	ISO International Standard Organization
AQM	Active Queue Management	ISP Internet Service Provider
ARQ	Automatic Repeat Request	IV Initialization Vector
ATM	Asynchronous Transfer Mode	IXP Internet eXchange Point
BER	Bit Error Rate	FIFO First In First Out
BGP	Border Gateway Protocol	LAN Local Area Network
BSC	Base Station Controller	LLC Logical Link Control
BSD	Berkeley Software Distribution	LPM Longest Prefix Matching
BTS	Base Transceiver Station	LTE Long Term Evolution
CA	Certificate Authority	MAC Medium Access Control
CBC	Cipher Block Chaining	MAC Message Authentication Code
CBR	Constant Bit Rate	MDS Message Digest 5
CDMA	Code Division Multiple Access	MIB Management Information base
CDN	Content Distribution Network	MITM Man in the Middle
CSMA/CD	Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection	MPEG Motion Picture Experts Group
COA	Care-of Address	MPLS Multiprotocol Label Switching
CRC	Cyclic Redundancy Check	MS Mobile Station
CTS	Clear to send	MSS Maximum Segment Size
cwnd	Congestion Window	MTU Maximum Transmission Unit
DCCP	Datagram Congestion Control Protocol	NAT Network Address Translation
DDoS	Distributed Denial of Service	NIC Network Interface Card
DES	Digital Encryption Standard	NIST National Institute of Standards and Technology
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol	NFV Network Function Virtualization
DMZ	Demilitarized Zone	NTP Network Time Protocol
DNS	Domain Name System	OSPF Open Shortest Path First
DSA	Digital Signature Algorithm	P2P Peer-to-peer
DupThresh	Duplicate Acknowledgment Threshold	QoS Quality of Service
DUPACK	Duplicate Acknowledgment	RCS Rivest Cipher 5
EAP	Extensible Authentication Protocol	RED Random Early Detection
ECN	Explicit Congestion Notification	RFC Request for Comments
EDGE	Enhanced Data for GSM Evolution	RLC Radio Link Control
ETSI	European Telecommunications Standards Institute	RNC Radio Network Controller
FDMA	Frequency Division Multiple Access	RPC Remote Procedure Call
FEC	Forward Error Correction	RSA Rivest Shamir Adleman
FTP	File Transfer Protocol	RST Reset
GGSN	Gateway GPRS Serving Node	RTO Retransmission Timeout
GPRS	General Packet Radio Service	RTS Ready to send
GSM	Global System for Mobile	RTP Real Time Protocol
RTSP	Real Time Streaming Protocol	TCP Transmission Control Protocol
RTT	Round Trip Time	TFRC TCP-Friendly Rate Control
RTTVar	Round Trip Time Variation	TLD Top Level Domain
SA	Security Association	TLS Transport Layer Security
SAD	SA Database	ToS Type of Service
SACK	Selective Acknowledgment	TTL Time To Live
SCTP	Stream Control Transmission Protocol	UBR Unspecified Bit Rate
SDN	Software-Defined Networking	UDP User Datagram Protocol
SIP	Session Initiation Protocol	UMTS Universal Mobile Telecommunications System
SGSN	Serving GPRS Support Node	VPN Virtual Private Network
SHA	Secure Hash Algorithm	VLAN Virtual LAN
SLA	Service Level Agreement	WAN Wide Area Network
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol	WEP Wired Equivalent Privacy
SNMP	Simple Network Management Protocol	WCDMA Wideband Code Division Multiple Access
SNR	Signal to Noise Ratio	WFQ Weighted Fair Queuing
SPD	Security Policy Database	WLAN Wireless Local Area Network
SPI	Security Parameter Index	WPA Wireless Protected Access
SRRT	Smoothed Round Trip Time	WWW World Wide Web
SSH	Secure Shell	VoIP Voice over Internet Protocol
SSL	Secure Socket Layer	
ssthresh	Slow Start Threshold	
TCAM	Ternary Content Addressable Memory	

podvuci 36 koji su se radili na predmetu (hajljtovati)

(2) množstvo mrež

MULTICAST MAC

(3) 01-00-5E-00-00-0A

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{MULTICAST IP} \\ 224.239.0.0-10 \\ 224.239.128.0-10 \end{array} \right.$$

3. *zadaci*

Navesti multicast IP adrese kojima odgovara multicast MAC adresa 01-00-5E-00-00-0A. (6)

4. Ako host ima adresu 192.168.20.1, u čemu je razlika ako se na njemu izvrše komande ping 127.0.0.1 i ping 192.168.20.1? (5)

→ preverava software

hardware

preverava

(4) komanda 127.0.0.1 \Rightarrow upotječava software (loopback cipeca)
komanda 192.168.20.1 \Rightarrow upotječava hardware, ga u svim pogledima
upravlja korišćenjem.

5. Navesti kako izgledaju socketi koji komuniciraju prilikom slanja DHCP DISCOVER poruke. (6)

(5) 0.0.0.0 : 68 (host)

255.255.255.255 : 67 (server)

(6) Rutiranje na mreži sa slike je rešovano u dva dijela. Lijevo od rutera R2 realizovan je RIP protokol, a između rutera R2 i ISP realizovano je statičko rutiranje. Dodatno je na ruteru R2 realizovan NAT da bi hostovi PC1 i PC2, kao i Inside Server mogli da pristupe Internetu. NAT je realizovan tako da se privatne adrese dinamički prevode u skup javnih adresa koje pripadaju mreži 209.165.200.240/29. Navesti komande za statičko rutiranje preko next hop adresa na R2 i ISP, kao i kako će na kraju izgledati tabela rutiranja ruteru R2, izvršiti sumarizaciju gdje je moguće. Prepostaviti da su hostovima dodijeljene zadnje adrese iz njihovih mreža, svim interfejsima ruteru R1 prva adresa iz odgovarajuće mreže, a interfejsima ruteru R2 koji nisu prema ruteru R1 prva adresa iz odgovarajućih mreža. (12)

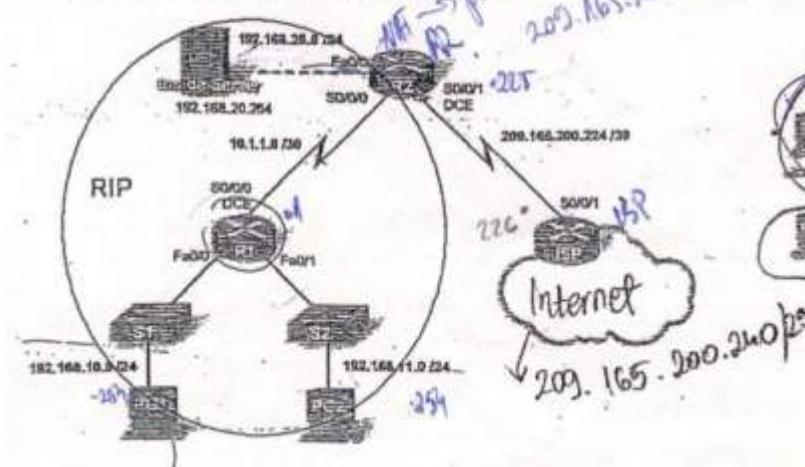
✓

10

10

8

?



- ⑥ R2: IP route 209.165.200.224 255.255.255.252 209.165.200.226
 (zato je u svim mrežama povezana sa ISP-om je gateway address)

ISP: IP route 209.165.200.224 255.255.255.252 209.165.200.225
 IP route 209.165.200.240 255.255.255.248 209.165.200.235
 (za sve uvanje R2, jer su uočeno NAPT-ovanje - neke specijalne
 jer su ISP i R2 gateway address u svim mrežama)

R2 tablica:

	NETMA	MASKA	BROADCAST	METRICA	NEXT HOP
C	192.168.20.0	255.255.255.0	0	/	/
C	10.1.1.0	255.255.255.252	0	/	/
C	209.165.200.224	255.255.255.252	0	/	/
R	192.168.10.0	255.255.255.0	120	1	10.1.1.1
R	192.168.11.0	255.255.255.0	120	1	10.1.1.1

(preuzimanje ce biti
 192.168.10.0 → 192.168.0.0/24
 192.168.11.0 → 192.168.0.0/24
 23.6)

preuzimanje: 192.168.10.0/23

✓ Prečrtati tabelu i popuniti prazna polja. (5)

Bandwidth	TIP kab.	Duplex	Max. dist.
10Base2	10Mbps	ThinNet Gyr Half	185
10Base5	10Mbps	Thicknet Gyr Half	500

- F-8: Izvršiti podmrežavanje na osnovu zahtjeva sa slike ako je dat adresni opseg 10.10.32.0/22. Odgovor predstaviti u tabelarnoj formi sa kolonama u sljedećem redoslijedu:
 mrežna adresa – pun oblik mrežne maske – broadcast
 adresa – opseg korisnih host adresa. (8) 1 b

Radjeno na vjezbama

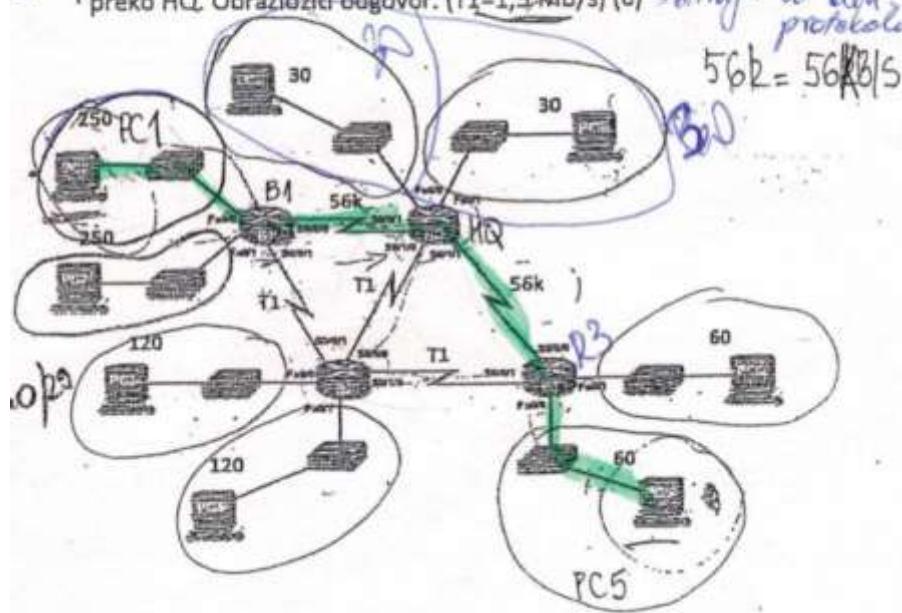
mrežna adresa - pun dulik mrežne mreže - grupiranje
adresa - opseg korisnih host adresa. (8)

koja

Predstaviti ispis traceroute komande sa PC1 prema PC5 ako

su na svim ruterima konfigurirani i protokol OSPF i protokol

RIP, a ruter B1 ima statičku rutu da do mreže gdje je PC5 ide
preko HQ. Obrazložiti odgovor. ($T_1 = 1,5 \text{ Mb/s}$) (6) *bifuryacija u ovom protokolu*



Nisam nasao odgovor :(

23.4.2018.

✓ Navesti uporednim prikazom slojeve OSI modela i TCP/IP protokol steka. (3)

Napomena: Na ovo pitanje se mogu osvojiti 3 boda u slučaju tačnog odgovora ili -3 boda u slučaju netačnog odgovora. (3)

①

OSI moga

7. АППЛИКАЦИЈИ
6. ПРЕЗЕНТАЦИЈСКИ
5. СЕРВИСИ
4. ТРАНСПОРТНИ
3. МРЕЖНИ
2. ДАТА ЛИНК
1. ФИЗИЧКИ

TCP/IP moga

- } АППЛИКАЦИЈИ
- } ТРАНСПОРТНИ
Интернет
- } NETWORK ACCESS



Popuniti prazna polja u tabeli koja se odnose na osobine navedenih tipova UTP kablova. (6)

Tip UTP kabla	Bandwidth	Maksimalna udaljenost	Tip kodovanja	Ukupan broj parica	Broj parica koje se koristi za primanje	UTP Kategorija
100Base-TX	100Mbps	100m	4B/5B	4	2	Cat5
1000Base-T	1000Mbps	100m	линијско	8	4	Cat5e

4D-PANS

1.5
Half
Fall

③

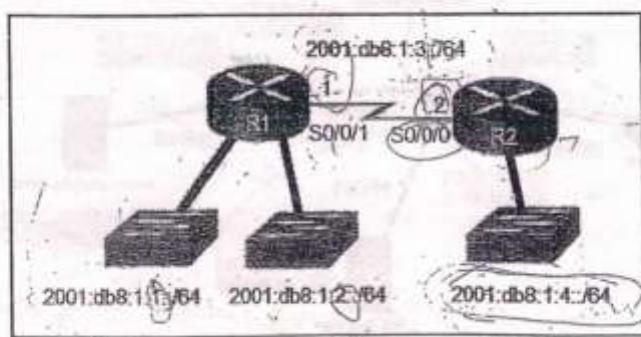
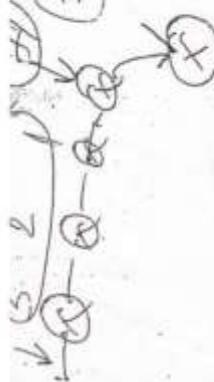
Tip UTP kabla	Bandwidth	MAX. ДОЛЖНОСТ	Тип кодовања	УКУПАН БРОЈ ПАРИЦА	БРОЈ ПАРИЦА ЗА ПРИМАЊЕ	UTP КАТЕГОРИЈА
100 Base-TX	100 Mbp/s	100m	4B/5B	2 (4 парице)	1 (2 парице)	Cat5
1000 Base-T	1 Gbps	100m	4D/PAM5	4 (8 парице)	2 (4 парице)	Cat5e

MURKOV

④

Ako je poznato da se статичке руте конфигуришу на исти начин као са IPv4 адресама, navesti kako ih treba konfigurisati u mreži sa topologijom na ruterima R1 i R2. Konfigurisati samo по једну статичку руту на рутерима без кориштења default руте.

(6)



6pp. ⑥

$$\begin{aligned} D_L &= 0.0001 \text{ ms} \\ 2^3 &= 8 \\ 1024 &+ 512 \\ 1536 & \text{ ms} \end{aligned}$$

N

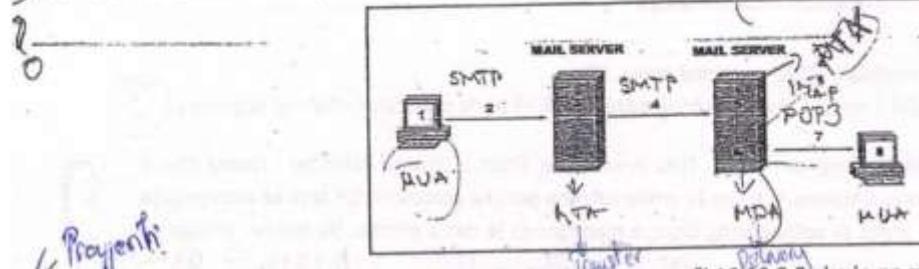
④ $2001: \text{db8}:1:1::/64$ } суверена $\Rightarrow 2001: \text{db8}:1::/62$
 $2001: \text{db8}:1:2::/64$

R₁: IP route $2001: \text{db8}:1:4::/64$ via S 0/0/0
R₂: IP route $2001: \text{db8}:1::/62$ via S 0/0/1

4. Razložiti akronime: TCP, DNS, ICMP, IMAP. (4)

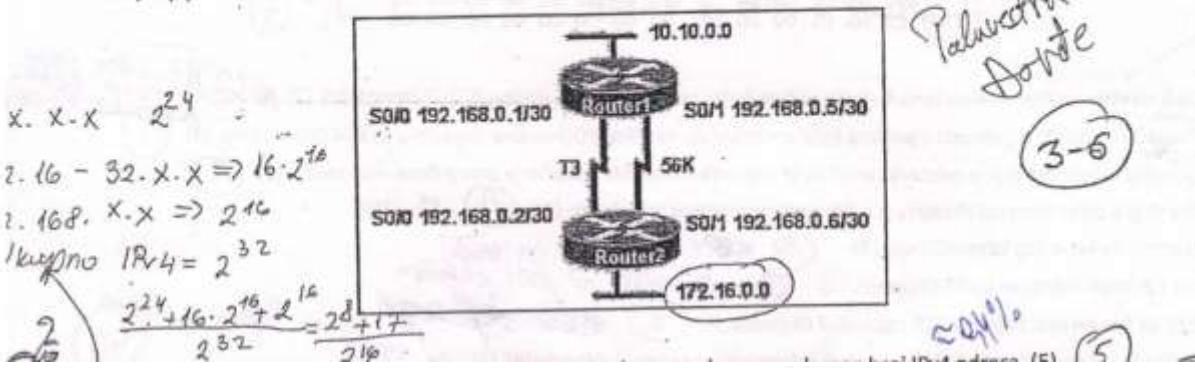
- ⑤ TCP - Transmission Control Protocol
- DNS - Domain Name System
- ICMP - Internet Control Message Protocol
- IMAP - Internet Message Access Protocol

5) Povezati brojeve sa slikama sa procesima i protokolima koji im odgovaraju. (4)



- ⑥ 1 → HUA (za početak)
- 2 → SMTP (čitanje na usmerjivo cepljenje)
- 3 → MTA (za cepljenje (transfer) koju je usmerjeno usmerjitev)
- 4 → SMTP (usmerjivo cepljenje koju usmerjuje)
- 5 → MTX (usmerjivo cepljenje (delivery) koju usmerjuje)
- 6 → MDa (usmerjivo cepljenje (delivery) koju usmerjuje)
- 7 → POP3 или IMAP (uporabnik go usmerja na končno)
- 8 → HUA (za početak)

✓ Kojim putem će se rutezati paketi iz mreže 172.16.0.0 prema mreži 10.10.0.0 ako je na ruterima konfiguriran protokol (RIP), kojim ako je konfiguriran protokol OSPF, a kojim ako su konfigurisana oba protokola? Obrazložiti odgovor. Napomena: T3=44Mb/s. (6)



• Za RIP: 30% load balancing-ja jezgrom te učin:

$172.16.0.0 \rightarrow 192.168.0.0 \rightarrow 10.0.0.0$

a gryiu učin:

$172.16.0.0 \rightarrow 192.168.0.0 \rightarrow 10.0.0.0$

• Za OSPF: Supamo šprtnu kada

$$56K = 56Kb/s$$

$T_3 = 44Mb/s > 56Kb/s \Rightarrow$ OSPF supa učin u povezu T3

$172.16.0.0 \rightarrow 192.168.0.0 \rightarrow 10.10.0.0$

• Za SDA: OSPF nagjanaba RIP iif učin je malo agresivnog (n)

ia je učinata: $172.16.0.0 \rightarrow 192.168.0.0 \rightarrow 10.10.0.0$

✓ Izračunati koliko otprilike u procentima ima privatnih IPv4 adresa u odnosu na ukupan broj IPv4 adresa. (5)

⑧ • upravljanje:

$$10.X.X.X \Rightarrow 2^{24}$$

$$192.168.X.X \Rightarrow 2^{16}$$

$$172.16.31.X.X \Rightarrow 2^{20}$$

$$\bullet \text{ukupan broj IPv4: } 2^{32}$$

$$\bullet \text{Ukupan broj privatnih upravljanja: } \frac{2^{24} + 2^{16} + 2^{20}}{2^{32}} =$$

$$= \frac{2^{16}(2^8 + 1 + 2^4)}{2^{32}} = \frac{256 + 16 + 1 \cdot 100}{2^{16}}$$

$$\approx 0,4\%$$

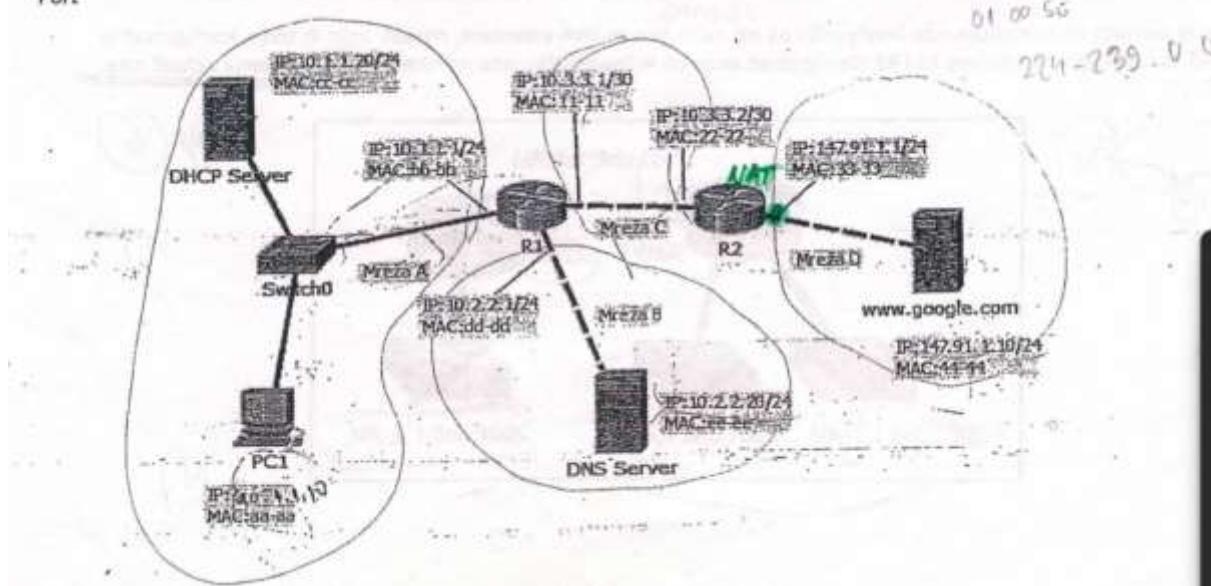
9) Izračunati moguće odredišne multicast IP adrese ako je odredišna multicast MAC adresa 01-00-5E-00-00-0A. (5)

9) multicast MAC:

- multicast IP \Rightarrow 224.239.0.0.10
224.239.128.0.10

PC1 sa slike dobija adresnu konfiguraciju od DHCP servera sa slike (IP: 10.1.1.10) odgovarajuću masku, default gateway i DNS server i poziva adresu www.google.com. MAC adrese su na slici date u skraćenom obliku. PC 1 je na privatnoj mreži, koja se NAT-uje na ruteru R2 u jednu javnu adresu 147.91.1.2. Popuniti tabelu koja prikazuje šta se sve izdešavalo u mreži tokom navedenih radnji korak po korak (slično simulacionom modu u Packet Traceru). Obratiti pažnju na redoslijed poruka. Tabela treba da sadrži poruke tri različita protokola i ukupno 14 poruka. (16) Poruke treba navesti u sljedećem obliku:

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



- 10)
- 1) DHCP discover - A - aa aa - ff ff - 0.0.0. - 255.255.255.255 - 68 - 67
 - 2) DHCP offer - A - cccc - aa aa - 10.1.1.20 - 255.255.255.255 - 67 - 68
 - 3) DHCP request - A - aaaa - ff ff - 0.0.0.0 - 255.255.255.255 - 68 - 67
 - 4) DHCP acknowledgement - A - cccc - aa aa - 10.1.1.20 - 255.255.255.255 - 67 - 68
 - 5) DNS request - A - aa aa - bb bb - 10.1.1.10 - 10.2.2.20 - 1023+ - 53
 - 6) DNS request - B - dd dd - eeee - 10.1.1.10 - 10.2.2.20 - 1023+ - 53
 - 7) DNS reply - B - eeee - dddd - 10.2.2.20 - 10.1.1.10 - 53 - 1023+
 - 8) DNS reply - A - bb bb - aa aa - 10.2.2.20 - 10.1.1.10 - 53 - 1023+
 - 9) HTTP request - A - aa aa - bb bb - 10.1.1.10 - 147.91.1.10 - 1023+ - 80
 - 10) HTTP request - C - 11 11 - 22 22 - 10.1.1.10 - 147.91.1.10 - 1023+ - 80
 - 11) HTTP request - D - 33 33 - 44 44 - 147.91.1.2 - 147.91.1.10 - 1023+ - 80
 - 12) HTTP reply - D - 44 44 - 33 33 - 147.91.1.10 - 147.91.1.2 - 80 - 1023+
 - 13) HTTP reply - C - 22 22 - 11 11 - 147.91.1.10 - 10.1.1.10 - 80 - 1023+
 - 14) HTTP reply - A - bb bb - aa aa - 147.91.1.10 - 10.1.1.10 - 80 - 1023+

24.4.2017.

Koncizno (jednom rečenicom) definisati pojmove enkapsulacije, PDU-a i skrivanja podataka u računarskim mrežama. (6) ✓

1) ЕНКАПСУЛАЦИЈА - обједињавајте контролних и користивих информација уз оквир своје преносне сирове.

PDU - (Protocol Data Unit) - посебнији етакапсулатујући на обједињавајући низов.

СКРИВАЊЕ ПОДАТКА - пренос у којем се скривају подаци скриванији у око су доступни само особи која је искључено га уз помоћ специјалног пратиоца.

Navesti dva protokola kojima su dodijeljena po dva porta. Objasniti funkciju svakog od navedenih portova. (6)

2) DHCP : 67
FTP : 20
сервер 68
клијент
трансфер 21
изменника конфигурацija

Navesti dva protokola kojima su dodijeljene po dva porta. Koliko polja IP paketa, koliko polja TCP segmenta, a koliko polja Ethernet frejma ruter promijeni prilikom presljeđivanja dijela nekog toka podataka koji primi? Objasniti sve odgovore. (9)

- ③ Ethernet - da će uvećati (upisati header i trailer) (o uora)
- IP paket - TTL u checksum ce mijenjati (2 uora)
- TCP athenet - ne mijenja ce (0 uora)

Hostu je omogućeno da šalje na mreži samo u periodičnim vremenskim intervalima. Dalje, kada dođe red na njega, host smije da šalje paket minimalne veličine za lokalne mreže. Da li će on brže poslati HTTP zahtjev od 60 bajtova ili audio streaming od 180 bajtova? Obrazložiti odgovor. (9)

④ Minimalna veličina paketa za lokalne upute je 64 B.

$$\text{PAKET} = \text{IP} + \text{TCP} + \text{DATA}$$

$$\begin{aligned} \text{HTTP} &\Rightarrow \text{TCP} \\ \text{audio streaming} &\Rightarrow \text{UDP} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{HTTP} &\Rightarrow (20B + 20B + 6B) \times 10 \\ \text{audio} &\Rightarrow (20B + 8B + 18) \times 10 \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} \text{da se učita už 10 gjenoba} \\ \text{ga su se učinila dva 60,} \\ \text{uglavno 120B.} \end{array} \right\}$$

⇒ za samu potrebu učtu

⑤ Koja polja iz IPv4 zaglavija nisu zadržana u IPv6 zaglaviju? Navesti polja i objasniti razloge. (6)

⑥ Kucu zaglavija učita:

- 1) IHL
- 2) Identification
- 3) Flags
- 4) Fragment Offset
- 5) Header Checksum
- 6) Options
- 7) Padding

je ip adresa spravljajući,
dodata uč je besmrtna,
IPV6 zahtjeva,
činjenice ne učenje

⑦ Navesti protokole koji se koriste na Data Link sloju. Šta je za njih zajedničko, a u čemu je osnovna razlika između njih? (6)

⑥ DATA LINK:

1. Ethernet → LAN
2. Point-to-Point Protocol (PPP)
3. High-Level Data Link Control (HDLC) WAN
4. Frame Relay
5. Asynchronous Transfer Mode (ATM)

- РАЗЛИЧИЋО: - користи различне методе етиканулације датака
и преноса и преноса међу једном
- протоколи са сервисом мркобине не користе MAC адресе
- ЗАЈЕДНИЦО: - сваки фрэјм мора имати сва своја имена, али су
имена за сваки протокол реализација на различни начин

Qanjih? (6) **Q** да се предјим не преносијао и да би се лако ~~затека~~ ~~затека~~
објаснити шта је кодовање и због чега се врши преломом физичког преноса података у рачунарским мрежама. (6)

⑦ Когда баш преносија шифрује података, а когај се
принципом физичког преноса података да се шифрују не би
преносио и га би се наше дешифровала пренос

Q израчунати сумарну адресу за све multicast IP адресе. Објаснити везу између multicast MAC адресе i multicast IP адресе. (6)

• Мултисети MAC адресе хватају са 01:00:SE и формирају се
тако што се додава 23 битна мултисет IP адреса
на тоје наставе и добија се multicast MAC.
Улога multicast MAC, 24. bit је јважак 0.
Multicast IP су увек 224-239. X. X. X
Једној мултисет MAC одговара више мултисет IP адреса,
али једној мултисет IP одговара само једна мултисет MAC адреса.

• сумаризација:

<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr><td>1110</td><td>0000. X. X. X</td></tr> <tr><td>1110</td><td>0001. X. X. X</td></tr> <tr><td>1110</td><td>0010. X. X. X</td></tr> <tr><td>⋮</td><td>⋮</td></tr> <tr><td>1110</td><td>1111. X. X. X</td></tr> </table> <p style="margin-top: 10px;">4 затежнице</p>	1110	0000. X. X. X	1110	0001. X. X. X	1110	0010. X. X. X	⋮	⋮	1110	1111. X. X. X	{ сумарна 1110 0000-0.0.0 /4 ⇒ 224.0.0.0/4 сумарна за све multicast IP адресе.
1110	0000. X. X. X										
1110	0001. X. X. X										
1110	0010. X. X. X										
⋮	⋮										
1110	1111. X. X. X										

Q објаснити због чега се crossover kablovi користе за повезивање истих типова uređaja. (6)

- ⑨ Crossover kablove korisimmo za učesnike učivošta upečatja
ga su godini ipu uverzibatty ogloc "craitbe-črmatbe" i
"črmatbe-craitbe", a ne "craitbe-craitbe" i "črmatbe-črmatbe"

Izvršiti podmrežavanje na osnovu adresnog opsega 172.16.32.0/21 ako su zahtjevi pojedinih podmreža: 1000,
400, 100 i 15 hostova. Tabelarno predstaviti mrežnu i broadcast adresu, kao i opseg korišnih adresa. (8)

⑩ 172.16.32.0 /21

1000h / 22

↳ 172.16.0010 0000.0 /22

400h / 23

↳ 172.16.00100 000.0 /22 → 1000h

100h / 25

↳ 172.16.001001 00.0 /22

15h / 27

↳ 172.16.00100100.0 /23 → 400h

↳ 172.16.00100110.0 /23

↳ 172.16.00100111.0 /23

↳ 172.16.00100110.0000 0000 /25 → 100h

↳ 172.16.00100110.1000 0000 /25

↳ 172.16.00100110.0100 0000 /25

↳ 172.16.00100110.1000 0000 /25

→ 172.16.0010 1110.1000 0000 /27 → 15h

	NETWORK	BROADCAST	OPSEG
1000h	172.16.32.0 /22	172.16.35.255	32.1 + 35.254
400h	172.16.36.0 /23	172.16.37.255	36.1 + 37.254
100h	172.16.38.0 /25	172.16.38.127	38.1 + 38.126
15h	172.16.38.128 /27	172.16.38.159	38.129 + 38.158

Izvršiti podmrežavanje na osnovu adresnog opsega 172.16.32.0/21 ako su zahtjevi pojedinih podmreža: 1000,
400, 100 i 15 hostova. Tabelarno predstaviti mrežnu i broadcast adresu, kao i opseg korišnih adresa. (8)

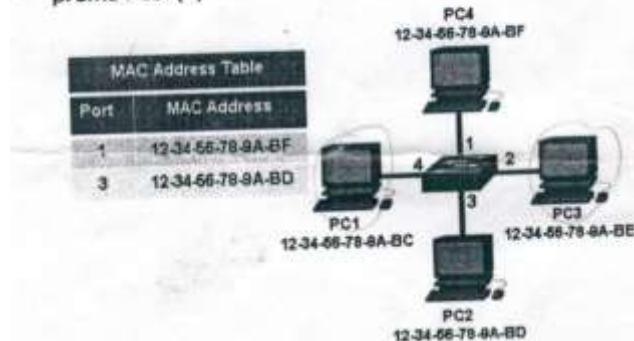
- ⑪ - Učiš može imati IP ogresu, u tu vremenu (za telnet)
⇒ interface wlan1
Ima MAC ogresu, ot pazu samo ca MAC ogresava dep je L2 upr
Da li svič može da ima IP adresu, a da li može da ima MAC adresu? Objasni odnos svica i navedenih adresa. (5)

Šta predstavlja metrika, a šta administrativna distanca u tabeli rutiranja? Ijustrirati jednim primjerom kada
metrika odlučuje o ruti, drugim kada odlučuje administrativna distanca. (6) ? 160... 8421

(12) ?

26.11.2019.

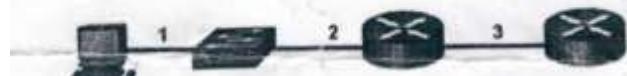
- Na osnovu date topologije i trenutne MAC tabele sviča, objasniti šta će svič da uradi sa frejmom koji PC1 šalje prema PC3. (2)



① Kako svič je dobio MAC učešcu načina Destination MAC, [obriši] uj. MAC adresu od PC3, on te frejmu ga šalje na sve učesnike (PC1, PC3, PC4) osim na otvarajući port koji je godio frejmu. Kako svič uči na osnovu Source MAC, on te je učio uvećanu MAC adresu za Port 4. PC4 u PC2 treba odgovarajući frejmu povezati za MAC, gde treba da PC3 upravljavi.

- Računar je povezan na konzolni port sviča. Ostale veze su ostvarene preko FastEthernet portova. (3)

- Upariti odgovarajuće kablove sa brojevima na slici.
- Koja opcija se može uključiti na portovima rutera i sviča pa da se prilagode bilo kom tipu kablu?
- Navesti bandwidth između dva rutera.



- I)
② 1 - kompatibilna
2 - strateška
3 - crossover

II) Auto MDIX

III) 100 Mb/s

3. Navesti za svako tvrdjenje da li je tačno ili ne i objasniti zbog čega. (6)

- I. Ako IP adresa počinje binarnom kombinacijom 111, onda je to eksperimentalna adresa.
- II. Multicast IP adresi 224.0.0.14 odgovara samo jedna multicast MAC adresa, i to 01-00-5E-00-00-0E.
- III. IPv4 adresa iz nekadašnjih D i E klase ima ukupno 2^{29} .
- IV. IPv4 adresa 172.168.256.126/26 može na Internet.
- V. Maksimalna veličina IP zaglavlja je 64kB-1B.
- VI. 1000Base-LX mora da bude bar kategorije 5e.

③ ^{I)} Nečinno (u multicast uobičajeno je 111)

^{II)} Činno

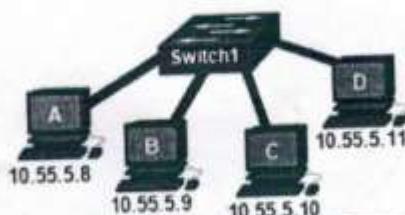
^{III)} Nečinno (ukupno $2^4 \cdot 2^6 \cdot 2^4 \cdot 2^{14} = 2 \cdot 2^8 = 2^{29}$)

^{IV)} Nečinno (nečinljivost ogreca, ip sagraditi 256)

^{V)} Nečinno (max veličina IP zapisava je 60B)

^{VI)} Nečinno (činjenica nema konceptualnog)

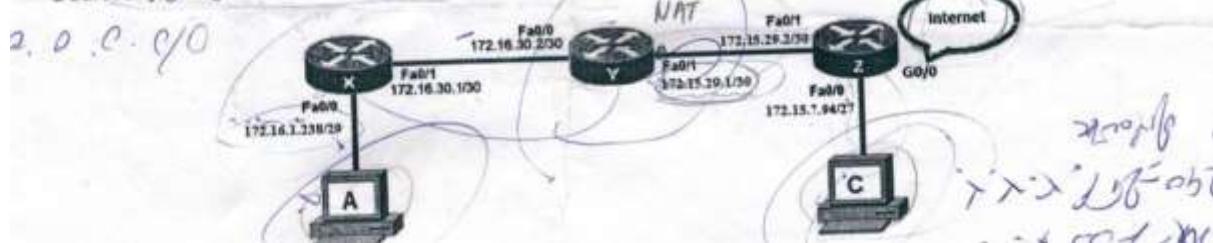
4. Na osnovu predstavljenog ARP keša hosta A objasniti ko će u dатој топологији прimiti ARP Request који он пошalje. (2)



ARP Table Host A		
Internet Address	Physical Address	Type
10.55.5.9	AA:AA:AA:AA:AA:AA	dynamic
10.55.5.10	BB:BB:BB:BB:BB:BB	dynamic

④ ARP Request je broadcast uspešno, uputite je celi mreži B, C, D

6. Napisati statičke rute za rutere na topologiji ako je na ruteru Y implementiran NAT tako da se sve privatne adrese prevode u adresu njegovog interfejsa Fa0/1. Rute pisati u obliku: mreža – maska – next hop ili izlazni interfejs. (4)



6. MREŽA - MASKA - NEXT HOP

X: 0.0.0.0 - 0.0.0.0 - 172.16.30.2

Y: 172.16.1.232 - 255.255.255.248 - 172.16.30.1
0.0.0.0 - 0.0.0.0 - 172.15.29.2

Z: 0.0.0.0 - 0.0.0.0 - G0/0
172.16.30.0 - 255.255.255.252 - 172.15.29.1
172.16.1.232 - 255.255.255.248 - 172.15.29.1

7. Navesti opsege IP adresa koje mogu da se dodijele hostovima A i C u topologiji iz pitanja 6. (1.5)

7. mreža +1 go broadcast - 2

27.1.2016.

1. Tačno/netačno. Svako tačno odgovoreno tvrdjenje donosi 1 bod, svako netačno donosi -0.5 bodova. Neodgovoreno tvrdjenje se ne budi. Ukupno nije moguće osvojiti manje od 0 bodova na pitanju. Nije potrebno obrazlagati odgovore. Na slici je prikazan 100BaseFX kabl. (4)



- a. Brzina koja se može ostvariti preko ovog kabla odgovara brzinama u FastEthernet mrežama.
Preko ovog kabla ostvaruje se half duplex prenos. → Full ? u tokovi ; half ; Full (pitak)?!
- b. Predstavljeni kabl ima LC konektor. 3c
- c. Kategorija u koju se predstavljeni kabl rangira je minimalno Cat5e. Cat5e je za UTP
Multimode je kategorija

ST je, nije SC

- ②
- I) **шарнито** (Spiralne вр. Fa су 100 Mb/s)
 - II) **шарнито** (a mreže u Full duplex)
 - III) **нешарнито** (ST вештачар)
 - IV) **нешарнито** (do je očekivati mogućnost)

3. Ako se summarizacija IPv6 adresa vrši na isti način kao kod IPv4, summarizovati predstavljene IPv6 mreže. (6)

2001:0DB8:ACAD:4::/64,

2001:0DB8:ACAD:5::/64,

2001:0DB8:ACAD:6::/64,

2001:0DB8:ACAD:7::/64

↪ 10Base5, 10Base2, 10BaseT

- ③
- | | |
|-----------------------|---------------|
| 2001:0DB8:ACAD:4::/64 | ... 0000 0100 |
| 2001:0DB8:ACAD:5::/64 | ... 0000 0101 |
| 2001:0DB8:ACAD:6::/64 | ... 0000 0110 |
| 2001:0DB8:ACAD:7::/64 | ... 0000 0111 |

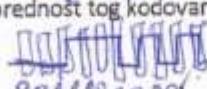
⇒ арифма: 2001:0DB8:ACAD:4::/62

2001:0DB8:ACAD:6::/64,

2001:0DB8:ACAD:7::/64

↪ 10Base5, 10Base2, 10BaseT
→ veće brzine

4. Kojeg tipa kablova se susreće Manchester kodovanje? U čemu je prednost tog kodovanja u odnosu na NRZ metodu? Predstaviti kako bi se kodovala sekvenca 0001110101. (4)



- ④
- Manchester кодовање користи што ног : 10 Base 5
10 Base 2
10 Base T
 - Погодност :- беће брзине
- нема заједничких кабла у складу са тојим
- губије користејући једнотипни

6. Staviti X u poljima u tabeli gdje uređaj posjeduje navedenu karakteristiku. Obrazložiti svaku od devet opcija, bilo da je tačna ili ne. (8)

	HAB	SVIČ	RUTER
Izolacija saobraćaja		X	X
Plug & Play	X	X	
Brzo proslijedivanje	X	X	

7. Projekti

cut-trough, store & forward

5.
ispba cnp.
g dečju

	HAB	SVIČ	RUTER
UBODALJUJUĆA CAOBRATIJA		✓	✓
Plug & Play	✓	✓	
BRZO PROSLJEĐIVANJE	✓	✓	

Fale obrazloženja, pise da to ima "u svesci"

7. Projekti

Brzo proslijedivanje

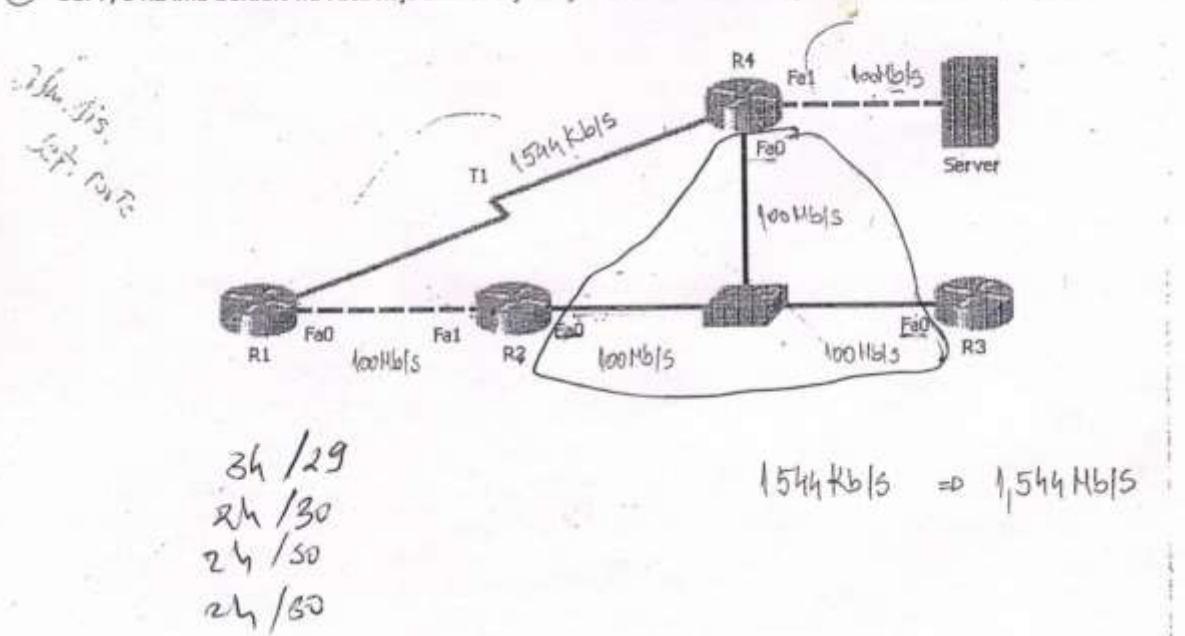
X

X

cut-trough, store & forward

6. Na osnovu slike izvršiti podmrežavanje ako je dat adresni opseg 192.168.10.32/27.

Objasniti kako će se rutirati saobraćaj od rutera R1 prema serveru ako je na ruterima konfiguriran protokol OSPF, a R2 ima default-nu rutu koja saobraćaj usmjerava na ruter R1. Napomena: T1 = 1544 Kb/s. (12)



6. ? održavanje učenih paketa unutar TTL

29.11.2019.

- ✓ Za svako tvrdjenje obrazložiti da li je tačno ili netačno. Ovo nije klasično T/N pitanje pa nema negativnih bodova. (6)

- ✓ U prvom paketu kojim se uspostavljava TCP veza polje *Packet Length* može biti postavljeno na 28B. \perp
- ✓ Akronim TCP označava *Transport Control Protocol*. \perp *Transport Control Protocol*
- ✓ Multicast i eksperimentalnih IPv4 adresa ima ukupno 2^{29} . $Hodat 2^{28} + 2^{25} = 2^{29}$ T
- ✓ Ukoliko TCP segment bude izgubljen na nekom od rutera na putanji, njega će ponovo poslati ruter prije njega nakon što mu istekne postavljeni timer. \perp *ponovo salje host*
- ✓ Maksimalna veličina TCP zaglavila je 64B. \perp *Max. 60B*

- ② I) šta (jep je $28B = 40B$, a što je $IP + TCP = 40B$)
jep ce za učinakablašte bise kucuši samo končanom)
- II) nešta (*TCP - Transmission Control Protocol*)
- III) šta ($multicast = 2^{28}$, eksperimentalnih = 2^{28}
 \Rightarrow učinak = $2^{28} + 2^{28} = 2 \cdot 2^{28} = \underline{\underline{2^{29}}}$)
- IV) nešta (učinak je host učinak, a ne ručer učinak)
- V) nešta (max. veličina TCP zaglavila je 60B,
a min. je 20B)

- ✓ Host treba da primi adresu preko DHCP protokola.
Kako izgledaju *soketi* koji komuniciraju u trećoj poruci međusobne komunikacije? (3)

- ③ 1. učinka = DHCP discover (paragraf *unicast broadcast*)
2. učinka = DHCP offer (DHCP jaha za učinak je učinak)
3. učinka = DHCP request (paragraf *upravlja konfiguraciju*)
4. učinka = DHCP acknowledgement (paragraf je jedino potrebljivo učinak)

0.0.0.0 : 68
(učinak)

255.255.255.255 : 67
(učinak)

4. Zaključiti koje tvrdnje su tačne na osnovu slike. Obrazložiti sve opcije, bilo da su tačne ili ne. (4)

- I. Host ima subnet masku /28. ✓
- II. Mreža na kojoj je host može imati 30 računara. T
- III. Računar ne može da komunicira van svoje mreže.
- IV. Adresa dodijeljena računaru pripada klasi C IPv4 adresi.



(4) I) netmasho (maska /27)

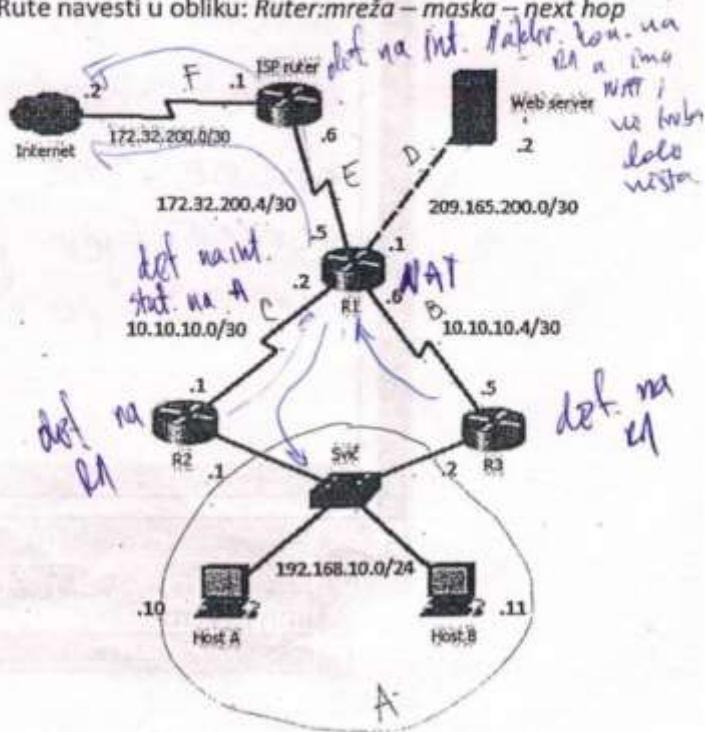
II) okanito

III) marno (isp host u default gateway mreži je učinjen upravo)

IV) marno (mreža C: 192.168.X.X)

5. Na osnovu slike navesti kako treba konfigurisati statičke rute na ruterima da bi se ostvarila puna povezanost u topologiji. Na ruteru R1 je implementiran NAT protokol kojim se sve privatne adrese prevode u adresu ruteru prema Internetu. (7)

Rute navesti u obliku: Router:mreža – maska – next hop

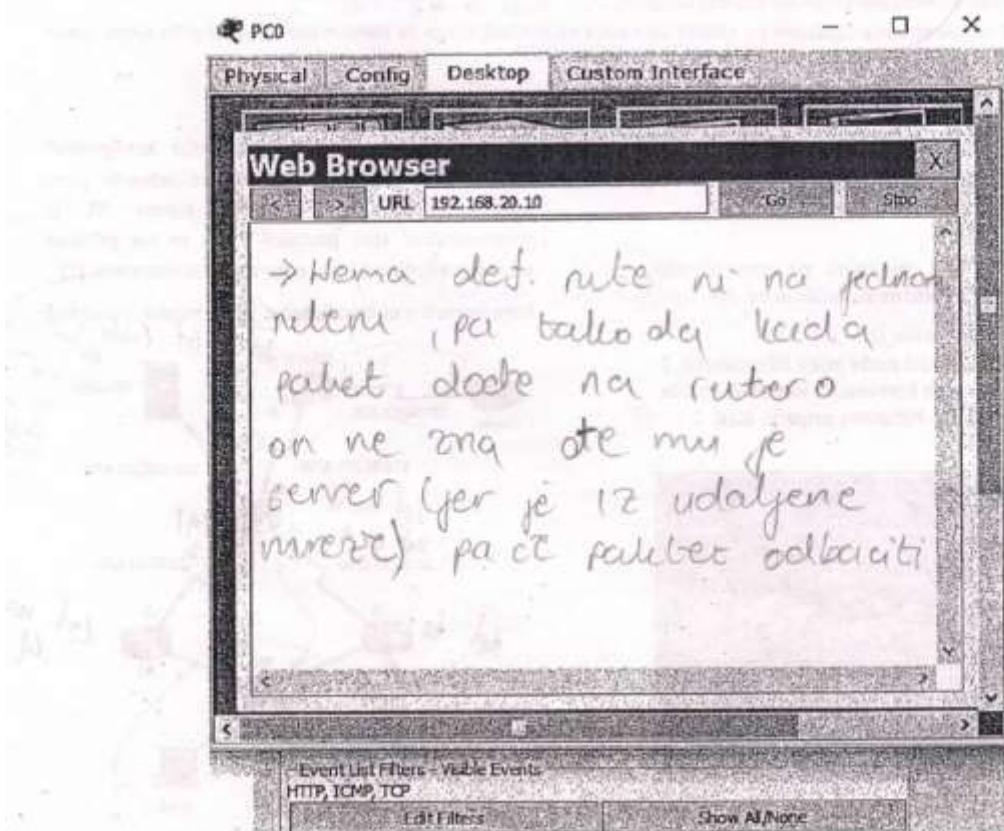
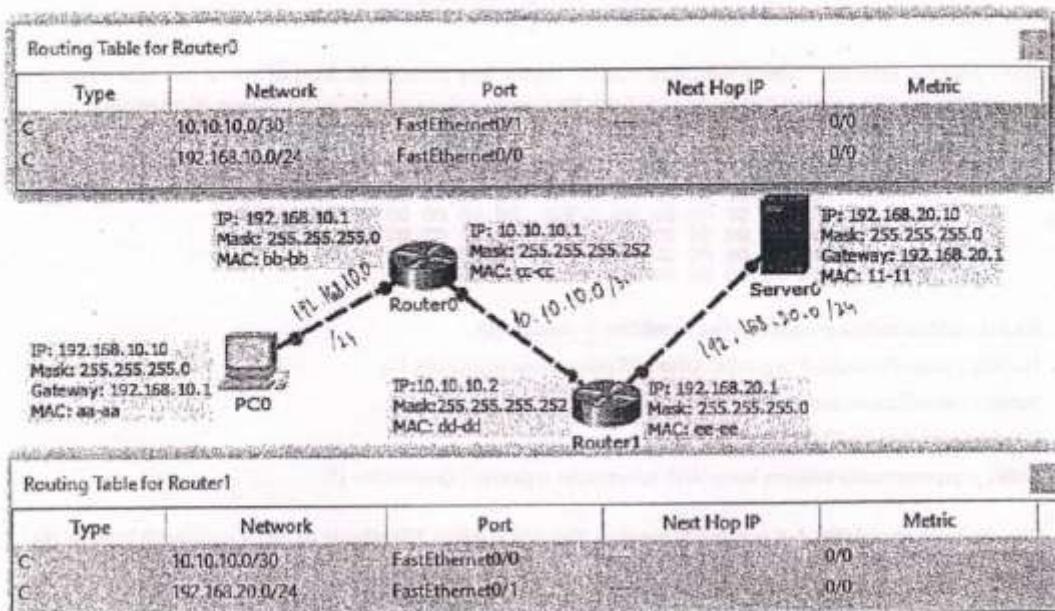


?

	NETMASK	MASK	NEXT HOP
R1:	0.0.0.0	0.0.0.0	172.32.200.6
	192.168.10.0	255.255.255.0	10.10.10.1
R2:	0.0.0.0	0.0.0.0	10.10.10.2
R3:	0.0.0.0	0.0.0.0	10.10.10.6
ISP:	0.0.0.0	0.0.0.0	172.30.200.2

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

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



ETHERNET FREJMOVI:

29.11.2018.

- ✓ Na slici je prikazan Ethernet frejm u heksadecimalnom zapisu (bez preamble, Start of Frame delimiter i Frame Check Sequence polja). U zapisu postoji 7 redova i 16 kolona. Na osnovu priloga sa zaglavljima odgovoriti na pitanja:

aa	aa	aa	01	1a	f1	3c	97	0e	db	fd	2a	/08	00	45	00
00	5c	0d	d4	00	00	01	01	00	00	c0	a8	15	b2	d8	3a
cf	44	08	00	f7	fd	00	01	00	01	00	00	00	00	00	00
00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

- ✓ Na dva različita načina pokazati kolika je veličina IP paketa. (3)
✓ Šta stoji u polju Protocol IP zaglavlja? Objasniti pronađenu vrijednost. (1)
✓ Navesti identifikatore procesa koji komuniciraju. (2)
✓ O kakvoj poruci se radi? (3)
✓ Kolika je procentualna količina kontrolnih informacija u paketu? Obrazložiti. (3)

I)
① 1. MACMH \Rightarrow Packet Length $005C = 92B$

29.11.2018.

2. MACMH \Rightarrow oduzeto 14B od frejma (14B je Preamble, SFD u FCS)

Zašto, frejmlj je $7 \times 16 - 6 = 106$
učinak je $106 - 14 = 92B$

II) Protocol = 0AH \Rightarrow ICMP

III) Identifikatori procesa su portovi, a u ICMP nema portova

IV) Ping utruga (Echo request ili Echo reply) ??

V) kontrolnih u paketu $= \frac{IP + ICMP}{92} = \frac{20 + 8}{92} = \frac{28}{92} = \frac{7}{23}$

28.11.2017.

- V. Na slici je prikazan Ethernet frejm u heksadecimalnom zapisu (bez preambule, Start of Frame delimiter i Frame Check Sequence polja). U zapisu postoji 4 reda i 16 kolona. Na osnovu priloga sa zaglavljima odgovoriti na pitanja:

00 56 8d d7 8b 43 00 0b be 18 9a 40 08 00 45 00
00 30 00 00 00 ff 11 39 65 c0 a8 00 fd e0 a8
00 04 c5 b4 00 43 00 1c 3e 20 00 01 72 66 63 31
.33 35 30 2e 74 78 74 00 6f 63 74 65 74 00

00 56 8d d7 8b 43 00 0b be 18 9a 40 08 00 45 00
00 30 00 00 00 ff 11 39 65 c0 a8 00 fd e0 a8
00 04 c5 b4 00 43 00 1c 3e 20 00 01 72 66 63 31
.33 35 30 2e 74 78 74 00 6f 63 74 65 74 00

00 56 8d d7 8b 43 00 0b be 18 9a 40 08 00 45 00
00 30 00 00 00 ff 11 39 65 c0 a8 00 fd e0 a8
00 04 c5 b4 00 43 00 1c 3e 20 00 01 72 66 63 31
.33 35 30 2e 74 78 74 00 6f 63 74 65 74 00

00 56 8d d7 8b 43 00 0b be 18 9a 40 08 00 45 00
00 30 00 00 00 ff 11 39 65 c0 a8 00 fd e0 a8
00 04 c5 b4 00 43 00 1c 3e 20 00 01 72 66 63 31
.33 35 30 2e 74 78 74 00 6f 63 74 65 74 00

- ✓ VI. Pronaći i objasniti vrijednosti u poljima koja predstavljaju veličinu PDU-ova na slojevima 3 i 4 OSI modela. (2)
- ✓ VII. Odrediti vrijednost koja predstavlja veličinu IP zaglavija. Objasniti tumačenje pronađene vrijednosti. (1)
- ✓ VIII. Kroz koliko rutera je prošao paket? Objasniti. (1)
- ✓ IX. Šta stoji u polju Protocol/ IP zaglavija? Objasniti pronađenu vrijednost. (1)
- ✓ X. Navesti socket-e koji komuniciraju. Ukoliko su maske hostova koji komuniciraju 255.255.255.128, zaključiti da li oni pripadaju istoj mreži. (2) *Hr. upute*
- ✓ XI. O kakvoj poruci se radi? (1)
- ✓ XII. Kolika je procentualna količina korisnih informacija u paketu? Obrazložiti. (2)
- ✓ XIII. Ako se prepostavi da je ovo prva poruka koja se šalje, koji broj će stajati u polju Acknowledgement Number u odgovoru na ovu poruku? (2) *Hr. upute*

① I) 3 obj \Rightarrow Beantworten MATEIA \Rightarrow packet length \Rightarrow 0030
 $- 00\ 0011\ 0000 = 32 + 16 = 48B$

$$4. \text{ case} \Rightarrow \text{ Beaumrtha DATAGRAMA} \Rightarrow \text{ UDP length} \Rightarrow 001C \\ = 00\ 0001\ 11\ 00 = 16+8+4 = 28\ B$$

II) Видимка із зображення:

$$4 \times 14L = 4 \times 5 = 20B$$

iii) $\frac{ACE-ATT}{ACE-ATC}$ - Єдній розшерена кропа від єдиного підстежника

$$\Rightarrow 255 - TTL = 255 - 255 = 0 \text{ пакетов} \quad (\text{Ниже определено и в ячейке пакет})$$

IV) $m_n \Rightarrow$ UDP informaⁿ

v) Socketi: source IP \Rightarrow 192.168.0.253 = 1100_0 1010 1000 00 1111_1010

$$\text{source Port} \Rightarrow \text{cs ba} = 1100\ 0101\ 1011\ 1010 \\ = 2 + 8 + 16 + 32 + 128 + 256 + 1024 + 2^{15} \\ = \underline{\underline{50614}}$$

destd IP => 10.0.8.0.0.0 => 192.168.0.10

dest port \Rightarrow 00 45 \Rightarrow 09

- Глације је адреса 255.255.255.128, употреба 25 битија ће им испадати
десет већи од ће бити у највећем случају (који је $2^{32-4} = 32 - 4 = 2^8$).

SOURCE IP: 192.168.0.111 1109
... 2000 1010

dest IP : 192.168.0.8000

25 днів місяця \Rightarrow необхідні підсумки
(якщо ви не зможете отримати всіх
даних за місяць)

VI) Dest port je 69 (TFIP), page ce
o neroj e-mail iopyyq

$$\text{VII) rapporteur info. of latency: } \frac{\text{packet length - retransmission}}{\text{packet length}} = \frac{48 - 20 - 8}{48} = \frac{8}{48}$$

viii) the incoming Acknowledgment Number of UDP message

27.1.2016.

- 1) Na osnovu uhvaćenog frejma i datih predstava Ethernet frejma i IP paketa odgovoriti na sljedeća pitanja.
Napomena: Preamble i SFD su odbačeni i nisu predstavljeni.

2) Koji zapis se sigurno nalazi u ARP kešu hosta koji šalje poruku? IP adresama odgovaraju maske /24. (3)

3) Da li je u polju Length/Type u datom primjeru predstavljena prva ili druga vrijednost? Objasniti. (2)

4) Koja vrsta svičeva ima korist od toga što je destination MAC prije source MAC adresu u frejmu? (1)

Cut through

TCP

0a 00.20 f7 88 7d 00 11 43 b7 92 43 08 00 45 00
02 4b 1f f8 40 00 80 05 ca 9b 23 f7 03 2a 83 57
03 01 08 68 00 50 e0 5a 79 da 38 0b ef 53 50 18
ff ff 80 d7 00 00 47 45 54 20 2f 7e 63 68 72 69
73 74 65 6e 2f 63 68 72 69 73 74 65 6e 2e 68 74
6d 6c 20 48 54 54 50 2f 31 2e 31 0d 0a 48 6f 73

K4.1.2016.

I) • KAD PRIPADAJU ISTOJ MREŽNI:

- u ARP kešu se nalaze IP i MAC adresa koju tražiša poruku

• KAD NE PRIPADAJU ISTOJ MREŽNI:

- u ARP kešu se nalazi IP i MAC adresa defaultnog gateway-a različitog od koju tražiša poruku

Zatim, u svom slučaju imamio masku /24 u agree:

5) IP 83. f7. 03. 2a
2) IP 83. f7. 03. 01
~~~~~  
sub  $\Rightarrow$  u istoj su mrežni  
u u istim IP i MAC od koju tražiša:  
131.247.3.42 0800.20f7.887d

II) 0800 > 0600  $\Rightarrow$  upredostavljen je ovaj, a nije besplatno, jer je krajnjosti veća od osnovne

III) cut-through branebu

26.11.2019.

5. Na slici je prikazan Ethernet frejm u heksadecimalnom zapisu (bez preamble, SoFD i FCS polja). U zapisu su 4 reda i 16 kolona. Podaci sa aplikativnog sloja koriste usluge UDP protokola. Na osnovu priloga sa zaglavljima odgovoriti na pitanja:

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 00 | 50 | 8d | d7 | 8b | 43 | 00 | 0b | be | 18 | 9a | 40 | 08 | 00 | 45 | 00 |
| 00 | 30 | 00 | 00 | 00 | 00 | ff | 11 | 39 | 65 | c0 | a8 | 00 | fd | c0 | a8 |
| 00 | 0a | c5 | ba | 00 | 45 | 00 | 1c | 3e | 20 | 00 | 01 | 72 | 66 | 63 | 31 |
| 33 | 35 | 30 | 2e | 74 | 78 | 74 | 00 | 6f | 63 | 74 | 65 | 74 | 00 |    |    |

12

- I. Pronaći i objasniti vrijednosti u poljima koja predstavljaju veličinu PDU-ova na slojevima 2 i 3 OSI modela. (2)
- II. Kroz koliko ruter je prošao dati paket? Objasniti. (1)
- III. Navesti socket-e koji komuniciraju. (1.5)
- IV. Kolika je procentualna količina kontrolnih informacija u paketu? Obrazložiti. (2)

(S) I) Veličina PDU-ova :

3. vrijednost (segment): PAKET - 00 30 = 00 00 11 00 00 = 32 + 16 = 48 B

2. vrijednost (Data Link): FREJM - 08 00 > 06 00 => 16

za je vrednost frejma:  $4 \times 16 - 2 = 62$  B

II)  $255 - ff = 255 - 255 = 0 \Rightarrow$  paket nije prošao kroz mrežu jer je IP je 0

III) source IP: c0 a8 00 fd = 192.168.0.253

dest IP: c0 a8 00 0a = 192.168.0.10

source Port: c5 ba = 1100 0101 1011 1010 =  $2+8+16+32+178+256+4096+$

source Port: c5 ba = 1100 0101 1011 1010 =  $2^4 + 2^{15} = 50618$

Dest. Port: 00 45 = 00 0100 0101 =  $1+4+64 = 69$

Socketi: 192.168.0.253 : 50618  
192.168.0.10 : 69

IV) kontrolnih u paketu:  $\frac{IP + UDP}{PAKET} = \frac{28}{48} = \frac{7}{12} \cdot 100$

2. Na slici je prikazan Ethernet frejm u heksadecimalnom zapisu (bez preambule, Start of Frame delimiter i Frame Check Sequence polja). U zapisu postoji 5 redova i 16 kolona. U frejm je enkapsulirana poruka protokola RIP koja se razmjenjuje između dva rute. Poruka protokola RIP kreće sa aplikacionog sloja, a njen format je dat u prilogu. Na osnovu priloga sa zaglavljima odgovoriti na pitanja:

|                   | 1     | 2                       | 3                 | 4     | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-------------------|-------|-------------------------|-------------------|-------|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| ff ff ff ff ff ff | ca 00 | 14 28 00 1c             | b8 00 43          | 01    |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 00 34 00 00 00 00 | 02 01 | ad 19                   | 0a 00 01          | 1f 1f |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 7f 7f 02 08 02 08 | 00 2d | 25 99                   | 02 01 00 00 00 02 |       |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 00 00 28 00 01 00 | 00 00 | 00 00 b0 00 00 00 00 00 |                   |       |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 00 01             |       |                         |                   |       |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |

UVEZ  
PDU 19  
 $16 \times 4 + 2 = 64 + 2 = 66$

- Da li mrežne kartice uređaja između kojih putuje frejm pripadaju istom proizvođaču? Obrazložiti. (2) Ne
- Pronaći i objasniti vrijednosti u poljima koja predstavljaju veličinu PDU-ova na slojevima 2, 3 i 4 OSI modela. (4)
- Odrediti vrijednost koja predstavlja veličinu IP zaglavila. Objasniti tumačenje pronađene vrijednosti. (2) 8
- Šta stoji u polju Protocol IP zaglavila? Objasniti pronađenu vrijednost. (2) 11-WAN
- Navesti socket-e koji komuniciraju. (3) TCP, UDP
- Da li je implementiran QoS? Objasniti. (2) CO STVJ -> post uvećan
- Koji su flagovi postavljeni u TCP zaglaviju? Objasniti. (2) SYN, ACK, RST, FIN, URG
- Kolika je procenatualna količina kontrolnih informacija u paketu? Obrazložiti. (3) ~ 28/62
- Koju mrežu oglašava jedan ruter drugom? (2) RIP zaglavje polje network
- Koja će biti metrika te mreže u tabeli rutiranja rute koji prima poruku? (3) netmask

I) HE, upla uputa sajmer destination u source MAC adresa mreže mreže, a ona nepristupačljiv uporabotjara (OUI)

II) PDU:  
 1) DATA LINK - FRAME ( $08 00 > 06 00 \rightarrow$  mreža, HE bez mreže)  
 2) MREŽNI - PAKET ( $00 34 = 52B$ )  
 3) TRANSPORT - SEGMENT / DATAGRAM ( $00 20 = 32B$ )  
 4) TEP

$$00 34 h = 00 00 19 01 00 = 4 + 16 + 32 = 52B$$

$$00 20 h = 00 00 10 00 00 = 32B$$

$$\text{FRAME} = 14B + 20B + 8B + \text{DATA} = 14B + 20B = 34B \checkmark$$

$$\begin{matrix} 1 & 4 \\ \downarrow & \downarrow \\ \text{IP} & \text{UDP} \end{matrix}$$

$$\Rightarrow \text{DATA} = 24B$$

III) Velikost IP zadržave:  $4 \times 14B = 56B$

IV) 11h  $\Rightarrow$  UDP uporabota

V) Corečku: source IP = 0a 00 00 01 = 10.0.0.1  
 source port = 02 08 = 0000 0010 0000 1000 = 8 + 512 = 520 (RIP)

destination IP = ff ff ff ff = 255.255.255.255  
 destination port = 02 08 = 520 (RIP)

VI) Service Type = CO ≠ OO  $\Rightarrow$  јесне иницијативни QoS

VII) нова фрэйда јеј се користи UDP

VIII)  $\frac{IP + UDP}{\text{нагрибо за датаграм}} = \frac{28}{32} \cdot 100 = \frac{19}{26} \cdot 100$

IX) адреса коју један рутер обавешта групама рутеру, чиме има уз нова "Network address" је RIP заснован:

| Command | Version          | Reserved  |
|---------|------------------|-----------|
| Family  |                  | Route tag |
|         | Network address  |           |
|         | Subnet mask      |           |
|         | Next-hop address |           |
|         | Distance         |           |

X) Ќоја ће бити меморија?

21.1.2020.

1. Na slici je prikazan Ethernet frejm u heksadecimalnom zapisu (bez preamble, Start of Frame delimiter i Frame Check Sequence polja). U zapisu postoji 5 redova i 16 kolona. Na osnovu priloga sa zaglavljima odgovoriti na pitanja:

Phy 100 a0 cc 3b bf fa 00 00 c0 9f a0 97 08 00 45 10  
00 37 22 2c 00 00 40 06 d7 31 c0 a8 00 01 c0 a8  
00 02 00 17 04 e6 c0 40 87 cf 04 53 d8 8b 80 18  
43 c5 0d 09 00 00 01 01 08 0a 00 05 4b 64 00 16  
0a 27 ff fd 25

J69b

V. Šta stoji u polju Protocol/IP zaglavljiva? Objasniti pronađenu vrijednost. (1) 06  $\Rightarrow$  TCP

VI. Koji su flagovi postavljeni u TCP zaglavljiva? Objasniti ih. (1.5)

III. Kako će biti postavljeno polje Sequence Number u odgovoru na datu segment, a kako u sljedećem segmentu koji bude slao ovaj host? (3)

IV. O kakvoj poruci se radi? (0.5) Segment je 5000  $\Rightarrow$  varijetal je segment 00 57 = 58

V. Kolika je procentualna količina korisnih informacija u segmentu? Obrazložiti. (3) Segment = 58 - 8(kop) - 20(PI) = 30

21.1.2020

①

I) Protocol - 06  $\Rightarrow$  TCP

II) 18  $\Rightarrow$  0001 1000  $\Rightarrow$  URG=0, ACK=1, PSH=1, RST=S/N=FNU=0

III) ?  $c0\ 40 = 1100\ 0000\ 0100\ 0000$  =

IV) Mape : source port = 00 14 = 00 0001 0111 = 1 + 2 + 4 + 16 = 23  
dest port = 04 e6 = 0 0101 1110 0110 = 2 + 4 + 52 + 64 + 128 = 1254

$\Rightarrow$  Telnet uygrya, ogradjivo na razinu IP komponente

V) Kopunentni učinkovitost :  $\frac{\text{Kopunentni}}{\text{čimbenici}} = \frac{\text{Kopunentni}}{\text{Ethernet - 4b - IP}} = \frac{\text{Kopunentni}}{64 - 34} = \frac{\text{Kopunentni}}{30}$

$$\Rightarrow \frac{15}{30} = \frac{3}{7} \cdot 100 = \frac{300}{7}\% = 42,86\%$$

19.2.2018.

- ✓. Na slići je prikazan Ethernet frejm u heksadecimainom zapisu (bez preambule, Start of Frame delimiter i Frame Check Sequence polja). U zapisu postoji 5 redova i 16 kolona. Na osnovu priloga sa zaglavljima odgovoriti na pitanja:

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 00 | 00 | c0 | 9f | a0 | 97 | 00 | a0 | cc | 3b | bf | f2 | 08 | 00 | 4e | 10 |
| 00 | 3c | 16 | a7 | 40 | 00 | 40 | 00 | a2 | b1 | c0 | a8 | 00 | 02 | c0 | a8 |
| 00 | 01 | 04 | e6 | 00 | 17 | 04 | 53 | d8 | 6f | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 02 |
| 7d | 78 | 5d | 40 | 00 | 00 | 02 | 04 | 05 | b4 | 04 | 02 | 08 | 0a | 00 | 18 |
| 0a | 25 | 00 | 00 | 00 | 01 | 03 | 03 | 00 |    |    |    |    |    |    |    |

zagroa 4  
8 bajva

58

- ✓. Da li mrežne kartice uređaja između kojih putuje frejm pripadaju istom proizvođaču? Obrazložiti. (2)
- ✓. Navesti veličinu IP paketa. Objasniti dva načina na koja se može doći do tražene vrijednosti. (4)
- ✓. Odrediti vrijednost koja predstavlja veličinu IP zaglavљa. Objasniti tumačenje pronađene vrijednosti. (2) ✓
- ✓. Šta stoji u polju Protocol/ IP zaglavlja? Objasniti pronađenu vrijednost. (2) G
- ✓. Navesti socket-e koji komuniciraju. (3)
- ✗. Ukoliko su maske hostova koji komuniciraju 255.255.255.248, navesti šta se sigurno nalazi u ARP kešu hosta. (3) X?
- ✗. Koji su flagovi postavljeni u TCP zaglavlju? Objasniti. (2)
- VII. O kakvoj je poruci riječ? (2) ✓
- ✗. Kolika je procentualna količina korisnih informacija u paketu? Obrazložiti. (6)

Ponovljen

2. Na slici je prikazan Ethernet frejm u heks. zapisu (bez preambule, SoF delimitera i FCS polja) u koji je enkapsuliran IPv6 paket. Na osnovu priloga sa zaglavljima odgovoriti na pitanja:

```
00 22 68 4d 98 69 00 13 20 4e 06 d3 86 dd 60 00
00 00 00 00 00 00 fd 00 ca ce 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 04 26 07 f0 d0 20 01 00 0e 00 01
00 00 00 00 00 01 26 04 1d 01 bb 10 b8 52 7e 00 00
00 00 60 02 40 00 ef 4a 00 00 02 04 05 a0
```

- I Objasnitи шта стоји у пољу frejma Length/Type. (1)
- II U slučaju da поље Length/Type označava veličinu, koja vrijednost bi stajala za dati frejm? Objasnitи. (2)
- III Koje поље u IPv6 заглављу има isto značenje kao поље Protocol u IPv4 заглављу? (1)
- IV Navesti sockete koji komuniciraju. Adrese napisati u skraćenom obliku. (3)
- V Kako će biti postavljeno поље Sequence Number u sljedećem segmentu koji šalje ovaj host, a kako u odgovoru koji će dobiti? (4)
- VI O kakvoj poruci se radi? (2)
- VII Koliko ima kontrolnih bajtova unutar paketa? Objasnitи. (3)

② I) 86 dd > 06 00  $\Rightarrow$  uove Type  
 II) čuvajena su tip.  $\leq 06\text{00}_H$ ,  $\therefore 5 \times 16 - 2 = 78B$   
 III) između Next Header imaju isto značenje kao Protocol  
 IV) socketi: fd 00 : ca ce :: 4 : 1053  
 26 07 : f0 d0 : 20 01 : e : 1 :: 126 : 443 (HTTPS)

v) ?

vi) HTTPS request

vii) 60B vončipalnik  $(IP(\text{pucetni uob}) + TCP = 40B + 20B = 60B)$

1. Na slici je prikazan Ethernet frejm u heksadecimalnom zapisu (bez preamble, Start of Frame delimiter i Frame Check Sequence polja). U zapisu postoje 4 reda i 16 kolona. Na osnovu priloga sa zaglavljima odgovoriti na pitanja:

|     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 00  | 19 | 60 | 73 | 2d | 1d | 3d | 57 | 6e | db | fd | 2a | 08 | 00 | 45 | 00 |
| 00  | 38 | 7c | c9 | 00 | 09 | 8d | 01 | 00 | 00 | fe | 08 | 15 | b1 | d8 | 3a |
| d1  | c4 | 08 | 00 | 4d | 5a | 00 | 01 | 00 | 01 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 |
| 67  | 68 | 69 | 6a | 6b | 6c | 6d | 6e | 6f | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 |
| PSC | 77 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 |    |    |    |    |    |

- I. Da li mrežne kartice uređaja između kojih putuje frejm pripadaju istom proizvođaču? Obrazložiti. (2)
- II. Objasniti dva načina na koja može da se sazna veličina IP paketa. (4) *Packet Length i ? ✓*
- III. Odrediti vrijednost koja predstavlja veličinu IP zaglavja. Objasniti tumačenje pronađene vrijednosti. (2)
- IV. Šta stoji u polju Protocol IP zaglavja? Objasniti pronađenu vrijednost. (2)
- V. Navesti socket-e koji komuniciraju. (3) *ICMP - #128 socket, TCP Header*
- VI. Ukoliko su maske hostova koji komuniciraju 255.255.255.128, opisati šta se sigurno nalazi u ARP tabeli hosta. (3) *DNS i MAC direktno*
- VII. Kolika je procentualna količina kontrolnih informacija u paketu? Obrazložiti. (6)

Ponovljen

- D) Na slici je prikazan Ethernet frejm u heks. zapisu (bez preambule, SoF delimitera i FCS polja). U Ethernet frejm je enkapsulirana poruka protokola ARP. Na osnovu priloga sa zaglavljima odgovoriti na pitanja:

ff ff ff ff ff ff 00 07 0d af f4 54 08 06 00 01  
 08 00 06 04 00 01 00 07 0d af f4 54 18 a6 ac 01  
 00 00 00 00 00 00 18 a6 af 52 04 01 04 00 00 00  
 00 02 01 00 03 02 00 00 05 01 03 01

*70600*

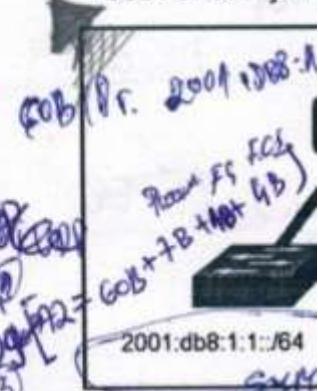
Objasniti zašto polje Length/Type označava Tip protokola. Navesti bar dva protokola koja mogu da se označe u tom polju. (2)

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

Koliko bajtova je enkapsulirano u dati frejm a koliko ih je dodato na ovom sloju? Objasniti. (3)

Koje mrežne maske ne može da ima host koji šalje poruku ako je pravilno konfigurisan? (3)

konfigurisati u r  
Konfigurisati sa  
bez korištenja o



5. Prečrtati tabelu odnose na osob

|  | Tip kabla |
|--|-----------|
|  |           |

② I)  $T_{FH} = 06\text{ }00\text{B}$

Tipovima koji su u ovom označeni su: Ethernet, PPP, Frame Relay

II)  $60B + 12B$  (Preambula, SoF delimiter, FCS) = 72B

III) mi je prije dobio ce ne znače, a ostalo je 18B

IV) Sender Protocol Address:  $18\text{ }a6\text{ ac }01 \Rightarrow 18\text{ }a6\text{ a }1100\text{ }01 \backslash 22$   
 Target Protocol Address:  $18\text{ }a6\text{ af }52 \Rightarrow 18\text{ }a6\text{ a }1111\text{ }52$   
 Ne mora ga imati bitce og \22

2. Na slici je prikazan Ethernet frejm u heksadecimalnom zapisu (bez preamble, Start of Frame delimiter i Frame Check Sequence polja). U zapisu postoji 5 redova i 16 kolona. Na osnovu priloga sa zaglavljima odgovoriti na pitanja:

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 00 | 00 | c0 | 9f | a0 | 97 | 00 | a0 | cc | 3b | b7 | fa | 08 | 00 | 45 | 10 |
| 00 | 3c | 16 | a7 | 40 | 00 | 40 | 06 | a2 | b1 | c0 | a8 | 00 | 02 | c0 | a8 |
| 00 | 01 | 04 | e6 | 00 | 17 | 04 | 53 | d8 | 6f | 00 | 00 | 00 | 00 | a0 | 02 |
| 7d | 78 | 5d | 40 | 00 | 00 | 02 | 04 | 05 | b4 | 04 | 02 | 08 | 0a | 00 | 16 |
| 0a | 25 | 00 | 00 | 00 | 00 | 01 | 03 | 03 | 00 |    |    |    |    |    |    |

- Odrediti vrijednost koja predstavlja veličinu IP zaglavija. Objasniti tumačenje pronađene vrijednosti. (1)
- Šta stoji u polju Protocol IP zaglavija? Objasniti pronađenu vrijednost. (1)
- Navesti socket-e koji komuniciraju. Ukoliko su maske hostova koji komuniciraju 255.255.255.248, zakijući da li oni pripadaju istoj mreži. (2)
- Koji su flagovi postavljeni u TCP zaglavju? Objasniti. (1)
- O kakvoj poruci se radi? (2)  
Kolika je procentualna količina korisnih informacija u paketu? (odgovor se priznaje i u obliku razlomka) (3)

Ponovljen