

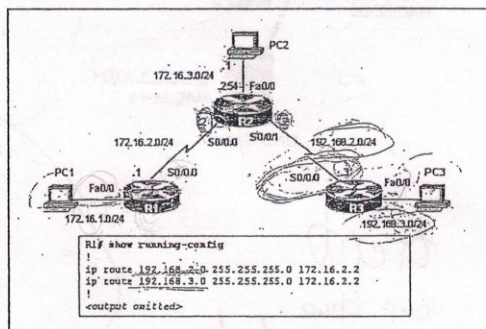
## RAČUNARSKE MREŽE

1.kolokvijum (40 bodova)

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 zaglavlja 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 e0 a8  
00 0a 1c 5b a0 43 00 1c 3e 20 00 01 72 66 63 31  
33 35 30 2e 74 78 74 00 6f 63 74 63 74 00

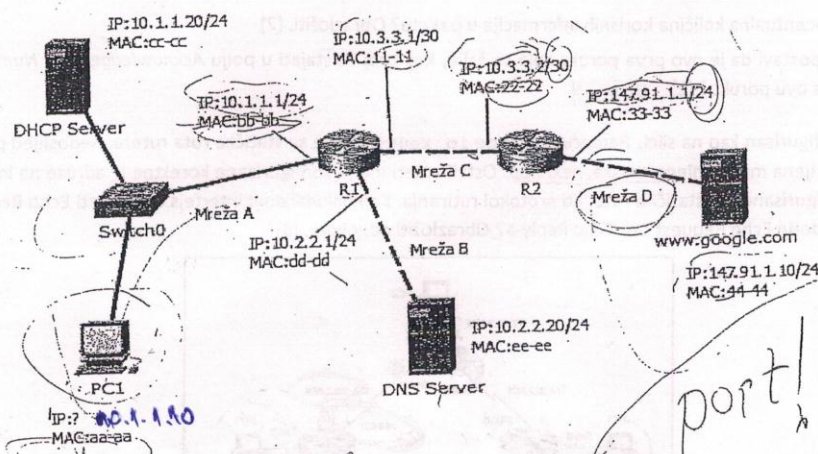
- ✓ I. Pronaći i objasniti vrijednosti u poljima koja predstavljaju veličinu PDU-ova na slojevima 3 i 4 OSI modela. (2)
- ✓ II. Odrediti vrijednost koja predstavlja veličinu IP zaglavlja. Objasniti tumačenje pronađene vrijednosti. (1)
- ✓ III. Kroz koliko rutera je prošao paket? Objasniti. (1)
- ✓ IV. Šta stoji u polju Protocol IP zaglavlja? Objasniti pronađenu vrijednost. (1)
- ✓ V. Navesti socket-e koji komuniciraju. Ukoliko su maske hostova koji komuniciraju 255.255.255.128, zaključiti da li oni pripadaju istoj mreži. (2)
- ✓ VI. O kakvoj poruci se radi? (1)
- ✓ VII. Kolika je procentualna količina korisnih informacija u paketu? Obrazložiti. (2)
- ✓ VIII. Ako se pretpostavi da je ovo prva poruka koja se šalje, koji broj će stajati u polju Acknowledgement Number u odgovoru na ovu poruku? (2)
- ✓ IX. Ruter R1 je konfigurisan kao na slici. Pomoću komande ip route zadaje se statička ruta ruteru. Redoslijed parametara u komandi je udaljena mreža, njena maska, next hop. Ostali ruteri imaju konfigurisane korektne IP adrese na interfejsima, ali nemaju konfigurisane niti statičke rute niti protokol rutiranja. Koji najudaljeniji interfejs će da vrati Echo Reply PC-u 1? Dokle može da dođe Echo Request bez Echo Reply-a? Obrazložiti odgovore. (3)



- ✓ 3. Koliko polja u zaglavlja TCP segmenta, UDP datagrama, IP paketa i Ethernet frejma ruter mijenja prilikom proslijeđivanja toka podataka kojeg primi? Objasniti. (3)
- ✓ 4. 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)
- ✓ I. Multicast adresa počinje binarnom kombinacijom 111.
- ✓ II. Akronim DNS označava Domain Name Server.
- ✓ III. Prvi paket koji se šalje preko TFTP-a ima 28B kontrolnih informacija.
- ✓ IV. Maksimalna veličina IP zaglavlja je 64KB-1B.

IP UDP  
20 + 8  
+ ovo je max. veličina IP paketa

5. Izračunati koliko otprilike u procentima ima privatnih IPv4 adresa u odnosu na ukupan broj IPv4 adresa. (3)
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 adresa (ne smije izlazni interfejs). (3)
7. 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 zađaje mu se komanda tracert na www.google.com. MAC adrese su na slici date u skraćenom obliku. DNS keš računara PC1 je prazan. PC1 je na privatnoj mreži, čije se sve adrese NAT-uju na ruteru R2 u njegovu javnu adresu 147.91.1.1. *kopiraj ICMP*
8. Zbog čega se DNS ne smatra klasičnim klijent-server protokolom? (1) *Nije aplikacija već servis*
9. Na slici je predstavljeno 7 uređaja. Koliko parova datih uređaja može da uspostavi TCP vezu? Objasniti. (2)
10. Implementirati statičko rutiranje da se radi ostvarivanja puna povezanost u topologiji. Statičke rute navesti u obliku: ruter: mreža – mrežna maska – next hop. (3)
11. 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



ping HTTP req  
res

tracert  
ICMP time  
exceeded

port!  
treba li macati?



① I) 3. step  $\Rightarrow$  Величина Пакета  $\Rightarrow$  packet length  $\Rightarrow$  0030 28.11.2017.  
 $= 00\ 0011\ 0000 = 32+16 = 48B$

4. step  $\Rightarrow$  Величина DATAGRAM  $\Rightarrow$  UDP length  $\Rightarrow$  001C  
 $= 00\ 0001\ 1100 = 16+8+4 = 28B$

II) Величина IP заглавља:  
 $4 \times IHL = 4 \times 5 = 20B$

III) 255-TTL - број рутера кроз које је ишао пакет  
 $\Rightarrow 255 - 255 = 0$  рутера (није ишао ни један рутер)

IV) 1111  $\Rightarrow$  UDP упућено

V) Socketi: source IP  $\Rightarrow$  0010100011111111  $\Rightarrow$  1100 01010100 0011111111  
 $= 64+128 \cdot 8+32+128 \cdot 0 \cdot 253 = \underline{192.168.0.253}$

source Port  $\Rightarrow$  0000010110111010  
 $= 2+8+16+32+128+256+1024+2^{14}$   
 $= \underline{50614}$

dest IP  $\Rightarrow$  0010100011111111  $\Rightarrow$  192.168.0.10

dest port  $\Rightarrow$  00000101  $\Rightarrow$  69

• Заро је маска 255.255.255.128, првих 25 бита би им предали  
 бити исто да би били у истој мрежи (јер је  $2^{25}=128 \Rightarrow 32-7=1/2$ )

source IP: 192.168.0.11111111

dest IP: 192.168.0.00001010

25 бита нула исто  $\Rightarrow$  неће припадати истој мрежи  
 (јер им различита адреса по 25 бита исто)

VI) Dest. port је 69 (FTP), пази се  
 о некој e-mail поруци

VII) корисних инфо. у пакету:  $\frac{\text{packet length} - \text{компресија}}{\text{packet length}} = \frac{48 - 20 - 8}{48} = \frac{20}{48}$

VIII) не постоји Acknowledgment Number у UDP заглављу

② • Најудобнији интерфејс који ће вратити Echo Reply је Fa 0/0 на R1

• Echo Request може да дође до краја, тј. до R3, због корисних адреса рутања на R1

③ Ethernet Frame - мерења два поља

IP заглавље - мерења TTL и Header Checksum

TCP/UDP заглавље - не мерења нитица, јер су на транспортном слоју, а рутер је на мрежном

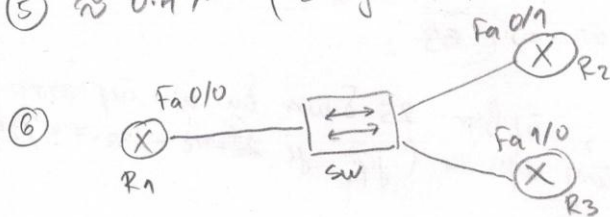
④ I) мално (224-239.x.x.x)

II) нитица

III) мално (IP + UDP = 20 + 8 = 28 B)

IV) нитица (заглавља је 60 B, а пакет 64 KB - 1 B)

⑤  $\approx 0.4\%$  (8 задатак, 23.4.2018)



• Уколико наведемо са R1 излазни интерфејс Fa 0/0, нитица нитица заштити јер не знамо на који рутер иде, већ морамо next hop (адресу интерфејса наредног рутера)

7. I) Займо цього користувач не прислуговує директотно DNS серверу

II) Комбинације hosta, DNS-а и WEB сервера

$\Rightarrow$  <sup>УВ</sup>укуюто 3 TCP пара

	МРЕЊА	НАКА	NEXT HOP
R <sub>1</sub> :	D	255.255.255.0	10.3.3.2
R <sub>2</sub> :	A	255.255.255.0	10.3.3.1
	B	255.255.255.0	10.3.3.1

	ТУП ПОРЯКЕ	ИРЕТНА	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	/	/

↓  
MAT

ICMR нема  
портлове