

RAČUNARSKE MREŽE

1. 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)

*Pravilno sa Dugan i Kaborau*

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 rutera. Poruka protokola RIP kreće sa aplikacionog sloja, a njen format je dat u prilogu. Na osnovu priloga sa zaglavlja odgovoriti na pitanja:

ff ff ff ff ff ff ca 0a 14 28 00 1c 08 00 45 c3  
00 34 09 00 00 00 02 01 ad f9 0a 00 00 01 ff ff  
ff ff 02 08 02 08 00 20 26 99 02 01 00 00 00 02  
00 00 ca 00 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  
00 01

$16 \times 4 + 2 \Rightarrow 64 + 2 = 66$

66B 7B 7

- Da li mrežne kartice uređaja između kojih putuje frejm pripadaju istom proizvođaču? Obrazložiti. (2) *Ne* (2)

- 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 zaglavlja. Objasniti tumačenje pronađene vrijednosti. (2) (2)

- Šta stoji u polju Protocol IP zaglavlja? Objasniti pronađenu vrijednost. (2) (2) *11-WDP*

- Navesti socket-e koji komuniciraju. (3) (3) *192.168.1.1:5555 i 192.168.1.2:5555*

- Da li je implementiran QoS? Objasniti. (2) (2) *00 stoji za prvi dio paketa*

- Koji su flegovi postavljeni u TCP zaglavlju? Objasniti. (2) (2) *1000000000000000*

- Kolika je procentualna količina kontrolnih informacija u paketu? Obrazložiti. (3) *~ 28/52*

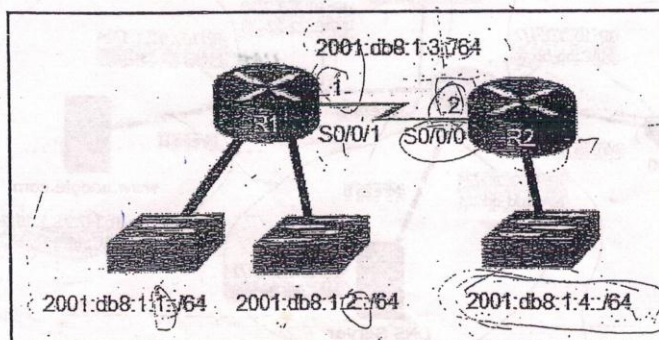
- Koju mrežu oglašava jedan ruter drugom? (2) *RIP zaglavlje polje network*

- Koja će biti metrika te mreže u tabeli rutiranja rutera koji prima poruku? (3) *metrika 1*

- 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	4B5B	4	2	cat5
1000Base-T	1000Mbps	100m	linijsko	8	4	cat5e

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



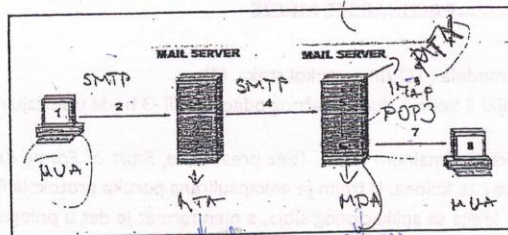
6/4 (6)

$0600 = 00000110 \dots 0000$   
 $2^9 + 2^{10}$   
 $1024 + 512$   
 $1536$



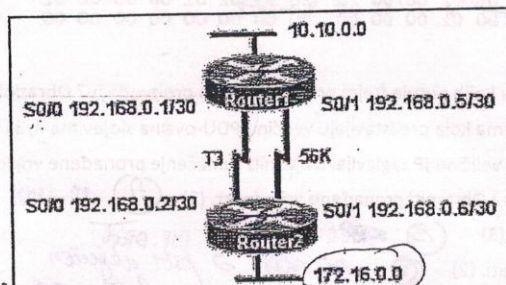
3. Razložiti akronime: TCP, DNS, ICMP, IMAP. (4)

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



Proyentki

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



X. X-X  $2^4$

2. 16 - 32. X-X  $\Rightarrow 16 \cdot 2^{16}$

2. 168. X-X  $\Rightarrow 2^{16}$

Ukupno IPv4 =  $2^{32}$

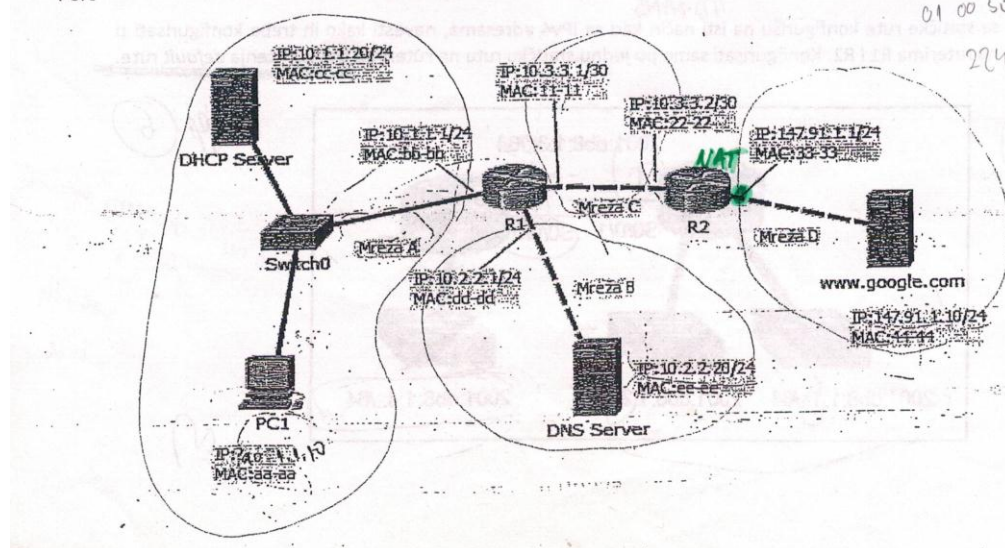
$\frac{2^{24} + 16 \cdot 2^{16} + 2^{16}}{2^{32}} = \frac{2^8 + 16}{2^{16}} = \frac{2^8 + 16}{2^{16}}$

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

11. Izračunati moguće određene multicast IP adrese ako je određena multicast MAC adresa 01-00-5E-00-00-0A. (5)

12. 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](http://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



23.4.2018



OSI model

ТСР/ИР модель

## 7. АППЛИКАТИВНІ

6. ПРЕЗЕНТАЦИЈА

5. сесијски

#### 4. ТРАНС ПОРТНИ

3. МРЕЖИЦА

## 2. DATA LINK

1. Физики

АПЛИКАТИВНИ

TRANSPORTNI  
INTERNET

## NETWORK ACCESS

20

20) I) HE, прва три бита destination и source MAC адреса нису исти, а они представљају произвођача (OUI)

II)

II) PDU:

слож2	DATA LINK	- ФРЕЙМ	(08 00 > 06 00h => инициализация, не величина)
слож3	МРЕЖНИ	- ПАКЕТ	(00 34 = 52B ✓)
слож4	ТРАНСПОРТНИ	- СЕТНЕНТ / <u>DATA GRAM</u>	(00 20 = 32B ✓)
		↓	↓
		TCP	UDP

$0034h = 00\ 0011\ 0100 = 4 + 16 + 32 = 52B$   
 $0020h = 00\ 0010\ 0000 = 32B$

0070h = 00 0010 0000 = 32B

$$\text{PREJM} = 14B + 20B + 8B + \text{DATA} = 42B + \text{DATA}$$

USB + DATA = 66B ✓

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

III)

III) Величина IP заплата:  $4 \times 1\text{HL} = 4 \times 5 = 20\text{B}$

(iv)

IV)  $11h \Rightarrow$  UDP  $\bar{u}$ рршорон

v)

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

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  
 port = 520 (RIP)

destination port = 02 08 = 520 (RIP)

①



VI) Service Type = 00 ≠ 00 ⇒ јесте минимализиран QoS

VII) нема флагова јер се користи UDP

VIII)  $\frac{IP + UDP}{\text{укупно у пакету}} = \frac{28}{52} \cdot 100 = \frac{19}{26} \cdot 100$

IX) Мрежа коју један рутер означава групом рутера, мишимо из поља "Network address" у RIP запису:

32b		
Command	Version	Reserved
Family		Route tag
Network address		
Subnet mask		
Next-hop address		
Distance		

X) Koja ће бити метрика?

Тип UTP кабла	Bandwidth	MAX. ДАЉЕНОСТ	Тип КОДОВАЊА	УКУПАН БРОЈ ПАРИЧА	БРОЈ ПАРИЧА ЗА ПРИМАЊЕ	UTP КАТЕГОРИЈА
100 Base-TX	100 Mbps	100m	4B/5B	2 (4 паре)	1 (2 паре)	Cat 5
1000 Base-T	1 Gbps	100m	4D/PAM5	4 (8 паре)	2 (4 паре)	Cat 5e

④  $\left. \begin{array}{l} 2001:db8:1:1::/64 \\ 2001:db8:1:2::/64 \end{array} \right\} \text{сумарна} \Rightarrow 2001:db8:1::/62$

R<sub>1</sub>: IP route 2001:db8:1:4::/64 на S 0/0/0

R<sub>2</sub>: IP route 2001:db8:1::/62 на S 0/0/1

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

- ⑥
- 1 → MUA (за хостове)
  - 2 → SMTP (слага на изпослани серверу)
  - 3 → MTA (за сервере (transfer) који су напред изпослани)
  - 4 → SMTP
  - 5 → MTX (изпослани сервер који испоручује)
  - 6 → MDA (изпослани сервер (delivery) који испоручује)
  - 7 → POP3 или IMAP (управљачко го изпослани хоста)
  - 8 → MUA (за хостове)

⑦ • За RIP: Због load balance-а једном ће бити:  
 $172.16.0.0 \rightarrow 192.168.0.0 \rightarrow 10.0.0.0$

а други пут:  
 $172.16.0.0 \rightarrow 192.168.0.0 \rightarrow 10.0.0.0$

• За OSPF: Дупло брже кабан  
 $56K = 56Kb/s$   
 $T_3 = 44Mb/s > 56Kb/s \Rightarrow$  OSPF Дупло брже управља  $T_3$

уј.  $172.16.0.0 \rightarrow 192.168.0.0 \rightarrow 10.10.0.0$

• За Оџа: OSPF наглашава RIP јер он је много брже управља (м)  
 на је управља:  $172.16.0.0 \rightarrow 192.168.0.0 \rightarrow 10.10.0.0$

8) • приватные :

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

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

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

• количество приватных IPv4:  $2^{32}$

$$\begin{aligned} \bullet \text{процент приватных} &\Rightarrow \frac{2^{24} + 2^{16} + 2^{20}}{2^{32}} = \frac{256 + 16 + 1}{100} \% \\ &= \frac{2^{16}(2^8 + 1 + 2^4)}{2^{32}} = \frac{256 + 16 + 1}{2^{16}} \% \\ &\approx 0,4\% \end{aligned}$$

9) multicast MAC: C1-00-5E-00-00-0A

• multicast IP  $\Rightarrow$   $224-239.0.0.10$   
 $224-239.128.0.10$

10)

- 1) DHCP discover - A - aa aa - ff ff - 0.0.0.0 - 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 acknowleg. - 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 - ee ee - 10.1.1.10 - 10.2.2.20 - 1023+ - 53
- 7) DNS reply - B - ee ee - dd dd - 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 - aaaa - bb bb - 10.1.1.10 - 147.91.1.10 - 1023+ - 80
- 10) HTTP request - C - 1111 - 2222 - 10.1.1.10 - 147.91.1.10 - 1023+ - 80
- 11) HTTP request - D - 3333 - 4444 - 147.91.1.2 - 147.91.1.10 - 1023+ - 80
- 12) HTTP reply - D - 4444 - 3333 - 147.91.1.10 - 10.1.1.10 - 80 - 1023+
- 13) HTTP reply - C - 2222 - 1111 - 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+