

Ak.g. 2016./2017.

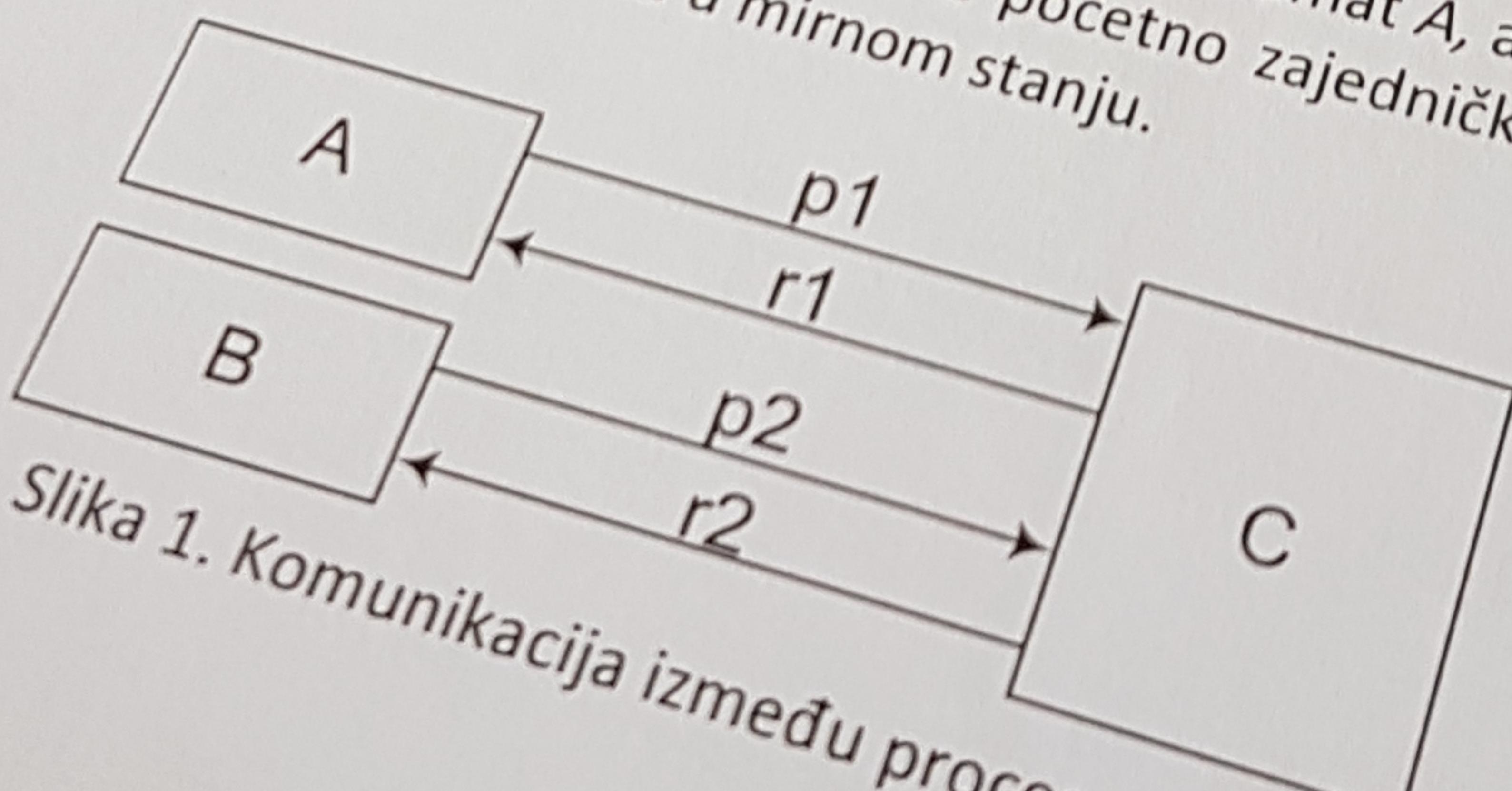
2. ispitni rok

Zadatak 1.
(6 bodova)

Prikažite modelom konačnog automata komunikaciju tri procesa prikazanih na Slici 1 koji komuniciraju na sljedeći način:

Proces C proces A šalje poruku p_1 , a proces B poruku p_2 . Proces C prvo prima poruku p_1 , a zatim poruku p_2 . Po primitu obje poruke proces C mora poslati potvrde o primitu prethodno primljenih poruka. Proces C potvrđuje procesu A primitak poruke p_1 potvrdom r_1 , a procesu B primitak poruke p_2 potvrdom r_2 . Redoslijed slanja potvrda je proizvoljan.

- [3] Nacrtajte grafove stanja za automat A, automat B i automat C te navedite značenja pojedinih stanja i prijelaza.
- [1] Odredite sljedove prijelaza (uniloge) za automat A, automat B i automat C.
- [2] Nacrtajte globalni graf stanja uz početno zajedničko stanje (a_0, b_0, c_0) u kojem su sva tri automata u mirnom stanju.



Slika 1. Komunikacija između procesa A, B i C

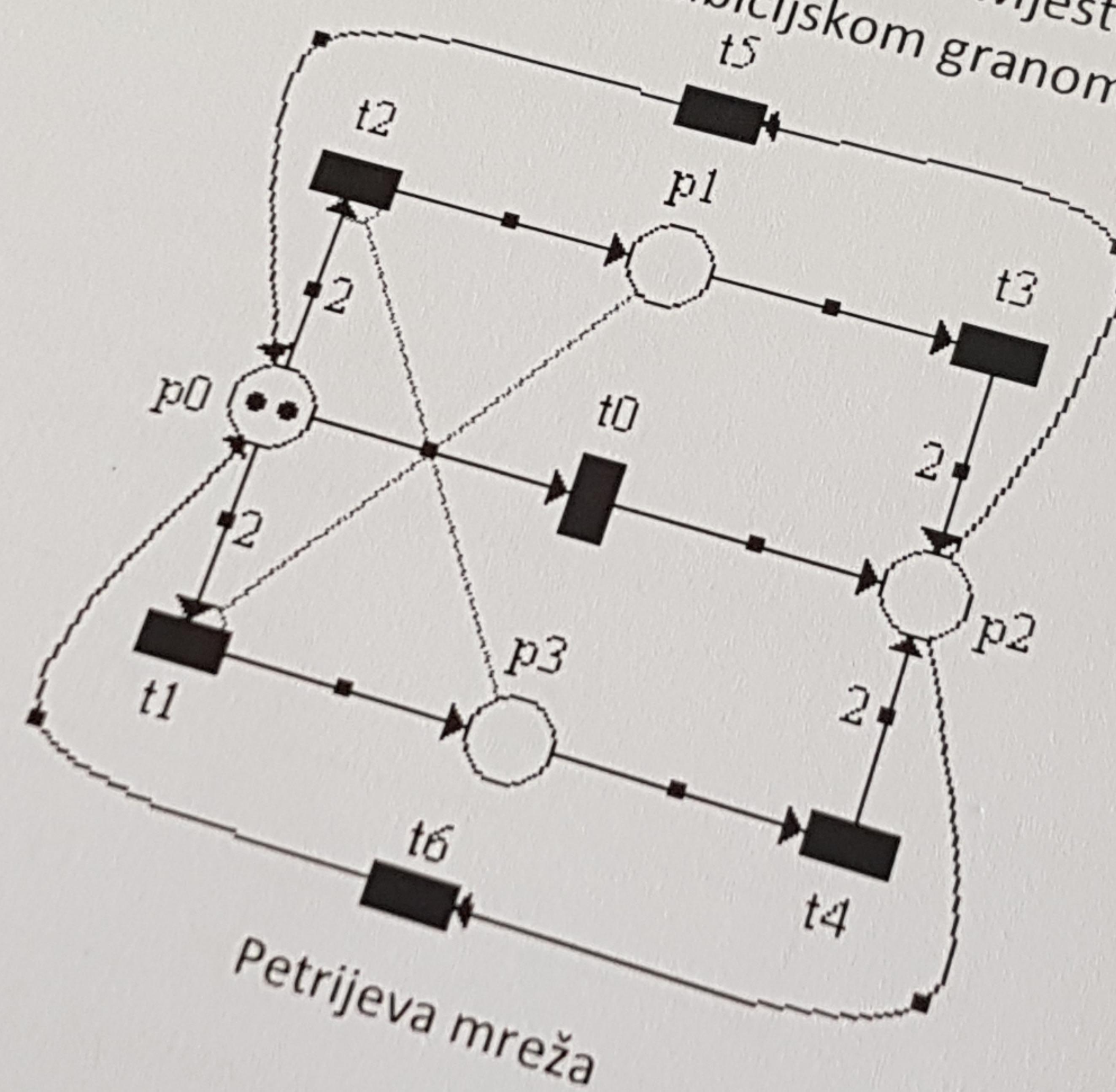
Ak.g. 2016./2017.

2. ispitni rok

Zadatak 2.
(5 bodova)

Za Petrijevu mrežu zadatu na slici nacrtajte graf stanja i odredite svojstva mreže.

Napomene: Oznaka 2 uz pojedinu granu (npr. između mesta p_0 i prijelaza t_1) označava dvostruku povezanost mesta i prijelaza. Mjesto p_3 je s prijelazom t_2 (kao i mjesto p_1 s prijelazom t_1) povezano inhibicijskom granom.



a) [2] Graf stanja:

- Graf stanja
- b) [1] Svojstva:
Ograničena: DA
Sigurna: NE
Perzistentna: DA
Reverzibilna: NE
Konzervacijska: DA
Aktivna: NE
- c) [1] Ako postoje konfliktni prijelazi navedite u kojem stanju su koji prijelazi u konfliktu:
- d) [1] Ako postoje simultani prijelazi navedite u kojem stanju su koji prijelazi simultani:

{ 4 }

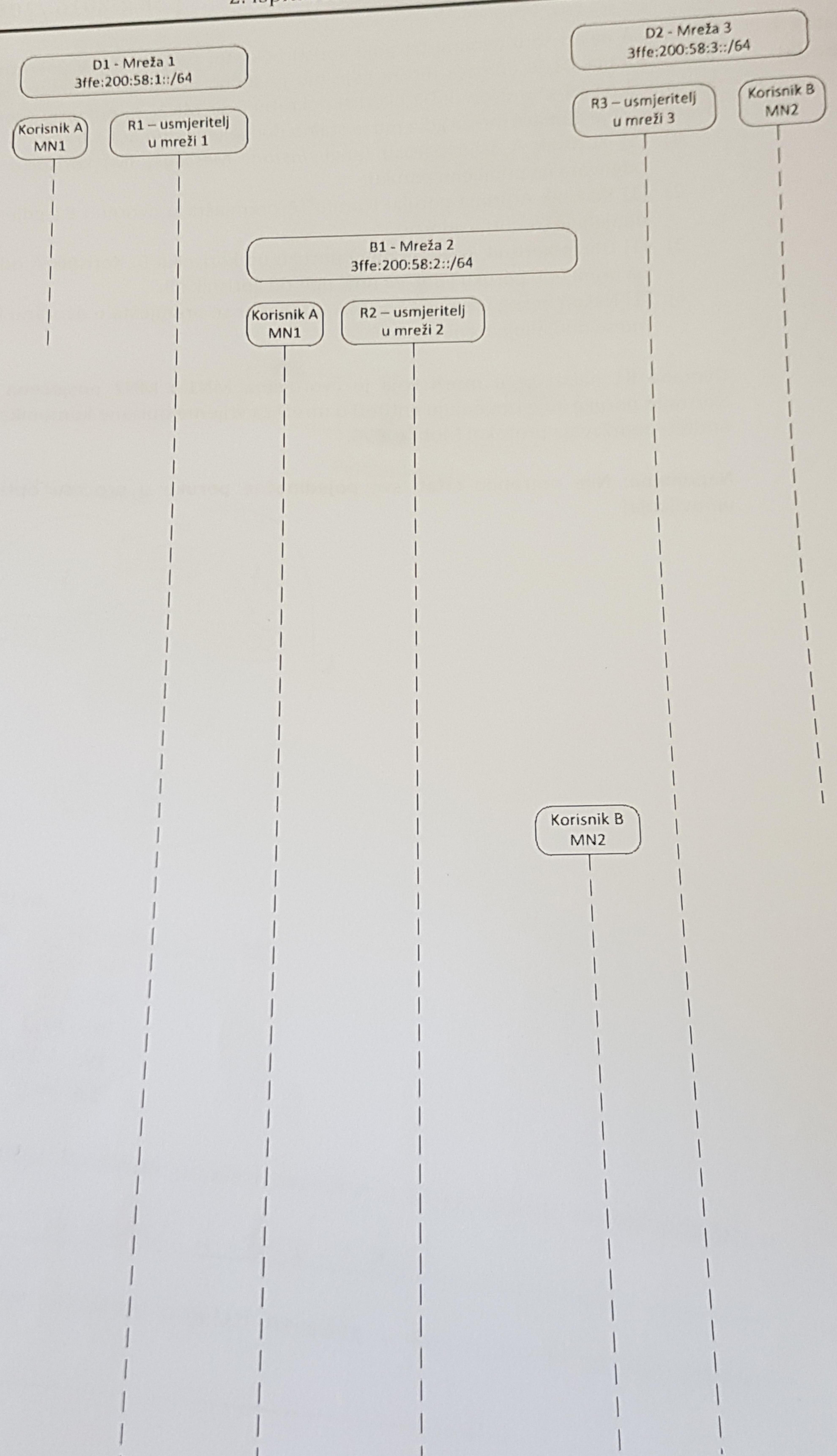
**Zadatak 3.
(4 boda)**

Korisnik A nalazi se u dvorani D1 gdje koristi pokretni čvor MN1. Za pokretni čvor MN1 dvorana D1 je domaća mreža gdje mu je stalno dodijeljena domaća adresa. Korisnik B nalazi se u dvorani D2 i koristi pokretni čvor MN2. Za pokretni čvor MN2 dvorana D2 je domaća mreža gdje mu je stalno dodijeljena domaća adresa.

- 1) [1] Korisnik A šalje poruku (engl. *Instant Message, IM*) korisniku B koji odgovara na primljenu poruku.
- 2) [1] Korisnik A prima poruku i zatim se premješta u dvoranu B1 gdje mu se dodjeljuje trenutna adresa.
- 3) [1] Ubrzo korisnik A prima novu poruku od korisnika B. Korisnik A odgovara na primljenu poruku i dobiva novi upit od korisnika B.
- 4) [1] Nakon nekog vremena korisnik B također se premješta u dvoranu B1 gdje mu se dodjeljuje trenutna adresa.

Dvorana B1 nalazi se u mreži koja je čvorovima MN1 i MN2 posjećena mreža. Skicirajte poruke koje izmjenjuju entiteti u mreži za vrijeme opisane komunikacije. Svi entiteti podržavaju protokol Mobile IPv6.

Napomena: Nije potrebno crtati sve pojedinačne poruke u procesu optimizacije upravljanja!



. 2016./2017.

ža 3
3-/64

Korisnik B
MN2

2. ispitni rok

[2] Objasnite problem „brojanja u beskonačnost“ kod protokola RIP. Na koje se načine ovaj problem može riješiti?

router koji prima rutu od drugog rutera ne zna je li on sam dio te rute, ako je beskonacno dolazi do petlje, detekcija ispada poveznice 6x30s

rjesenja --> split horizon (nikada ne oglasavati rutu s routera odakle je dobivena)
split horizon with poisoned reverse (javiti da je zanemario tu rutu)
hold down timer 60-12s -> zanemariti bilokoje informacije o ruti

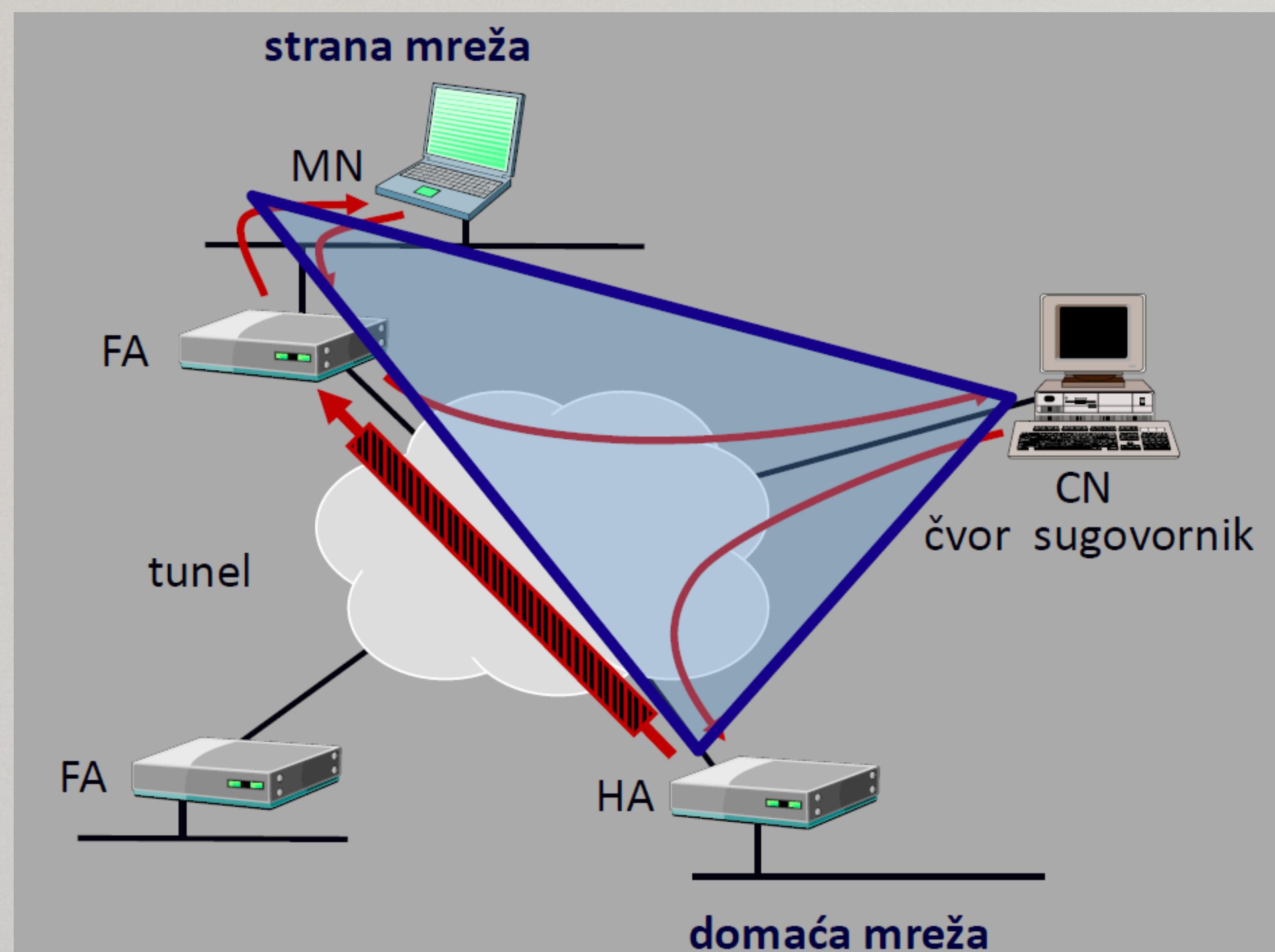
[2] Objasnite dodatno zaglavje usmjeravanja koje definira protokol IPv6 i primjer njegove primjene.

4. zaglavje usmjeravanja - sadrži podatke o veličini zaglavljiva, vrsti usmjeravanja, primjer --> popis cvorova koje datagram treba proći na putu od izvorista do odredista

Ak.g. 2016./2017.

**Zadatak 5.
(3 boda)**

[2] Objasnite i skicirajte problem trokutastog usmjeravanja koji se pojavljuje kod protokola Mobile IPv4. Kada je ovaj problem najizraženiji?
 [1] Objasnite kako se ovaj problem optimizira korištenjem protokola Mobile IPv6.

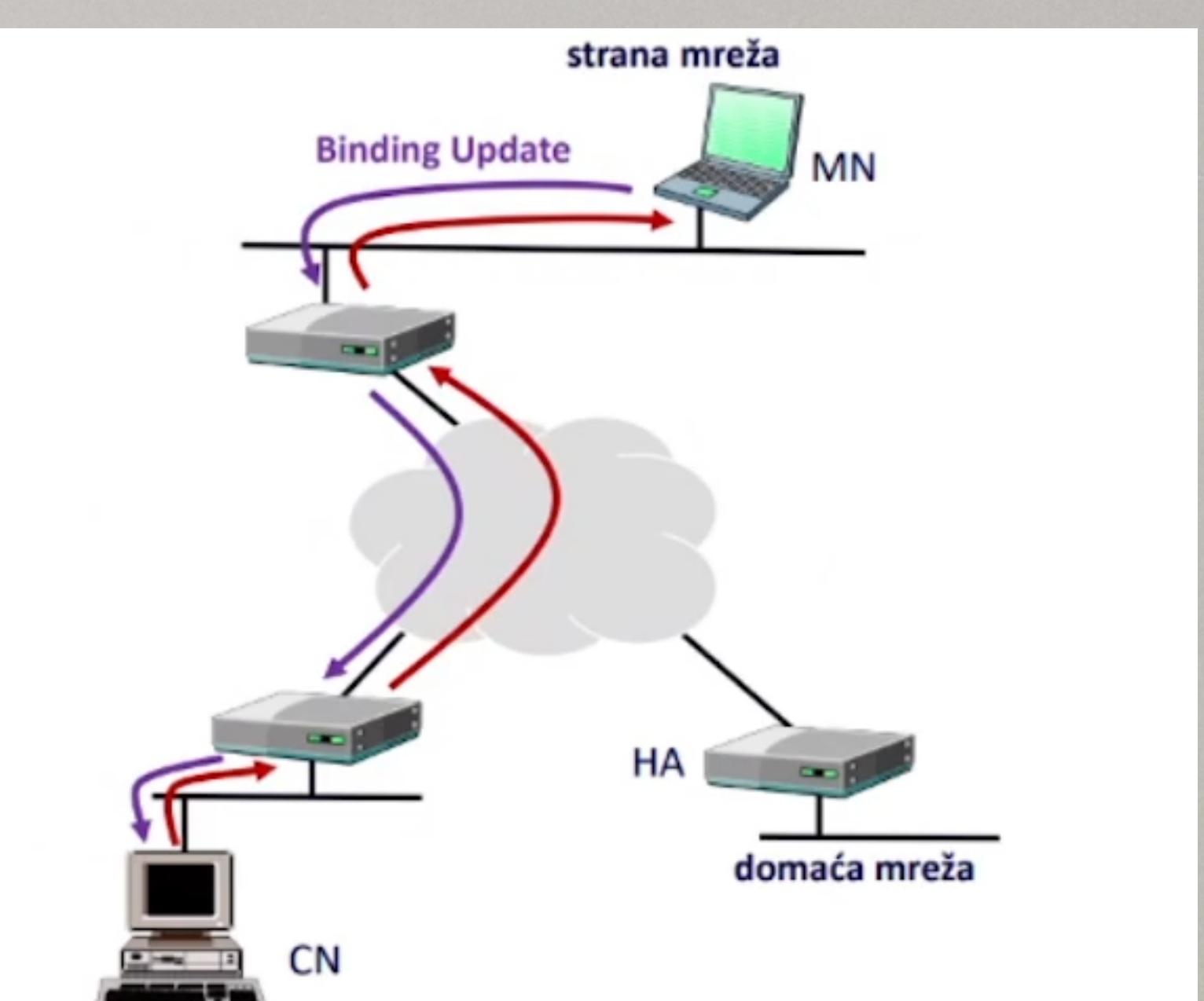


- usmjeravanje u trokutu
CN – HA – MN može se optimizirati
- važno posebice za slučaj kada je pokretni čvor „daleko“ od domaćeg agenta, a „blizu“ čvora sugovornika (u smislu broja skokova)

HA - Home agent
 FA - Foreign agent
 MN - mobile node
 CN - sugovornoik, correspondent node
 MN se preseli iz home netowrk u foregin netowrk gdje cn pita home network i tako se prate strelice

[1] Dručciji je postupak registracije jer je sada uletio IPv6 router koji rjesava taj problem, postoji dodatno zaglavje MObility Header s porukama Binding update i Binding Ack,

cilj je da se MN javi HA da se premjestio bez da se salju poruke kao u IPv4, na kraju, dolazi do razmjene podataka izmedu mn i cn direktno, bez posredovanja HA

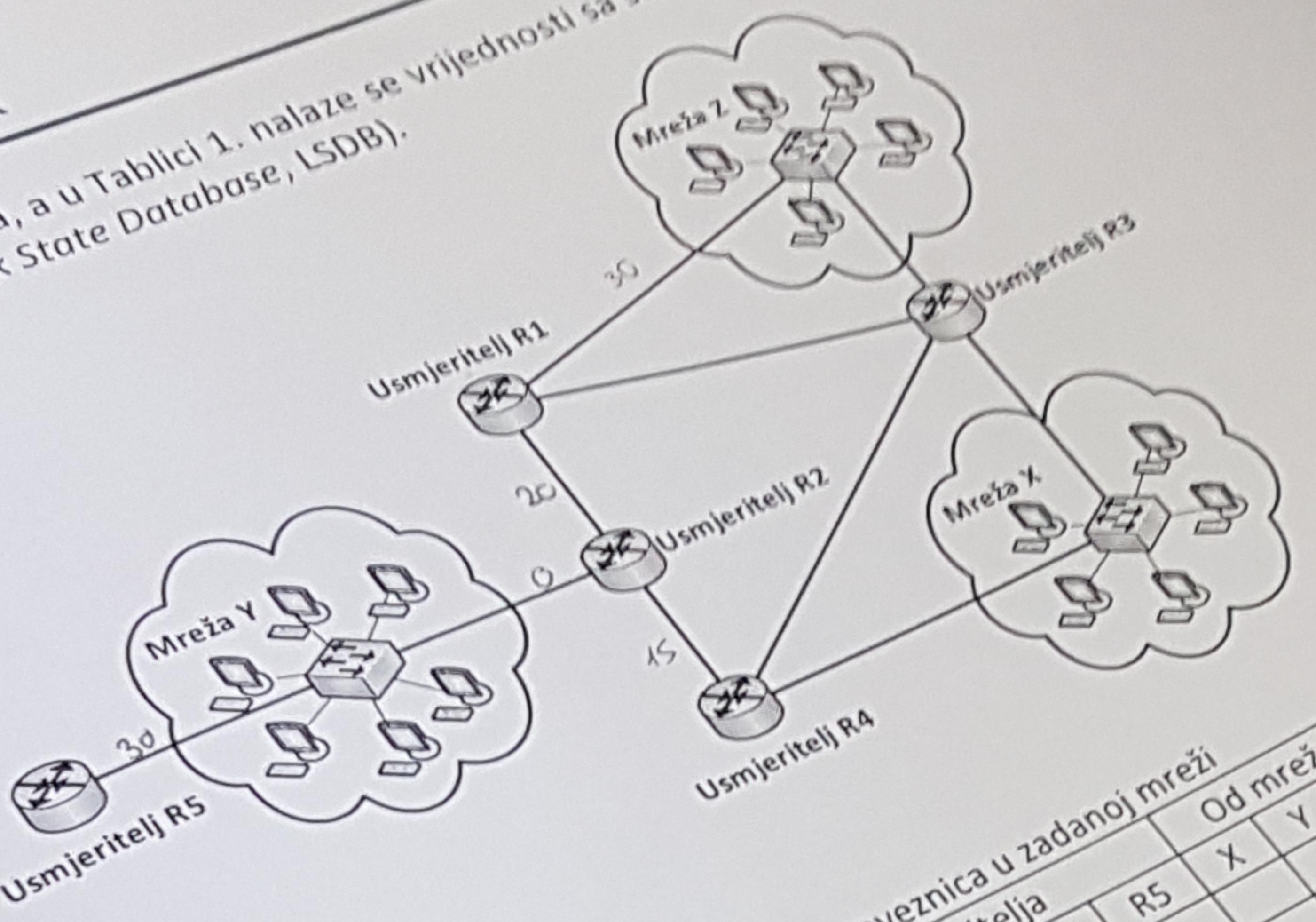


Zadatak 6.
(8 bodova)

2. ispitni rok

Ak.g. 2016./2017.

Na slici je zadana IP-mreža, a u Tablici 1. nalaze se vrijednosti sa stanjima poveznica u zadanoj mreži (OSPF Link State Database, LSDB).



		Od usmjeritelja					Od mreže		
		R1	R2	R3	R4	R5	X	Y	Z
Do usmjeritelja	R1	5					0	0	0
	R2	10	20				0	0	0
	R3		15	20			0	0	0
	R4			10	25		0	0	0
	R5				10	20	30	0	0
Do mreže		X							
mreže		Y							
Z		30							

Usmjeritelj R1		
Odredište	Prvi skok	Metrika
Mreža X	R3	10
Mreža Y	R2	5
Mreža Z	-	30

Usmjeritelj R4		
Odredište	Prvi skok	Metrika
Mreža X	-	20
Mreža Y	R2	25
Mreža Z	R3	10

Usmjeritelj R2		
Odredište	Prvi skok	Metrika
Mreža X	R4	15
Mreža Y	-	15
Mreža Z	R1	20

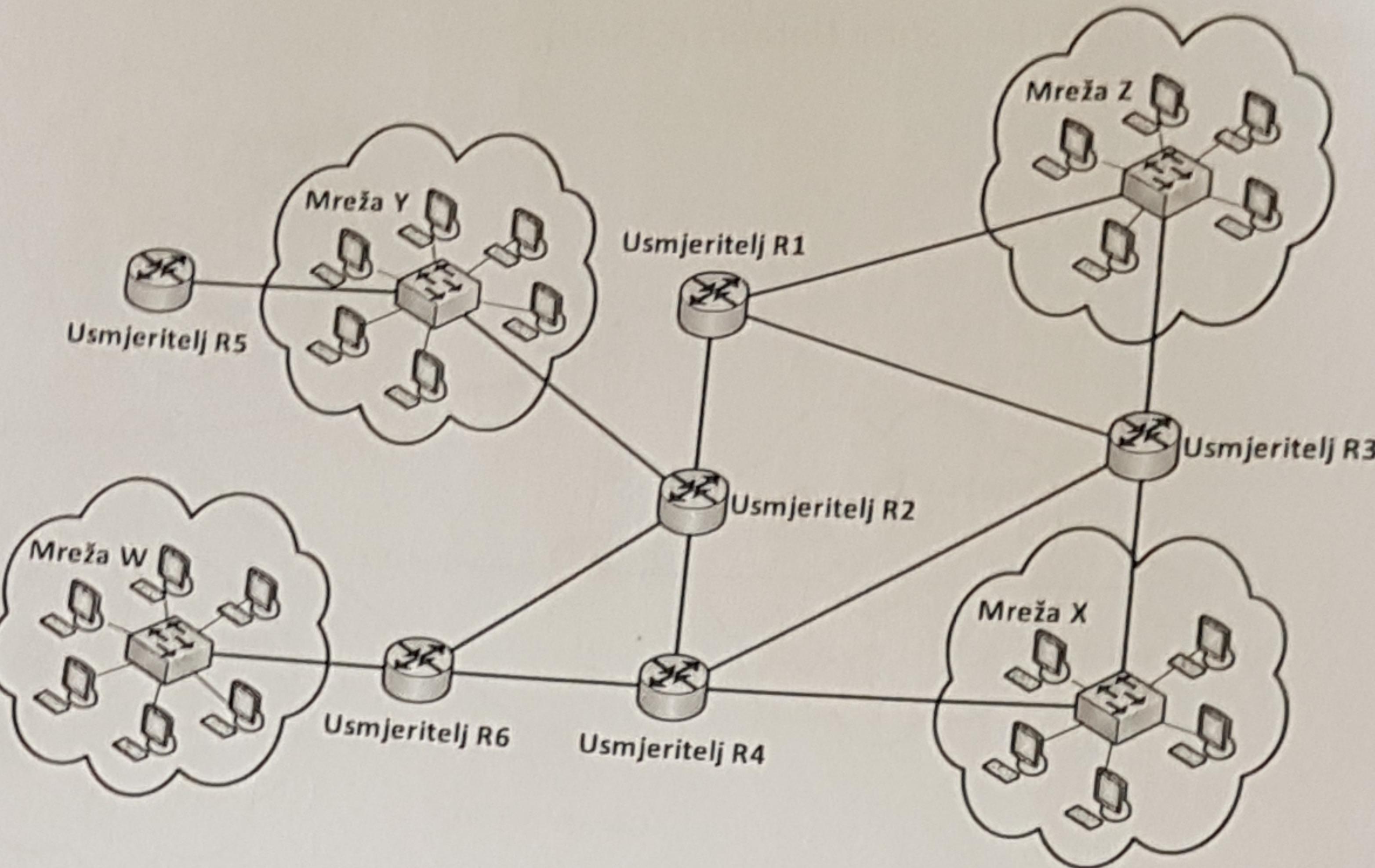
Usmjeritelj R5		
Odredište	Prvi skok	Metrika
Mreža X	R5	-
Mreža Y	-	30
Mreža Z	-	-

[3] Popunite tablice usmjeravanja usmjeritelja.

U mrežu su naknadno dodani usmjeritelj R6 i mreža W, a u Tablici 2. nalaze se vrijednosti sa stanjima poveznica u promijenjenoj mreži.

9

Usmjeritelj R3		
Odredište	Prvi skok	Metrika
Mreža X	-	10
Mreža Y	R1	10
Mreža Z	-	30



10 20
5 25
15 28

Tablica 2. Stanja poveznica u promijenjenoj mreži

		Od usmjeritelja						Od mreže			
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	X	Y	Z	W
Do usmjeritelja	R1		20	10							
	R2	5								0	
	R3	10			25			15		0	
	R4				10				0		
	R5		15	20				10	0	0	
	R6		10		15				0		
Do mreže		X									0
		Y		10	20						
		Z	30			30					
		W					20				

[3] Popunite tablice usmjeravanja usmjeritelja nakon završetka inicijalne sinkronizacije provedene zbog dodavanja usmjeritelja R6 u mrežu.

Usmjeritelj R1

Odredište	Prvi skok	Metrika
Mreža X	R3	10
Mreža Y	R2	5
Mreža Z	—	30
Mreža W	R2	5

Usmjeritelj R2

Odredište	Prvi skok	Metrika
Mreža X	R4	15
Mreža Y	—	15
Mreža Z	R1	20
Mreža W	R6	10

Usmjeritelj R3

Odredište	Prvi skok	Metrika
Mreža X	—	
Mreža Y	R1	10
Mreža Z	—	
Mreža W	R1	30

Usmjeritelj R4

Odredište	Prvi skok	Metrika
Mreža X		
Mreža Y		
Mreža Z		
Mreža W		

Usmjeritelj R5

Odredište	Prvi skok	Metrika
Mreža X		
Mreža Y		
Mreža Z		
Mreža W		

Usmjeritelj R6

Odredište	Prvi skok	Metrika
Mreža X		
Mreža Y		
Mreža Z		
Mreža W		

Ctrl

←

↓

→

O

Ins

Enter

,

Del

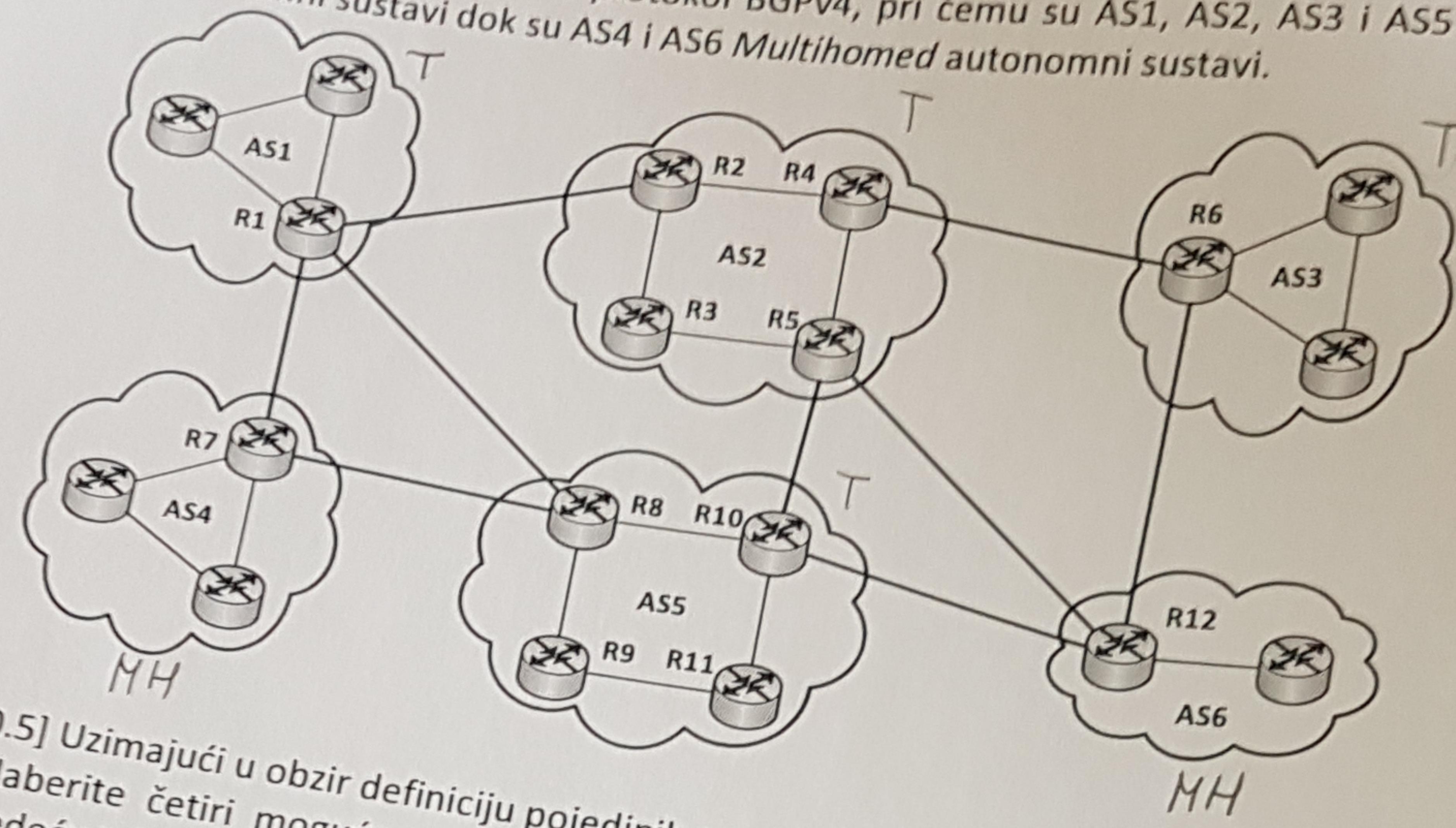
2. ispitni rok

Ak.g. 2016./2017.

[2] Objasnite razmjenu poruka između usmjeritelja R2, R4 i R6 u fazama upoznavanja i inicijalne sinkronizacije.

Zadatak 7.
(4 boda)

U mreži na slici koristi se protokol BGPv4, pri čemu su AS1, AS2, AS3 i AS5 Transit autonomni sustavi dok su AS4 i AS6 Multihomed autonomni sustavi.



- [0.5] Uzimajući u obzir definiciju pojedinih autonomnih sustava, od navedenih putova odaberite četiri moguća puta između usmjeritelja R1 i R12 te za njih popunite sljedeću tablicu:
- ✓ AS1 – AS2 – AS6
 - ✓ AS1 – AS2 – AS3 – AS6
 - ✓ AS1 – AS5 – AS2 – AS6
 - ✓ AS1 – AS4 – AS5 – AS2 – AS6
 - ✓ AS1 – AS5 – AS2 – AS3 – AS6
 - ✓ AS1 – AS4 – AS5 – AS2 – AS3 – AS6

- [2] U Tablici postavite vrijednosti atributa navedenih putova uzimajući u obzir sljedeće:
- a) prvi i četvrti put koji se prenose unutar polja NLRI potječu iz AS1, nije poznato kako je dobiven drugi put, dok treći put potječe iz AS5;
 - b) AS6 preferira put 3 nad putom 2, zatim put 2 nad putom 1 i na kraju put 1 nad putom 4;
 - c) usmjeritelji u AS1 konfigurirani su tako da put 2 ima najmanji prioritet, zatim slijedi put 3, pa put 4, dok put 1 ima najveći prioritet.

Atribut	Vrijednosti atributa putova između usmjeritelja R1 i R12			
	Put 1	Put 2	Put 3	Put 4
Origin				
Local pref.				
MED				
Next Hop				

- [0.5] Koji od atributa iz gornje tablice su obavezni BGP atributi puta:
- Origin, Local pref.

- [1] Objasnite postupak odabira puta od usmjeritelja R1 (AS1) prema usmjeritelju R12 (AS6) uzimajući u obzir postavljene vrijednosti atributa pri čemu je redoslijed atributa prilikom donošenja odluke sljedeći: local preference, origin, AS path, MED.

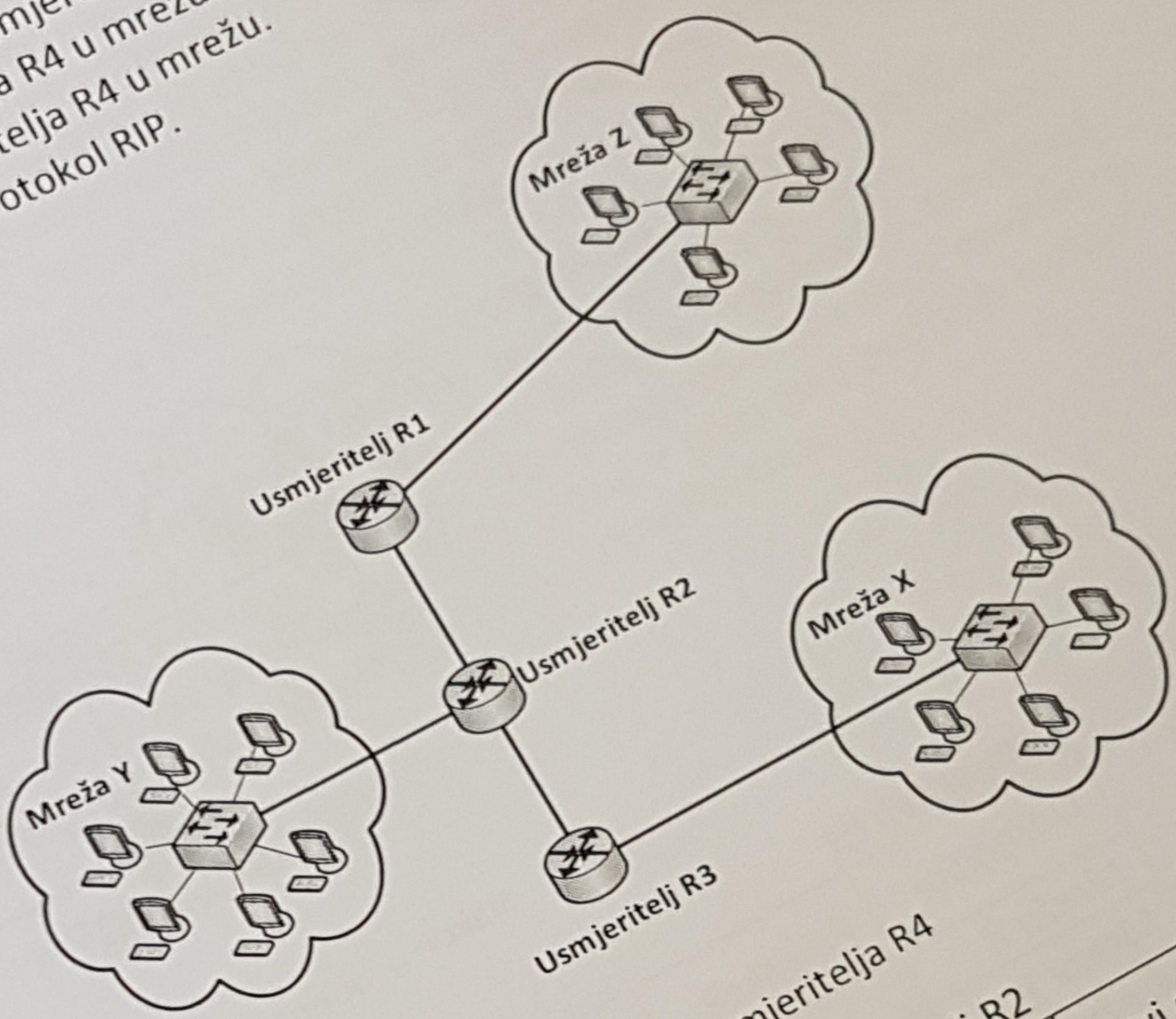
**Zadatak 8.
(3 boda)**

2. ispitni rok

Ak.g. 2016./2017.

Za mreže na slikama popunite tablice usmjeravanja za usmjeritelje R1, R2, R3 i R4:
a) [1.5] prije uvođenja usmjeritelja R4 u mrežu.
b) [1.5] nakon uvođenja usmjeritelja R4 u mrežu.
Svi usmjeravajući entiteti koriste protokol RIP.

a)

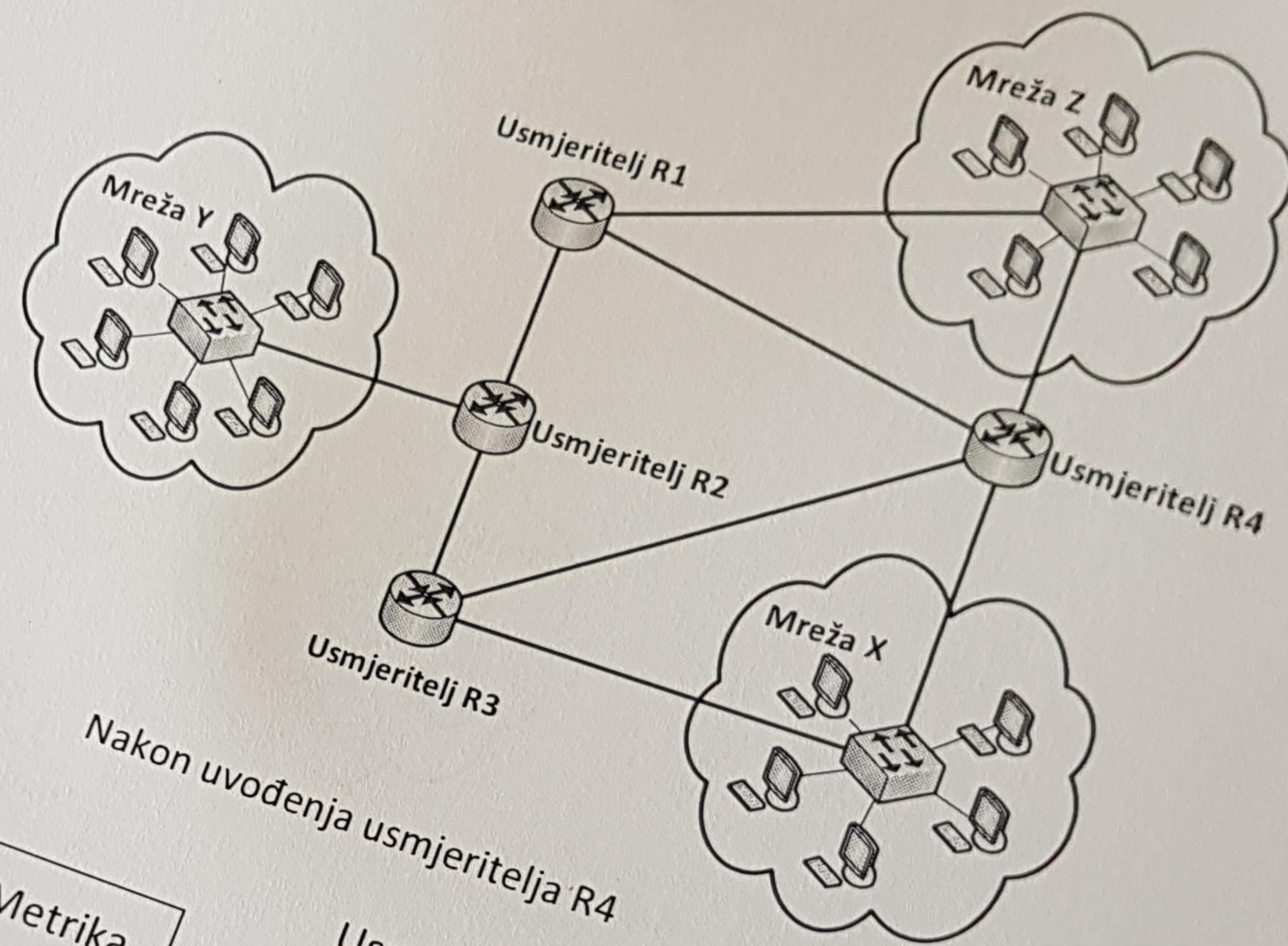


Prije uvođenja usmjeritelja R4

Usmjeritelj R1	Odredište	Prvi skok	Metrika
	Mreža X		
	Mreža Y		
	Mreža Z		

Usmjeritelj R3	Odredište	Prvi skok	Metrika
	Mreža X		
	Mreža Y		
	Mreža Z		

Usmjeritelj R2	Odredište	Prvi skok	Metrika
	Mreža X		
	Mreža Y		
	Mreža Z		



Usmjeritelj R1	Odredište	Prvi skok	Metrika
	Mreža X		
	Mreža Y		
	Mreža Z		

Usmjeritelj R2	Odredište	Prvi skok	Metrika
	Mreža X		
	Mreža Y		
	Mreža Z		

Usmjeritelj R4	Odredište	Prvi skok	Metrika
	Mreža X		
	Mreža Y		
	Mreža Z		

Usmjeritelj R3	Odredište	Prvi skok	Metrika
	Mreža X		
	Mreža Y		
	Mreža Z		

Zadatak 9.
(4 boda)

2. ispitni rok

Ak.g. 2016./2017.

- Korisnik T preplatnik je operatora A koji djeluje u državi X. Operator A ima potpis na službenom putu u gradu M u državi Y, prvi puta prije 20 godina, a drugi puta prije 10 godina. Po dolasku u zračnu luku glavnog grada države Y, korisnik T bio je dva puta uređaj koji se registrirao u mreži operatora B. Korisnik T je uključio svoj pokretni nastavio vlakom te je neposredno prije dolaska na krajnje odredište promjenio područje usmjeravanja unutar mreže operatora B. Korisnik T je putovanje prema gradu M usmjerenjem na posjećenu mrežu.
- a) Prije 20 godina u državi Y bila je postavljena GSM-mreža, a korisnik T je koristio pokretni GSM-uređaj. Skicirajte i ukratko pojasnite kako je tada izgledala razmjena poruka između mrežnih čvorova prilikom registracije unutar pokretnog uređaja korisnika T te prilikom promjene lokacijskog područja unutar posjećene mreže operatora B. Prepostavite da se u državi Y lokacijska područja u GSM-mreži podudaraju s područjima usmjeravanja u UMTS-mreži.
1. [1] Registracija u posjećenoj mreži
2. [1] Promjena lokacijskog područja u posjećenoj mreži

Ak.g. 2016./2017.

2. ispitni rok

- b) Skicirajte i ukratko pojasnite kako je izgledala razmjena poruka između mrežnih čvorova prilikom registracije pokretnog uređaja korisnika T te prilikom promjene područja usmjeravanja unutar posjećene mreže kada je u državi Y uvedena UMTS-mreža, a korisnik T je koristio pokretni UMTS-uređaj.
1. [1] Registracija u posjećenoj mreži
2. [1] Promjena područja usmjeravanja u posjećenoj mreži

,

Del

Zadatak 10. (5 bodova)

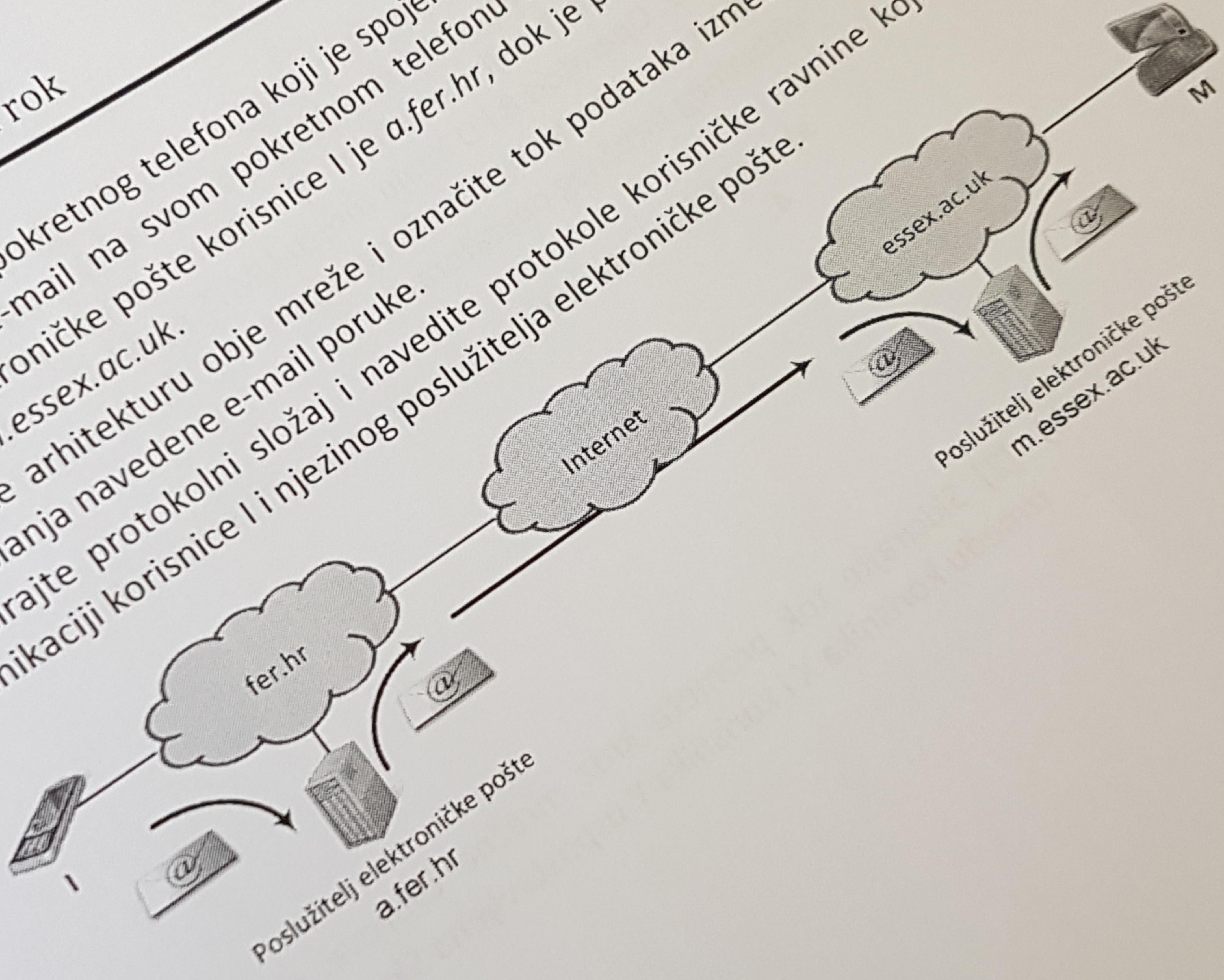
2. ispitni rok

Ak.g. 2016./2017.

Korisnica I sa svog pokretnog telefona koji je spojen na svom pokretnom telefonu kojeg čita taj e-mail na korisnika M koji je spojen na LTE-mrežu šalje e-mail korisniku poslužitelju elektroničke pošte korisnika I je a.fer.hr, dok je poslužitelj elektroničke pošte priklom slanja obje mreže i označite tok podataka između mrežnih čvorova.

[3] Skicirajte arhitekturu obje mreže i označite tok podataka između mrežnih čvorova u komunikaciji korisnice I i njezinog poslužitelja elektroničke pošte.

[2] Skicirajte protokol korisničke ravnine kojim sudjeluju u prilikom slanja navedene e-mail poruke.



Ak.g. 2016./2017.

2. ispitni rok

Zadatak 11.
(3 boda)

Pokretni virtualni mrežni operator A je MVNO tipa 2 koji s mrežnim operatorom B ima potpisani ugovor o korištenju njegove mreže, a pokretni virtualni mrežni operator C je MVNO tipa 3 koji s mrežnim operatorom D ima potpisani ugovor o korištenju njegove mreže. Operatori B i D imaju mrežu UMTS s podrškom za HSDPA. Korisnik X preplatnik je pokretnog virtualnog mrežnog operatora A, a korisnik Y preplatnik je pokretnog virtualnog mrežnog operatora C.

a)

[1]

Objasnite razliku između pokretnih virtualnih mrežnih operatora tipa 3 i tipa 4.

b)

[2]

Skicirajte tok prometa kroz mrežne čvorove navedenih operatora ako je između korisnika X i korisnika Y uspostavljena Skype-sesija.

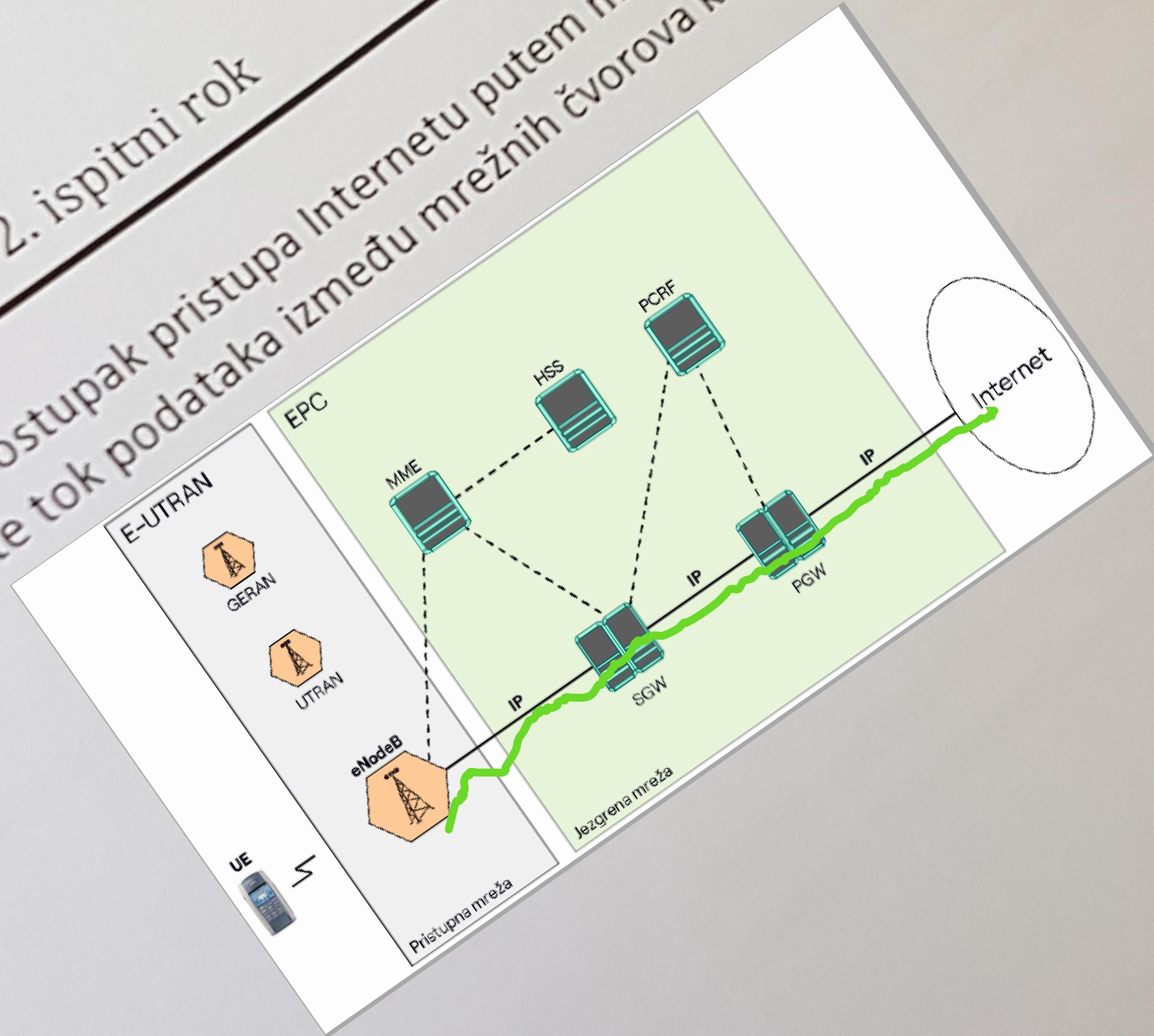
3
Pg Dn

Enter

Del

Zadatak 12.
(3 boda)

2. ispitni rok
Opišite postupak pristupa Internetu putem mreže LTE [2] te skicirajte arhitekturu mreže i označite tok podataka između mrežnih čvorova koji sudjeluju u pristupu Internetu [1].



zelena linija su podaci

Pristup internetu --> prilikom uključivanja UE u mrežu MME napravi UE kontekst u kojem su zapisane karakteristike i mogućnosti iz HSS-a
Tada se stvori IP adresa, ustpostavom veze je omogućen pristup Internetu

Ak.g.2016./2017.

Arhitektura mreže i
tok podataka

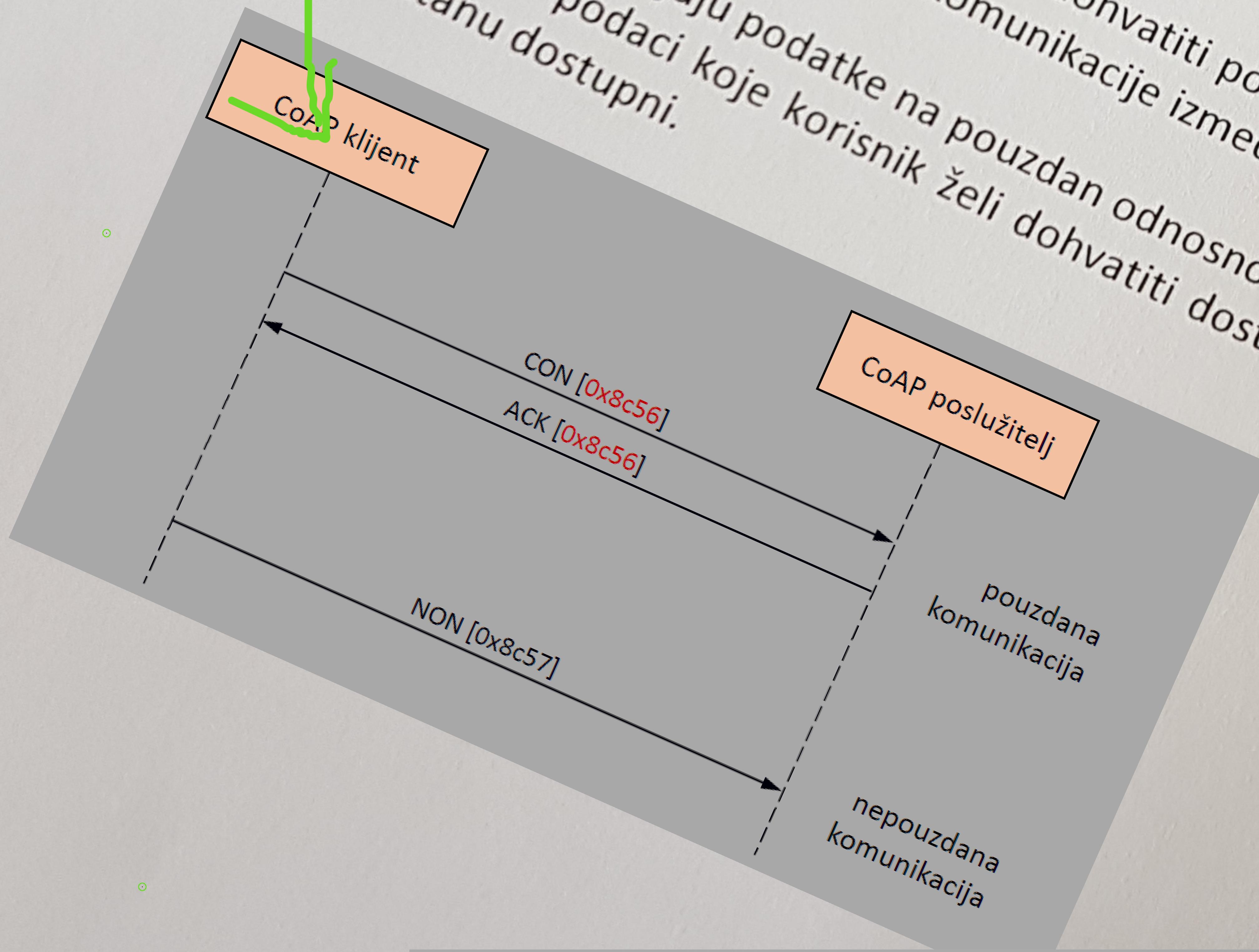
Ak.g. 2016./2017.

2. ispitni rok

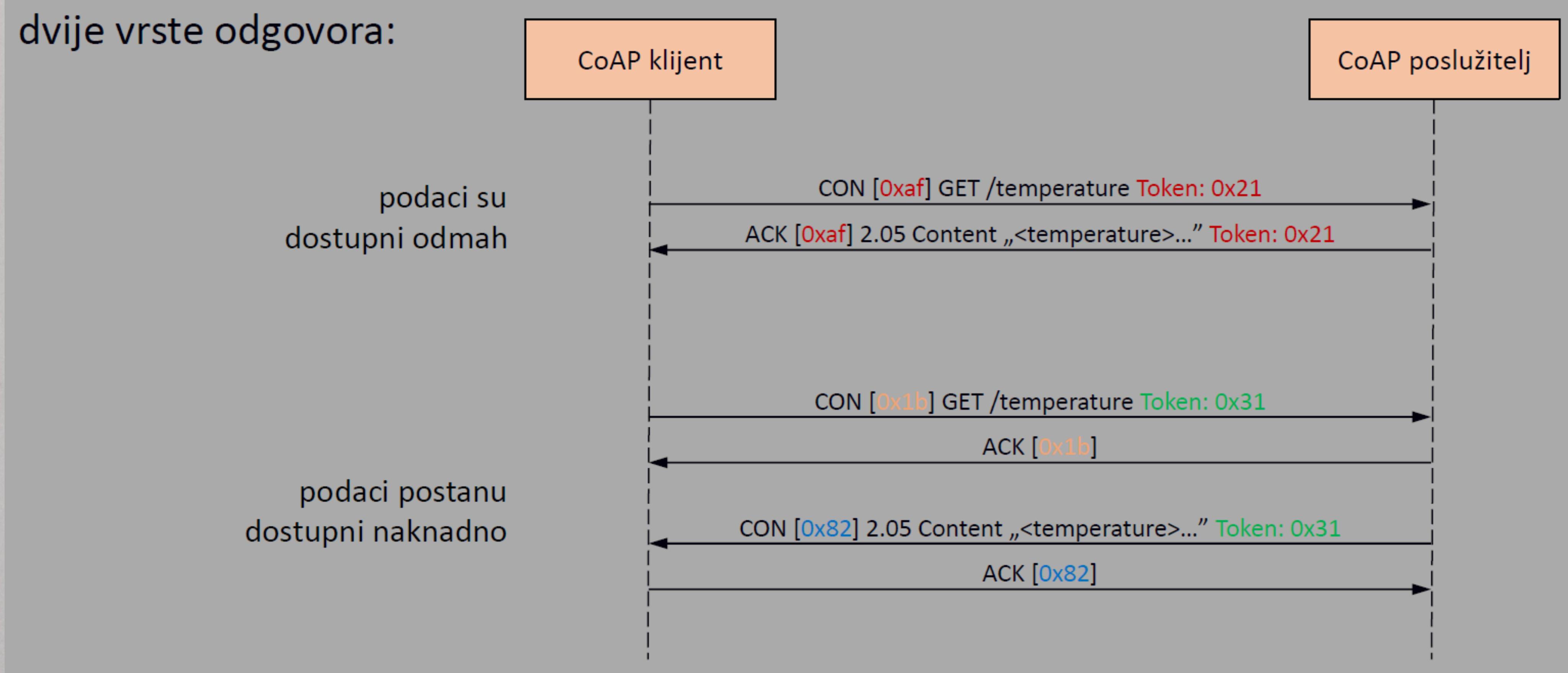
Zadatak 13. (4 boda)

Korisnik želi protokolom CoAP dohvatiti podatke o izmjerenoj temperaturi s poslužitelja. Skicirajte i pojasnite tijek komunikacije između CoAP klijenta i CoAP poslužitelja te razliku u slučaju da:

- [2] razmjenjuju podatke na pouzdan odnosno nepouzdan način.
- [2] su podaci koje korisnik želi dohvatiti dostupni odmah odnosno da tek naknadno postanu dostupni.



dvije vrste odgovora:



Zaokružite točan odgovor. Svaki točan odgovor donosi 1 bod, a netočan -0.5.

2. ispitni rok

Akg. 2016./2017.

1. Petrijeva mreža je reveribilna ako se iz barem jednog stanja može vratiti u početno stanje.
- a) DA
 - b) NE

2. U protokolu IPv6 datagrami se mogu fragmentirati samo na izvođištu.
- a) DA
 - b) NE

3. Protokol RIP prilikom računanja rute uzima u obzir kapacitet poveznice te računa najkraci put korištenjem Dijkstrinog algoritma.
- a) DA
 - b) NE

4. Femtocelije služe za spajanje standardnih pokretnih uređaja na mrežu pokretnog operadora preko DSL-a ili širokopojasnog kabelskog pristupa.
- a) DA
 - b) NE

✓ DMO ✓ RDU ✓ SKOVOVA ✓ SKAKOG