

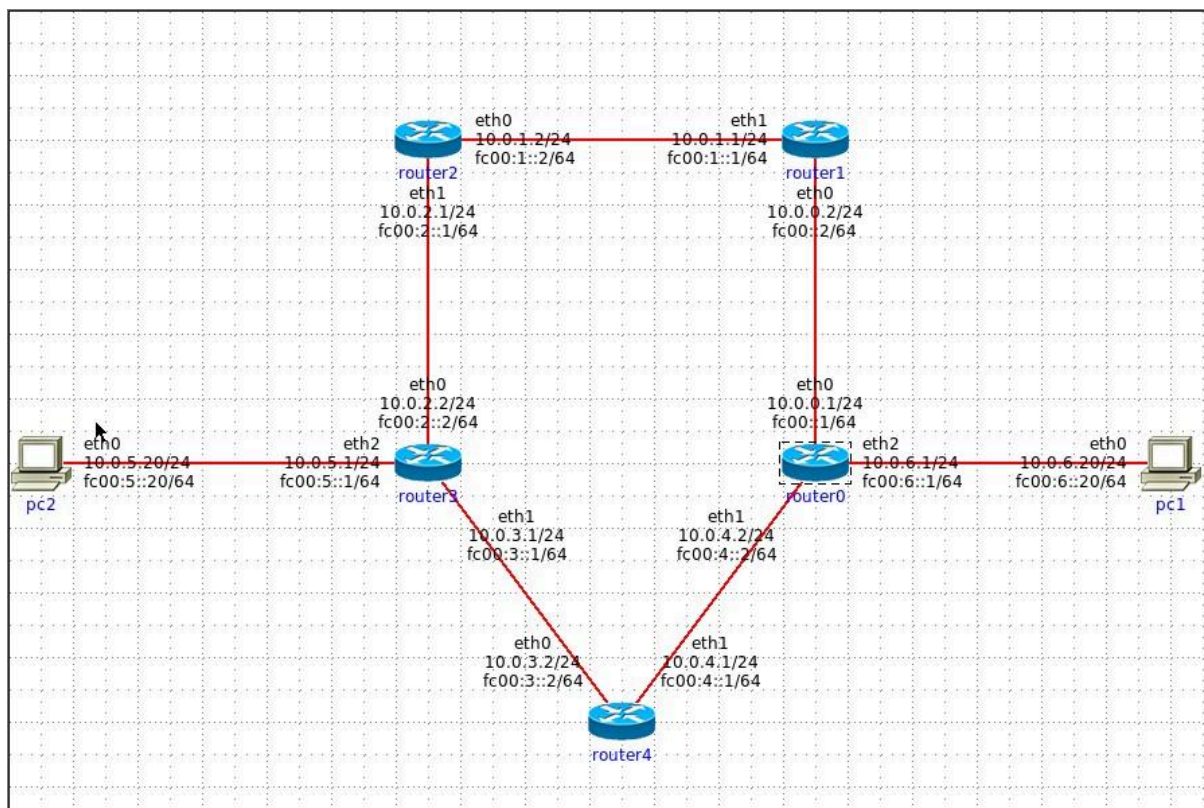
# KOMUNIKACIJSKI PROTOKOLI

## DOMAĆA ZADAĆA

### Routing Information Protocol (RIP)

a) Protokol RIP je protokol usmjeravanja za razmjenu informacija o dostupnim rutama između uređaja. Koristi tablicu usmjeravanja za spremanje informacija o dostupnim rutama do različitih odredišta. Kad uređaj primi paket koji je namijenjen odredištu za koje nema rute, šalje zahtjev za informacijama o ruti svojim susjedima (broadcast). Susjedi odgovaraju svojim tablicama usmjeravanja, a zahtjevajući uređaj koristi te informacije za ažuriranje vlastite tablice usmjeravanja i prosljeđivanje paketa do sljedećeg preskoka po najboljoj dostupnoj ruti.

Koristi algoritam vektora udaljenosti.



	Network	Next Hop	Metric	From	Tag	Time
C(i)	10.0.0.0/24	0.0.0.0	1	self	0	
R(n)	10.0.1.0/24	10.0.0.2	2	10.0.0.2	0	02:41
R(n)	10.0.2.0/24	10.0.4.1	3	10.0.4.1	0	02:52
R(n)	10.0.3.0/24	10.0.4.1	2	10.0.4.1	0	02:52
C(i)	10.0.4.0/24	0.0.0.0	1	self	0	
R(n)	10.0.5.0/24	10.0.4.1	3	10.0.4.1	0	02:52
C(i)	10.0.6.0/24	0.0.0.0	1	self	0	

Network - mreža u kojoj se nalazi odredišna adresa

Next hop - adresa sljedećeg skoka

Metric - metrika; broj skokova

From - adresa usmjeritelja na temelju kojeg je zaključeno da je to najbliži put

Tag - oznaka

Time - vrijeme

b) U Wiresharku se pojavljuju paketi Request i Response. Vremenski interval je cca 30 sekundi. Paketom Request usmjeritelj javlja da se pridružio mreži te traži od ostalih usmjeritelja da mu pošalju svoje tablice usmjeravanja, a paketom Response odgovora na zahtjev. Transportni protokol koji koristi RIP je UDP.

c)

Usmjeritelj 0

Odredište	Prvi skok	Metrika
Mreža PC1	0.0.0.0	1
Mreža PC2	10.0.4.1	3

### Usmjeritelj 1

Odredište	Prvi skok	Metrika
Mreža PC1	10.0.0.1	2
Mreža PC2	10.0.1.2	3

### Usmjeritelj 2

Odredište	Prvi skok	Metrika
Mreža PC1	10.0.1.1	3
Mreža PC2	10.0.2.2	2

### Usmjeritelj 3

Odredište	Prvi skok	Metrika
Mreža PC1	10.0.3.2	3
Mreža PC2	0.0.0.0	1

### Usmjeritelj 4

Odredište	Prvi skok	Metrika
Mreža PC1	10.0.4.2	2
Mreža PC2	10.0.3.1	2

## Open Shortest Path First Protocol (OSPF)

a) Protokol OSPF je, kao i RIP, protokol usmjeravanja. Temelji se na algoritmu stanja poveznice. Kod protokola RIP svaki usmjeritelj ima svoju tablicu usmjeravanja dok kod OSPF-a svi usmjeritelji imaju istu tablicu usmjeravanja

Pojavljuju se poruke: Hello Packet (otkrivanje i održavanje susjednih odnosa između usmjeritelja), DB Description (opisuje bazu podataka, poruke se izmjenjuju tijekom inicijalne sinkronizacije), LS Request (poruka kojom se zahtijeva stanje poveznice), LS Update (poruka kojom se opisuju ili osvježavaju

stanja poveznice), LS Acknowledge (poruke kojima se potvrđuje osvježeno stanje poveznice)

b) Tablica sadrži: odredišnu adresu, metriku, adresu idućeg skoka i sučelje na koje se šalje paket.

```
router0# show ip ospf route
===== OSPF network routing table =====
N   10.0.0.0/24      [10] area: 0.0.0.0
                        directly attached to eth0
N   10.0.1.0/24      [20] area: 0.0.0.0
                        via 10.0.0.2, eth0
N   10.0.2.0/24      [30] area: 0.0.0.0
                        via 10.0.0.2, eth0
                        via 10.0.4.1, eth1
N   10.0.3.0/24      [20] area: 0.0.0.0
                        via 10.0.4.1, eth1
N   10.0.4.0/24      [10] area: 0.0.0.0
                        directly attached to eth1
N   10.0.5.0/24      [30] area: 0.0.0.0
                        via 10.0.4.1, eth1
N   10.0.6.0/24      [10] area: 0.0.0.0
                        directly attached to eth2
N   127.0.0.1/32     [0] area: 0.0.0.0
                        directly attached to lo0

===== OSPF router routing table =====
R   10.0.1.1          [10] area: 0.0.0.0, ASBR
                        via 10.0.0.2, eth0
R   10.0.2.1          [20] area: 0.0.0.0, ASBR
```

c)

Usmjeritelj 0

Odredište	Prvi skok	Metrika
Mreža PC1	directly to eth2	10
Mreža PC2	10.0.4.1	30

Usmjeritelj 1

Odredište	Prvi skok	Metrika
Mreža PC1	10.0.0.1	20
Mreža PC2	10.0.1.2	30

Usmjeritelj 2

Odredište	Prvi skok	Metrika
Mreža PC1	10.0.1.1	30
Mreža PC2	10.0.2.2	20

### Usmjeritelj 3

Odredište	Prvi skok	Metrika
Mreža PC1	10.0.3.2	30
Mreža PC2	directly to eth2	10

### Usmjeritelj 4

Odredište	Prvi skok	Metrika
Mreža PC1	10.0.4.2	20
Mreža PC2	10.0.3.1	20

## Border Gateway Protocol (BGP)

a) BGP je protokol usmjeravanja putem kojeg komuniciraju usmjeritelji različitih autonomnih sustava. Protokol se temelji na algoritmu vektora staza. Postoje 2 načina rada: unutarnji BGP i vanjski BGP.

Atributi BGP staze se nalaze unutar poruke UPDATE. Atributi su: ORIGIN (definira porijeklo staze), AS path (definira stazu), Next hop (definira IP adresu usmjeritelja na koji prvo treba usmjeriti paket), MED (služi za odabir jednog od više ponuđenih staza prema istomu AS-u), Local preference (određuje politiku usmjeravanja odlaznog prometa), Atomic aggregate (združena staza do odredišta), Aggregator (uključen u poruke koje su nastale združivanjem staza)

b) Pojavljuju se paketi KEEPALIVE. Ti paketi održavaju sjednice između usmjeritelja te se šalju svakih 60 sekundi. BGP koristi TCP protokol. Atributi su smješteni u poruci UPDATE. Atribute postavljam u obliku screenšota Wiresharka nakon obavljenog d) zadatka jer mi se u ovom dijelu nikako nije ispisivala poruka UPDATE

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
14	22.967013	172.16.101.1	172.16.101.2	TCP	74	179 → 34472 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=65535 Len=0 MSS=1460 WS=64 SACK_PERM=1 TSval=1010064382 TSecr=3171929
15	22.967821	172.16.101.2	172.16.101.1	TCP	66	34472 → 179 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65664 Len=0 TSval=3171929 TSecr=1010064382
16	22.968336	172.16.101.2	172.16.101.1	TCP	66	34472 → 179 [FIN, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65664 Len=0 TSval=3171929 TSecr=1010064382
17	22.968341	172.16.101.1	172.16.101.2	TCP	66	179 → 34472 [ACK] Seq=1 Ack=2 Win=65664 Len=0 TSval=1010064382 TSecr=3171929
18	22.968349	172.16.101.1	172.16.101.2	TCP	66	179 → 34472 [FIN, ACK] Seq=1 Ack=2 Win=65664 Len=0 TSval=1010064382 TSecr=3171929
19	22.968356	172.16.101.2	172.16.101.1	TCP	66	34472 → 179 [ACK] Seq=2 Ack=2 Win=65664 Len=0 TSval=3171929 TSecr=1010064382
20	22.968433	172.16.101.2	172.16.101.1	TCP	74	48834 → 179 [SYN] Seq=0 Win=65535 Len=0 MSS=1460 WS=64 SACK_PERM=1 TSval=3171929 TSecr=0
21	22.968437	172.16.101.1	172.16.101.2	TCP	74	179 → 42234 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=65535 Len=0 MSS=1460 WS=64 SACK_PERM=1 TSval=1452292668 TSecr=3171929
22	22.968441	172.16.101.2	172.16.101.1	TCP	66	48834 → 179 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65664 Len=0 TSval=3171929 TSecr=1452292668
23	22.968776	172.16.101.2	172.16.101.1	BGP	125	OPEN Message
24	22.968834	172.16.101.1	172.16.101.2	BGP	125	OPEN Message
25	22.968890	172.16.101.2	172.16.101.1	BGP	85	KEEPALIVE Message
26	22.968894	172.16.101.1	172.16.101.2	BGP	85	KEEPALIVE Message
27	22.968966	172.16.101.2	172.16.101.1	BGP	85	KEEPALIVE Message
28	22.968969	172.16.101.1	172.16.101.2	BGP	85	KEEPALIVE Message
29	23.067433	172.16.101.2	172.16.101.1	TCP	66	48834 → 179 [ACK] Seq=98 Ack=98 Win=65664 Len=0 TSval=3172029 TSecr=1452292668
30	23.972486	172.16.101.1	172.16.101.2	BGP	126	UPDATE Message
31	23.972890	172.16.101.2	172.16.101.1	BGP	121	UPDATE Message
32	23.972917	172.16.101.1	172.16.101.2	BGP	204	UPDATE Message, UPDATE Message, UPDATE Message
33	23.973375	172.16.101.2	172.16.101.1	BGP	126	UPDATE Message
34	24.023342	172.16.101.1	172.16.101.2	BGP	97	UPDATE Message
35	24.023283	172.16.101.2	172.16.101.1	BGP	205	UPDATE Message, UPDATE Message, UPDATE Message
36	24.075998	172.16.101.1	172.16.101.2	BGP	101	UPDATE Message
37	24.076020	172.16.101.2	172.16.101.1	BGP	93	UPDATE Message
38	24.175179	172.16.101.1	172.16.101.2	TCP	66	179 → 48834 [ACK] Seq=362 Ack=379 Win=65664 Len=0 TSval=1452293876 TSecr=3173038
39	02.900276	172.16.101.2	172.16.101.1	BGP	85	KEEPALIVE Message
40	02.969330	172.16.101.1	172.16.101.2	BGP	85	KEEPALIVE Message
41	03.069311	172.16.101.2	172.16.101.1	TCP	66	48834 → 179 [ACK] Seq=398 Ack=381 Win=65664 Len=0 TSval=3232031 TSecr=1452352670

29	23.067433	172.16.101.2	172.16.101.1	TCP	66	48834 → 179 [ACK] Seq=98 Ack=98 Win=65664 Len=0 TSval=3172029 TSecr=1452292668
30	23.972486	172.16.101.1	172.16.101.2	BGP	126	UPDATE Message
31	23.972890	172.16.101.2	172.16.101.1	BGP	121	UPDATE Message
32	23.972917	172.16.101.1	172.16.101.2	BGP	204	UPDATE Message, UPDATE Message, UPDATE Message
33	23.973375	172.16.101.2	172.16.101.1	BGP	126	UPDATE Message
34	24.023342	172.16.101.1	172.16.101.2	BGP	97	UPDATE Message
▶ Frame 30: 126 bytes on wire (1008 bits), 126 bytes captured (1008 bits) on interface 0						
▶ Ethernet II, Src: 42:00:aa:00:00:01 (42:00:aa:00:00:01), Dst: 42:00:aa:00:00:0a (42:00:aa:00:00:0a)						
▶ Internet Protocol Version 4, Src: 172.16.101.1, Dst: 172.16.101.2						
▶ Transmission Control Protocol, Src Port: 179, Dst Port: 48834, Seq: 98, Ack: 98, Len: 60						
▼ Border Gateway Protocol - UPDATE Message						
Marker: ffffffffffffffffffffffffffffffff						
Length: 60						
Type: UPDATE Message (2)						
Withdrawn Routes Length: 0						
Total Path Attribute Length: 29						
▼ Path attributes						
▶ Path Attribute - ORIGIN: IGP						
▶ Path Attribute - AS_PATH: 65003 65002 65001						
▶ Path Attribute - NEXT_HOP: 172.16.101.1						
▼ Network Layer Reachability Information (NLRI)						
▶ 10.1.2.0/24						
▶ 192.168.100.0/24						

ORIGIN: IGP - definira porijeklo staze, put koji se prenosi unutar polja NLRI

AS\_PATH: 65003 65002 65001 - lista AS-ova koje treba proći do odredišta

NEXT\_HOP: 172.16.101.1 - IP adresa usmjeritelja na koji prvo treba usmjeriti paket kako bi došao do odredišta

c) streamer# show ip bgp  
BGP table version is 0, local router ID is 10.1.2.8  
Status codes: s suppressed, d damped, h history, \* valid, > best, = multipath,  
i internal, r RIB-failure, S Stale, R Removed  
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
*> 10.1.2.0/24	10.1.2.4	0		0	65001 i
*> 172.16.100.0/24	0.0.0.0	0		32768	i
* 172.16.101.0/24	172.16.102.2			0	65003 65004 i
*>	172.16.103.2	0		0	65004 i
*> 172.16.102.0/24	0.0.0.0	0		32768	i
*> 172.16.103.0/24	0.0.0.0	0		32768	i
*> 192.168.100.0	10.1.2.4	0		0	65001 i
* 192.168.200.0	172.16.103.2			0	65004 65003 i
*>	172.16.102.2	0		0	65003 i

Tablica sadrži: Odredišnu mrežu, adresu sljedećeg skoka, metriku, lokalnu preferencu (određuje politiku usmjeravanja odlaznog prometa), težinu i stazu (skup AS-ova koje treba proći)

Ako je odredišna IP adresa nekog paketa adresa računala pc3, na usmjeritelju streamer paket će biti preusmjeren prema usmjeritelju c3640.

d) Pojavljuju se paketi: OPEN (uspostava veze među sujednim usmjeriteljima), UPDATE (razmjena informacija o stazama nakon uspostave sjednice) i KEEPALIVE (održavanje sjednice među usmjeriteljima).

Prethodi mu uspostava TCP veze, tj threeway handshake.