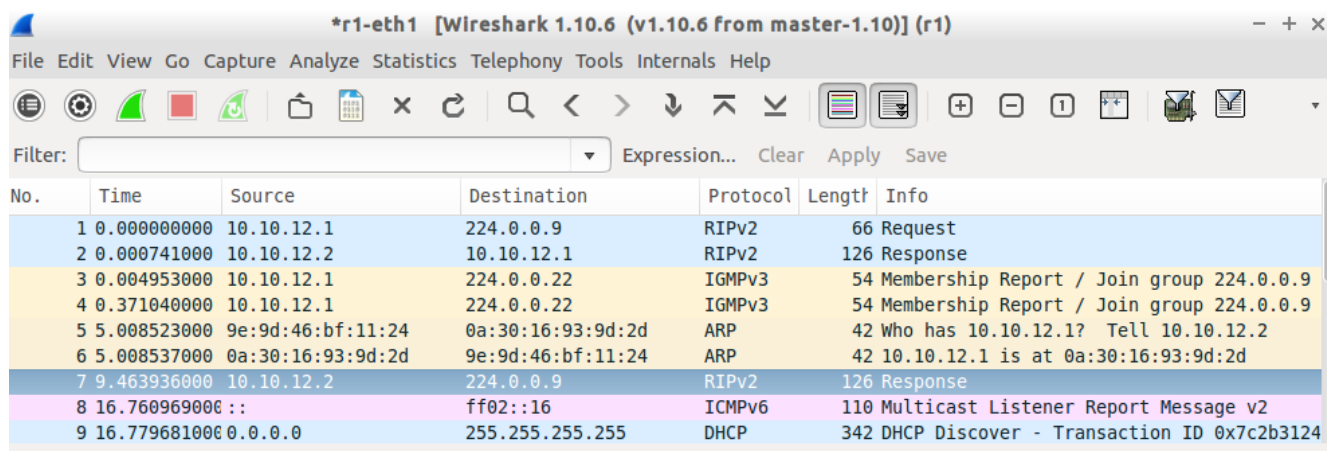


آزمایشگاه شبکه

آزمایش ۸: مسیریابی پویا با RIP

- سؤال ۱: برنامه WireShark را روی روتر r1-eth1 اجرا کنید. با مشاهده بسته‌های تبادل شده، توضیح دهید که اطلاعات مسیریابی با چه الگویی بین روترها دست به دست می‌شوند («تک‌پخشی»، «چندپخشی» یا «همه‌پخشی»)?



No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000000	10.10.12.1	224.0.0.9	RIPv2	66	Request
2	0.000741000	10.10.12.2	10.10.12.1	RIPv2	126	Response
3	0.004953000	10.10.12.1	224.0.0.22	IGMPv3	54	Membership Report / Join group 224.0.0.9
4	0.371040000	10.10.12.1	224.0.0.22	IGMPv3	54	Membership Report / Join group 224.0.0.9
5	5.008523000	9e:9d:46:bf:11:24	0a:30:16:93:9d:2d	ARP	42	Who has 10.10.12.1? Tell 10.10.12.2
6	5.008537000	0a:30:16:93:9d:2d	9e:9d:46:bf:11:24	ARP	42	10.10.12.1 is at 0a:30:16:93:9d:2d
7	9.463936000	10.10.12.2	224.0.0.9	RIPv2	126	Response
8	16.760969000	::	ff02::16	ICMPv6	110	Multicast Listener Report Message v2
9	16.779681000	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP Discover - Transaction ID 0x7c2b3124

با بررسی بسته‌های RIP مشخص است که مقصد بسته‌ها جزو ایپی‌های multicast بوده و از چندپخشی برای تبادل اطلاعات استفاده می‌شود.

- سؤال ۲: فایل configs/logs/ripd.log را روی روتر r1 باز کنید و محتوای آن را با آنچه در WireShark می‌بینید، مقایسه نمایید. خط مورد نظر از فایل log را که مؤید مشاهده شما در WireShark است، کپی کنید.

```

2022/07/04 17:00:23 RIP: SEND to 224.0.0.9.520
2022/07/04 17:00:23 RIP: SEND RESPONSE version 2 packet size 44
2022/07/04 17:00:23 RIP: 10.10.11.0/24 -> 0.0.0.0 family 2 tag 0 metric 1
2022/07/04 17:00:23 RIP: 10.10.14.0/24 -> 0.0.0.0 family 2 tag 0 metric 1
2022/07/04 17:00:23 RIP: multicast join at r1-eth2
2022/07/04 17:00:23 RIP: multicast request on r1-eth2
2022/07/04 17:00:23 RIP: rip_send_packet 10.10.14.1 > 224.0.0.9 (r1-eth2)
2022/07/04 17:00:23 RIP: SEND to 224.0.0.9.520
2022/07/04 17:00:23 RIP: multicast join at r1-eth3
2022/07/04 17:00:23 RIP: multicast request on r1-eth3
2022/07/04 17:00:23 RIP: rip_send_packet 10.10.11.1 > 224.0.0.9 (r1-eth3)
2022/07/04 17:00:23 RIP: SEND to 224.0.0.9.520
2022/07/04 17:00:23 RIP: ignore packet comes from myself
2022/07/04 17:00:23 RIP: ignore packet comes from myself
2022/07/04 17:00:23 RIP: ignore packet comes from myself
2022/07/04 17:00:23 RIP: ignore packet comes from myself
2022/07/04 17:00:23 RIP: RECV packet from 10.10.14.4 port 520 on r1-eth2
2022/07/04 17:00:23 RIP: RECV RESPONSE version 2 packet size 24
2022/07/04 17:00:23 RIP: 10.10.45.0/24 -> 0.0.0.0 family 2 tag 0 metric 1
2022/07/04 17:00:24 RIP: RECV packet from 10.10.14.4 port 520 on r1-eth2
2022/07/04 17:00:24 RIP: RECV RESPONSE version 2 packet size 24
2022/07/04 17:00:24 RIP: 10.10.45.0/24 -> 0.0.0.0 family 2 tag 0 metric 1
2022/07/04 17:00:24 RIP: RECV packet from 10.10.14.4 port 520 on r1-eth2
2022/07/04 17:00:24 RIP: RECV RESPONSE version 2 packet size 64
2022/07/04 17:00:24 RIP: 10.10.23.0/24 -> 0.0.0.0 family 2 tag 0 metric 3
2022/07/04 17:00:24 RIP: 10.10.25.0/24 -> 0.0.0.0 family 2 tag 0 metric 2
2022/07/04 17:00:24 RIP: 10.10.35.0/24 -> 0.0.0.0 family 2 tag 0 metric 2
2022/07/04 17:00:24 RIP: update timer first

```

- **سؤال ۳:** محتوای فایل `configs/logs/ripd.log` روی روتر `r1` را مشاهده نمایید. در چه لحظه‌ای روتر `r1` موفق به دریافت نخستین پیام پروزرسانی از سوی روتر `r4` گردیده است (نام این لحظه را `t1` می‌گذاریم). چه شبکه‌هایی در این پیام تبلیغ شده‌اند؟

```

2022/07/04 17:00:23 RIP: RECV packet from 10.10.14.4 port 520 on r1-eth2
2022/07/04 17:00:23 RIP: RECV RESPONSE version 2 packet size 24
2022/07/04 17:00:23 RIP: 10.10.45.0/24 -> 0.0.0.0 family 2 tag 0 metric 1
2022/07/04 17:00:24 RIP: RECV packet from 10.10.14.4 port 520 on r1-eth2
2022/07/04 17:00:24 RIP: RECV RESPONSE version 2 packet size 24
2022/07/04 17:00:24 RIP: 10.10.45.0/24 -> 0.0.0.0 family 2 tag 0 metric 1
2022/07/04 17:00:24 RIP: RECV packet from 10.10.14.4 port 520 on r1-eth2
2022/07/04 17:00:24 RIP: RECV RESPONSE version 2 packet size 64
2022/07/04 17:00:24 RIP: 10.10.23.0/24 -> 0.0.0.0 family 2 tag 0 metric 3
2022/07/04 17:00:24 RIP: 10.10.25.0/24 -> 0.0.0.0 family 2 tag 0 metric 2
2022/07/04 17:00:24 RIP: 10.10.35.0/24 -> 0.0.0.0 family 2 tag 0 metric 2

```

اولین بسته دریافت شده از روتر `r4` شامل شبکه `10.10.45.0/24` می‌باشد. در بسته‌ی بعدی سه شبکه‌ی زیر تبلیغ شده‌اند.

```

10.10.23.0/24
10.10.25.0/24
10.10.35.0/24

```

- **سؤال ۴:** باز هم همین فایل `ripd.log` روی `r1` را مدّ نظر قرار دهید. در چه لحظه‌ای روتر `r1` موفق به دریافت نخستین پیام بروزرسانی از سوی `r2` شده است (نام این لحظه را `t2` می‌گذاریم). چه شبکه‌هایی در این پیام تبلیغ شده‌اند؟

```
2022/07/04 17:00:33 RIP: RECV packet from 10.10.12.2 port 520 on r1-eth1
2022/07/04 17:00:33 RIP: RECV RESPONSE version 2 packet size 44
2022/07/04 17:00:33 RIP: 10.10.23.0/24 -> 0.0.0.0 family 2 tag 0 metric 1
2022/07/04 17:00:33 RIP: 10.10.25.0/24 -> 0.0.0.0 family 2 tag 0 metric 1
2022/07/04 17:00:33 RIP: triggered update!
2022/07/04 17:00:33 RIP: SEND UPDATE to r1-eth1 ifindex 129
```

دو شبکه زیر در بسته دریافتی تبلیغ شده‌اند.

10.10.23.0/24
10.10.25.0/24

- **سؤال ۵:** حال، فایل `configs/logs/zebra.log` روی روتر `r1` را باز کنید. رکوردهای نظیر لحظه $t1 \pm 1s$ را بیابید و به دنبال پیام‌های `ZEBRA_IPV4_ROUTE_ADD` باشید. چه تعداد پیام در آنجا هست؟ آیا همه این پیام‌ها توسط `r1` پذیرفته شده‌اند؟ چرا؟

```
2022/07/04 17:00:22 ZEBRA: zebra message received [ZEBRA_INTERFACE_ADD] 0
2022/07/04 17:00:22 ZEBRA: zebra message received [ZEBRA_REDISTRIBUTE_ADD] 1
2022/07/04 17:00:23 ZEBRA: zebra message received [ZEBRA_IPV4_ROUTE_ADD] 19
2022/07/04 17:00:24 ZEBRA: zebra message received [ZEBRA_IPV4_ROUTE_ADD] 19
2022/07/04 17:00:24 ZEBRA: zebra message received [ZEBRA_IPV4_ROUTE_ADD] 19
2022/07/04 17:00:24 ZEBRA: zebra message received [ZEBRA_IPV4_ROUTE_ADD] 19
2022/07/04 17:00:33 ZEBRA: zebra message received [ZEBRA_IPV4_ROUTE_DELETE] 19
```

در لحظه‌ی `t1` که تقریباً برابر با ثانیه ۲۳-۲۴ می‌شود، ۴ مسیر برای ۴ شبکه به جدول اضافه شده‌اند. برای ۴ شبکه مسیری از قبل وجود نداشته و به همین دلیل مسیرهای یافت شده اضافه شده‌اند.

- سؤال ۶: همین فایل zebra.log روی روتر r1 را باز کنید. ثانیه $t2 \pm 1s$ را مدّ نظر قرار داده و به دنبال پیام‌های ZEBRA_IPV4_ROUTE_ADD باشید. چه تعداد پیام اینچنینی را ملاحظه می‌کنید؟ آیا این پیام‌ها توسط r1 پذیرفته شده و به آنها ترتیب اثر داده شده است؟ چگونه؟

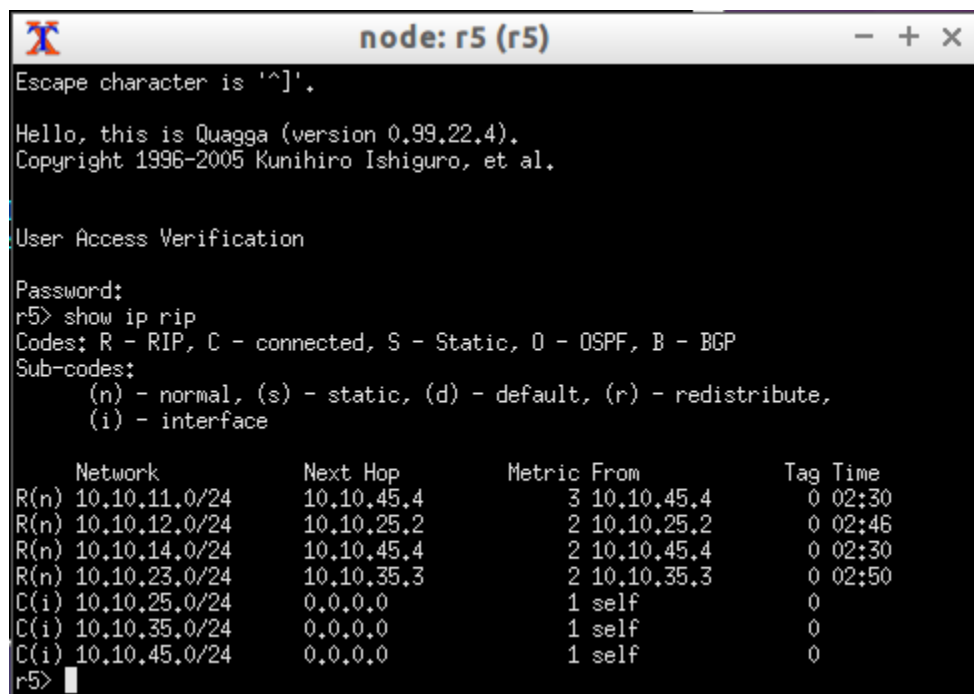
```

2022/07/04 17:00:24 ZEBRA: zebra message received [ZEBRA_IPV4_ROUTE_ADD] 19
2022/07/04 17:00:33 ZEBRA: zebra message received [ZEBRA_IPV4_ROUTE_DELETE] 19
2022/07/04 17:00:33 ZEBRA: zebra message received [ZEBRA_IPV4_ROUTE_ADD] 19
2022/07/04 17:00:33 ZEBRA: zebra message received [ZEBRA_IPV4_ROUTE_DELETE] 19
2022/07/04 17:00:33 ZEBRA: zebra message received [ZEBRA_IPV4_ROUTE_ADD] 19

```

در لحظه‌ی t2 دو مسیر جدید جایگزین مسیرهای قبلی در جدول شده‌اند. مسیر دو شبکه‌ی 10.10.25.0 و 10.10.23.0 از روتر r2 کوتاه‌تر از مسیر فعلی (از روتر r4) بوده و به همین دلیل جایگزین می‌شوند.

- سؤال ۷: محتوای پایگاه RIP موجود در روتر r5 را بنویسید.



```

node: r5 (r5)
Escape character is '^]'.
Hello, this is Quagga (version 0.99.22.4).
Copyright 1996-2005 Kunihiro Ishiguro, et al.

User Access Verification

Password:
r5> show ip rip
Codes: R - RIP, C - connected, S - Static, O - OSPF, B - BGP
Sub-codes:
        (n) - normal, (s) - static, (d) - default, (r) - redistribute,
        (i) - interface

   Network        Next Hop        Metric From        Tag Time
R(n) 10.10.11.0/24 10.10.45.4        3 10.10.45.4        0 02:30
R(n) 10.10.12.0/24 10.10.25.2        2 10.10.25.2        0 02:46
R(n) 10.10.14.0/24 10.10.45.4        2 10.10.45.4        0 02:30
R(n) 10.10.23.0/24 10.10.35.3        2 10.10.35.3        0 02:50
C(i) 10.10.25.0/24 0.0.0.0          1 self              0
C(i) 10.10.35.0/24 0.0.0.0          1 self              0
C(i) 10.10.45.0/24 0.0.0.0          1 self              0
r5>

```

- سؤال ۸: با توجه به دستور `network 10.10.11.0/24` در پیکربندی `RIP` روتر `r1`، آیا ماشین `h1` خواهد توانست به کمک دیتابیس `r1` اطلاعات مسیریابی خود را بروز نماید؟ پاسخ خود را توضیح دهید.

خیر. `RIP` روی ماشین `h1` در حال اجرا نمی‌باشد و در نتیجه بسته‌های ارسالی از اینترفیس مربوطه به این ماشین تأثیری نخواهد داشت.

- **سؤال ۹:** حال از h1 یک ping و یک traceroute به سوی IP های اینترفیس های r2-eth1 و r2-eth2 از روتر r2 بنمایید. حاصل کار را برای مقایسه آتی یادداشت نمایید.

اجرای دستورات برای اینترفیس r2-eth1

```
node: h1 (h1)
root@h1:~# ping 10.10.12.2
PING 10.10.12.2 (10.10.12.2) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.10.12.2: icmp_seq=1 ttl=63 time=1.39 ms
64 bytes from 10.10.12.2: icmp_seq=2 ttl=63 time=0.271 ms
64 bytes from 10.10.12.2: icmp_seq=3 ttl=63 time=0.037 ms
64 bytes from 10.10.12.2: icmp_seq=4 ttl=63 time=0.036 ms
^C
--- 10.10.12.2 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3006ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.036/0.435/1.398/0.564 ms
root@h1:~# traceroute 10.10.12.2
traceroute to 10.10.12.2 (10.10.12.2), 64 hops max
 1  10.10.11.1  0.675ms  0.226ms  0.245ms
 2  10.10.12.2  0.852ms  0.483ms  0.380ms
root@h1:~#
```

اجرای دستورات برای اینترفیس r2-eth2

```
node: h1 (h1)
root@h1:~# ping 10.10.23.2
PING 10.10.23.2 (10.10.23.2) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.10.23.2: icmp_seq=1 ttl=63 time=1.33 ms
64 bytes from 10.10.23.2: icmp_seq=2 ttl=63 time=0.285 ms
64 bytes from 10.10.23.2: icmp_seq=3 ttl=63 time=0.042 ms
64 bytes from 10.10.23.2: icmp_seq=4 ttl=63 time=0.038 ms
^C
--- 10.10.23.2 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3001ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.038/0.426/1.339/0.536 ms
root@h1:~# traceroute 10.10.23.2
traceroute to 10.10.23.2 (10.10.23.2), 64 hops max
 1  10.10.11.1  0.767ms  0.328ms  0.207ms
 2  10.10.23.2  0.641ms  0.461ms  0.353ms
root@h1:~#
```

- سؤال ۱۰: در فایل پیکربندی `ripd.conf` از روتر `r1`، دستور `network 10.10.12.0/24` را (با استفاده از نماد ! در شروع خط) به صورت کامنت درآورید. سپس، سرویس `quagga` روی این روتر را `restart` نمایید. دستور `show ip rip` در روتر `r2` را اجرا نموده و روی مسیرهای تبلیغ شده توسط `r1` تمرکز کنید. برنامه `WireShark` را روی `r2` اجرا کرده و به دنبال بسته‌های وارده از سوی `r1` باشید. چه مشاهده می‌کنید؟ توضیح دهید.

```
node: r2 (r2)
Escape character is '^]'.
Hello, this is Quagga (version 0.99.22.4).
Copyright 1996-2005 Kunihiro Ishiguro, et al.

User Access Verification

Password:
r2> show ip rip
Codes: R - RIP, C - connected, S - Static, O - OSPF, B - BGP
Sub-codes:
        (n) - normal, (s) - static, (d) - default, (r) - redistribute,
        (i) - interface

      Network      Next Hop      Metric From      Tag Time
R(n) 10.10.11.0/24  10.10.12.1      2 10.10.12.1      0 01:53
C(i) 10.10.12.0/24  0.0.0.0         1 self           0
R(n) 10.10.14.0/24  10.10.12.1      2 10.10.12.1      0 01:53
C(i) 10.10.23.0/24  0.0.0.0         1 self           0
C(i) 10.10.25.0/24  0.0.0.0         1 self           0
R(n) 10.10.35.0/24  10.10.23.3      2 10.10.23.3      0 02:48
R(n) 10.10.45.0/24  10.10.25.5      2 10.10.25.5      0 02:46
r2>
```

Capturing from r2-eth1 [Wireshark 1.10.6 (v1.10.6 from master-1.10)] (r2)

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Tools Internals Help

Filter: Expression... Clear Apply Save

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000000	10.10.12.2	224.0.0.9	RIPv2	66	Request
2	0.007774000	10.10.12.2	224.0.0.22	IGMPv3	54	Membership Report / Join group 224.0.0.9 for
3	0.575856000	10.10.12.2	224.0.0.22	IGMPv3	54	Membership Report / Join group 224.0.0.9 for
4	3.713872000	10.10.12.2	224.0.0.9	RIPv2	66	Response
5	4.777064000	10.10.12.2	224.0.0.9	RIPv2	146	Response
6	5.281969000	10.10.12.2	224.0.0.9	RIPv2	86	Response

▶Frame 1: 66 bytes on wire (528 bits), 66 bytes captured (528 bits) on interface 0
 ▶Ethernet II, Src: 9e:9d:46:bf:11:24 (9e:9d:46:bf:11:24), Dst: IPv4mcast_00:00:09 (01:00:5e:00:00:09)
 ▶Internet Protocol Version 4, Src: 10.10.12.2 (10.10.12.2), Dst: 224.0.0.9 (224.0.0.9)
 ▶User Datagram Protocol, Src Port: router (520), Dst Port: router (520)
 ▶Routing Information Protocol

```

0000  01 00 5e 00 00 09 9e 9d 46 bf 11 24 08 00 45 c0  ..^.... F..$.E.
0010  00 34 e3 71 40 00 01 11 9f 72 0a 0a 0c 02 e0 00  .4.q@... .Γ.....
0020  00 09 02 08 02 08 00 20 f6 46 01 02 00 00 00 00  ..... .F.....
0030  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  ..
0040  00 10
  
```

r2-eth1: <live capture in progres... Packe... Profile: Default

از سمت روتر r1 هیچ بسته‌ای دریافت نمی‌شود. روتر r1 از پایگاه‌داده‌ی خود را با شبکه اشتراک‌گذاری نمی‌کند و در نتیجه بسته‌های RIP به روتر r2 از طرف r1 ارسال نمی‌شوند.

- سؤال ۱۱: اندکی تأمل کنید و سپس مجدداً از طریق ماشین h1، اینترفیس‌های r2-eth1 و r2-eth2 متعلق به روتر r2 را ping و traceroute نمایید. اگر تفاوتی میان نخستین تلاش خود (در سؤال ۹) و تلاش فعلی مشاهده می‌کنید، به طور مشروح بیان نمایید.

اجرای دستورات برای اینترفیس r2-eth1

```

node: h1 (h1)
root@h1:~# ping 10.10.12.2
PING 10.10.12.2 (10.10.12.2) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.10.12.2: icmp_seq=1 ttl=61 time=1.42 ms
64 bytes from 10.10.12.2: icmp_seq=2 ttl=61 time=0.440 ms
64 bytes from 10.10.12.2: icmp_seq=3 ttl=61 time=0.052 ms
64 bytes from 10.10.12.2: icmp_seq=4 ttl=61 time=0.056 ms
^C
--- 10.10.12.2 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 2999ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.052/0.493/1.424/0.560 ms
root@h1:~# traceroute 10.10.12.2
traceroute to 10.10.12.2 (10.10.12.2), 64 hops max
 1  10.10.11.1  0.636ms  0.288ms  0.199ms
 2  10.10.12.2  1.091ms  0.857ms  0.716ms
root@h1:~#

```

اجرای دستورات برای اینترفیس r2-eth2

```

node: h1 (h1)
root@h1:~# ping 10.10.23.2
PING 10.10.23.2 (10.10.23.2) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.10.23.2: icmp_seq=1 ttl=61 time=2.51 ms
64 bytes from 10.10.23.2: icmp_seq=2 ttl=61 time=0.717 ms
64 bytes from 10.10.23.2: icmp_seq=3 ttl=61 time=0.044 ms
64 bytes from 10.10.23.2: icmp_seq=4 ttl=61 time=0.070 ms
^C
--- 10.10.23.2 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3031ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.044/0.836/2.516/1.006 ms
root@h1:~# traceroute 10.10.23.2
traceroute to 10.10.23.2 (10.10.23.2), 64 hops max
 1  10.10.11.1  0.508ms  0.275ms  0.239ms
 2  10.10.14.4  0.681ms  0.389ms  0.351ms
 3  10.10.45.5  1.020ms  0.597ms  0.494ms
 4  10.10.35.3  1.462ms  0.854ms  0.640ms
 5  10.10.23.2  1.467ms  0.961ms  0.770ms
root@h1:~#

```

با توجه به اینکه ارتباط بین روتر r1 و r2 قطع شده است، برای مسیریابی از روتر r2 به شبکه‌های متصل به r1 از روترهای دیگر (r5) استفاده می‌شود. در نتیجه برای r2-eth2 از مسیر بلندتر مسیریابی انجام شده‌است. البته به دلیل اینکه خود r2 به یک شبکه r1 مستقیماً متصل است مسیریابی برای آن شبکه توسط خود r2 انجام می‌گیرد (self) در نتیجه مسیر r2-eth1 کوتاهتر است.

- با استفاده از دستور `show ip rip`، محتویات جدول مسیریابی RIP در روتر r1 را نمایش داده و برای مقایسه آتی، آن را یادداشت نمایید.

```

node: r1 (r1)
Hello, this is Quagga (version 0.99.22.4).
Copyright 1996-2005 Kunihiro Ishiguro, et al.

User Access Verification

Password:
Password:
r1> show ip rip
Codes: R - RIP, C - connected, S - Static, O - OSPF, B - BGP
Sub-codes:
        (n) - normal, (s) - static, (d) - default, (r) - redistribute,
        (i) - interface

      Network        Next Hop        Metric From        Tag Time
C(i) 10.10.11.0/24    0.0.0.0          1 self             0
C(i) 10.10.12.0/24    0.0.0.0          1 self             0
C(i) 10.10.14.0/24    0.0.0.0          1 self             0
R(n) 10.10.23.0/24    10.10.12.2       2 10.10.12.2       0 02:56
R(n) 10.10.25.0/24    10.10.12.2       2 10.10.12.2       0 02:56
R(n) 10.10.35.0/24    10.10.12.2       3 10.10.12.2       0 02:56
R(n) 10.10.45.0/24    10.10.14.4       2 10.10.14.4       0 02:49
r1>

```

- سؤال ۱۲: چه تغییراتی در جدول مسیریابی RIP در روتر r1 رخ داده است؟ توضیح دهید.

```

node: r1 (r1)

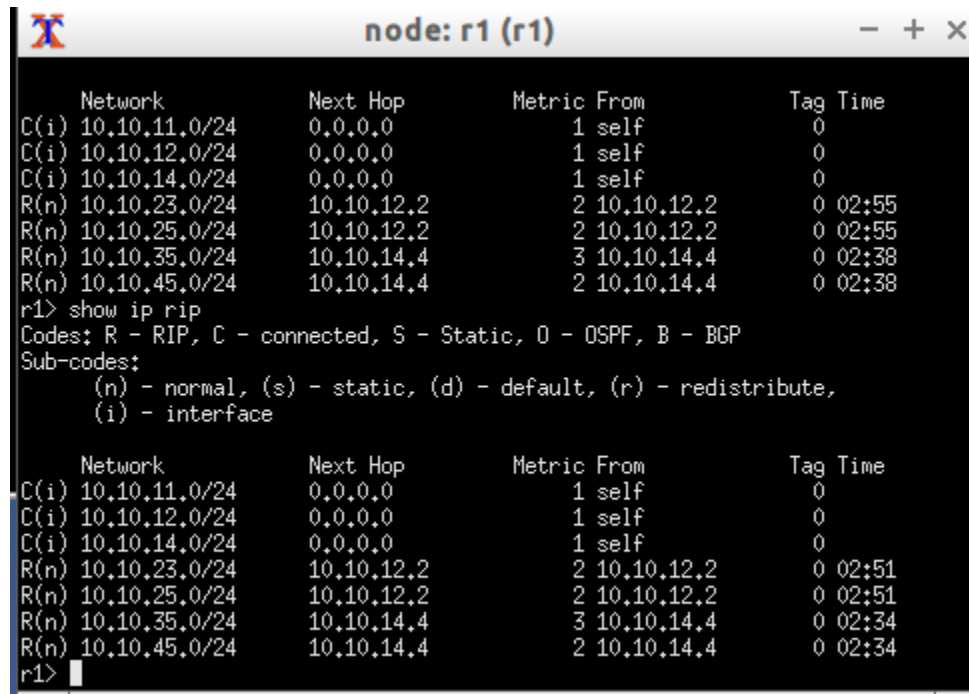
      Network        Next Hop        Metric From        Tag Time
C(i) 10.10.11.0/24    0.0.0.0          1 self             0
C(i) 10.10.12.0/24    0.0.0.0          1 self             0
C(i) 10.10.14.0/24    0.0.0.0          1 self             0
R(n) 10.10.23.0/24    10.10.14.4       4 10.10.14.4       0 02:54
R(n) 10.10.25.0/24    10.10.14.4       3 10.10.14.4       0 02:54
R(n) 10.10.35.0/24    10.10.14.4       3 10.10.14.4       0 02:54
R(n) 10.10.45.0/24    10.10.14.4       2 10.10.14.4       0 02:54
r1> show ip rip
Codes: R - RIP, C - connected, S - Static, O - OSPF, B - BGP
Sub-codes:
        (n) - normal, (s) - static, (d) - default, (r) - redistribute,
        (i) - interface

      Network        Next Hop        Metric From        Tag Time
C(i) 10.10.11.0/24    0.0.0.0          1 self             0
C(i) 10.10.12.0/24    0.0.0.0          1 self             0
C(i) 10.10.14.0/24    0.0.0.0          1 self             0
R(n) 10.10.23.0/24    10.10.14.4       4 10.10.14.4       0 02:54
R(n) 10.10.25.0/24    10.10.14.4       3 10.10.14.4       0 02:54
R(n) 10.10.35.0/24    10.10.14.4       3 10.10.14.4       0 02:54
R(n) 10.10.45.0/24    10.10.14.4       2 10.10.14.4       0 02:54
r1>

```

مسیریابی به جای اینکه از روتر r2 انجام بگیرد، از روتر r4 انجام شده است.

- سؤال ۱۳: پس از بالا آمدن اینترفیس r2-eth1، مدتی برای همگرا شدن جداول مسیریابی صبر کنید و سپس محتویات جدول مسیریابی r1 را بررسی کنید. آیا عیناً مشابه شروع کار است (یعنی مشابه زمانی که هنوز r2-eth1 در روتر r2 را shutdown نکرده بودیم)؟



```

node: r1 (r1)
Network      Next Hop      Metric From      Tag Time
C(i) 10.10.11.0/24 0.0.0.0      1 self      0
C(i) 10.10.12.0/24 0.0.0.0      1 self      0
C(i) 10.10.14.0/24 0.0.0.0      1 self      0
R(n) 10.10.23.0/24 10.10.12.2    2 10.10.12.2 0 02:55
R(n) 10.10.25.0/24 10.10.12.2    2 10.10.12.2 0 02:55
R(n) 10.10.35.0/24 10.10.14.4    3 10.10.14.4 0 02:38
R(n) 10.10.45.0/24 10.10.14.4    2 10.10.14.4 0 02:38
r1> show ip rip
Codes: R - RIP, C - connected, S - Static, O - OSPF, B - BGP
Sub-codes:
      (n) - normal, (s) - static, (d) - default, (r) - redistribute,
      (i) - interface

Network      Next Hop      Metric From      Tag Time
C(i) 10.10.11.0/24 0.0.0.0      1 self      0
C(i) 10.10.12.0/24 0.0.0.0      1 self      0
C(i) 10.10.14.0/24 0.0.0.0      1 self      0
R(n) 10.10.23.0/24 10.10.12.2    2 10.10.12.2 0 02:51
R(n) 10.10.25.0/24 10.10.12.2    2 10.10.12.2 0 02:51
R(n) 10.10.35.0/24 10.10.14.4    3 10.10.14.4 0 02:34
R(n) 10.10.45.0/24 10.10.14.4    2 10.10.14.4 0 02:34
r1>

```

خیر مسیریابی جدید مغایر با مسیریابی اولیه است. با توجه به اینکه فقط مسیرهای بهتر جایگزین می‌شوند، فقط دو مسیری که از r2 کوتاه‌ترند عوض می‌شوند و دو مسیر دیگر که شرایط برابر دارند تغییری نمی‌کنند.

- دستورات زیر مقدار ۴ را به عنوان offset به هر مسیر یادگرفته شده از سوی اینترفیس r2-eth1 اضافه می‌نمایند:

```
offset-list addExtraMetric in 4 r2-eth1
access-list addExtraMetric permit any
```

- جدول مسیریابیِ روتر r2 را ثبت کنید. سپس، با اجرای دستور فوق در مُد config روتر (به صورت زیر)، تأثیر آن را بر جدول مسیریابی این روتر بررسی نمایید:

telnet localhost ripd → enable → configure terminal → router rip → offset-list ...

جدول مسیریابی پیش از اعمال تغییرات

```
node: r2 (r2)
Escape character is '^]'.
Hello, this is Quagga (version 0.99.22.4).
Copyright 1996-2005 Kunihiro Ishiguro, et al.

User Access Verification

Password:
r2> show ip rip
Codes: R - RIP, C - connected, S - Static, O - OSPF, B - BGP
Sub-codes:
      (n) - normal, (s) - static, (d) - default, (r) - redistribute,
      (i) - interface

      Network      Next Hop      Metric From      Tag Time
R(n) 10.10.11.0/24 10.10.12.1      2 10.10.12.1      0 02:34
C(i) 10.10.12.0/24 0.0.0.0         1 self           0
R(n) 10.10.14.0/24 10.10.12.1      2 10.10.12.1      0 02:34
C(i) 10.10.23.0/24 0.0.0.0         1 self           0
C(i) 10.10.25.0/24 0.0.0.0         1 self           0
R(n) 10.10.35.0/24 10.10.23.3      2 10.10.23.3      0 02:50
R(n) 10.10.45.0/24 10.10.25.5      2 10.10.25.5      0 02:36
r2>
```

پس از اعمال تغییرات

```
node: r2 (r2)
Network      Next Hop      Metric From      Tag Time
R(n) 10.10.11.0/24 10.10.25.5      4 10.10.25.5      0 02:42
C(i) 10.10.12.0/24 0.0.0.0         1 self            0
R(n) 10.10.14.0/24 10.10.25.5      3 10.10.25.5      0 02:42
C(i) 10.10.23.0/24 0.0.0.0         1 self            0
C(i) 10.10.25.0/24 0.0.0.0         1 self            0
R(n) 10.10.35.0/24 10.10.23.3      2 10.10.23.3      0 02:54
R(n) 10.10.45.0/24 10.10.25.5      2 10.10.25.5      0 02:42
r2# show ip rip
Codes: R - RIP, C - connected, S - Static, O - OSPF, B - BGP
Sub-codes:
      (n) - normal, (s) - static, (d) - default, (r) - redistribute,
      (i) - interface

Network      Next Hop      Metric From      Tag Time
R(n) 10.10.11.0/24 10.10.25.5      4 10.10.25.5      0 02:41
C(i) 10.10.12.0/24 0.0.0.0         1 self            0
R(n) 10.10.14.0/24 10.10.25.5      3 10.10.25.5      0 02:41
C(i) 10.10.23.0/24 0.0.0.0         1 self            0
C(i) 10.10.25.0/24 0.0.0.0         1 self            0
R(n) 10.10.35.0/24 10.10.23.3      2 10.10.23.3      0 02:53
R(n) 10.10.45.0/24 10.10.25.5      2 10.10.25.5      0 02:41
r2#
```

مشهود است که اضافه کردن آفست ۴ به مسیرهای دریافت شده از r1 باعث انتخاب مسیر از طرف r5 شده است.

- جدول مسیریابی RIP موجود در روترهای r1 و r4 را مشاهده و ثبت کنید.

node: r4 (r4)	node: r1 (r1)
<pre> Escape character is '^]'. Hello, this is Quagga (version 0.99.22.4). Copyright 1996-2005 Kunihiro Ishiguro, et al. User Access Verification Password: r4> show ip rip Codes: R - RIP, C - connected, S - Static, O - OSPF, B - BGP Sub-codes: (n) - normal, (s) - static, (d) - default, (r) - redistribute, (i) - interface Network Next Hop Metric From Tag Time R(n) 10.10.11.0/24 10.10.14.1 2 10.10.14.1 0 02:45 R(n) 10.10.12.0/24 10.10.14.1 2 10.10.14.1 0 02:45 C(i) 10.10.14.0/24 0.0.0.0 1 self 0 R(n) 10.10.23.0/24 10.10.14.1 3 10.10.14.1 0 02:45 R(n) 10.10.25.0/24 10.10.45.5 2 10.10.45.5 0 02:40 R(n) 10.10.35.0/24 10.10.45.5 2 10.10.45.5 0 02:40 C(i) 10.10.45.0/24 0.0.0.0 1 self 0 r4> </pre>	<pre> Escape character is '^]'. Hello, this is Quagga (version 0.99.22.4). Copyright 1996-2005 Kunihiro Ishiguro, et al. User Access Verification Password: r1> show ip rip Codes: R - RIP, C - connected, S - Static, O - OSPF, B - BGP Sub-codes: (n) - normal, (s) - static, (d) - default, (r) - redistribute, (i) - interface Network Next Hop Metric From Tag Time C(i) 10.10.11.0/24 0.0.0.0 1 self 0 C(i) 10.10.12.0/24 0.0.0.0 1 self 0 C(i) 10.10.14.0/24 0.0.0.0 1 self 0 R(n) 10.10.23.0/24 10.10.12.2 2 10.10.12.2 0 02:41 R(n) 10.10.25.0/24 10.10.12.2 2 10.10.12.2 0 02:41 R(n) 10.10.35.0/24 10.10.12.2 3 10.10.12.2 0 02:41 R(n) 10.10.45.0/24 10.10.14.4 2 10.10.14.4 0 02:37 r1> </pre>

- فقط پروسس ripd را در روترهای r2 و r5 نابود (kill) کنید. پروسس های ripd و zebra روی مابقی روترها همچنان به اجرای خود ادامه می دهند.

- تغییراتی که طی چند دقیقه، در جدول مسیریابی RIP روترهای r1 و r4 رخ می دهند را مشاهده و ثبت نمایید. روی رکوردهایی از جدول تمرکز کنید که مربوط به پیشوند آدرس هایی هستند که مستقیماً به r3 متصل می باشند.

- سؤال ۱۴: حدوداً چقدر طول می کشد تا پیشوند آدرس های مربوط به subnet هایی که مستقیماً به r3 متصل هستند، از جدول مسیریابی RIP متعلق به روترهای r1 و r4 حذف شوند؟

هر سه دقیقه مسیرها به روز رسانی می شوند. پس از اولین به روز رسانی مقدار متریک شبکه های متصل به r3 به ۱۶ افزایش داده شد و در به روز رسانی دوم از جدول حذف شدند. در نتیجه ۶ دقیقه طول کشید تا این آدرس ها از جدول حذف شوند.



node: r4 (r4)

- + x

Sub-codes:

(n) - normal, (s) - static, (d) - default, (r) - redistribute,
(i) - interface

	Network	Next Hop	Metric From	Tag	Time
R(n)	10.10.11.0/24	10.10.14.1	2 10.10.14.1	0	02:49
R(n)	10.10.12.0/24	10.10.14.1	2 10.10.14.1	0	02:49
C(i)	10.10.14.0/24	0.0.0.0	1 self	0	
R(n)	10.10.23.0/24	10.10.14.1	16 10.10.14.1	0	00:35
R(n)	10.10.25.0/24	10.10.14.1	16 10.10.14.1	0	00:35
R(n)	10.10.35.0/24	10.10.14.1	16 10.10.14.1	0	00:35
C(i)	10.10.45.0/24	0.0.0.0	1 self	0	

r4> show ip rip

Codes: R - RIP, C - connected, S - Static, O - OSPF, B - BGP

Sub-codes:

(n) - normal, (s) - static, (d) - default, (r) - redistribute,
(i) - interface

	Network	Next Hop	Metric From	Tag	Time
R(n)	10.10.11.0/24	10.10.14.1	2 10.10.14.1	0	02:44
R(n)	10.10.12.0/24	10.10.14.1	2 10.10.14.1	0	02:44
C(i)	10.10.14.0/24	0.0.0.0	1 self	0	
C(i)	10.10.45.0/24	0.0.0.0	1 self	0	

r4>