

Лабораториска вежба бр.2	IP Multicast	
Име и презиме	Индекс	Датум
Анастасија Цветковска	181006	10.11.2021

IP Мултикаст

I Подготовка на работна околина – инсталација на GNS3

II Конфигурација на мрежа

III Конфигурација на IP мултикаст

1. Одговорете на прашањата:

1.a Кој протокол се користи за мултикаст помеѓу клиентите и упатувачите за кои се директно приклучени?

Internet Group Management Protocol - IGMP.

1.б Опишете го накратко протоколот и типовите на пораки кои се разменуваат.

Целта на IGMP е да им даде информации на рутерите за потоците на мрежата што се мултикастираат. Рутерите се одговорни за препраќање и реплицирање на мултикаст потоците до сите уреди кои имаат право да ги примаат преносите.

Има неколку типа на IGMP пораки:

- Membership query

Испратени од мултикаст рутери за да се одреди кои адреси за мултикаст се од интерес за системите прикачени на мрежите и служат за освежување на состојбата на членство во групата за сите системи на нејзината мрежа.

- Membership report

Испратено од мултикаст приемници како одговор на барање за членство или асинхроно при првото регистрирање за мултикаст група.

- Membership leave

Испратено од мултикаст приемници кога веќе не се потребни одредени мултикаст преноси на ресиверот.

1.в Наведете ги протоколите за комуникација помеѓу упатувачите во погорните нивоа на хиерархијата кон изворот на мултикаст податоците.

- Protocol Independent Multicast - Sparse Mode

Гради еднонасочни споделени дрвја вкоренети во RP точка по група и опционално создава дрвја со најкраток пат по извор. PIM - SM генерално се скалира прилично добро за широка употреба.

- PIM - Dense Mode

Користи густо мултикаст рутирање. Имплицитно создава стебла со најкратка патека со преплавување на доменот на повеќекратен сообраќај, а потоа отсекување на гранките на дрвото каде што нема присутни приемници. PIM - DM е едноставен за имплементација, но генерално има слаби својства на скалирање.

- Distance Vector Multicast Routing Protocol (DVMRP)

Протоколот се заснова на Routing Information Protocol (RIP). Рутерот генерира рутирачка табела со мултикаст групата за која има знаење за соодветните растојанија - број на уреди/рутери помеѓу рутерот и дестинацијата. Кога мултикаст пакет е примен од рутер, тој се препраќа преку интерфејсите на рутерот наведени во рутерската табела.

IV Тест сценарио за IP мултикаст

1. Иницирајте сообраќај кај серверот S за групата 234.2.3.4. Дали серверот добива одговор? Зошто?

```
S#
S#ping 234.2.3.4 repeat 200 size 1500

Type escape sequence to abort.
Sending 200, 1500-byte ICMP Echos to 234.2.3.4, timeout is 2 seconds:
.....
S#
```

Серверот не добива одговор бидејќи нема клиенти кои се приклучени во мултикаст групата.

2. Приклучете го клиентот C1 на групата 234.2.3.4. Дали серверот добива одговор? Зошто?

```
S#ping 234.2.3.4 repeat 200 size 1500

Type escape sequence to abort.
Sending 200, 1500-byte ICMP Echos to 234.2.3.4, timeout is 2 seconds:
..
Reply to request 2 from 192.168.3.2, 104 ms
Reply to request 3 from 192.168.3.2, 120 ms
Reply to request 4 from 192.168.3.2, 128 ms
Reply to request 5 from 192.168.3.2, 100 ms
Reply to request 6 from 192.168.3.2, 152 ms
Reply to request 7 from 192.168.3.2, 124 ms
Reply to request 8 from 192.168.3.2, 104 ms
Reply to request 9 from 192.168.3.2, 104 ms
Reply to request 10 from 192.168.3.2, 120 ms
```

Серверот добива одговор за клиентот C1, бидејќи го приклучивме клиентот во мултикаст групата.

3. Приклучете ги клиентите C2 и C3 на групата 234.2.3.4. Колку одговори добива серверот за секоја испратена ping порака? Кои се изворните адреси на одговорите? Објаснете го поведението на мрежата.

```
S#ping 234.2.3.4 repeat 200 size 1500
Type escape sequence to abort.
Sending 200, 1500-byte ICMP Echos to 234.2.3.4, timeout is 2 seconds:

Reply to request 0 from 192.168.3.2, 132 ms
Reply to request 1 from 192.168.3.2, 124 ms
Reply to request 1 from 192.168.5.2, 156 ms
Reply to request 1 from 192.168.5.3, 156 ms
Reply to request 2 from 192.168.5.3, 136 ms
Reply to request 2 from 192.168.3.2, 136 ms
Reply to request 2 from 192.168.5.2, 136 ms
Reply to request 3 from 192.168.3.2, 124 ms
Reply to request 3 from 192.168.5.2, 124 ms
Reply to request 3 from 192.168.5.3, 124 ms
Reply to request 4 from 192.168.3.2, 108 ms
Reply to request 4 from 192.168.5.3, 108 ms
Reply to request 4 from 192.168.5.2, 108 ms
Reply to request 5 from 192.168.5.3, 120 ms
Reply to request 5 from 192.168.3.2, 152 ms
Reply to request 5 from 192.168.5.2, 120 ms
Reply to request 6 from 192.168.3.2, 112 ms
Reply to request 6 from 192.168.5.3, 112 ms
Reply to request 6 from 192.168.5.2, 112 ms
Reply to request 7 from 192.168.3.2, 112 ms
Reply to request 7 from 192.168.5.2, 112 ms
Reply to request 7 from 192.168.5.3, 112 ms
Reply to request 8 from 192.168.5.2, 132 ms
Reply to request 8 from 192.168.3.2, 132 ms
Reply to request 8 from 192.168.5.3, 132 ms
Reply to request 9 from 192.168.3.2, 112 ms
Reply to request 9 from 192.168.5.2, 112 ms
Reply to request 9 from 192.168.5.3, 112 ms
Reply to request 10 from 192.168.3.2, 100 ms
Reply to request 10 from 192.168.5.2, 100 ms
Reply to request 10 from 192.168.5.3, 100 ms
Reply to request 11 from 192.168.3.2, 108 ms
```

Серверот добива по 3 одговори со изворни адреси на сите 3 клиенти, 192.168.3.2 за клиентот C1, 192.168.5.2 за клиентот C2 и 192.168.5.3 за клиентот C3.

4. Исклучете го клиентот C1 од групата 234.2.3.4. Колку одговори добива серверот за секоја испратена ping порака? Кои се изворните адреси на одговорите? Објаснете го поведението на мрежата.

```
S#ping 234.2.3.4 repeat 200 size 1500
Type escape sequence to abort.
Sending 200, 1500-byte ICMP Echos to 234.2.3.4, timeout is 2 seconds:

Reply to request 0 from 192.168.5.3, 128 ms
Reply to request 0 from 192.168.5.2, 128 ms
Reply to request 1 from 192.168.5.2, 104 ms
Reply to request 1 from 192.168.5.3, 104 ms
Reply to request 2 from 192.168.5.3, 108 ms
Reply to request 2 from 192.168.5.2, 108 ms
Reply to request 3 from 192.168.5.3, 112 ms
Reply to request 3 from 192.168.5.2, 112 ms
Reply to request 4 from 192.168.5.3, 124 ms
Reply to request 4 from 192.168.5.2, 124 ms
Reply to request 5 from 192.168.5.2, 112 ms
Reply to request 5 from 192.168.5.3, 112 ms
Reply to request 6 from 192.168.5.2, 104 ms
Reply to request 6 from 192.168.5.3, 104 ms
Reply to request 7 from 192.168.5.3, 132 ms
Reply to request 7 from 192.168.5.2, 132 ms
Reply to request 8 from 192.168.5.3, 128 ms
Reply to request 8 from 192.168.5.2, 128 ms
Reply to request 9 from 192.168.5.3, 108 ms
Reply to request 9 from 192.168.5.2, 108 ms
Reply to request 10 from 192.168.5.3, 124 ms
Reply to request 10 from 192.168.5.2, 124 ms
Reply to request 11 from 192.168.5.3, 124 ms
```

Сега серверот добива по 2 одговори за 2та клиенти со изворни адреси 192.168.5.2 и 192.168.5.3.

5. Исклучете ги клиентите C2 и C3 од групата 234.2.3.4. Дали серверот добива одговор? Зошто?

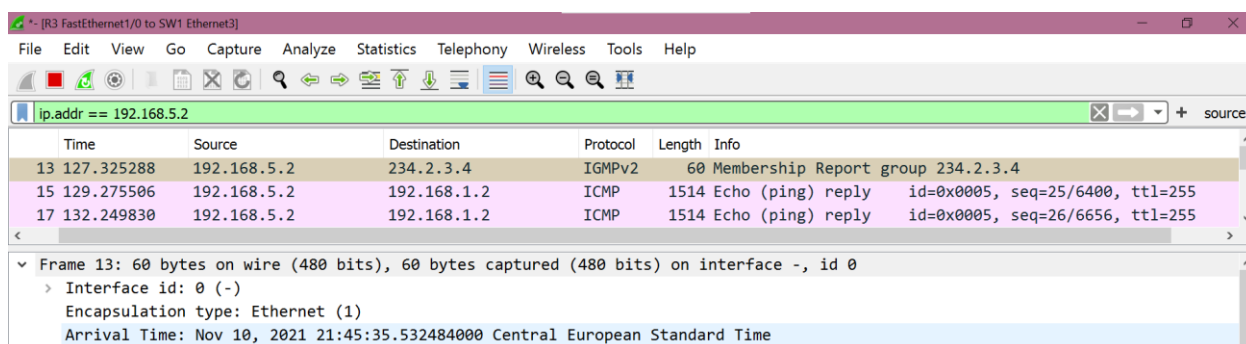
```
Reply to request 12 from 192.168.5.2, 152 ms
S#ping 234.2.3.4 repeat 200 size 1500

Type escape sequence to abort.
Sending 200, 1500-byte ICMP Echos to 234.2.3.4, timeout is 2 seconds:
.....
.....
.....
S#
```

Серверот повеќе не добива одговор, затоа што нема клиенти во мултикаст групата.

V Мониторирање на IP мултикаст сообраќај

1. Прекинете го сообраќајот кој го генерира S.
2. Со десното копче притиснете врз врската помеѓу преклопникот SW1 и упатувачот R3.
3. Изберете ја опцијата Start capture.
4. Истото направете го и за врската помеѓу R2 и R1.
5. Иницирајте сообраќај кај серверот S за групата 234.2.3.4
6. Почекајте 10-тина секунди и приклучете го клиентот C1 на групата 234.2.3.4
7. Почекајте 10-тина секунди и приклучете го клиентот C2 на групата 234.2.3.4
8. Почекајте 10-тина секунди и приклучете го клиентот C3 на групата 234.2.3.4
9. Почекајте 20-тина секунди и исклучете го клиентот C1 од групата 234.2.3.4
10. Почекајте 20-тина секунди и исклучете го клиентот C2 од групата 234.2.3.4
11. Почекајте 20-тина секунди и исклучете го клиентот C3 од групата 234.2.3.4
12. Откако серверот ќе заврши со испраќање на пораките, изберете го прозорецот за мониторирање на сообраќајот меѓу SW1 и R3. Разгледајте ги уловените пакети. Групирајте ги пакетите според протоколот (кликнете на името на колоната protocol) и пронајдете ја групата на IGMP пакети. Пронајдете ги пакетите со кои клиентот C2 се приклучува на групата 234.2.3.4 и со кои се исклучува од истата група.
13. Прикажете го времето кога се испратени пакетите, изворната и дестинациската адреса (printscreen, crop).



Wireshark capture window showing a filter: `ip.addr == 192.168.5.2`

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
13	127.325288	192.168.5.2	234.2.3.4	IGMPv2	60	Membership Report group 234.2.3.4
15	129.275506	192.168.5.2	192.168.1.2	ICMP	1514	Echo (ping) reply id=0x0005, seq=25/6400, ttl=255
17	132.249830	192.168.5.2	192.168.1.2	ICMP	1514	Echo (ping) reply id=0x0005, seq=26/6656, ttl=255

Packet 13 details:

- Flags: 0x00
- Fragment Offset: 0
- Time to Live: 1
- Protocol: IGMP (2)
- Header Checksum: 0x064e [validation disabled]
- [Header checksum status: Unverified]
- Source Address: 192.168.5.2
- Destination Address: 234.2.3.4

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
163	271.643423	192.168.5.2	192.168.1.2	ICMP	1514	Echo (ping) reply id=0x0005, seq=74/18944, ttl=255
164	272.659882	192.168.5.2	224.0.0.2	IGMPv2	60	Leave Group 234.2.3.4

Frame 164 details:

- 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits) on interface -, id 0
- Interface id: 0 (-)
- Encapsulation type: Ethernet (1)
- Arrival Time: Nov 10, 2021 21:48:00.867078000 Central European Standard Time

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
163	271.643423	192.168.5.2	192.168.1.2	ICMP	1514	Echo (ping) reply id=0x0005, seq=74/18944, ttl=255
164	272.659882	192.168.5.2	224.0.0.2	IGMPv2	60	Leave Group 234.2.3.4

Frame 164 details:

- Source Address: 192.168.5.2
- Destination Address: 224.0.0.2
- Internet Group Management Protocol
 - [IGMP Version: 2]
 - Type: Leave Group (0x17)

14. Прикажете ја содржината на IGMP полето (во прозорецот на дното од екранот, стиснете на триаголничето покрај Internet Group Management Protocol) за пакетите за приклучување и исклучување од групата.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
13	127.325288	192.168.5.2	234.2.3.4	IGMPv2	60	Membership Report group 234.2.3.4
15	129.275506	192.168.5.2	192.168.1.2	ICMP	1514	Echo (ping) reply id=0x0005, seq=25/6400, ttl=255

Frame 13 details:

- 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits) on interface -, id 0
- Ethernet II, Src: cc:06:48:6c:00:00 (cc:06:48:6c:00:00), Dst: IPv4mcast_02:03:04 (01:00:5e:02:03:04)
- Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.5.2, Dst: 234.2.3.4
- Internet Group Management Protocol
 - [IGMP Version: 2]
 - Type: Membership Report (0x16)
 - Max Resp Time: 0.0 sec (0x00)
 - Checksum: 0xfcf8 [correct]
 - [Checksum Status: Good]
 - Multicast Address: 234.2.3.4

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
164	272.659882	192.168.5.2	224.0.0.2	IGMPv2	60	Leave Group 234.2.3.4

Frame 164 details:

- 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits) on interface -, id 0
- Ethernet II, Src: cc:06:48:6c:00:00 (cc:06:48:6c:00:00), Dst: IPv4mcast_02 (01:00:5e:00:00:02)
- Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.5.2, Dst: 224.0.0.2
- Internet Group Management Protocol
 - [IGMP Version: 2]
 - Type: Leave Group (0x17)
 - Max Resp Time: 0.0 sec (0x00)
 - Checksum: 0xfbfb8 [correct]
 - [Checksum Status: Good]
 - Multicast Address: 234.2.3.4

15.Објаснете ја содржината на секое од полињата на овие две пораки.

Во првата линија е кажано дека се користи втората верзија на IGMP, потоа типот на IGMP пораката (во првиот случај е барање за членство во групата, а во вториот исклучување од мултикаст групата), максималното време за одговор на барањето, checksum на пакетот е точен, со статус good и мултикаст адресата на групата, 234.2.3.4.

16.За да го прикажете сообраќајот кој потекнува од серверот, изберете Statistics->I/O Graphs.

17.Во прозорецот кој ќе се појави внесете ги следните вредности кај првата ставка од табелата на дното:

Name: soobrakaj od S

Display filter: ip.src==192.168.1.2 && ip.dst==239.2.3.4

Y axis: Bytes/s

18.Кликнете надвор од редот кој го уредувате и селектирајте го квадратчето на левата страна од редот за да се прикаже сообраќајот кој потекнува од серверот.

19. Кај втората ставка од табелата на дното внесете ги следните вредности:

Name: soobrakaj kon S

Display filter: ip.dst==192.168.1.2

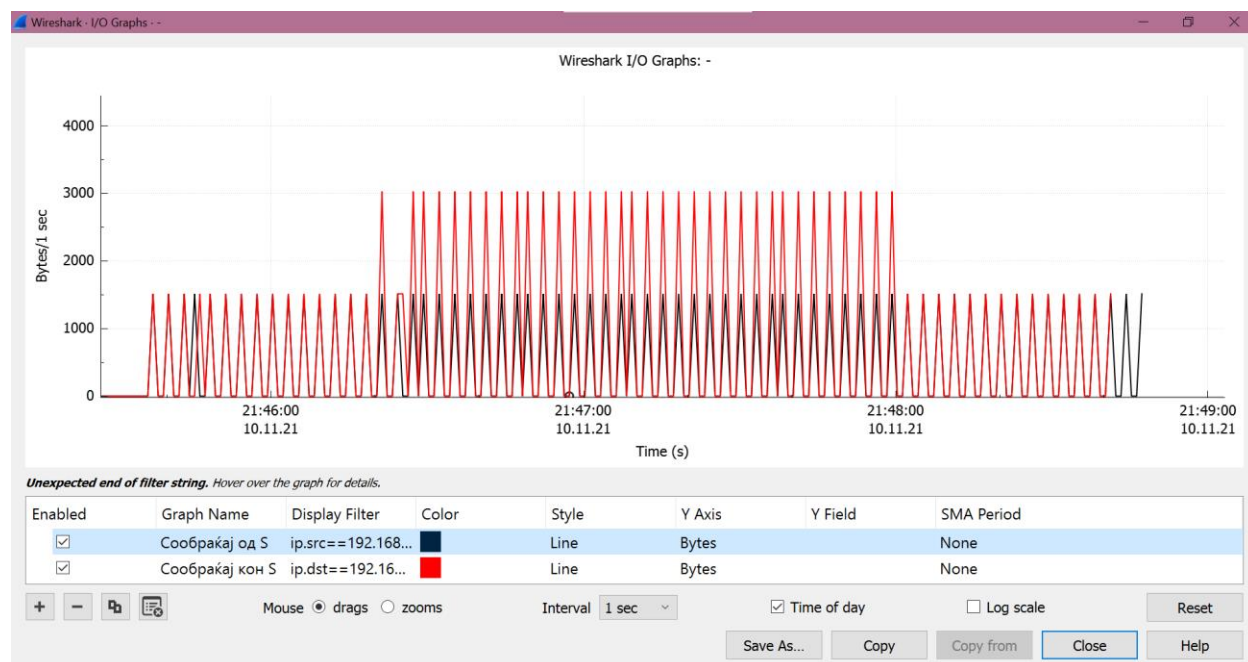
Y axis: Bytes/s

Type: Line

Color: red

20.Кликнете надвор од редот кој го уредувате и селектирајте го квадратчето на левата страна од редот за да се прикаже сообраќајот кој потекнува од серверот.

21.Прикажете го графикот со сообраќајот од и кон S.



22.Анализирајте го графикот давајќи одговор на прашањата:

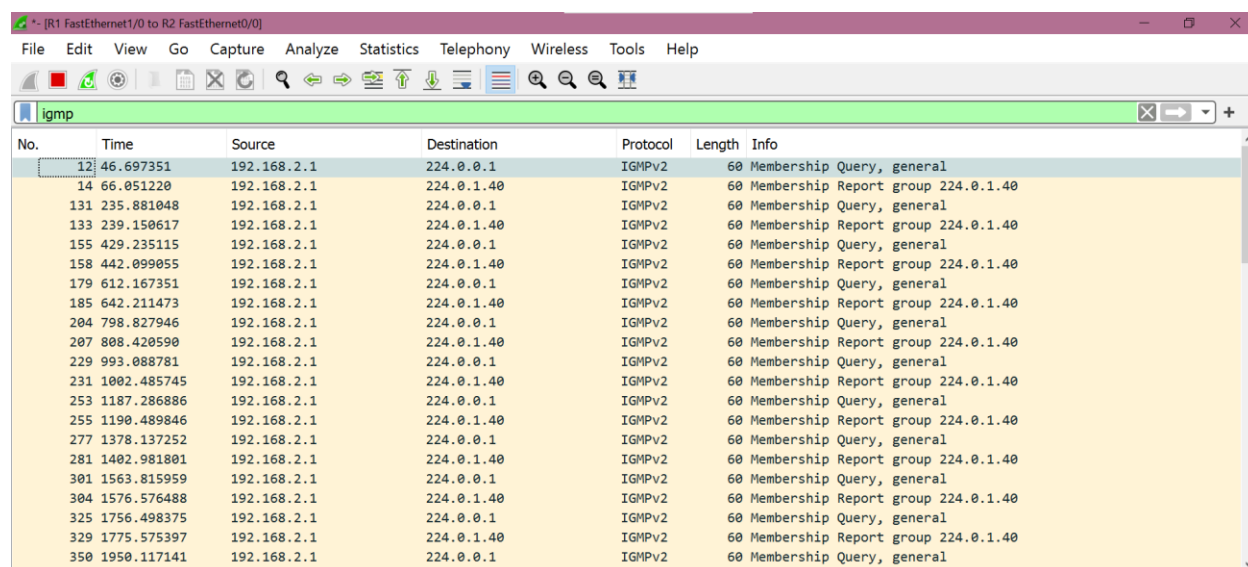
Во кои моменти нема сообраќај од S и зошто?

Кога нема приклучени клиенти во мултикаст групата.

Колкава е максималната количина на податоци кои се испраќаат кон S и во кој моменти се достигнува таа вредност?

3000 Bytes/s во моментите кога серверот ги прима одговорите.

23.Повторете ја постапката од чекор 12 за прозорецот кој ги содржи уловените пакети од врската помеѓу R2 и R1.



No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
12	46.697351	192.168.2.1	224.0.0.1	IGMPv2	60	Membership Query, general
14	66.051220	192.168.2.1	224.0.1.40	IGMPv2	60	Membership Report group 224.0.1.40
131	235.881048	192.168.2.1	224.0.0.1	IGMPv2	60	Membership Query, general
133	239.150617	192.168.2.1	224.0.1.40	IGMPv2	60	Membership Report group 224.0.1.40
155	429.235115	192.168.2.1	224.0.0.1	IGMPv2	60	Membership Query, general
158	442.099055	192.168.2.1	224.0.1.40	IGMPv2	60	Membership Report group 224.0.1.40
179	612.167351	192.168.2.1	224.0.0.1	IGMPv2	60	Membership Query, general
185	642.211473	192.168.2.1	224.0.1.40	IGMPv2	60	Membership Report group 224.0.1.40
204	798.827946	192.168.2.1	224.0.0.1	IGMPv2	60	Membership Query, general
207	808.420590	192.168.2.1	224.0.1.40	IGMPv2	60	Membership Report group 224.0.1.40
229	993.088781	192.168.2.1	224.0.0.1	IGMPv2	60	Membership Query, general
231	1002.485745	192.168.2.1	224.0.1.40	IGMPv2	60	Membership Report group 224.0.1.40
253	1187.286886	192.168.2.1	224.0.0.1	IGMPv2	60	Membership Query, general
255	1190.489846	192.168.2.1	224.0.1.40	IGMPv2	60	Membership Report group 224.0.1.40
277	1378.137252	192.168.2.1	224.0.0.1	IGMPv2	60	Membership Query, general
281	1402.981801	192.168.2.1	224.0.1.40	IGMPv2	60	Membership Report group 224.0.1.40
301	1563.815959	192.168.2.1	224.0.0.1	IGMPv2	60	Membership Query, general
304	1576.576488	192.168.2.1	224.0.1.40	IGMPv2	60	Membership Report group 224.0.1.40
325	1756.498375	192.168.2.1	224.0.0.1	IGMPv2	60	Membership Query, general
329	1775.575397	192.168.2.1	224.0.1.40	IGMPv2	60	Membership Report group 224.0.1.40
350	1950.117141	192.168.2.1	224.0.0.1	IGMPv2	60	Membership Query, general

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
404	2372.953996	192.168.2.1	224.0.1.40	IGMPv2	60	Membership Report group 224.0.1.40
423	2539.008151	192.168.2.1	224.0.0.1	IGMPv2	60	Membership Query, general
428	2561.790371	192.168.2.1	224.0.1.40	IGMPv2	60	Membership Report group 224.0.1.40
447	2714.489726	192.168.2.1	224.0.0.1	IGMPv2	60	Membership Query, general
453	2742.934300	192.168.2.1	224.0.1.40	IGMPv2	60	Membership Report group 224.0.1.40
471	2885.377131	192.168.2.1	224.0.0.1	IGMPv2	60	Membership Query, general
476	2896.791830	192.168.2.1	224.0.1.40	IGMPv2	60	Membership Report group 224.0.1.40
496	3056.815832	192.168.2.1	224.0.0.1	IGMPv2	60	Membership Query, general
500	3074.305512	192.168.2.1	224.0.1.40	IGMPv2	60	Membership Report group 224.0.1.40
521	3231.536144	192.168.2.1	224.0.0.1	IGMPv2	60	Membership Query, general
525	3242.924814	192.168.2.1	224.0.1.40	IGMPv2	60	Membership Report group 224.0.1.40
546	3403.346139	192.168.2.1	224.0.0.1	IGMPv2	60	Membership Query, general
549	3412.180480	192.168.2.1	224.0.1.40	IGMPv2	60	Membership Report group 224.0.1.40
570	3573.675763	192.168.2.1	224.0.0.1	IGMPv2	60	Membership Query, general
573	3579.062917	192.168.2.1	224.0.1.40	IGMPv2	60	Membership Report group 224.0.1.40
594	3741.058380	192.168.2.1	224.0.0.1	IGMPv2	60	Membership Query, general
597	3743.935925	192.168.2.1	224.0.1.40	IGMPv2	60	Membership Report group 224.0.1.40
618	3910.129349	192.168.2.1	224.0.0.1	IGMPv2	60	Membership Query, general
621	3927.356435	192.168.2.1	224.0.1.40	IGMPv2	60	Membership Report group 224.0.1.40
642	4079.741440	192.168.2.1	224.0.0.1	IGMPv2	60	Membership Query, general
646	4096.280605	192.168.2.1	224.0.1.40	IGMPv2	60	Membership Report group 224.0.1.40

24.Дали го има истиот тип на пакети за вклучување и исклучување од групата испратени од C1? Зошто?

Ги има истите пакети за вклучување од групата, но не и за исклучување од неа.

25.Повторете ги чекорите 16-22 за уловените пакети од врската помеѓу R2 и R1.

