



Multicast пакет на MikroTik

MikroTik Net Camp 2017

Трявна

Петър Димитров

За мен:

- ❖ Име: Петър Димитров
- ❖ Опит в областта на компютърните мрежи: от 2002 г.
- ❖ Опит с MikroTik: от 2005 г.
- ❖ MikroTik Trainer: от 2013 г.
- ❖ Предлагани MikroTik обучения:

МТСНА, МТСВЕ, МТСРЕ, МТСТСЕ, МТСУМЕ, МТСIPv6Е, МТСИНЕ

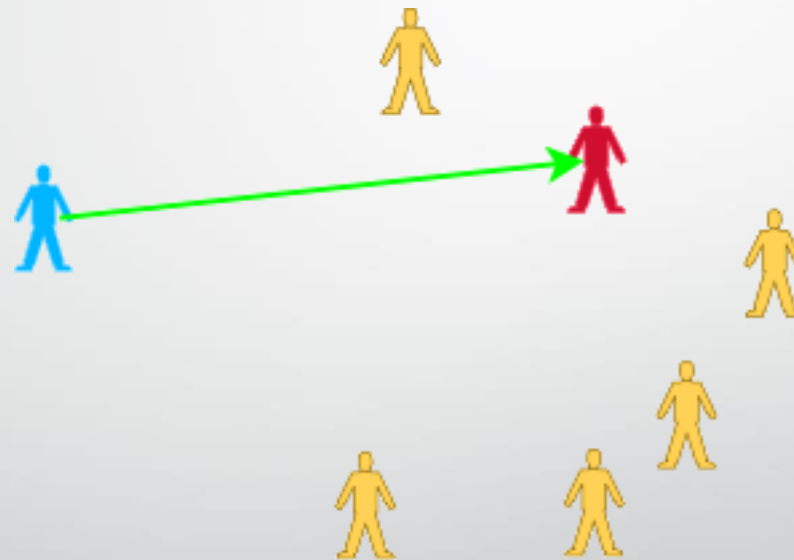


Multicast пакет на MikroTik, Петър Димитров

© PG.NET PRO

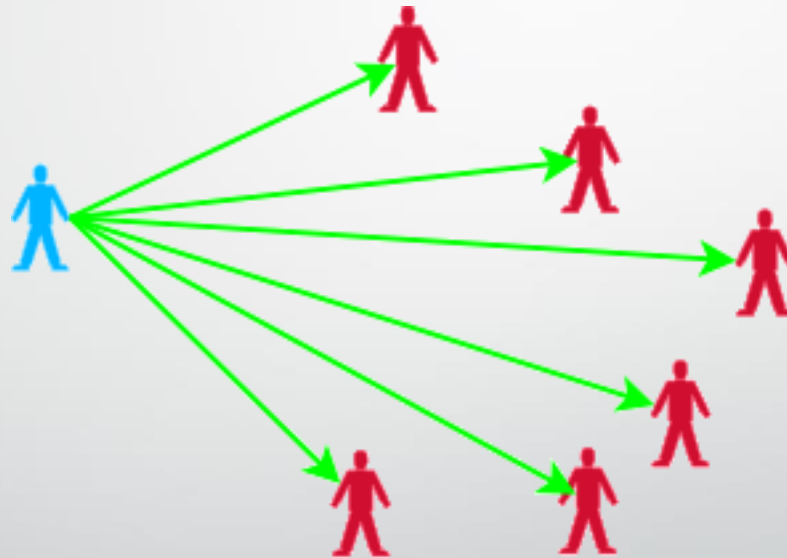
Видове комуникация

- ❖ Когато изпращаме (адресираме) данни до конкретен хост, използваме Unicast:



Видове комуникация

- ❖ Когато изпращаме данни до всички хостове, използваме Broadcast:



Multicast пакет на MikroTik, Петър Димитров

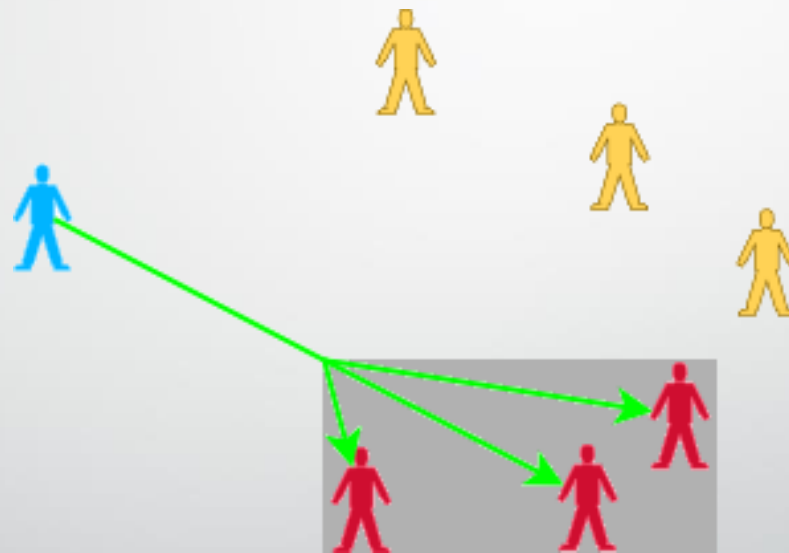
© PG.NET.PRO

Видове комуникация

- ❖ Възможен ли е междинен вариант - изпращане на данни до определена група хостове?
- ❖ Отговорът е ДА!
- ❖ Хостовете използват определен IP адрес за да укажат, че желаят да участват в дадена група за да получат съответните данни.

Видове комуникация

- ❖ Когато изпращаме данни до група хостове, използваме Multicast:



Multicast пакет на MikroTik, Петър Димитров

© PG.NET PRO

Multicast адреси

- ❖ IPv4 224.0.0.0 - 239.255.255.255
 - ❖ Адресите са разделени на блокове с различно предназначение.
- ❖ IPv6 ff00::/8
 - ❖ В IPv6 няма Broadcast комуникация - тя е заменена напълно от Multicast.

Multicast адреси - Local Network (224.0.0/24)

- ❖ 224.0.0.1 All hosts
- ❖ 224.0.0.5 All OSPF Routers
- ❖ 224.0.0.6 OSPF Designated Routers
- ❖ 224.0.0.13 All PIM Routers
- ❖ 224.0.0.18 VRRP

Multicast адреси - Administratively Scoped Block (239/8)

- ❖ Предвидени за локално ползване в рамките на организация.
- ❖ Не се управляват от IANA.
- ❖ Могат да се разглеждат като Multicast аналог на частните адреси от RFC1918.
- ❖ За повече информация RFC2365.

Multicast адреси - други

❖ Source-Specific Multicast (232/8):

❖ SSM (RFC4607) е разширение на IP Multicast, позволяващо на хост, участващ в Multicast група, да укаже специфичен източник, от който да получава данни.

❖ GLOP адреси (233/8):

❖ Предназначени за притежателите на 16-битов ASN, образуват се като в средните два октета се разположи номера на автономната система X.Y, резултата е 233.X.Y.0/24.

Компоненти в Multicast мрежа

- ❖ Източник на Multicast трафик (Multicast source)
- ❖ Клиенти за Multicast трафик (Multicast clients)
- ❖ Маршрутизатори, поддържащи Multicast (Multicast routers)
 - ❖ Начин клиентите да обявят в кои групи искат да участват (да укажат кой Multicast трафик да получават)
 - ❖ Internet Group Management Protocol за IPv4
 - ❖ Multicast Listener Discovery за IPv6
 - ❖ Маршрутизиращ протокол, позволяващ на рутерите да маршрутизират Multicast трафик
 - ❖ Protocol Independent Multicast

Пакет multicast на MikroTik

Наличен за всички архитектури. Осигурява:

- ❖ Internet Group Managing Protocol - Proxy
- ❖ Protocol Independent Multicast - Sparse Mode

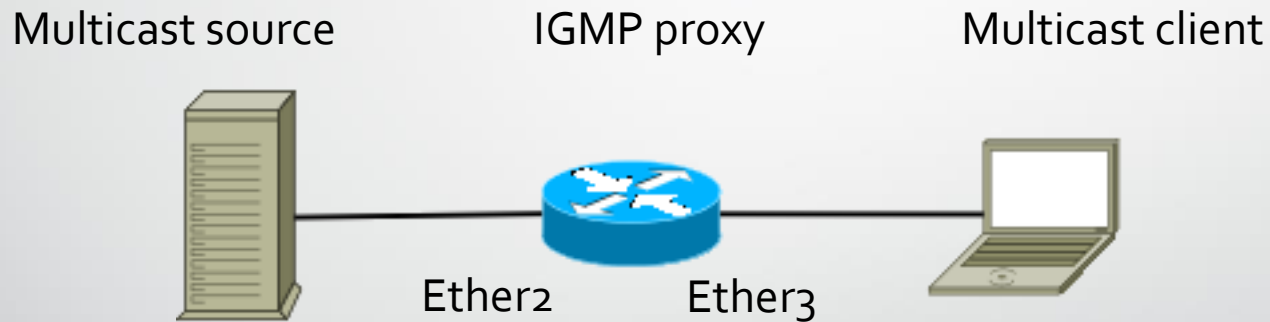
IGMP proxy

- ❖ Лесно се конфигурира.
- ❖ Изисква малко по-малко ресурси от PIM-SM.
- ❖ Поддържа само един upstream интерфейс.
- ❖ Няма защита от loop-ове.
- ❖ Подходящо за имплементация при прости топологии.

IGMP proxy



❖ Да направим следната топология:



Multicast пакет на MikroTik, Петър Димитров

© PG.NET.PRO

IGMP proxy



The screenshot displays the MikroTik WinBox interface. On the left, the 'Routing' menu is circled in red, and the 'IGMP Proxy' option is also circled in red. The main window shows the 'IGMP Proxy' configuration for interface 'MFC'. A 'New IGMP Proxy Interface' dialog box is open, with the following settings:

- Interface: ether2 (circled in red)
- Threshold: 1
- Alternative Subnets: (empty)
- Upstream (circled in red)
- Querier
- Source IP Address: 0.0.0.0
- Rx Bytes: 0 B
- Rx Packets: 0
- Tx Bytes: 0 B
- Tx Packets: 0

Buttons for OK, Cancel, Apply, Disable, Comment, Copy, and Remove are visible on the right side of the dialog box. At the bottom of the dialog, the status is shown as 'enabled', 'inactive', and 'upstream'.

Multicast пакет на MikroTik, Петър Димитров

IGMP proxy



The screenshot shows the Mikrotik WinBox interface. On the left, the 'Routing' menu is highlighted with a red circle, and 'IGMP Proxy' is selected under the 'Filters' sub-menu, also highlighted with a red circle. The main window displays the 'IGMP Proxy' configuration for the 'MFC' interface. A table lists the configuration for the 'IU' interface on 'ether2' with a threshold of 1, alternative subnets, and upstream enabled. A 'New IGMP Proxy Interface' dialog box is open, showing the configuration for a new interface named 'ether3'. The 'Interface' dropdown is set to 'ether3', the 'Threshold' is 1, and the 'Upstream' checkbox is checked. The 'Source IP Address' is set to 0.0.0.0. The dialog box also shows statistics for Rx Bytes, Rx Packets, Tx Bytes, and Tx Packets, all currently at 0. The 'enabled' checkbox is checked, and the 'upstream' checkbox is also checked.

Interface	Threshold	Alternative Subnets	Upstream	Rx Packets	Tx Packets
IU ether2	1		yes	0	0

New IGMP Proxy Interface

Interface: ether3

Threshold: 1

Alternative Subnets:

Upstream

Querier

Source IP Address: 0.0.0.0

Rx Bytes: 0 B

Rx Packets: 0

Tx Bytes: 0 B

Tx Packets: 0

enabled inactive upstream

Multicast пакет на MikroTik, Петър Димитров

IGMP proxy



IGMP Proxy

Interface: **MFC**

Group	Source	Upstream Interface	Downstream Interf...	Packets
DA 239.1.1.1	172.17.17.254	ether2	ether3	17 459
DA 239.2.2.2	172.17.17.254	unknown		0

udp://239.1.1.1:1234 - VLC media player

Media Playback Audio Video Subtitle Tools View Help

2 items

Multicast пакет на MikroTik, Петър Димитров

© PG.NET.PRO

IGMP proxy



The screenshot shows the IGMP Proxy interface with the 'Interface' set to 'MFC'. A table displays the following data:

	Group	Source	Upstream Interface	Downstream Interf...	Packets
DA	239.1.1.1	172.17.17.254	ether2	ether3	22 302
DA	239.2.2.2	172.17.17.254	ether2	ether3	43 038

Below the table, two VLC media player windows are visible. The top window is titled 'udp://239.2.2.2:1234 - VLC media player' and the bottom window is titled 'udp://239.1.1.1:1234 - VLC media player'. Both window titles have their addresses highlighted with red boxes. The VLC windows show a video player interface with a menu bar (Media, Playback, Audio, Video, Subtitle, Tools, View, Help) and a video frame.

Multicast пакет на MikroTik, Петър Димитров

IGMP proxy

- ❖ IGMP proxy примерно приложение: Интернет доставчика Ви предоставя и IPTV чрез multicast в неговата мрежа, Вие желаете да разположите IPTV клиентите във вътрешната си мрежа.
- ❖ Multicast forwarding cache (MFC) показва статуса на Multicast групите, позволява дефиниране на статични правила. При статично създадена група не се генерират динамични правила за нея.

PIM-SM

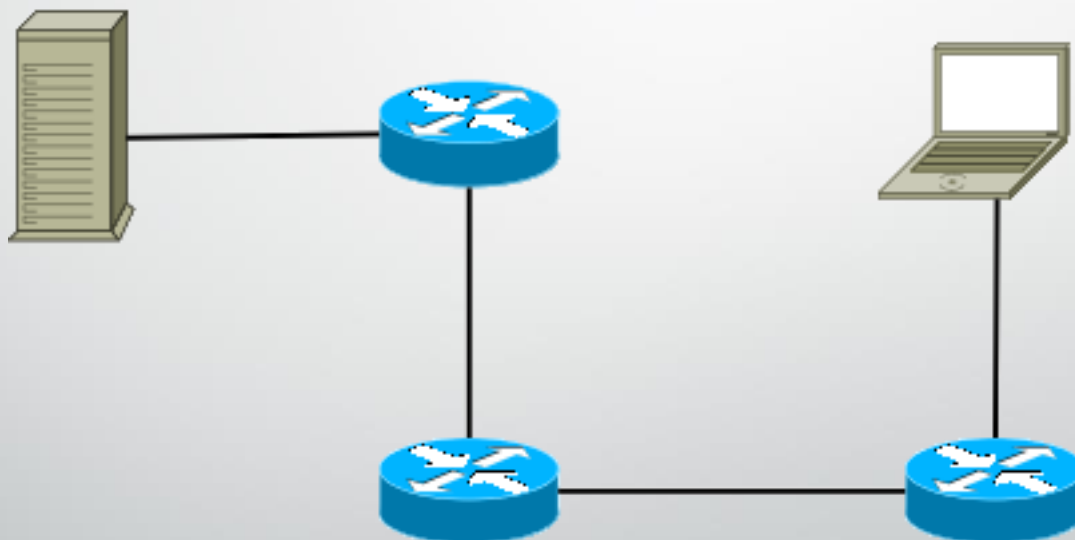
- ❖ Protocol Independent Multicast - Sparse Mode е подходящ за по-комплексни топологии, в които не може да се приложи IGMP proxy.
- ❖ По-сложна конфигурация, изисква статично или динамично определяне на Rendezvous point (RP) за Multicast групите.

IGMP proxy или PIM-SM?

- ❖ Какво решение бихте предложили при следната топология:

Multicast source

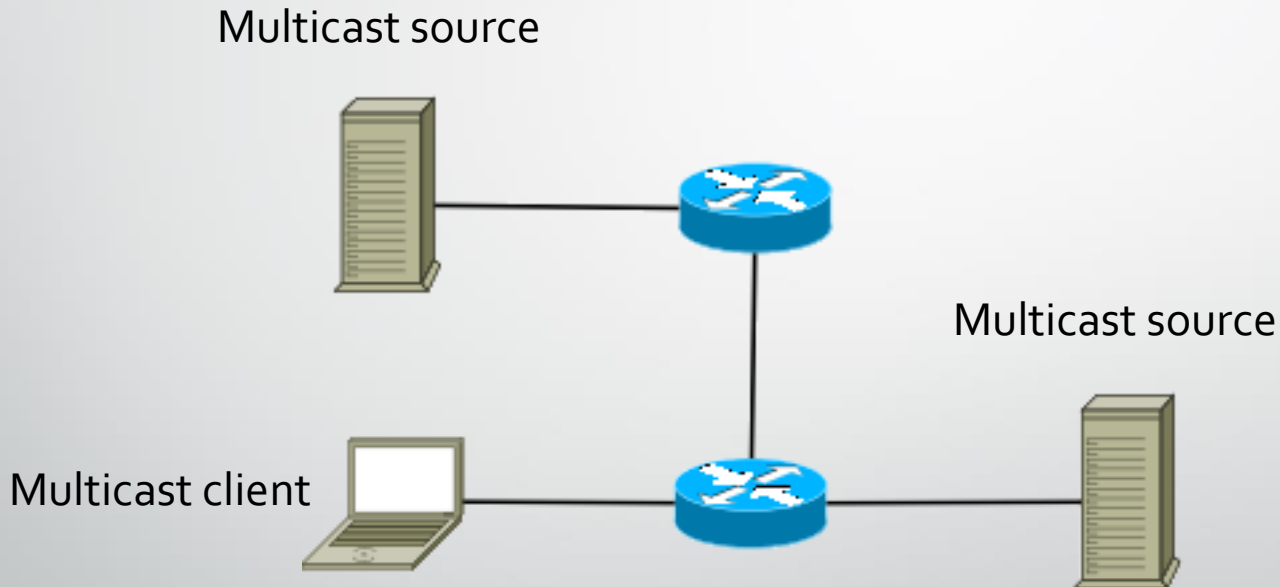
Multicast client



Multicast пакет на MikroTik, Петър Димитров

IGMP proxy или PIM-SM?

- ❖ Какво решение бихте предложили при следната топология:



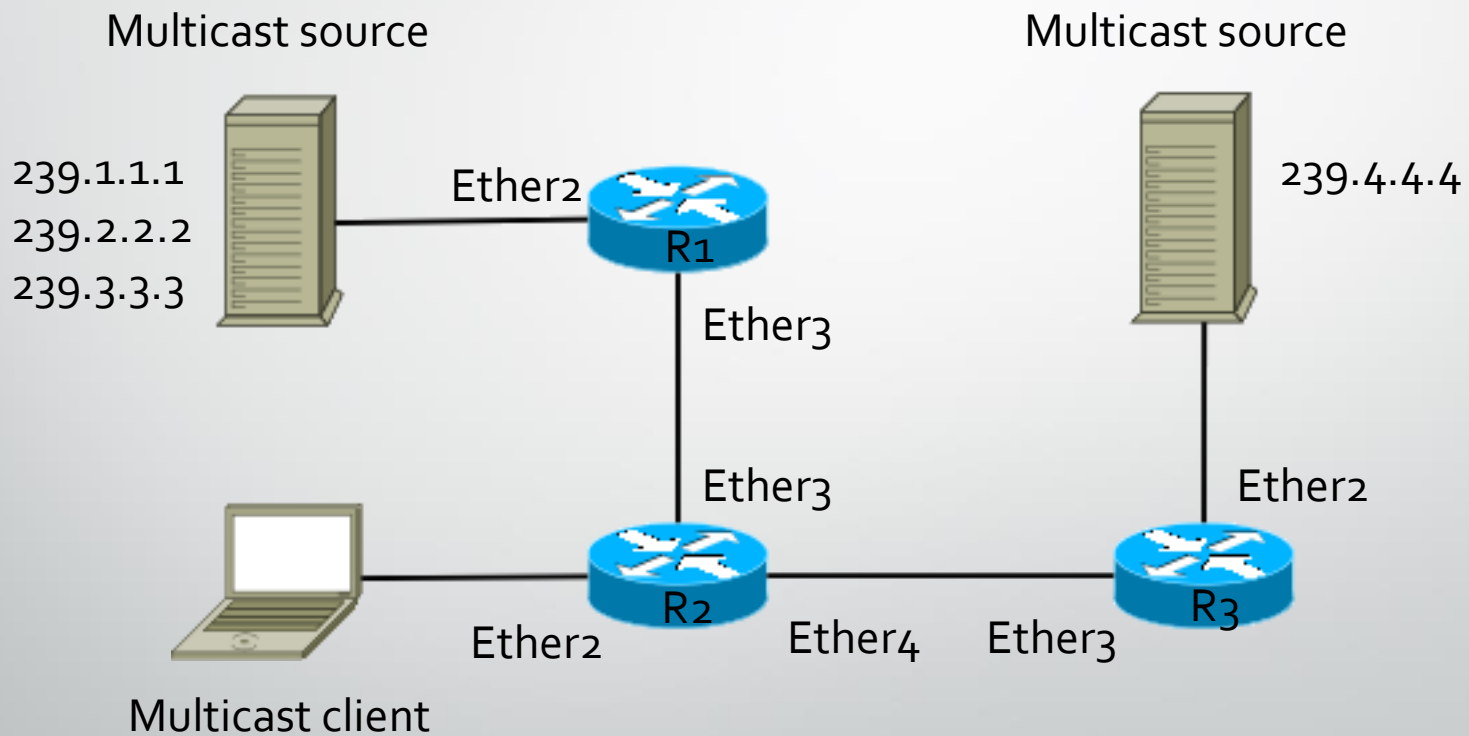
Multicast пакет на MikroTik, Петър Димитров

© PG.NET.PRO

PIM-SM



❖ Да направим следната топология:



Multicast пакет на MikroTik, Петър Димитров

© PG.NET.PRO

/routing pim interface



- ❖ Да добавим на всеки от рутерите интерфейсите, участващи в топологията:
 - ❖ С поддръжка на IGMP и PIM протоколи за интерфейсите с Multicast клиенти и източници
 - ❖ С поддръжка само на PIM протокол за интерфейсите между рутери
 - ❖ в случай, че IGMP протокол не е необходим

/routing pim interface



❖ R1

```
/routing pim interface  
add interface=ether2 protocols=pim,igmp  
add interface=ether3 protocols=pim
```

❖ R2

```
/routing pim interface  
add interface=ether3 protocols=pim  
add interface=ether4 protocols=pim  
add interface=ether2 protocols=pim,igmp
```

❖ R3

```
/routing pim interface  
add interface=ether3 protocols=pim  
add interface=ether2 protocols=pim,igmp
```

Rendezvous point

- ❖ Точка за дистрибутиране на трафик за Multicast група.
- ❖ Източника изпраща данните до RP, ако има клиенти за съответната група - RP ще изпрати данните към клиента.
- ❖ Внимание! Трафика винаги достига до RP, независимо дали има клиенти!

Rendezvous point



- ❖ Да конфигурираме статично RP за нашите източници, като ще изберем най-близкия рутер.
- ❖ Адресите трябва да са достъпни от клиентите, ще използваме loopback адреси.
- ❖ За R1, R2 и R3:

```
/routing pim rp  
add address=10.255.0.1 group=239.0.0.0/14  
add address=10.255.0.3 group=239.4.0.0/16
```

Multicast forwarding cache status



- ❖ В `/routing pim mfc` можете да намерите информация за активните групи на съответния рутер:

```
[admin@R1] > /routing pim mfc print detail
```

```
group=239.1.1.1 source=192.168.192.254 rp=10.255.0.1 upstream-interface=ether2 downstream-interfaces=ether3  
group=239.2.2.2 source=192.168.192.254 rp=10.255.0.1 upstream-interface=ether2 downstream-interfaces=ether3  
group=239.3.3.3 source=192.168.192.254 rp=10.255.0.1 upstream-interface=ether2 downstream-interfaces=ether3
```

```
[admin@R2] > /routing pim mfc print detail
```

```
group=239.1.1.1 source=192.168.192.254 rp=10.255.0.1 upstream-interface=ether3 downstream-interfaces=ether2  
group=239.2.2.2 source=192.168.192.254 rp=10.255.0.1 upstream-interface=ether3 downstream-interfaces=ether2  
group=239.3.3.3 source=192.168.192.254 rp=10.255.0.1 upstream-interface=ether3 downstream-interfaces=ether2  
group=239.4.4.4 source=192.168.168.254 rp=10.255.0.3 upstream-interface=ether4 downstream-interfaces=ether2  
group=239.255.255.250 source=192.168.0.251 rp=0.0.0.0 upstream-interface=ether2 downstream-interfaces=register
```

```
[admin@R3] > /routing pim mfc print detail
```

```
group=239.4.4.4 source=192.168.168.254 rp=10.255.0.3 upstream-interface=ether2 downstream-interfaces=ether3
```

Multicast group joins status



- ❖ В `/routing pim join` можете да намерите информация за клиентите и групите, в които участват те за съответния рутер:

```
[admin@R1] > /routing pim join print
```

```
Flags: RP - (*,*,RP), WC - (*,G), SG - (S,G), SG_rpt - (S,G,rpt)
```

GROUP	SOURCE	RP
WC 224.0.0.0	10.255.0.1	10.255.0.1
WC 224.0.0.0	10.255.0.3	10.255.0.3
SG 239.1.1.1	0.0.0.0	10.255.0.1
SG 239.2.2.2	0.0.0.0	10.255.0.1
SG 239.3.3.3	0.0.0.0	10.255.0.1
SG_rpt 239.1.1.1	192.168.192.254	10.255.0.1
SG_rpt 239.2.2.2	192.168.192.254	10.255.0.1
SG_rpt 239.3.3.3	192.168.192.254	10.255.0.1

Динамични RP

- ❖ Освен статична конфигурация, RP могат да бъдат избрани и разпространени динамично.
- ❖ Измежду Bootstrap router candidates се избира на база приоритет (и IP адрес) кой ще бъде Bootstrap router (BSR).
- ❖ BSR отговаря за разпространение на информацията за RP.
- ❖ Измежду Rendezvous point candidates на база приоритет се избира RP за Multicast групите.

Динамични RP

- ❖ Един рутер може да бъде едновременно BSR candidate и RP candidate.
- ❖ Полезно е да имате резервни варианти.
- ❖ С цел стабилност обикновено BSR candidates и RP candidates се указват чрез loopback*.

*За да използвате loopback трябва да го добавите към /routing pim interface.

Динамична конфигурация



- ❖ За да преминем към динамична конфигурация:
 - ❖ Ще премахнем статичните RP на всички рутери.
 - ❖ Ще добавим loopback интерфейсите на всички рутери в /routing pim interface.
 - ❖ Ще укажем поне един (например на R2) BSR candidate.
 - ❖ R1 и R3 ще направим RP candidates за съответните Multicast групи.

Динамична конфигурация



❖ На R1, R2 и R3:

```
/routing pim rp remove [/routing pim rp find]
```

```
/routing pim interface add interface=lo protocols=pim
```

❖ На R2:

```
/routing pim bsr-candidates add interface=lo
```

Динамична конфигурация



❖ На R1:

```
/routing pim rp-candidates
```

```
add group=239.0.0.0/14 interface=lo
```

❖ На R3:

```
/routing pim rp-candidates
```

```
add group=239.4.0.0/16 interface=lo
```

Резултат: BSR



- ❖ На всички рутери може да се види изчисления BSR:

```
/routing pim bsr print
```

```
zone-type=active bsr-address=10.255.0.2 scope-  
zone=224.0.0.0/4 bsr-priority=1 local-address=0.0.0.0  
local-priority=0 state=accept-preferred timeout=2m sz-  
timeout=21m30s
```

```
zone-type=configured bsr-address=0.0.0.0 scope-  
zone=224.0.0.0/4 bsr-priority=0 local-address=0.0.0.0  
local-priority=0 state=init
```

Резултат: RP



❖ На всеки рутер може да се видят RP:

```
[admin@R1] > /routing pim rp print detail
```

```
0 D address=10.255.0.3 type=bootstrap group=239.4.0.0/16 priority=192 hash-mask-length=30  
holdtime=2m30s timeout=2m24s active-groups=0
```

```
1 D address=10.255.0.1 type=bootstrap group=239.0.0.0/14 priority=192 hash-mask-length=30  
holdtime=2m30s timeout=2m24s active-groups=3
```

```
[admin@R2] > /routing pim rp print detail
```

```
0 D address=10.255.0.3 type=bootstrap group=239.4.0.0/16 priority=192 hash-mask-length=30  
holdtime=2m30s timeout=1m36s active-groups=1
```

```
1 D address=10.255.0.1 type=bootstrap group=239.0.0.0/14 priority=192 hash-mask-length=30  
holdtime=2m30s timeout=1m36s active-groups=3
```


```
[admin@R3] > /routing pim rp print detail
```

```
0 D address=10.255.0.3 type=bootstrap group=239.4.0.0/16 priority=192 hash-mask-length=30  
holdtime=2m30s timeout=1m41s active-groups=1
```

```
1 D address=10.255.0.1 type=bootstrap group=239.0.0.0/14 priority=192 hash-mask-length=30  
holdtime=2m30s timeout=1m41s active-groups=0
```

Други особености

- ❖ При Multicast през wireless:
 - ❖ Ако пакета се изпраща от AP - извършва се едно предаване, няма потвърждение от клиентите, използва се най-ниския basic rate.
 - ❖ Ако пакета се изпраща от безжичен клиент, предаването е unicast до AP с нормален rate, после AP повтаря пакета на най-ниския basic rate.
- ❖ Технологията IGMP Snooping помага за по-ефективно Layer2 предаване на трафика от комутаторите (switch-овете), които я поддържат.



Благодаря за вниманието!

Multicast пакет на MikroTik, Петър Димитров

© PG.NET.PRO