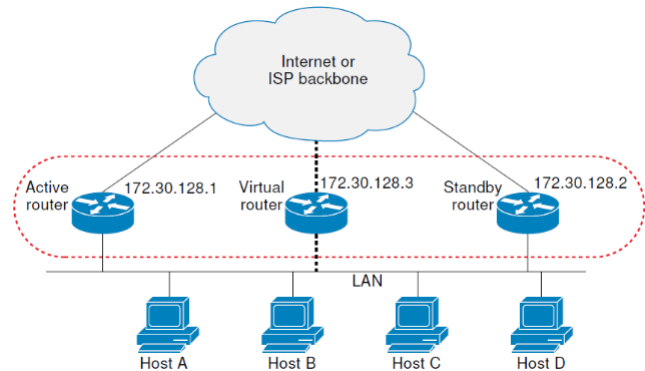


O que acontece se tivermos 2 switches no mesmo dominio de difusão com o mesmo IP?

Hot Standby Router Protocol (HSRP)

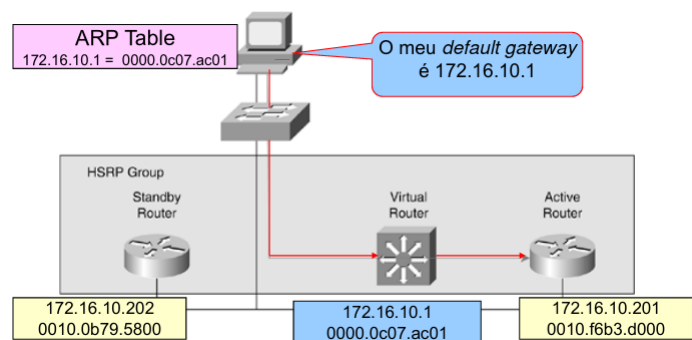
Definições

Existe um grupo constituído pelo Active Router, Virtual Router e Standby Router



Existem dois ou mais router fisicos. Um Active Router (AR) que desempenha o papel de Default Gateway para os terminais. Um Standby Router (SR) que mantem-se pronto a tomar o papel de router ativo

Depois existe o Standby Group que mantém-se pronto a tomar o papel de standby router e/ou active router. No lado dos terminais, os mesmos vêm apenas um único router que representa o standby group. O Virtual Router é então o router que existe na perspetiva dos terminais tendo este um IP virtual e MAC virtual.



Funcionamento

Os terminais usam o VR como default gateway. O AR é responsável por encaminhar este tráfego.

A cada hellotime (3 segundos) o AR e o SR anunciam o seu papel através do multicast.

Todos os routers do grupo estão à escuta dos anúncios sendo que o router com maior Standby Priority (0 ... 255) é o AR e é escolhido por ser o router mais novo ou com maior capacidade, o router com a segunda maior Standby Priority é o SR e o desempate é feito por maior IP.

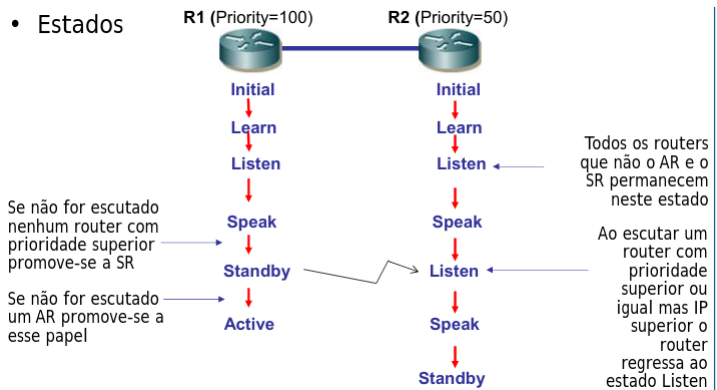
Qualquer router do grupo deve processar tráfego IP transportado em quadros destinados ao seu MAC real, no entanto apenas o AR deve encaminhar tráfego IP destinado ao MAC virtual definido para o VR

O que é preempção neste caso

Se o router que era o AR avariar e o router SR entrar em ação, passado algum tempo se em algum momento o antigo AR voltar a funcionar de maneira correta convem voltarmos a usar o antigo AR sendo isto a maneira preemptiva. Se continuássemos com o antigo AR como SR não estaríamos a usar a preempção.

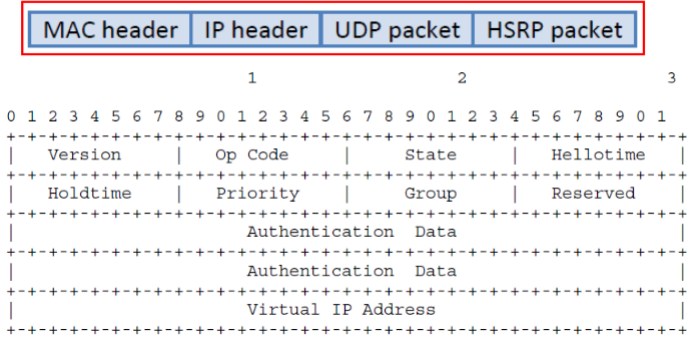
Exemplo de funcionamento

Estados



Análise do HSRP PDU

• HSRP PDUs



Opcode

O Hello anuncia que está pronto a ser AR ou SR O Coup anuncia que quer tornar-se AR (preempção) O Resign anuncia que quer abandonar o papel de AR

State

0 Initial: Estado inicial no arranque das interfaces 1 Learn: Aguarda ouvir AR, desconhece IP virtual 2 Listen: Aguarda ouvir AR, conhece IP virtual 4 Speak: Participa nas eleições para AR/SR 8 Standby: É SR 16 Active: É AR

Virtual IP Address

Quando um IP virtual não se encontra localmente configurado (em routers no estado 0 ou 1) e o mesmo vá fazer parte do standby group este pode aprender o IP virtual através de mensagens Hello emitidas por routers no estado 2 ou superior.

A aprendizagem deve ocorrer apenas em routers que não possuam o ip virtual localmente configurado e em mensagens autenticadas.

Os terminais devem então usar este endereço IP como o seu default gateway

Virtual MAC Address

O router que desempenhar o papel de AR responde a pedidos ARP sobre o IP virtual com endereços MAC virtuais.

A primeira ação que um router desencadeia assim que transita para o papel de AR é difundir um ARP Gratuito com MAC Virtual e o IP Virtual, tendo como objetivo atualizar as tabelas de aprendizagem dos switches de modo que os próximos quadros destinados ao default gateway lhe sejam entregues

Fazer um esquema com os routers virtuais e com o IP e MAC Virtual

Comandos

Primeira experiencia (Configurar Virtual IP no R1) (Topologia 1)

Depois de ter configurado todos os IPs, fui à interface do R1 que está ligada à Rede A e fiz standby 1 ip 192.168.100.100

File Edit View Control Node Annotate Tools Help

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help

hsrp or arp

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
3	13.615752	192.168.100.254	224.0.0.2	HSRP	60	Advertise (state Passive)
6	25.196366	192.168.100.254	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Speak)
7	27.770868	192.168.100.254	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Speak)
10	30.562226	192.168.100.254	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Speak)
11	33.149723	192.168.100.254	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Speak)
12	35.645509	192.168.100.254	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Speak)
13	36.488471	192.168.100.254	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Standby)
14	36.766227	192.168.100.254	224.0.0.2	HSRP	60	Advertise (state Active)
15	36.766414	192.168.100.254	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Active)
16	36.766627	All-MSRP-routers_01	Broadcast	ARP	60	Gratuitous ARP for 192.168.100.10
17	36.766976	All-MSRP-routers_01	STP-UplinkFast	ARP	60	Gratuitous ARP for 192.168.100.10
18	39.216364	192.168.100.254	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Active)
20	39.783569	All-MSRP-routers_01	Broadcast	ARP	60	Gratuitous ARP for 192.168.100.10
22	42.149494	192.168.100.254	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Active)
23	44.624011	192.168.100.254	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Active)
24	47.492463	192.168.100.254	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Active)
26	50.241161	192.168.100.254	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Active)
27	53.078293	192.168.100.254	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Active)
28	56.079311	192.168.100.254	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Active)
29	58.619782	192.168.100.254	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Active)

Frame 3: 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits) on interface -, id 0

Ethernet II, Src: aa:bb:cc:00:01:10 (aa:bb:cc:00:01:10), Dst: IPv4mcast_02 (01:00:5e:00:00:02)

Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.100.254, Dst: 224.0.0.2

User Datagram Protocol, Src Port: 1985, Dst Port: 1985

0000 01 00 5e 00 00 02 0a b0 c0 00 01 10 00 00 45 c0 ..A...X.d...

0010 00 2c 00 00 00 01 11 b3 58 c0 a8 64 fe e0 00

0020 00 02 07 c1 07 c1 00 18 e8 7f 00 03 00 01 00 0e

0030 02 00 00 00 00 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00

R1

/bin/bash 80x11

R1(config-if)#
R1(config-if)#
R1(config-if)#
R1(config-if)#
R1(config-if)#
R1(config-if)#
R1(config-if)#standby 1 ip 192.168.100.100
R1(config-if)#
*Oct 27 11:24:15.312: %HSRP-5-STATECHANGE: Ethernet0/1 Grp 1 state Standby -> Active
R1(config-if)#

O R1 faz Speak (6 segundos), depois passa para Standby (2 segundos) porque verifica que não existe nenhum router com prioridade ou ip superior ao dele tornando-se aqui logo um Standby Router. Como neste processo não foi escutado nenhum AR o R1 torna-se AR e envia um ARP gratuito a registar o Virtual IP 192.168.100.100 emitindo depois avisos periódicos.

Rede A
192.168.100.0/24

Virtual IP
192.168.100.100/24

ipterm-1
eth0
IP = .1
DG = .254

R1
/bin/bash 80x11

```
R1(config-if)#
R1(config-if)#
R1(config-if)#
R1(config-if)#
R1(config-if)#
R1(config-if)#standby 1 ip 192.168.100.100
R1(config-if)#
```

Packet Capture: hsrp or arp

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
10	30.562228	192.168.100.254	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Speak)
11	33.149723	192.168.100.254	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Speak)
12	35.645509	192.168.100.254	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Speak)
13	36.488471	192.168.100.254	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Standby)
14	36.766227	192.168.100.254	224.0.0.2	HSRP	60	Advertise (state Active)
15	36.766414	192.168.100.254	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Active)
16	36.766627	All-HSRP-routers_01	Broadcast	ARP	60	Gratuitous ARP for 192.168.100.100
17	36.766976	All-HSRP-routers_01	SIP-UPlinkFast	ARP	60	gratuitous ARP for 192.168.100.100
18	39.216364	192.168.100.254	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Active)
20	39.783569	All-HSRP-routers_01	Broadcast	ARP	60	Gratuitous ARP for 192.168.100.100
22	42.149494	192.168.100.254	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Active)

Frame 16: 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits) on interface -, id 0
 Ethernet II, Src: All-HSRP-routers_01 (00:00:0c:07:ac:01), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
 Address Resolution Protocol (reply/gratuitous ARP)
 Hardware type: Ethernet (1)
 Protocol type: IPv4 (0x0800)
 Hardware size: 6
 Protocol size: 4
 Opcode: reply (2)
 [Is gratuitous: True]
 Sender MAC address: All-HSRP-routers_01 (00:00:0c:07:ac:01)
 Sender IP address: 192.168.100.100
 Target MAC address: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
 Target IP address: 192.168.100.100

Aqui conseguimos ver o Virtual MAC Address no formato 0000.0C07.ACxy onde xy é o número do StandBy Group em hexadecimal

Segunda experiencia (Configurar agora o mesmo Virtual IP no R2) (Topologia 1)

Nesta segunda experiencia fui à interface do R2 que está ligada à Rede A e fiz `standby 1 ip 192.168.100.100`, no entanto na verdade o Virtual IP evita de ser configurado porque pode ser aprendido.

Rede A
192.168.100.0/24

Virtual IP
192.168.100.100/24

ipterm-1
eth0
IP = .1
DG = .254

R2
/bin/bash 80x10

```
R2(config-if)#
R2(config-if)#
R2(config-if)#
R2(config-if)#exit
R2(config)#int e0/0
R2(config-if)#standby 1 ip 192.168.100.100
R2(config-if)#
*Oct 27 11:43:33.056: %HSRP-5-STATECHANGE: Ethernet0/0 Grp 1 state Speak -> Standby
R2(config-if)#
```

Packet Capture: hsrp or arp

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
12	22.637559	192.168.100.254	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Active)
13	25.417532	192.168.100.254	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Active)
14	27.938488	192.168.100.254	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Active)
15	30.804836	192.168.100.254	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Active)
17	33.413431	192.168.100.254	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Active)
18	33.496723	192.168.100.253	224.0.0.2	HSRP	60	Advertise (state Passive)
20	36.953567	192.168.100.254	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Active)
21	38.538703	192.168.100.254	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Active)
22	41.974687	192.168.100.254	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Active)
24	43.896313	192.168.100.254	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Active)
25	44.234835	192.168.100.253	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Speak)
26	46.542784	192.168.100.254	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Active)
27	47.088231	192.168.100.253	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Speak)
29	49.257965	192.168.100.254	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Active)
30	49.818511	192.168.100.253	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Speak)
32	52.108746	192.168.100.254	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Active)
33	52.422344	192.168.100.253	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Speak)
34	54.670169	192.168.100.254	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Active)
35	55.452459	192.168.100.253	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Speak)
36	56.039794	192.168.100.253	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Standby)
37	57.095929	192.168.100.254	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Active)

Frame 36: 62 bytes on wire (496 bits), 62 bytes captured (496 bits) on interface -, id 0
 Ethernet II, Src: aa:bb:cc:00:02:00 (aa:bb:cc:00:02:00), Dst: IPv4mcast_02 (01:00:5e:00:00:02)
 Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.100.253, Dst: 224.0.0.2
 User Datagram Protocol, Src Port: 1985, Dst Port: 1985

O R2 aguarda ouvir um AR para conhecer o Virtual IP, depois de ouvir o R1 (que é o atual AR), faz o Speak para verificar se passa a ser AR ou SR, depois de verificado o R2 fica em SR.

Porque motivo R2 é o SR e R1 o AR?

Quando o modo não preemptivo vigora a estabilidade da rede assume prioridade, ou seja, uma vez que configuramos primeiro o R1 este irá ser o AR e seguidamente o R2 o SR. Caso tivéssemos configurado primeiro o R2 este seria o AR e o R1 o SR.

```

R2
/bin/bash 69x12

Trying 127.0.0.1...
Connected to localhost.
Escape character is '^'.

R2(config-if)#
R2(config-if)#int e0/1
R2(config-if)#st
R2(config-if)#standby 1 ip 192.168.200.100
R2(config-if)#
*Oct 27 11:58:37.218: %HSRP-5-STATECHANGE: Ethernet0/1 Grp 1 state St
andby -> Active
R2(config-if)#

R1
/bin/bash 71x11

Trying 127.0.0.1...
Connected to localhost.
Escape character is '^'.

R1(config-if)#int e0/0
R1(config-if)#sta
R1(config-if)#standby 1 ip 192.168.200.100
R1(config-if)#
*Oct 27 11:59:02.486: %HSRP-5-STATECHANGE: Ethernet0/0 Grp 1 state Spea
k -> Standby
R1(config-if)#

```

```

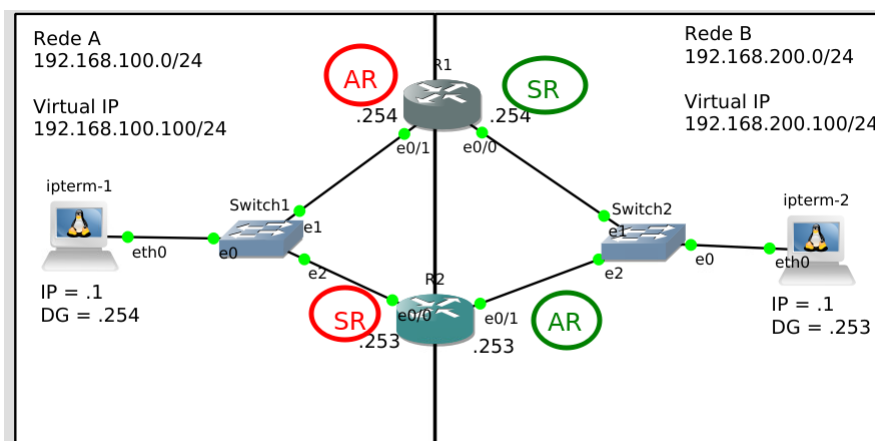
R1#sh standby
Ethernet0/0 - Group 1
  State is Standby
    1 state change, last state change 00:03:33
    Virtual IP address is 192.168.200.100
    Active virtual MAC address is 0000.0c07.ac01
    Local virtual MAC address is 0000.0c07.ac01 (v1 default)
    Hello time 3 sec, hold time 10 sec
    Next hello sent in 1.632 secs
    Preemption disabled
    Active router is 192.168.200.253, priority 100 (expires in 9.728 sec)
    Standby router is local
    Priority 100 (default 100)
    Group name is "hsrp-Et0/0-1" (default)
Ethernet0/1 - Group 1
  State is Active
    2 state changes, last state change 00:38:20
    Virtual IP address is 192.168.100.100
    Active virtual MAC address is 0000.0c07.ac01
    Local virtual MAC address is 0000.0c07.ac01 (v1 default)
    Hello time 3 sec, hold time 10 sec
    Next hello sent in 0.528 secs
    Preemption disabled
    Active router is local
    Standby router is 192.168.100.253, priority 100 (expires in 9.472 sec)
    Priority 100 (default 100)
    Group name is "hsrp-Et0/1-1" (default)
R1#

```

```

R2#sh standby
Ethernet0/0 - Group 1
  State is Standby
    1 state change, last state change 00:19:39
    Virtual IP address is 192.168.100.100
    Active virtual MAC address is 0000.0c07.ac01
    Local virtual MAC address is 0000.0c07.ac01 (v1 defau
    Hello time 3 sec, hold time 10 sec
    Next hello sent in 2.160 secs
    Preemption disabled
    Active router is 192.168.100.254, priority 100 (expires
    Standby router is local
    Priority 100 (default 100)
    Group name is "hsrp-Et0/0-1" (default)
Ethernet0/1 - Group 1
  State is Active
    2 state changes, last state change 00:04:34
    Virtual IP address is 192.168.200.100
    Active virtual MAC address is 0000.0c07.ac01
    Local virtual MAC address is 0000.0c07.ac01 (v1 defau
    Hello time 3 sec, hold time 10 sec
    Next hello sent in 0.736 secs
    Preemption disabled
    Active router is local
    Standby router is 192.168.200.254, priority 100 (expire
    Priority 100 (default 100)
    Group name is "hsrp-Et0/1-1" (default)
R2#

```



Terceira experiencia (Forçar o R1 a ser o AR na Rede B) (Topologia 2)

Uma vez que o IP de R1(.254) na Rede B é mais elevado comparado com o IP de R2(.253) na Rede B, seria suficiente ligar o modo preemptivo, no entanto nesta versão do IOS, R1 apenas se torna AR quando a sua prioridade é mais elevada que a de R2.

R(conf-if)#standby group preempt {delay {minimum reload sync } seconds}		
Tempo mínimo que um router prioritário espera para ser AR quando outro AR existe. Por omissão 0 seg. Objectivo: tempo para povoar a tabela de encaminhamento	Tempo mínimo que um router aguarda, após arrancar, para iniciar a constituição de grupos HSRP. Objectivo: evitar uma condição em que o atraso no envio de Hellos por parte do AR pode sugerir um erro no comportamento preemptivo.	Tempo máximo que deve ocorrer até a preempção ter lugar. "minimum" e o "sync" representam espaçamentos entre o envio de mensagens Advertise e Hello (Act./Pas.)

Mesmo colocando o modo preemptivo ativo não vai acontecer nada.

```

R3(config-if)#standby 1 preempt delay minimum 60
R3(config-if)#

```

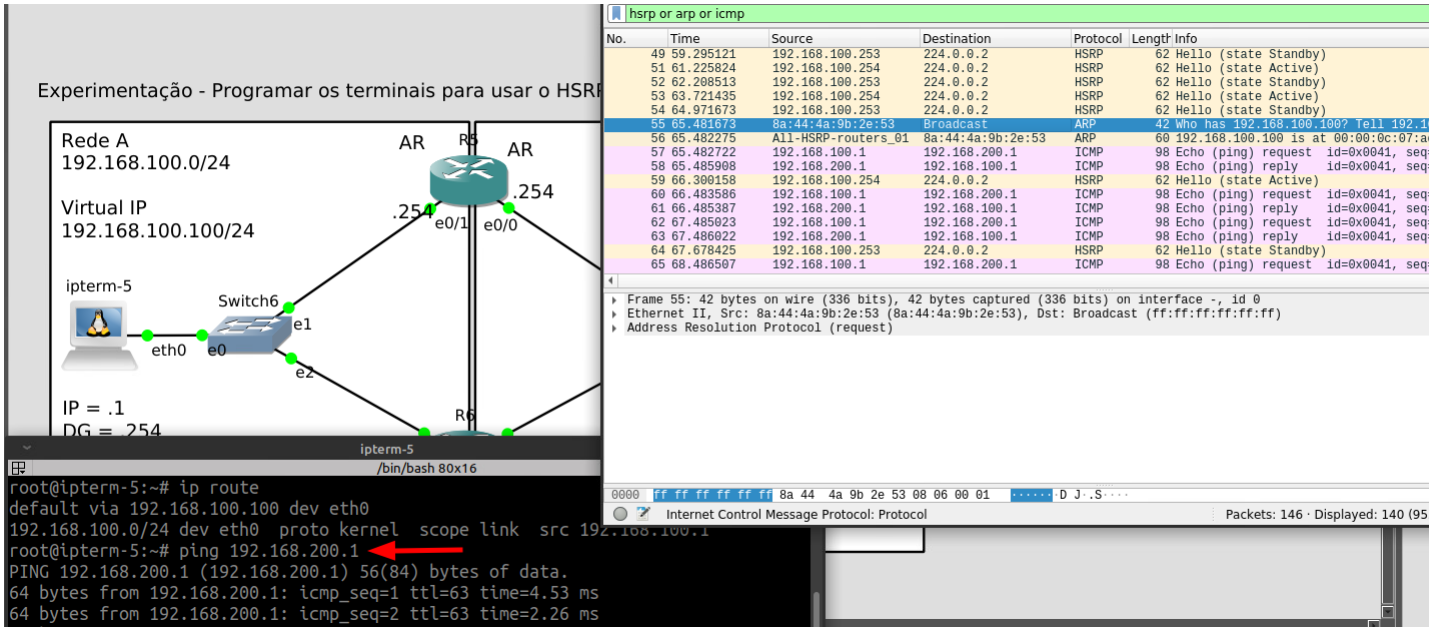
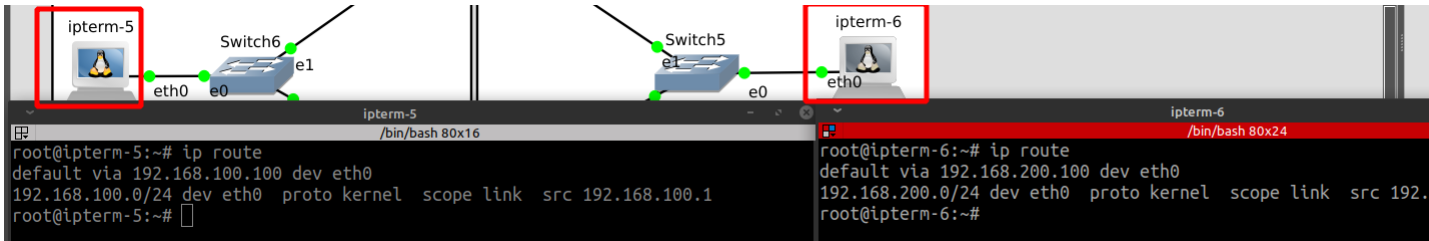
```

R3
/bin/bash 57x24
Trying 127.0.0.1...
Connected to localhost.
Escape character is '^['.

R3(config-if)#
R3(config-if)#int e0/0
R3(config-if)#st
R3(config-if)#standby 1 preempt dela
R3(config-if)#standby 1 preempt delay mini
R3(config-if)#standby 1 preempt delay minimum 60
R3(config-if)#standby 1 priority
R3(config-if)#standby 1 priority 255
R3(config-if)#
*Oct 27 14:50:18.216: %HSRP-5-STATECHANGE: Ethernet0/0 Gr
p 1 state Standby -> Active
R3(config-if)#

```

Quarta experiencia (Programar os terminais para tirar partido do HSRP e fazer modificações) (Topologia 3)



Depois de ser desligada a interface e0/0 do R5, e com o ping contínuo, a recuperação não chega a verificar-se. O que acontece, antes do R5e0/0 ficar em baixo o mesmo emite um HSRP Resign(a dizer que se demite) e o R6 toma o papel de AR, depois o R6 envia um ARP gratuito(difundido em broadcast e em multicast STP) para associar o Virtual IP do grupo ao Virtual MAC Address. Como os terminais já conhecem este MAC Address as suas tabelas de arp mantêm-se inalteradas, logo a atualização é feita nas tabelas de aprendizagem dos switches da rede.

~ [Switch5 Ethernet0 to ipterm-6 eth0]

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help

icmp or arp or hsrp

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
79	64.402745	192.168.200.1	192.168.100.1	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x0041, seq=13/3328, ttl=64 (reply in...
80	64.404161	192.168.100.1	192.168.200.1	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x0041, seq=13/3328, ttl=63 (request ...
81	65.312453	192.168.200.254	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Active)
82	65.404854	192.168.200.1	192.168.100.1	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x0041, seq=14/3584, ttl=64 (reply in...
83	65.406078	192.168.100.1	192.168.200.1	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x0041, seq=14/3584, ttl=63 (request ...
85	66.248959	192.168.200.254	224.0.0.2	HSRP	62	Resign (state Active)
86	66.249940	192.168.200.253	224.0.0.2	HSRP	60	Advertise (state Active)
87	66.250341	192.168.200.253	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Active)
88	66.250927	All-HSRP-routers_01	Broadcast	ARP	60	Gratuitous ARP for 192.168.200.100 (Reply)
89	66.251192	All-HSRP-routers_01	STP-UpLinkFast	ARP	60	Gratuitous ARP for 192.168.200.100 (Reply)
90	66.406702	192.168.200.1	192.168.100.1	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x0041, seq=15/3840, ttl=64 (no respo...
91	67.423167	192.168.200.1	192.168.100.1	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x0041, seq=16/4096, ttl=64 (no respo...
92	68.446813	192.168.200.1	192.168.100.1	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x0041, seq=17/4352, ttl=64 (no respo...
93	69.142354	192.168.200.253	224.0.0.2	HSRP	62	Hello (state Active)
94	69.265125	All-HSRP-routers_01	Broadcast	ARP	60	Gratuitous ARP for 192.168.200.100 (Reply)
95	69.470750	192.168.200.1	192.168.100.1	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x0041, seq=18/4608, ttl=64 (no respo...
96	70.494630	192.168.200.1	192.168.100.1	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x0041, seq=19/4864, ttl=64 (no respo...

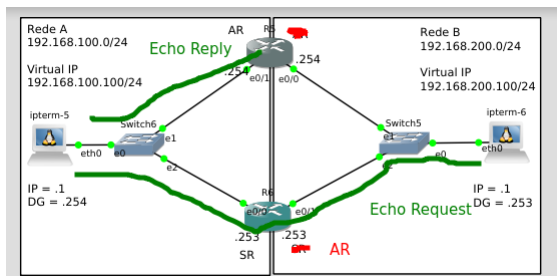
Frame 89: 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits) on interface -, id 0
 Ethernet II, Src: All-HSRP-routers_01 (00:00:0c:07:ac:01), Dst: STP-UpLinkFast (01:00:0c:cd:cd:cd)

0000 01 00 00 cd cd cd 00 00 0c 07 ac 01 08 06 00 01

Cisco Hot Standby Router Protocol: Protocol

Packets: 309 · Displayed: 295 (95.5%) Profile: Default

Então o problema é que o Echo Reply não chega ao Ipterm-6 porque na rede A o R5 continua a ser o AR.

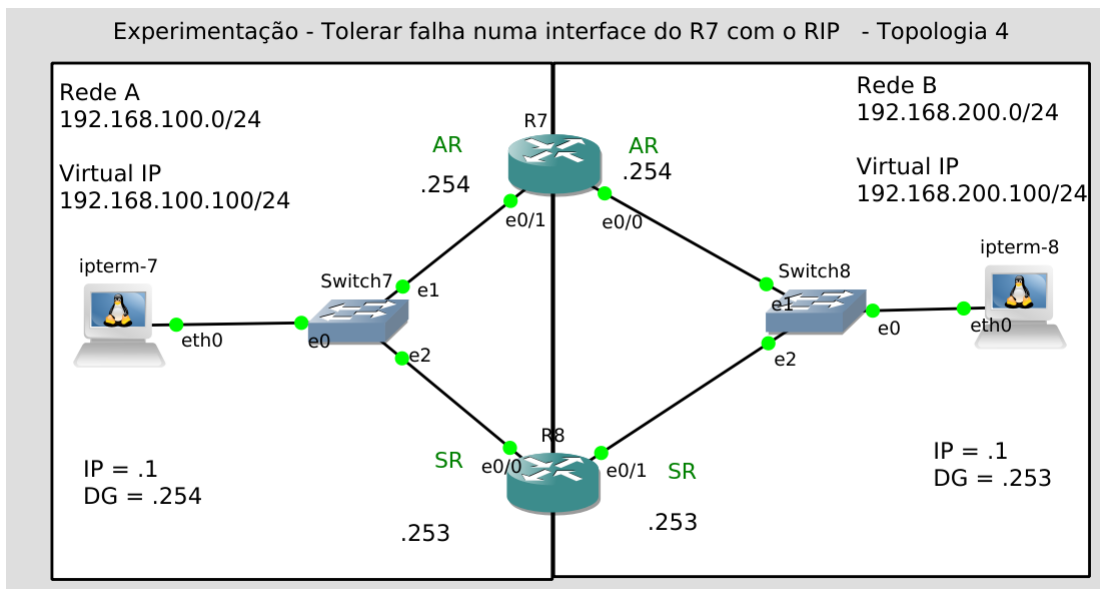


Uma maneira para solucionar isto seria desligar completamente o R5(ou então apenas as interfaces) e assim o R6 seria AR em ambas as redes.

Podemos solucionar isto configurando um protocolo de encaminhamento em R5 e R6 ou então uma rota estática caso haja apenas 2 routers. Esta solução está em baixo

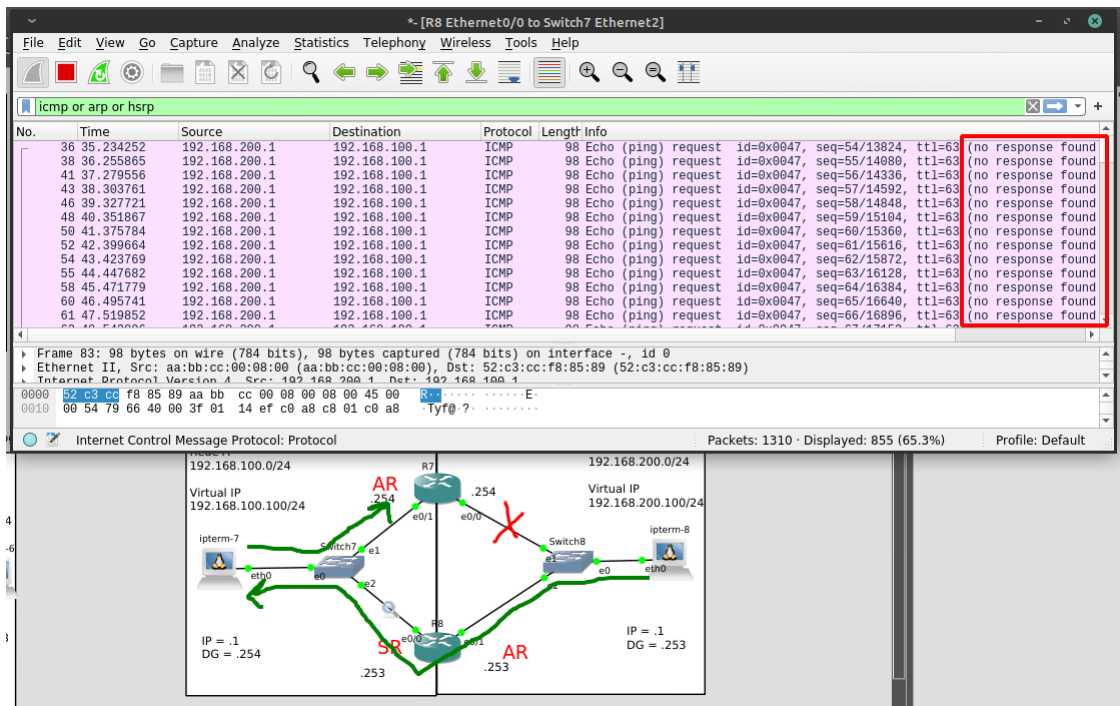
Tolerar falha de uma interface com o RIP (Topologia 4)

Estado Atual antes da Experiência



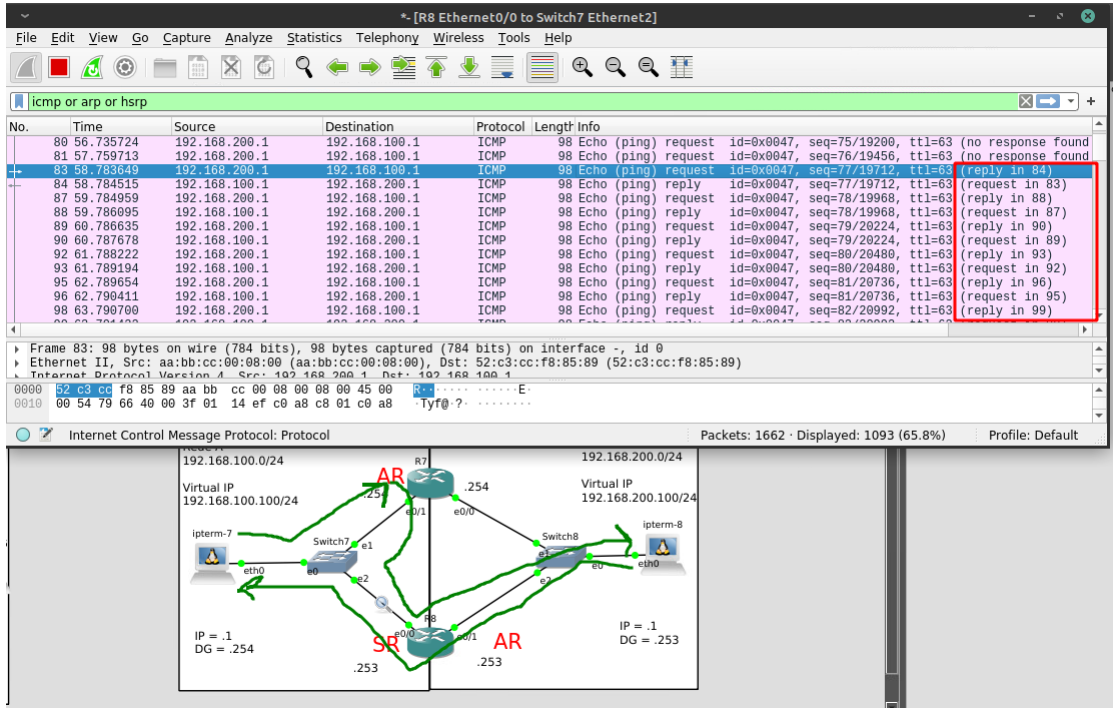
Configurou-se o RIP no R7 e no R8. Fez-se um ping contínuo do Ipterm-8 para o Ipterm-7 e depois desligou-se a interface e0/1 do R7 fazendo uma captura na interface e0/0 do R8.

No início o Ipterm-8 não consegue comunicar com o Ipterm-7 porque o Ipterm-7 continua a ter como AR o R1 como mostra na imagem.



Passado algum tempo os Ipterm já conseguem comunicar porque o R7 começa a redirecionar o tráfego para o R8 (por causa do RRP) sendo que o R7 continua a ser o AR da Rede A então o Ipterm-7 vai sempre enviar o seu Echo Reply para o R7.

Neste caso o switch que está na Rede A recebe duas vezes um Echo Reply



A conclusão é que o encaminhamento torna-se assimétrico e não faz sentido o R1 estar a ser usado quando R2 acaba por ser chamado a processar ambos os sentidos do tráfego.

Por omissão os routers com HSRP filtram ICMP Redirects usando o comando `standby redirect`.

Depois de ativarmos novamente a interface e0/0 do R7, o mesmo torna-se AR de ambas as redes uma vez que já tinha a prioridade no máximo e o modo preemptivo ligado.

Como otimizar o encaminhamento na presença de falhas toleradas pelo HSRP sobre uma única interface?

Os routers envolvidos devem ser ambos configurados para atuar de forma preemptiva Os routers envolvidos devem estar configurados para vigiar interfaces relevantes Os routers envolvidos devem possuir preferências próximas dentrodo grupo. Quando o protocolo associado à interface vigiada ficar *down* a prioridade do router é diminuída automaticamente

Configuração dos routers pra ja sem tracking (Topologia 5)

No R9 foi feito o seguinte:

```
int e0/1
standby 1 ip 192.168.100.100
standby 1 preempt delay minimum 60
standby 1 priority 105

int e0/0
standby 1 ip 192.168.200.100
standby 1 preempt delay minimum 60
standby 1 priority 105
```

No R10 foi feito o seguinte:

```

int e0/0
standby 1 ip 192.168.100.100
standby 1 preempt delay minimum 60
standby 1 priority 100

int e0/1
standby 1 ip 192.168.200.100
standby 1 preempt delay minimum 60
standby 1 priority 100

```

Configuração dos routers com tracking (Topologia 5)

No R9 foi feito o seguinte:

```

conf t
track 1 interface e0/0 line-protocol
exit
track 2 interface e0/1 line-protocol
exit

int e0/1
standby 1 track 1

int e0/0
standby 1 track 2

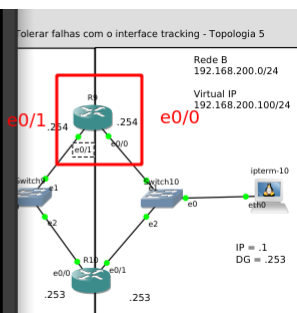
```

```

interface Ethernet0/0
ip address 192.168.200.254 255.255.255.0
standby 1 ip 192.168.200.100
standby 1 priority 105
standby 1 preempt delay minimum 60
standby 1 track 2 decrement 10

interface Ethernet0/1
ip address 192.168.100.254 255.255.255.0
standby 1 ip 192.168.100.100
standby 1 priority 105
standby 1 preempt delay minimum 60
standby 1 track 1 decrement 10

```



No R10 foi feito o seguinte:

```

conf t
track 1 interface e0/1 line-protocol
exit
track 2 interface e0/0 line-protocol
exit

int e0/0
standby 1 track 1

int e0/1
standby 1 track 2

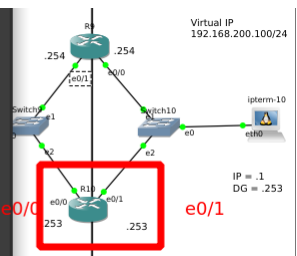
```

```

interface Ethernet0/0
ip address 192.168.100.253 255.255.255.0
standby 1 ip 192.168.100.100
standby 1 preempt delay minimum 60
standby 1 track 1 decrement 10

interface Ethernet0/1
ip address 192.168.200.253 255.255.255.0
standby 1 ip 192.168.200.100
standby 1 preempt delay minimum 60
standby 1 track 2 decrement 10

```



Resultado de ter desligado a interface e0/0 do R9

Depois de ter desligado a interface e0/0 do R9, o R10 torna-se imediatamente AR em ambas as redes, no entanto no R9 a interface que foi desligada fica a Init e a interface que continua operacional, 1 minuto depois, fica em Standby

```

Escape character is '^'.

R9(config-if)#
R9(config-if)#
R9(config-if)#exit
R9(config)#int e0/0
R9(config-if)#shut
R9(config-if)#
*Nov 3 16:03:22.444: %TRACK-6-STATE: 1 interface Et0/0 line-protocol Up -> Down
R9(config-if)#
*Nov 3 16:03:22.445: %HSRP-5-STATECHANGE: Ethernet0/0 Grp 1 state Active -> Init
R9(config-if)#
*Nov 3 16:03:24.450: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet0/0, changed state to administratively down
*Nov 3 16:03:25.456: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/0, changed state to down
R9(config-if)#
*Nov 3 16:04:25.209: %HSRP-5-STATECHANGE: Ethernet0/1 Grp 1 state Active -> Speak
R9(config-if)#
*Nov 3 16:04:36.708: %HSRP-5-STATECHANGE: Ethernet0/1 Grp 1 state Speak -> Standby
R9(config-if)#do sh standb
R9(config-if)#do sh standb
Ethernet0/0 - Group 1
    State is Active
    2 state changes, last state change 00:00:00
    Virtual IP address is 192.168.100.100
    Active virtual MAC address is 0000.0c07.0000
    Local virtual MAC address is 0000.0c07.0000
    Hello time 3 sec, hold time 10 sec
    Next hello sent in 1.232 secs
    Preemption enabled, delay min 60 secs
    Active router is local
    Standby router is 192.168.100.254, priority 100 (default 100)
    Track object 1 state Up decrement 10
    Group name is "hsrp-Et0/0-1" (default)

Ethernet0/1 - Group 1
    State is Active
    2 state changes, last state change 00:00:00
    Virtual IP address is 192.168.200.100
    Active virtual MAC address is 0000.0c07.0000
    Local virtual MAC address is 0000.0c07.0000
    Hello time 3 sec, hold time 10 sec
    Next hello sent in 1.872 secs
    Preemption enabled, delay min 60 secs

```


Para mudar da versão 1 para a versão 2 usamos `standby version 2` em ambas as interfaces do router

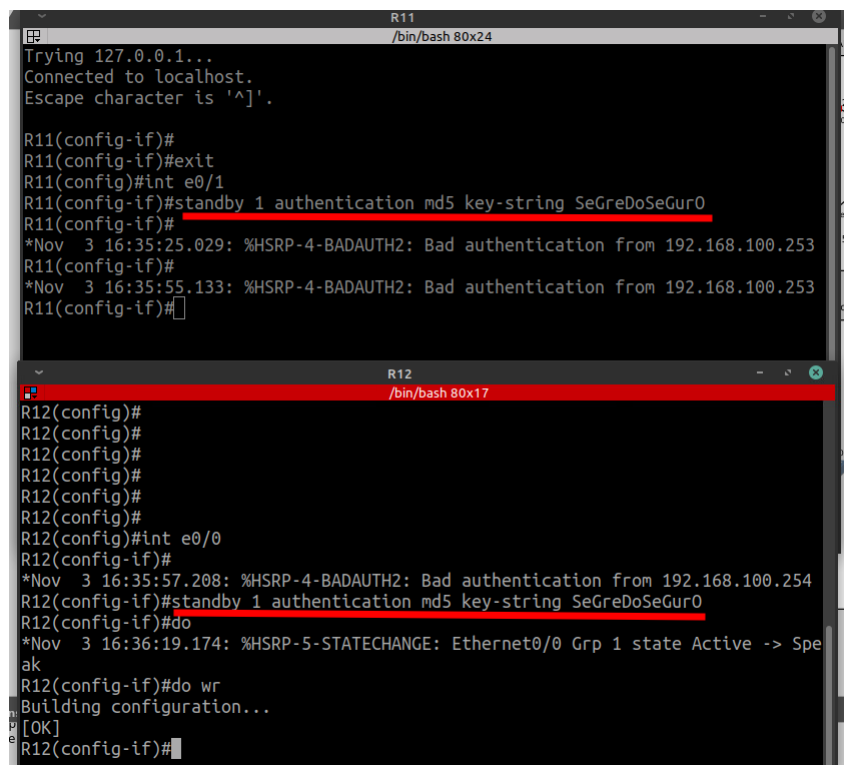
Novo grupo multicast IPv4 Mesmo porto UDP Nova estrutura TLV Identificador único do router emissor do Hello Precisão temporal ao milissegundo

HSRPv2 com autenticação (Topologia 6)

Configurei o R11 e o R10 com a versão 2 do hsrp e em baixo esta um exemplo

```
R11(config-if)#exit
R11(config)#int e0/1
R11(config-if)#standby 1 ip 192.168.100.100
R11(config-if)#stand
R11(config-if)#standby 1 pree
R11(config-if)#standby 1 preempt del
R11(config-if)#standby 1 preempt delay mini
R11(config-if)#standby 1 preempt delay minimum 60
R11(config-if)#stand
R11(config-if)#standby 1 priority 105
R11(config-if)#stand
R11(config-if)#standby vers
R11(config-if)#standby version 2
```

Depois foi só configurar uma interface para usar a autenticação como mostra em baixo



```
R11
/bin/bash 80x24
Trying 127.0.0.1...
Connected to localhost.
Escape character is '^]'.

R11(config-if)#
R11(config-if)#exit
R11(config)#int e0/1
R11(config-if)#standby 1 authentication md5 key-string SeGreDoSeGur0
R11(config-if)#
*Nov  3 16:35:25.029: %HSRP-4-BADAUTH2: Bad authentication from 192.168.100.253
R11(config-if)#
*Nov  3 16:35:55.133: %HSRP-4-BADAUTH2: Bad authentication from 192.168.100.253
R11(config-if)#

R12
/bin/bash 80x17
R12(config)#
R12(config)#
R12(config)#
R12(config)#
R12(config)#
R12(config)#int e0/0
R12(config-if)#
*Nov  3 16:35:57.208: %HSRP-4-BADAUTH2: Bad authentication from 192.168.100.254
R12(config-if)#standby 1 authentication md5 key-string SeGreDoSeGur0
R12(config-if)#do
*Nov  3 16:36:19.174: %HSRP-5-STATECHANGE: Ethernet0/0 Grp 1 state Active -> Spe
ak
R12(config-if)#do wr
Building configuration...
[OK]
R12(config-if)#
```