

Teste 04

GLBP

- Solução proprietária da CISCO que essencialmente representa uma versão do HSRP melhorada
- Suporta explicitamente load balancing sem a necessidade de configurar múltiplos grupos e múltiplos DGs em clientes distintos.
- Em vez de um, podem ser usados simultaneamente até quatro routers a desempenhar a tarefa de DG, sendo que todos partilham o mesmo IP Virtual e todos recorrem a um MAC Virtual distinto

Funcionamento

- Membros de um grupo GLBP elegem um elemento como **Active Virtual Gateway (AVG)**
 - O AVG atribui um Virtual MAC a cada membro do grupo
 - Estes tornam-se **Active Virtual Forwarders (AVFs)**
 - * São no máximo 4 e passam a ter a responsabilidade de encaminhar tráfego endereçado para o seu Virtual MAC
 - O AVG responde aos ARP Request dirigidos ao Virtual IP
 - * O balanceamento é conseguido através de diferentes respostas
- Os AVFs estão sempre disponíveis como backup do AVG

Em caso de falha de um AVF

- Um dos **SVF (Secondary Virtual Forwarders daquele MAC virtual)** toma temporariamente a responsabilidade de PVF de MAC Virtual
- Durante o Redirect Time o AVG continua a enviar ARP Replies para o MAC Virtual perdido
- Após o Redirect Time expirar o AVG cessa a utilização daquele MAC Virtual mas o AVF substituto continua a encaminhar tráfego que lhe é remetido com o MAC Virtual perdido
- Só depois do Holdtime expirar é que o MAC Virtual perdido volta a estar disponível para o AVG atribuir

A prioridade de cada router determina

- O AVG é o equipamento com maior prioridade no grupo
- Quem substitui o AVG em caso de falha é o AVF com maior prioridade
- Quem suporta temporariamente os MAC Virtuais perdidos
- Na retoma do papel de AVG o modo preemptivo encontra-se inativo por omissão
- Na remota do papel de AVF O modo preemptivo encontra-se ativo mas a retoma é atrasa em 30 segundos

Experiências

Experiencia 1

- Configurando o GLBP apenas na Rede B conseguimos perceber que o R1 é AVG e AVF e o R2 é apenas AVF
- Ao fazer ping do PC1 para o PC3 o R1 envia o MAC Virtual do R2 para o mesmo encaminhar
- Logo de seguida ao fazer ping do PC2 para o PC3 o R1 envia o seu MAC Virtual para o mesmo encaminhar, sendo que o protocolo usado é o **round-robin**

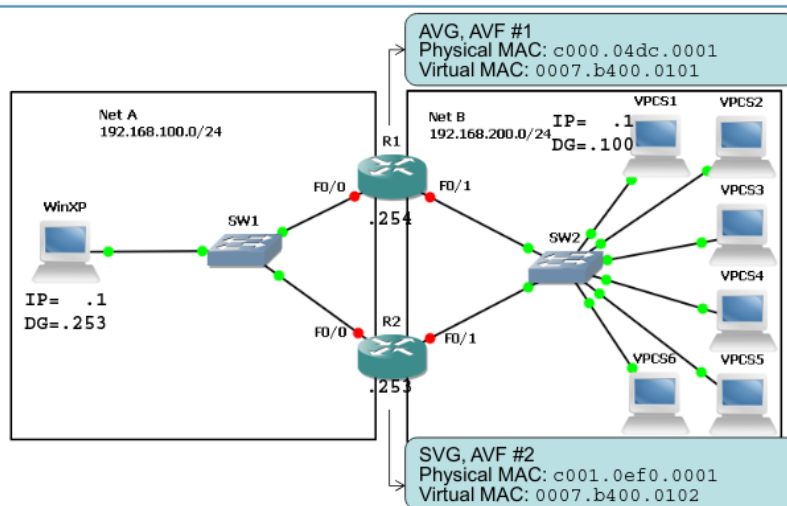


Figure 1: image

Experiência A

Como será que os equipamentos da camada L2 (switches) vêm as suas tabelas de aprendizagem povoadas?

- Inicialmente o switch não vai ter a sua tabela de aprendizagem povoada porque a comunicação do GLBP é em anycast e não existe ARPs gratuitos. Apenas quando existe comunicação (PING), ao ser emitido um ARP Request/Reply, o mesmo aprende o MAC físico dos routers e em que interface cada um está ligado.
- <https://networkengineering.stackexchange.com/questions/10108/wont-glbp-confuse-a-switchs-mac-address-table>

Experiência B

Será que o GLBP permite que o IP virtual seja usado por outro equipamento da rede?

- Foi adicionado o R3 (com o mesmo IP virtual) na rede B (rede que já tem o GLBP a funcionar) e quando o mesmo emite os ARP Gratuitos o GLBP indica que existe um endereço duplicado. Depois tentou-se enviar um PING do R3 para o R1 mas nunca funciona dizendo sempre que o existe um endereço duplicado. O R3 apenas consegue comunicar com os PCs da rede B.
- Foi desligado o R1 e o R2 e foi configurado no R3 o ip 192.168.200.100 (IP Virtual do GLBP) na e0/0. Depois de ligarmos o R1 e o R2, o mesmo aviso de endereço duplicado aparece, tendo novamente o mesmo problema de não conseguir comunicar com os restantes routers apenas consegue com os PCs da rede B.

Experiência C

Desligar interface e0/0 do R1

- Inicialmente o R1 é AVG e AVF e o R2 é AVF, no entanto depois de desligarmos a e0/0 do R1, o AVF que estava no R1 passa para o R2 sendo que o R2 vai ter agora 2 forwarders ativos.
- Os timers (Redirect e Time to Live) não entraram em count down

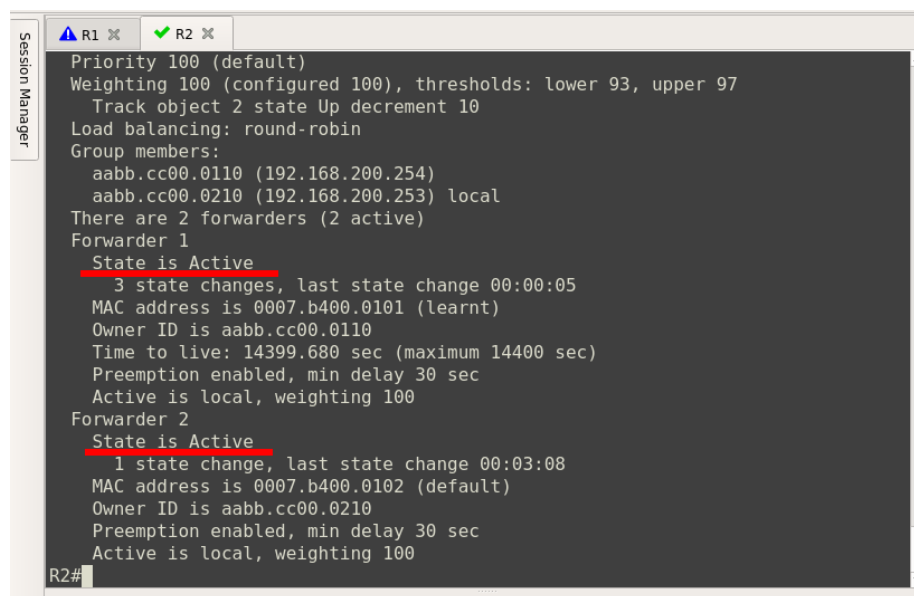


Figure 2: image

Analisar se R3 recebe do AVG o AVF que migrou para o SVG ou se recebe um novo AVF

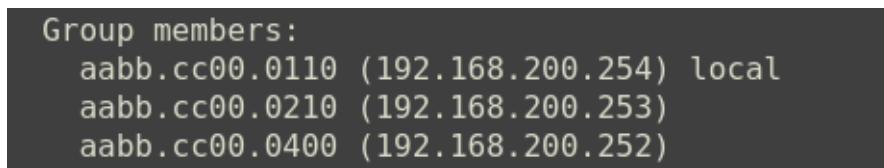
- Ao configurarmos o GLBP no R3 para se juntar ao grupo, o R3 recebe um novo AVF uma vez que fazendo `sh glbp` vemos que no R2 fica com o Forward 1(AVF que era do R1) e Forward 2 ativo e o R3 fica com o Forward 3 ativo

Ping de 3 PCs da rede B para a Rede A e anotar os MAC recebidos e perceber se a distribuição de MACs segue round-robin

- Foi feito um ping do PC3, P4 e PC5 para o PC1 e depois foi feito o comando `arp` nos PCs e foi visto que segue o round-robin uma vez que o PC3 foi pelo R1, o PC4 foi pelo R2 e o PC5 pelo R3. Depois foi feito outro ping do PC3 e o mesmo voltou a ir pelo R1 visto que o ultimo a ter encaminhado foi o R3.

Quantos MACs virtuais estão na pool usada pelo AVG?

- Na Pool do R1 estão 3 MAC virtuais
- A imagem abaixo mostra os MAC fisicos



```
Group members:
  aabb.cc00.0110 (192.168.200.254) local
  aabb.cc00.0210 (192.168.200.253)
  aabb.cc00.0400 (192.168.200.252)
```

Figure 3: image

É justo o que sucede na rede? Consiste isto num bug de implementação?

- O VPCs1 solicita por ARP o MAC do seu DG e o AVG responde-lhe enviando o MAC de AVF#1
 - No entanto o VPCs, por má implementação do ARP, usa o Source Address do ARP Reply em vez do Source Mac Address fazendo assim o ICMP Echo Request ao AVG (R1)
- O VPCs2 solicita por ARP o MAC do seu DG e o AVG responde-lhe enviando o MAC de AVF#2 visto que estamos a usar round-robin
 - No entanto o VPCs, por má implementação do ARP, usa o Source Address do ARP Reply em vez de usar o Source MAC Address fazendo assim o ICMP Echo Request ao AVG em vez de fazer ao AVF#2

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
25	31.264000	Private_66:68:00	Broadcast	ARP	who has 192.168.200.100? Tell 192.168.200.1
26	31.293000	c0:00:04:dc:00:01	Private_66:68:00	ARP	192.168.200.100 is at 00:07:b4:00:01:01
27	31.314000	192.168.200.1	192.168.100.1	ICMP	Echo (ping) request (id=0x1d91, seq(be/le)=1)
28	31.812000	192.168.200.253	224.0.0.102	GLBP	G: 1, Hello, IPv4, Request/Response?
29	33.005000	192.168.200.254	224.0.0.102	GLBP	G: 1, Hello, IPv4, Request/Response?
30	33.309000	c0:00:04:dc:00:01	c0:00:04:dc:00:01	LOOP	Reply
31	33.574000	192.168.200.1	192.168.100.1	ICMP	Echo (ping) request (id=0x1f91, seq(be/le)=2)
32	33.714000	c0:01:0e:f0:00:01	Broadcast	ARP	who has 192.168.200.1? Tell 192.168.200.253
33	34.833000	192.168.200.253	224.0.0.102	GLBP	G: 1, Hello, IPv4, Request/Response?
34	35.980000	192.168.200.1	192.168.100.1	ICMP	Echo (ping) request (id=0x2191, seq(be/le)=3)
35	35.998000	192.168.200.254	224.0.0.102	GLBP	G: 1, Hello, IPv4, Request/Response?
36	37.058000	192.168.200.1	192.168.100.1	ICMP	Echo (ping) request (id=0x2391, seq(be/le)=4)
37	37.023000	192.168.200.253	224.0.0.102	GLBP	G: 1, Hello, IPv4, Request/Response?
38	38.088000	192.168.200.1	192.168.100.1	ICMP	Echo (ping) request (id=0x2491, seq(be/le)=5)

Frame 27: 62 bytes on wire (496 bits), 62 bytes captured (496 bits)					
Ethernet II, Src: Private_66:68:00 (00:50:79:66:68:00), Dst: c0:00:04:dc:00:01 (c0:00:04:dc:00:01)					
Destination: c0:00:04:dc:00:01 (c0:00:04:dc:00:01)					
Source: Private_66:68:00 (00:50:79:66:68:00)					
Type: IP (0x0800)					
Internet Protocol, Src: 192.168.200.1 (192.168.200.1), Dst: 192.168.100.1 (192.168.100.1)					
Internet Control Message Protocol					

VPCS1 solicita por ARP o MAC do seu Default Gateway (Virtual IP) e o AVG (R1) responde-lhe enviando o MAC de AVF#1

VPCS1, por implementação incorrecta do ARP, usa o SA do ARP Reply em vez do Sender MAC Address endossando o ICMP Echo Request ao AVG (R1)

Figure 4: image

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
46	44.336000	Private_66:68:01	Broadcast	ARP	who has 192.168.200.100? Tell 192.168.200.2
47	44.378000	c0:00:04:dc:00:01	Private_66:68:01	ARP	192.168.200.100 is at 00:07:b4:00:01:02
48	44.390000	192.168.200.2	192.168.100.1	ICMP	Echo (ping) request (id=0x2a91, seq(be/le)=1)
49	44.443000	c0:01:0e:f0:00:01	Broadcast	ARP	who has 192.168.200.2? Tell 192.168.200.253
50	45.011000	192.168.200.254	224.0.0.102	GLBP	G: 1, Hello, IPv4, Request/Response?
51	46.598000	192.168.200.2	192.168.100.1	ICMP	Echo (ping) request (id=0x2c91, seq(be/le)=2)
52	46.828000	192.168.200.253	224.0.0.102	GLBP	G: 1, Hello, IPv4, Request/Response?
53	47.635000	192.168.200.2	192.168.100.1	ICMP	Echo (ping) request (id=0x2d91, seq(be/le)=3)
54	47.987000	192.168.200.254	224.0.0.102	GLBP	G: 1, Hello, IPv4, Request/Response?
55	48.669000	192.168.200.2	192.168.100.1	ICMP	Echo (ping) request (id=0x2e91, seq(be/le)=4)
56	49.711000	192.168.200.2	192.168.100.1	ICMP	Echo (ping) request (id=0x2f91, seq(be/le)=5)

Frame 48: 62 bytes on wire (496 bits), 62 bytes captured (496 bits)					
Ethernet II, Src: Private_66:68:01 (00:50:79:66:68:01), Dst: c0:00:04:dc:00:01 (c0:00:04:dc:00:01)					
Destination: c0:00:04:dc:00:01 (c0:00:04:dc:00:01)					
Source: Private_66:68:01 (00:50:79:66:68:01)					
Type: IP (0x0800)					
Internet Protocol, Src: 192.168.200.2 (192.168.200.2), Dst: 192.168.100.1 (192.168.100.1)					
Internet Control Message Protocol					

VPCS2 solicita por ARP o MAC do seu Default Gateway (Virtual IP) e o AVG (R1) responde-lhe enviando o MAC de AVF#2 (Round-Robin)

VPCS2, por implementação incorrecta do ARP, usa o SA do ARP Reply em vez do Sender MAC Address endossando o ICMP Echo Request ao AVG (R1)

Figure 5: image

- A falha aqui reside na forma como os VPCs implementam o processamento do ARP Reply sendo que estes povoam a sua cache ARP com o Source Mac Address em vez de usarem o Target Ip Address
- Uma maneira de resolver este problema seria o AVG enviar, em ARP Replies, o Source Address do MAC Virtual do AVF atribuído. Ou seja, se o AVF atribuído fosse o AVF#2, o AVG iria enviar o seu MAC Address no campo Source MAC Address.

Experiencia 2

- Foi feito um ping do PC1 para o PC3 e o PC3 ficou com um mac virtual, e depois foi feito outro ping do PC1 para o PC4 e o PC4 ficou com um mac virtual diferente do que o PC3 tem no entanto com o mesmo IP virtual e é assim que é feito o loadbalancing



Figure 6: <https://user-images.githubusercontent.com/12052283/142192771-e2df6fc6-08c8-4eb5-bc0b-c61399b4d625.png>

- O GLBP não permite alterar dinamicamente a priority por *object tracking*
- O *priority* no GLBP apenas serve para saber quem faz de *Arp Replier* ou seja quem é o **AVG**
- Num mecanismo de loadbalancing, o peso serve para saber que router vai ter mais trabalho, ou seja, se tivermos 2 routers com pesos diferentes, o router que tiver maior peso terá mais trabalho
- Os tracking objects aqui mexem no peso (*weight*) dos routers para dizermos com que peso é que o router deixa de encaminhar por exemplo

- “Se o peso descer abaixo de 8 já não encaminhas (deixa de ser AVF), se subir acima de 10 passas a encaminhar (passa a ser AVF)”

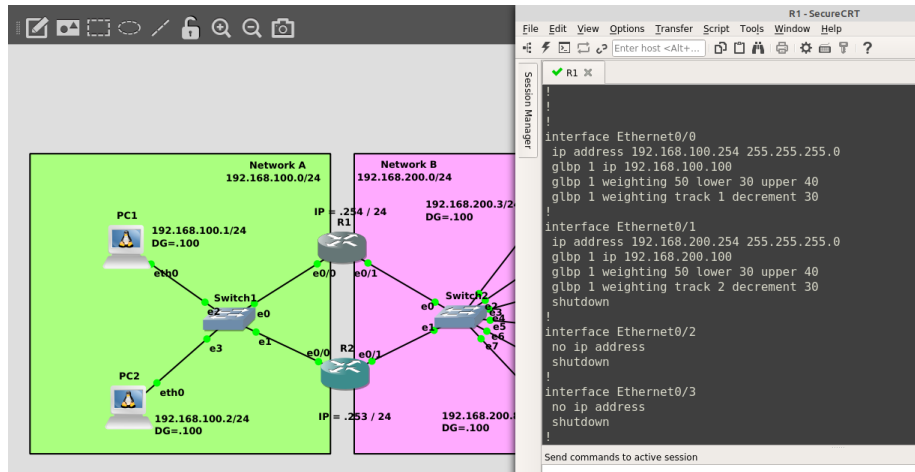


Figure 7: <https://user-images.githubusercontent.com/12052283/142194584-2b19ecf7-2954-4077-8cc1-ad82abba0623.png>

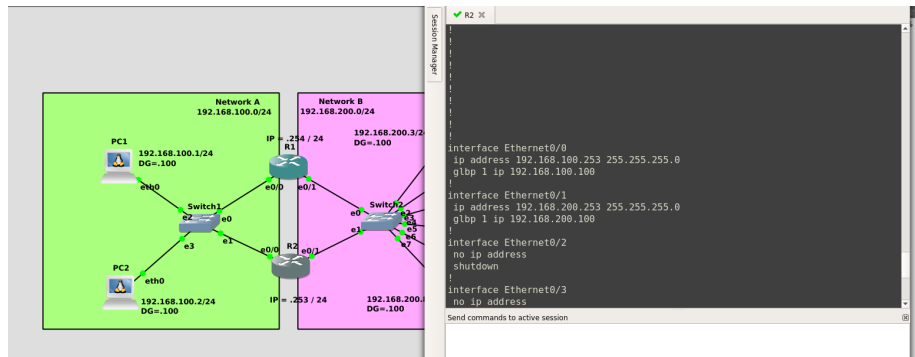


Figure 8: <https://user-images.githubusercontent.com/12052283/142194642-31f748d5-1f68-410b-8b99-da7bb49bb741.png>