|  |  |
| --- | --- |
|  | **Instituto Superior de Engenharia de Lisboa**  Área Departamental de Engenharia de Electrónica e Telecomunicações e de Computadores (ADEETC) **Redes de Internet (RI) – Setembro de 2018** |

Ficha nº 2 - *Routing e RIP*

* A resposta à ficha é individual. Para ter aprovação à disciplina deve realizar e entregar a maioria das fichas propostas.
* A bibliografia a consultar é a recomendada para a disciplina. Pode e deve procurar mais informação em outras fontes (ex: os livros da biblioteca, as normas e a Internet).
* **Deve justificar convenientemente todas as suas respostas, quer das perguntas de desenvolvimento, quer das perguntas de escolha múltipla.**
* Recorra ao seu professor para esclarecer as dúvidas.
* A ficha resolvida deve ser entregue ao professor via Moodle até: Ver Moodle.

1. **Admitindo que um *router* possui o endereço 152.37.41.190/26 associado à sua interface Ethernet0, quais dos seguintes são endereços válidos para *hosts* associados à LAN da interface Ethernet0? Caso, não sejam, justifique.**

* 152.37.41.1 não é válido porque está fora do range de IPs utilizáveis pela rede indicada
* 152.37.41.132# é válido, está dentro do range de IPs usáveis
* 152.37.41.191 – faz parte da rede, mas é *broadcast*
* 152.37.41.261 – não é um endereço válido (o último número é superior a 255)

Network address: 152.37.41.128 / 26

Mask: 255.255.255.192

Broadcast: 152.37.41.191

Usable IP addresses: 152.37.41.129 – 152.37.41.190

1. **Dado o endereço IP 10.5.31.33/23, quais das seguintes afirmações são verdadeiras?**

* O endereço de rede é o 10.5.30.0 255.255.254.0 #
* O endereço mais baixo atribuível dentro da rede é o 10.5.30.1 #
* O endereço de *broadcast* desta rede é o 10.5.31.255 255.255.254.0#
* O último endereço válido na rede é o 10.5.32.255 255.255.254.0

1. **Qual é o número máximo de endereços que podem ser atribuídos a *hosts* numa rede que possua uma máscara de 255.255.248.0?** 2046 (2048 – 2)
2. **Necessita de realizar *subnetting* de uma rede para obter 5 sub-redes com 32 *hosts*, que máscara possuiria cada uma das 5 redes?** /26, 255.255.255.192 (32 *hosts* implica pelo menos 64 endereços, se fossem 32 endereços só poderiam ser atribuídos 30 a *hosts*)
3. **Indique quais as funções principais de um Router, indicando, de forma geral, o seu funcionamento.**

Um *router* possui funções de *routing* e de *forwarding*. A função de *routing* tem como objetivo determinar as rotas de encaminhamento dos pacotes de informação num determinado instante para a situação atual da rede. A função de *forwarding* encarrega-se de fazer o transporte o mais rápido e eficientemente possível entre troços de rede à qual o *router* está diretamente ligado (interfaces). A função de *routing* mantém uma tabela de *routing* com os seus vizinhos e “*next-hop*”.

1. **Considere o comando abaixo.**

ip route 172.16.4.0 255.255.255.0 192.168.4.2

**Indique, individualmente, a razão pela qual, cada uma das afirmações é falsa.**

* O *router* onde o comando é executado possui um interface na rede 172.16.4.0/24 F – porque se estivesse diretamente ligada não necessitaria de uma rota explícita, muito menos via *gateway*
* Os pacotes com destino à rede 192.168.4.1 são influenciados por esta linha F – esta linha influencia apenas os pacotes com destino a 172.16.4.0/24
* Está a ser utilizada a distância administrativa por omissão que é de 5 F – está a ser usada a distância por omissão, mas o valor desta para as rotas estáticas é de 1.
* Na falha da ligação para o 192.168.4.2, o tráfego será reenviado pelo *default gateway*. F – em caso de falha, o *router* continua a enviar para o destino via 192.168.4.2, dado que se trata de uma rota estática

1. **Qual dos seguintes comandos se deve utilizar para mostrar as rotas ativas?**

* show ip route V
* debug ip rip
* show routes ip
* debug ip route

1. **Detalhe o protocolo RIPv2. Aborde quais as motivações que levaram à sua concepção, quais as vantagens e desvantagens intrínsecas e relativas a outros protocolos, indique ainda qual a sua utilidade atualmente****.**

O protocolo RIP foi projetado inicialmente para a arquitetura Xerox Network Systems (XNS). Em 1982 a versão RIP-IP (v1) foi distribuída junto com o BSD Unix, formalmente definida pelo RFC 1058 de 1988. A versão atual (v2) foi definida pelo RFC 2453. Com o advento dos protocolos OSPF e IS-IS, parecia que o protocolo RIP se tornaria obsoleto. Embora os novos protocolos sejam superiores ao RIP, este ainda tem algumas vantagens interessantes.

Considerando as pequenas redes, o *overhead* do RIP é muito pequeno, tanto em termos do uso de largura de banda, como em termos de simplicidade de configuração e implementação.

Como desvantagens, podemos citar o fato de que ele é limitado a 15 hops, tornando-o inviável em redes grandes. Por outro lado, com grande número de roteadores, teremos muitas mensagens de anúncio de rotas. Também não suporta rotas alternativas, mantendo apenas a melhor rota para cada destino na tabela. Essas limitações são, na realidade, consequências da conceção do protocolo.

Resultado da forma como foi desenhado, existem problemas de estabilidade e convergência de tabelas de rotas. A convergência das tabelas dos diversos roteadores é lenta, devido ao tempo de atualização.

1. **Ao fazer *troubleshooting* num *router* ao executar o comando “debug ip rip” obteve o seguinte resultado. Descreva o que se passou:**

|  |  |
| --- | --- |
| **L#** | **Consola** |
| 1 | RIP protocol debugging is on |
| 2 | RIP: sending v1 request to 255.255.255.255 via GigabitEthernet0/1 (10.0.1.1) |
| 3 | network 192.168.1.0 |
| 4 | RIP: sending v1 request to 255.255.255.255 via GigabitEthernet0/0 (192.168.1.1) |
| 5 | RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via GigabitEthernet0/1 (10.0.1.1) |
| 6 | RIP: build update entries |
| 7 | network 192.168.1.0 metric 1 |
| 8 | RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via GigabitEthernet0/0 (192.168.1.1) |
| 9 | RIP: received v1 request from 10.0.2.1 on GigabitEthernet0/1 |
| 10 | RIP: sending v1 update to 10.0.2.1 via GigabitEthernet0/1 (10.0.1.1) |
| 11 | RIP: received v1 update from 10.0.2.1 on GigabitEthernet0/1 |
| 12 | 192.168.2.0 in 1 hops |
| 13 | RIP: received v1 request from 10.0.3.1 on GigabitEthernet0/1 |
| 14 | RIP: sending v1 update to 10.0.3.1 via GigabitEthernet0/1 (10.0.1.1) |
| 15 | RIP: received v1 update from 10.0.3.1 on GigabitEthernet0/1 |
| 16 | 192.168.3.0 in 1 hops |
| 17 | RIP: received v1 request from 10.0.4.1 on GigabitEthernet0/1 |
| 18 | RIP: sending v1 update to 10.0.4.1 via GigabitEthernet0/1 (10.0.1.1) |
| 19 | RIP: received v1 update from 10.0.4.1 on GigabitEthernet0/1 |
| 20 | 192.168.4.0 in 1 hops |
| 21 | RIP: build update entries |
| 22 | network 10.0.0.0 metric 1 |
| 23 | network 192.168.2.0 metric 2 |
| 24 | network 192.168.3.0 metric 2 |
| 25 | network 192.168.4.0 metric 2 |

Na Linha 1 é apresentada a indicação de que o debug foi ativada.

Nas linhas 2 a 5, o router recebeu os comandos para difundir as suas redes: 192.168.1.0 e 10.0.0.0. Linhas 6 e 7, as tabelas são atualizadas e propagadas na linha 8.

Nas linha 9, recebeu um pedido para partilhar a base de dados RIP com o 10.0.2.1, enviando na linha 10. Por sua vez, o 10.0.2.1 envia a sua tabela de redes com a referencia para a rede 192.168.2.1 que lhe está diretamente ligada e, por isso, a 1 hop do router 10.0.1.1 (linhas 11 e 12).

Nas linha 13, recebeu um pedido para partilhar a base de dados RIP com o 10.0.3.1, enviando na linha 14. Por sua vez, o 10.0.3.1 envia a sua tabela de redes com a referencia para a rede 192.168.3.1 que lhe está diretamente ligada e, por isso, a 1 hop do router 10.0.1.1 (linhas 15 e 16).

Nas linha 17, recebeu um pedido para partilhar a base de dados RIP com o 10.0.4.1, enviando na linha 18. Por sua vez, o 10.0.4.1 envia a sua tabela de redes com a referencia para a rede 192.168.3.1 que lhe está diretamente ligada e, por isso, a 1 hop do router 10.0.1.1 (linhas 19 e 20).

De forma regular, o *router* reconstrói a sua tabela interna, a qual, apresentou na linha 21 a 25.

1. **Indique o que entende por “Tempo de convergência da rede”.**

Definimos tempo de convergência como o tempo necessário para que todas as tabelas dos *routers* fiquem atualizadas quando há mudança de topologia.

1. **Um *router* recebe um pacote com um ip de origem 192.168.50.3 e um ip de destino 192.168.20.3. Analisando a FIB abaixo, qual o destino próximo do pacote (*next-hop*)?**

Corp#sh ip route

R 192.168.215.0 [120/2] via 192.168.20.2, 00:00:23, Serial0/0

R 192.168.115.0 [120/1] via 192.168.20.2, 00:00:23, Serial0/0

R 192.168.30.0 [120/1] via 192.168.20.2, 00:00:23, Serial0/0

C 192.168.20.0 is directly connected, Serial0/0

C 192.168.214.0 is directly connected, FastEthernet0/0

* O pacote será descartado
* O pacote será enviado para a interface S0/0 #
* O pacote será enviado para a interface F0/0
* O *router* irá realizar um broadcast à procura do destino

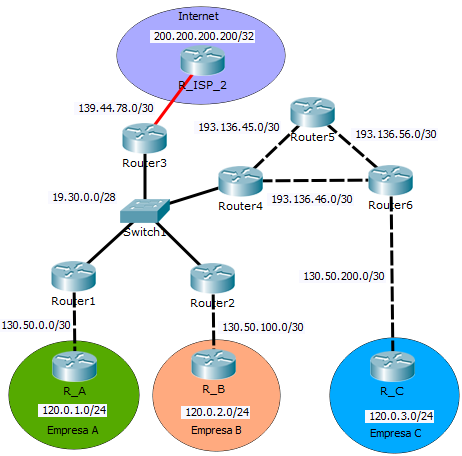
1. **Quais das afirmações definem *route poisoning*:**

* Não incorporação de rotas aprendidas por RIP na RIB, apenas de estáticas
* Um *router* anuncia com uma métrica para o infinito uma rede que fique indisponível #
* A informação que é recebida por um *router*, não pode ser enviada pelo mesmo caminho
* Previne que mensagens de update instalem na RIB uma rota que acabou de ficar disponível

1. **Sobre o RIPv2:**

* É mais difícil de configurar que o RIPv1
* Converge mais rapidamente que o RIPv1
* Possui os mesmos tempos relativamente ao RIPv1#
* Possui uma distância administrativa menor em relação ao RIPv1

1. **O esquema representa seguinte a topologia de rede de um determinado ISP de *tier* 3. Este possui 3 empresas como clientes e possui um serviço de trânsito por um operador de *tier* 2. Este operador possui o protocolo RIP a operar no *core* da sua rede para que os seus *routers* efetuem a troca de informação de *routing*. Os *routers* 1,2 e 6 possuem o menor endereço atribuivel no segmento que os liga às empresas. Posto isto, responda às seguintes questões:**

****

**a) Só com as interfaces configuradas e sem nenhum comando de *routing* aplicado, qual o estado da tabela de *routing* do Router6?**

Apenas com as redes diretamente ligadas a ele. 193.136.46.0/30 ; 193.136.56.0/30 e 130.50.200.0/30

**b) As empresas não utilizam o protocolo RIP para trocarem rotas com o ISP. Dado este facto, e resumindo-se apenas à matéria lecionada até ao momento, indique de que forma poderiam as empresas ter acesso à internet. Exemplifique com os comandos necessários para o caso da Empresa A.**

Ao não utilizarem o protocolo RIP, terão que ser utilizadas rotas estáticas

R\_A(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 130.50.0.1

**c) O comando “ip route 120.0.0.0 255.0.0.0 130.50.100.4” poderia ser aplicado no Router2? Explique porquê.**

Este comando quando aplicado significaria que a empresa B faria com que todo ot tráfego com destino 120… seria encaminhado para o router 4, chegando apenas ao destino da empresa C, inviabilizando qualquer troca de tráfego com a empresa A. Como tal não poderia ser aplicado.

**d) O ISP de *tier* 2 pode fornecer conetividada ao ISP de tier 3 de duas formas. Indique quais.**

O ISP de *tier* 2 pode fornecer trânsito ao ISP de *tier* 3 através de duas formas:

1. Anunciando todas as redes da internet

2. Anunciando apenas uma rota *default*.

**e) Ativou-se o protocolo RIP no Router1 e Router3. Esta é a tabela de *routing* do Router3:**

19.0.0.0/28 is subnetted, 1 subnets

C 19.30.0.0 is directly connected, FastEthernet0/0

R 120.0.0.0/8 [120/1] via 19.30.0.1, 00:00:12, FastEthernet0/0

139.44.0.0/30 is subnetted, 1 subnets

C 139.44.78.0 is directly connected, FastEthernet4/0

**f) Que versão do RIP está a correr e qual o comando no Router1 que possibilitou que o Router3 possuísse a entrada para a rede 120.0.0.0/8?**

Pela seguinte entrada na tabela: R 120.0.0.0/8 [120/1] via 19.30.0.1, 00:00:12, FastEthernet0, verifica-se que está a ser usado o protocolo RIPv1, já que o anúncio da rede 120.0.1.0/24 pelo router1 está a ser sumarizada.

O comando que permitiu a entrada foi o seguinte: router1(config-router)# redistribute static

**g) Considere a partir deste ponto na ficha que o protocolo em uso é o RIPv2. Qual a forma mais eficiente do Router3 dizer aos restantes que ele é o destino de todo o trafego que os restantes não conheçam (através do RIP). Responda à pergunta com os comandos que o permitiriam.**

Router3(config-router)# default-information originate

**h) Aplicou-se no Router4 o seguinte comando: “*Router4(config-router)# passive-interface {interface virada para o switch}”.* De seguida verificou-se que a Empresa C deixou de conseguir aceder quer à Internet quer às restantes empresas. Explique o que aconteceu.**

Ao contrário do OSPF onde este comando inibe o envio de pacotes “hello”, impedindo a formação de vizinhos, no RIP este comando permite a receção de rotas mas inibe o anuncio. O resultado prático do comando é que o router4 apesar de não ter perdido nenhuma rota, o router1, 2 e 3 deixaram de receber as rotas que o router4 anunciava. Como tal a Empresa C consegue chegar às restantes empresas e á Internet, mas estas não conseguem chegar à Empresa C.

**i) A Empresa C é servida através de um circuito com quebras constantes. O ISP por questões de SLA, necessita de efetuar a monitorização da interface do router R\_C através de um servidor “atrás” do Router5. Esta é a RIB do Router5:**

19.0.0.0/28 is subnetted, 1 subnets

R 19.30.0.0 [120/2] via 193.136.56.2, 00:00:12, FastEthernet0/0

120.0.0.0/24 is subnetted, 3 subnets

R 120.0.1.0 [120/3] via 193.136.56.2, 00:00:12, FastEthernet0/0

R 120.0.2.0 [120/3] via 193.136.56.2, 00:00:12, FastEthernet0/0

R 120.0.3.0 [120/1] via 193.136.56.2, 00:00:12, FastEthernet0/0

193.136.45.0/30 is subnetted, 1 subnets

C 193.136.45.0 is directly connected, FastEthernet1/0

193.136.46.0/30 is subnetted, 1 subnets

R 193.136.46.0 [120/1] via 193.136.56.2, 00:00:12, FastEthernet0/0

193.136.56.0/30 is subnetted, 1 subnets

C 193.136.56.0 is directly connected, FastEthernet0/0

R\* 0.0.0.0/0 [120/3] via 193.136.56.2, 00:00:12, FastEthernet0/0

**j) O Router5 conseguirá sem qualquer alteração efetuar um ping ao endereço 130.50.200.2? Explique porque.**

=Não, já que a rede não consta na tabela de routing. Enviaria para o seu default router (router3), através do next hop 193.136.45.1 (router4). O router4 enviaria para o seu default router (router3) e este uma vez que não conheceria a rede, descartaria o pacote. (se recebesse a default do R\_ISP\_2, enviaria para este e seria este a descartar)

**k) Em que *router* teriam que ser efetuadas alterações?**

No router 6.

**l) Existem duas formas de de garantir conetividade do router5 com o endereço 130.50.200.2. Cada uma possui desvantagens. Indique os comandos utilizados nos dois casos e as respetivas desvantagens e como as contornaria.**

1 – router6(config-router)# redistribute connected

Desvantagens: Poderia-se colocar no processo RIP (anunciar para os restantes routers) redes que não se pretendia que fossem enunciadas.

=2- router6(config-router)# network 130.50.200.0

Desvantagens: Seriam enviados no link com o R\_C updates de RIP apesar de o router6 não trocar rotas por este protocolo com o R\_C.

**m) A rota *default* a ser originado pela router3 está a ser recebida pelo router5 através do router6. Porque é que deveria estar a aprender esta rota do router4 e identifique uma causa.**

=O router5 deveria estar a aprender a default pelo router4 já que a metrica seria menor. 2 hops ao contrário dos 3 pelo router6. Uma possível causa é o router4 não estar a anunciar rotas na rede que possui com o router5, ou seja falta o comando: router4(config-router)# network 193.136.45.0

**n) Se fosse utilizado o RIPv1, que entrada na RIB do router6 estaria presente para a rede onde o switch se encontra?**

19.0.0.0/8