|  |  |
| --- | --- |
|  | **Instituto Superior de Engenharia de Lisboa**  Área Departamental de Engenharia de Electrónica e Telecomunicações e de Computadores |

**Redes de Internet - Exame 2ª época – 17/02/2016**

* As perguntas de escolha múltipla podem ter uma ou mais respostas certas. Assinalar todas as repostas marcando no quadro correspondente a letra “V” quando considerar a resposta certa e, nas erradas, marque a letra “F”. As respostas que não forem marcadas não contam nem descontam.
* Todas as perguntas têm a mesma cotação, exceto as assinaladas com [*xn*] as quais valem n vezes o valor das outras..
* As perguntas de desenvolvimento devem ser resolvidas nas costas da folha, em folha de teste ou A4 branca a anexar, devidamente identificada.
* Todas as folhas em cima da mesa durante a prova escrita devem conter a rubrica e o número do aluno, incluindo as auxiliares de memória.

1. **As principais diferenças entre *hubs* e os *switches* são:**

* O *switch* permite minimizar o número de domínios de colisão **#**
* O *switch* permite diminuir o número de domínios de *broadcast*
* Um *switch* a funcionar em modo *cut through* realiza encaminhamento de tramas idêntico a um *hub*
* O *switch* permite suportar uma maior quantidade de tráfego em simultâneo na rede **#**

**STP**

1. **Relativamente ao STP:**

* A eleição da *Root Bridge* ocorre de 30 em 30 segundos
* Na seleção do melhor BPDU é sempre escolhido o que for recebido por uma interface de maior débito
* Um segmento tem sempre uma porta ligada a ele no modo *designated* **#**
* Quanto maior o valor da prioridade de uma *brigde*, maior é a hipótese desta ser eleita como *Root* *Bridge*

1. **O protocolo *Spanning Tree* usado nos *switches* tem como objetivo:**

* Evitar *loops* na rede **#**
* Dividir a rede em várias VLAN
* Evitar o envio de *broadcasts* para fora da rede
* Criar uma estrutura em árvore com endereços IP de rede distintos

1. **Considere o protocolo RSTP:**

* A *bridge* de *root* é eleita da mesma forma que no STP **#**
* As portas *alternate* e *backup* estão no estado de *blocking* **#**
* As portas *root* e *designated* serão as mesmas que seriam selecionadas no STP original **#**
* Um *switch* que suporte RSTP é compatível com equipamentos que só façam o STP original **#**

1. **Considerando as VLAN:**

* Uma porta *trunk* só pode levar metade das VLAN definidas num *switch*
* O 802.1Q define cerca de 4096 identificadores de VLAN que podem ser utilizados **#**
* Para dar suporte ao 802.1Q todas as tramas MAC passaram a ter uma dimensão de mais quatro bytes (só as que tem a *tag*) **#**
* Se uma trama tiver como destino uma máquina que se encontre noutra VLAN, qualquer *switch* que tenhas as duas VLAN pode passar a trama de uma VLAN para a outra

1. **Num *switch* que utilize VLAN IEEE802.1Q:**

* Todas as tramas em qualquer porta incluem *tags*
* As tramas que transportam BPDU não incluem *tags*
* Só as tramas que saem de portas *trunk* é que podem trazer *tags* **#**
* Só as tramas que saem das portas *access* é que transportam *tags*

Considere a seguinte topologia de rede composta por *switches* (SW x) e *hubs* (Hub x) em que todas as portas dos *switches* se encontram ligadas na VLAN de omissão. Considere ainda que existem ligações *gigabit ethernet*, *fast ethernet* e *ethernet* assinaladas na legenda da figura. Assuma ainda que os *switches* têm os endereços MAC da tabela e que todos têm a prioridade por omissão ligados.



1. **[*x4*] Preencha a tabela com a topologia ativa da rede. (*Root Bridge* SW1: menor MAC, prioridades iguais)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Porta** | **PC (valor)** | **RPC (valor)** | **RP (X)** | **Segmento (sN)** | **DPC (valor)** | **DP (X)** | **Block (X)** |
| SW1–P1 | 4 | 0 |  | s1 | 0 | **X** |  |
| SW1–P2 | 4 | 0 |  | s8 | 0 | **X** |  |
| SW1–P3 | 4 | 0 |  | s2 | 0 | **X** |  |
| SW1–P4 | 19 | 0 |  | s9 | 0 | **X** |  |
| SW1-P5 | 19 | 0 |  | s10 | 0 |  | **X** |
| SW2-P1 | 4 | 4 | **X** | s1 | 0 |  |  |
| SW2-P2 | 4 | 4 |  | s8 | 0 |  | **X** |
| SW2-P3 | 19 | 23 |  | s345 | 4 | **X** |  |
| SW2-P4 | 19 | 42 |  | s7 | 4 | **X** |  |
| SW3-P1 | 19 | 23 | **X** | s7 | 4 |  |  |
| SW3-P2 | 100 | 104 |  | s345 | 4 |  | **X** |
| SW3-P3 | 19 | 23 |  | s6 | 4 |  | **X** |
| SW4-P1 | 19 | 23 |  | s345 | 4 |  | **X** |
| SW4-P2 | 4 | 4 | **X** | s2 | 0 |  |  |
| SW4-P3 | 19 | 42 |  | s6 | 4 | **X** |  |

1. **Quais as alterações necessárias para forçar que o *switch* 3 seja sempre *root switch*?**

Garantir que o switch 3 tem sempre prioridade superior (valor inferior) aos outros **switches**. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**VLAN**

**IP/routing**

1. **Tendo em consideração os algoritmos base usados nos protocolos de encaminhamento, indique quais das seguintes respostas são verdadeiras:**

* O *link state* troca uma lista dos melhores caminhos
* O *path* *vector* troca listas com os caminhos completos desde a origem até ao destino **#**
* O *distance* *vector* troca listas com os caminhos completos desde a origem até ao destino
* O *path* *vector* constrói uma tabela que representa o “mapa” da área onde é aplicado o algoritmo para calcular os melhores caminhos
* O *distance* *vector* constrói uma tabela que representa o “mapa” da área onde é aplicado o algoritmo para calcular os melhores caminhos

1. **Dividindo um bloco de endereços IP (192.168.0.0/21) em 3 blocos (redes distintas), aproveitando todo o espaço de endereçamento, qual é o maior bloco que se consegue?**

* 512 endereços
* 682 endereços
* 1024 endereços **#**
* 2048 endereços
* 4096 endereços

1. **Na seguinte tabela de encaminhamento abaixo, qual das entradas é testada em terceiro lugar?**

**Kernel IP routing table**

**Destination Gateway Genmask Flags Metric Ref Use Iface**

**193.137.220.251 193.137.237.173 255.255.255.255 UGH 0 0 0 eth2**

**193.137.220.252 193.137.237.173 255.255.255.255 UGH 0 0 0 eth2**

**193.137.237.160 0.0.0.0 255.255.255.240 U 0 0 0 eth2**

**193.137.220.0 0.0.0.0 255.255.255.128 U 0 0 0 bond0**

**192.68.221.0 193.137.220.126 255.255.255.0 UG 0 0 0 bond0**

**192.104.48.0 193.137.220.126 255.255.255.0 UG 0 0 0 bond0**

**193.137.237.0 193.137.220.126 255.255.255.0 UG 0 0 0 bond0**

**193.137.220.0 193.137.220.126 255.255.254.0 UG 0 0 0 bond0**

**10.0.0.0 193.137.220.126 255.0.0.0 UG 0 0 0 bond0**

**127.0.0.0 0.0.0.0 255.0.0.0 U 0 0 0 lo**

**0.0.0.0 193.137.237.173 0.0.0.0 UG 0 0 0 eth2**

* 193.137.220.252
* 193.137.237.160 **#**
* 193.137.220.0
* 10.0.0.0
* 127.0.0.0
* 0.0.0.0

1. **Na tabela anterior qual o endereço do *router* por omissão?**

* 0.0.0.0
* 193.137.220.126
* 193.137.237.173 **#**
* 193.137.220.251
* 255.255.255.255

1. **[*x4*]** A figura representa a tabela de encaminhamento de um *router* a correr um protocolo de encaminhamento baseado no algoritmo *Bellman*-*Ford,* protocoloRIPv2. Preencha a tabela da direita considerando que o *router* recebe um *update* proveniente do router 12.254.254.254 com os destinos: 10.0.0.0/8 com métrica 6, 192.52.64.0/24 com métrica 3, 160.14.0.0/16 com métrica 16, 20.0.0.0/8 com métrica 3 e 200.123.234.0/24 com métrica 4.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | Destino | Próximo Salto | Métrica | | 10.0.0.0/8 | 12.254.254.254 | 5 | | 192.52.64.0/24 | 12.254.254.254 | 4 | | 160.14.0.0/16 | 12.254.254.254 | 5 | | 20.0.0.0/8 | 15.4.25.128 | 6 | | 200.123.234.0/24 | 11.254.254.254 | 7 | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | Destino | Próximo Salto | Métrica | | 10.0.0.0/8 | 12.254.254.254 | 7 | | 192.52.64.0/24 | 12.254.254.254 | 4 | |  |  |  | | 20.0.0.0/8 | 12.254.254.254 | 4 | | 200.123.234.0/24 | 12.254.254.254 | 5 | |

**RIP**

1. **O RIP é um protocolo de encaminhamento do tipo:**

* *Link* *state*
* *Path* *vector*
* *Spanning* *Tree*
* *Distance* *vector* **#**

OSPF

Considere o seguinte sistema autónomo onde é utilizado o protocolo de encaminhamento OSPF ativo em todos os *routers*, com as rotas provenientes do exterior e a rota de omissão 0.0.0.0/0 (via BGP) a serem injetadas no OSPF (as nuvens representam redes exteriores e as ligações aos *routers* são externas ao sistema autónomo) e não ocorrendo qualquer tipo de sumarização:



Considere ainda que no sistema autónomo apresentado na figura acima as interfaces Ethernet dos *routers* são *full-duplex* a 10 Mbps e as interfaces série são a 2 Mbps (a referência para o cálculo dos custos é 100Mbit/s):

1. **Assumindo as configurações de áreas assinaladas e ignorando eventuais ligações virtuais, indique, justificando, se corresponde a uma configuração de áreas válida?**

A configuração de áreas não é válida porque o *router* fronteira (ABR) da área 3 (router 1) não tem nenhuma interface na área 0. (Seria necessário acrescentar uma ligação virtual para o router 1 que esteja configurado na área 0). \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. **Indique, no sistema autónomo, o número de DR que desempenhem funções ativas: \_\_\_\_5\_\_\_**
2. **Indique, no sistema autónomo, o número de ABR: \_\_\_\_2\_\_\_ e de ASBR: \_\_3\_\_\_\_**
3. **Indique a quantidade de LSA de cada tipo na base de dados dos *routers* referente à área 1:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| LSA Tipo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Quantidade | **\_2\_** | **\_2\_** | **\_5\_** | \_**2**\_ | \_**5**\_ | \_**0**\_ | \_**0**\_ |

1. **Indique a quantidade de LSA de cada tipo na base de dados dos *routers* referente à área 23 (junção das áreas 2 e 3):**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| LSA Tipo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |  |
| Quantidade | **\_4\_** | **\_4\_** | **\_5\_** | \_**1**\_ | \_**5\_** | \_**0**\_ | \_**0\_** |

1. **Ainda em relação à figura anterior, assumindo agora que todas as interfaces dos *routers* têm prioridades OSPF iguais com valor superior a 0, o mesmo *area ID* (sistema mono área), parâmetros de autenticação e períodos de *Hello* iguais e que os seus “*router* ID” são numericamente proporcionais ao seu nome (assumindo o critério da CiscoSystems para eleição de DR), indique:**

* O *router* 1 e o *router* 4 são vizinhos
* O *router* 1 e o *router* 2 são adjacentes #
* O *router* 1 e o *router* 0 são adjacentes #
* O *router* 2 é DR na rede que liga aos *routers* 1 e 0

1. **No OSPF a métrica usada é baseada:**

* Na distância administrativa
* No débito de cada troço de rede **#**
* No número de redes IP atravessadas
* No número de sistemas autónomos atravessados

1. **O OSPF calcula os melhores caminhos dentro de uma área usando o algoritmo:**

* *Dijskstra* **#**
* *Split* *Horizon*
* *Spanning* *Tree*
* *Bellman*-*Ford*

1. **Os *designated* *routers* geram sempre LSA tipo:**

* 1
* 2 **#**
* 3
* 4
* 5
* 7

1. **Um LSA tipo 4 serve para anunciar que se conhece a rota para um determinado ASBR. São gerados por *routers* com as funções de:**

* ABR **#**
* ASBR
* Interiores
* *Designated*

**BGP**

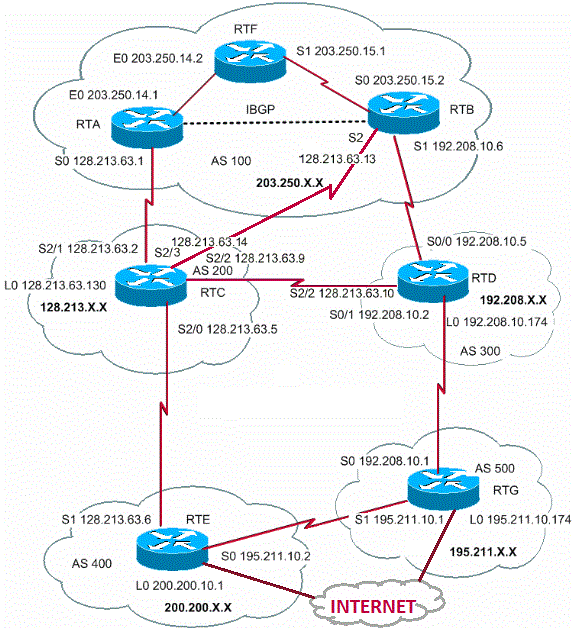
1. **Em relação ao protocolo BGP**

* O atributo MED não é incluído nos anúncios iBGP
* O atributo WEIGHT não é incluído nos anúncios iBGP **#**
* O atributo LOCAL\_PREFERENCE não é incluído nos anúncios eBGP **#**
* O atributo NEXT\_HOP indica sempre o endereço IP do *router* que gerou o anúncio

1. **Que utilidade tem o atributo MED?**

* Influencia os AS percorridos pelo tráfego destinado à Internet
* Influencia os AS percorridos pelo tráfego proveniente da Internet
* Influencia o percurso de tráfego proveniente de um mesmo AS adjacente **#**
* Garante o percurso de entrada de tráfego proveniente de um AS adjacente

**No cenário de rede abaixo, a todas as ligações existe associada uma sessão de BGP, por omissão são aplicados os seguintes valores aos atributos: *local-preference* (LP) = 100, métrica (MED) = 100 e WEIGHT = 100.**



1. **Partindo do cenário base, se os anúncios do AS100 para o AS300 forem “prepended” quatro vezes e RTD aplicar LP=200 aos anúncios recebidos de RTB, qual será o percurso do tráfego de RTG para o AS100?  
   RTG, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_ RTG, RTE, RTC, RTA (203.250.14.1); “o prepend afeta os anúncios do AS300 para os outros AS. O RTG aprende que o path para o AS100 via AS300 é superior ao path via AS400. Não passando a rota pelo AS300, o local *preference* a 200 no RTD em nada afeta a rota para o AS100. (“11. Prefer the route that comes from the BGP router with the lowest router ID. The router ID is the highest IP address on the router, with preference given to loopback addresses.”**

**http://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/ip/border-gateway-protocol-bgp/13753-25.html)”**

1. **Partindo do cenário base, quais as alterações indicadas relativas à receção (*in*) de rotas no AS100 afetam o tráfego destinado à Internet da maneira a este sair predominantemente por RTA?**

* RTB marcar as rotas com LP = 80 **#**
* RTB marcar as rotas com MED = 50
* RTA marcar as rotas com *Weight* = 150
* RTA marcar as rotas com *community* = *internet*

**IGMP**

1. **O *multicast* nível 3 e nível 2 estão relacionados entre eles. Indique da lista abaixo quais os pacotes IP que poderiam ser transportados em tramas cujo endereço MAC destino seja 01:00:5E:0F:0C:AB?**

* 94.15.12.171
* 230.15.12.171 **#**
* 240.15.12.171
* 239.143.12.171 **#**

1. **Em IGMPv1, quando uma máquina deixa de estar interessada no grupo 230.1.1.1, a próxima mensagem IGMP observada na rede será tipicamente**

* Dirigida ao mesmo endereço
* Dirigida ao endereço 224.0.0.1 **#**
* Dirigida ao endereço 224.0.0.2
* Um GENERAL\_QUERY proveniente do *querier* *router* **#**