

Dicas de Correção do Exame de Recurso de Redes e Serviços
8 de fevereiro de 2017

1a)

O switch/bridge raiz é o SW5, porque é o switch com o menor ID (menor prioridade, 6998h).

Switch	Custo para a raiz (RPC)	Porta raiz	Portas designadas	Portas bloqueadas	Justificações
Switch 1	10	2	---	1,3	A porta 2 é raiz, sendo o RPC de 10. As portas 1 e 3 estão bloqueadas já que o SWL3A proporciona melhor caminho para a raiz (igual custo mas menor ID).
Switch 2	5	3	1,2,4,5,6	--	Proporciona o caminho de menor custo para a raiz em relação a todas as LANs a que está ligada.
Switch 3	20	3	--	1,2	Portas 1 e 2 estão bloqueadas porque os SWL3B e SW2 proporcionam caminhos de custo menor para a raiz.
Switch 4	10	3	1	2	Porta 1 é designada (fornecem menor custo para a raiz). Porta 2 está bloqueada, já que o SW2 proporciona menor custo para a raiz.
Switch 5	0	---	1,2,3	----	Switch raiz.
SWL3 A	10	2	1,3	--	As portas 1 e 3 são designadas porque fornecem menor custo para a raiz (10) em comparação com os SWL3 B e SW1.
SWL3 B	15	1	3	2	A porta 2 está bloqueada porque o SWL3A fornece maior custo para a raiz em comparação com a porta 1 do SWL3 A. A porta 1 é raiz porque o SWL3A fornece um melhor caminho (igual custo mas menor ID) do que o SW2.

b) Era mais benéfico que o switch raiz fosse o SWL3 A ou B, uma vez que assim minimiza o tráfego na rede de switches.

2a)

PÚBLICO:

A VLAN1 precisa de 6 IPv4 públicos, logo a sub-rede deverá ter um tamanho de 16 (6+2 routers+ID+Broadcast=10 → 16); máscara /28.

A VLAN2 precisa de 53 IPv4 públicos, logo a sub-rede deverá ter um tamanho de 32 (15+2 routers+ID+Broadcast=19 → 32); máscara /27.

A rede do DMZ precisa de 5 IPv4 públicos, logo a sub-rede deverá ter um tamanho de 8 (5+1 routers+ID+Broadcast=8 → 8); máscara /29.

A rede do DC precisa de 10 IPv4 públicos, logo a sub-rede deverá ter um tamanho de 8 (10+1 routers+ID+Broadcast=13 → 16); máscara /28.

O NAT precisa de 6 IPv4 públicos, logo a sub-rede deverá ter um tamanho de 8 (6+ID+Broadcast=8 → 8); máscara /29.

Fazendo subnetting da rede 193.10.10.0/25:

193.10.10.0xx/27, em que xx pode ser 00, 01, 10, 11, obtemos as seguintes subredes:

VLAN2	193.10.10.0/27
	193.10.10.32/27
	193.10.10.64/27
	193.10.10.96/27

Fazendo agora subnetting da segunda subrede, obtemos:

VLAN1	193.10.10.32/28
DC	193.10.10.48/28

Pegando na 3ª subrede, e fazendo subnetting, obtemos:

DMZ	193.10.10.64/29
NAT	193.10.10.72/29
Livre	193.10.10.80/29
Livre	193.10.10.88/29

A subrede 193.10.10.96/27 também fica livre.

PRIVADO:

Todas as LANs precisam de redes privadas (pode-se assumir máscara /24 para todas as (V)LANs e para as ligações ponto-a-ponto Router-Router). Como a rede disponível é 192.168.0.0/16, pode-se usar qualquer IPv4 192.168.X.0/24.

VLAN1	192.168.1.0/24
VLAN2	192.168.2.0/24
VLAN3	192.168.3.0/24
Datacenter	192.168.4.0/24
DMZ	192.168.5.0/24
Rede SWL3A-R1	192.168.6.0/24
Rede SWL3A-R3	192.168.7.0/24
Rede SWL3B-R3	192.168.8.0/24
Rede SWL3B-R2	192.168.9.0/24
Rede R1-R2	192.168.10.0/24
Rede R1-R3	192.168.11.0/24
Rede R2-R3	192.168.12.0/24

A rede **IPv6** disponível é 2200:1:1::/56 logo pode-se definir qualquer endereço que comece por 2200:1:1:00XX::/64 (a máscara fixa os primeiros 56 bits do endereço). Pode-se/deve-se assumir redes com máscara /64.

VLAN1	2200:1:1:0000::/64
VLAN2	2200:1:1:0001::/64
VLAN3	2200:1:1:0002::/64
Datacenter	2200:1:1:0003::/64
DMZ	2200:1:1:0004::/64
Rede SWL3A-R1	2200:1:1:0005::/64
Rede SWL3A-R3	2200:1:1:0006::/64
Rede SWL3B-R3	2200:1:1:0007::/64
Rede SWL3B-R2	2200:1:1:0008::/64
Rede R1-R3	2200:1:1:0009::/64
Rede R1-R2	2200:1:1:000A::/64
Rede R2-R3	2200:1:1:000B::/64

2b)

Em IPv6:

Neste caso, será necessário despoletar o processo de descoberta do endereço MAC do default gateway (endereço VLAN1 do SWL3B). O terminal irá enviar um pacote ICMPv6 Neighbor-Solicitation para o endereço multicast Solicited-Node, tendo como endereço origem o seu endereço IPv6 Global. Receberá como resposta um ICMPv6 Neighbor-Advertisement do SWL3B com o MAC address solicitado. Após esta interação, o terminal irá enviar um ICMPv6 ECHO REQUEST para o endereço Global do interface VLAN1 do SWL3B.

Este switch irá repetir o mesmo processo para descobrir o MAC do next hop, o interface eth2 do Router 2, enviando-lhe depois o pacote ICMPv6 ECHO REQUEST para o seu endereço IPv6 Global. O Router 2 irá repetir o mesmo processo, descobrindo o endereço MAC do Servidor. Finalmente, o servidor irá responder com o ICMPv6 ECHO REPLY via Router 2, SWL3B, SW2, SW1 até ao PCA.

Em IPv4:

O PCA terá que descobrir o endereço MAC do default gateway (endereço VLAN1 do SWL3B). O terminal irá enviar um pacote ARP Request para o endereço MAC de broadcast, que ao chegar aos switches L2 sofre flooding até chegar ao interface VLAN1 do SWL3B. Este irá responder com um ARP REPLY. Após esta interação, o terminal irá enviar um ICMP ECHO REQUEST para o interface VLAN1 do SWL3B.

Este switch irá repetir o mesmo processo para descobrir o MAC do interface eth2 do Router 2, enviando-lhe o pacote ARP Request. O Router 2 repetirá o mesmo processo até descobrir o MAC address do servidor e enviar o ICMP ECHO REQUEST. O servidor irá responder com o ICMP ECHO REPLY via Router 2, SWL3B, SW2, SW1 até ao PCA.

3. a)

As tabelas de encaminhamento têm de possuir: Protocolo, rede e máscara, custo até ao destino, endereço IP do next-hop (próximo router) e interface de saída (layer 3 e não número de portas layer 2!).

Tabela de encaminhamento IPv4 do SWL3B:

```

C    redeVLAN1, diretamente ligada, interface vlan1
C    redeVLAN2, diretamente ligada, interface vlan2
C    redeVLAN3, diretamente ligada, interface vlan3
C    redeR3-SWL3B, diretamente ligada, interface eth1
C    redeR2-SWL3B, diretamente ligada, interface eth0
---
R    redeR1-SWL3A, [custo 1]   via endIP_intVLAN1_SWL3A, interface vlan1
                                via endIP_intVLAN2_SWL3A, interface vlan2
                                via endIP_intVLAN3_SWL3A, interface vlan3
R    redeR3-SWL3A, [custo 1]   via endIP_intVLAN1_SWL3A, interface vlan1
                                via endIP_intVLAN2_SWL3A, interface vlan2
                                via endIP_intVLAN3_SWL3A, interface vlan3
                                via eth2R3, interface eth1
R    redeR1-R3, [custo 1]   via eth2R3, interface eth1
R    redeR2-R3, [custo 1]   via eth2R2, interface eth0
                                via eth2R3, interface eth1
R    redeR1-R2, [custo 1]   via eth2R2, interface eth0
R    rede Datacenter, [custo 1] via eth2R2, interface eth0
R    rede DMZ, [custo 2]   via eth2R2, interface eth0
                                via eth2R3, interface eth1
                                via endIP_intVLAN1_SWL3A, interface vlan1
                                via endIP_intVLAN2_SWL3A, interface vlan2
                                via endIP_intVLAN3_SWL3A, interface vlan3
---
(rota por omissão obtidas por RIPv2, vamos assumir tipo E2, custos iguais por qualquer caminho)
R 0.0.0.0/0, [custo 1]   via endIP_intVLAN1_SWL3A, interface vlan1
                                via endIP_intVLAN2_SWL3A, interface vlan2
                                via endIP_intVLAN3_SWL3A, interface vlan3
                                via endIP_eth2R3, interface eth1
                                via endIP_eth2R2, interface eth0

```

Tabela de encaminhamento IPv6 do SWL3B:

```

C    redeVLAN1, diretamente ligada, interface vlan1
C    redeVLAN2, diretamente ligada, interface vlan2
C    redeVLAN3, diretamente ligada, interface vlan3
C    redeR3-SWL3B, diretamente ligada, interface eth1
C    redeR2-SWL3B, diretamente ligada, interface eth0
---
O    redeR1-SWL3A, [custo 15] via endIP_intVLAN1_SWL3A, interface vlan1
                                via endIP_intVLAN2_SWL3A, interface vlan2
                                via endIP_intVLAN3_SWL3A, interface vlan3
O    redeR3-SWL3A, [custo 15] via endIP_intVLAN1_SWL3A, interface vlan1
                                via endIP_intVLAN2_SWL3A, interface vlan2
                                via endIP_intVLAN3_SWL3A, interface vlan3
O    redeR1-R3, [custo 11] via eth2R2, interface eth0
O    redeR2-R3, [custo 6] via eth2R2, interface eth0

```

- O redeR1-R2, [custo 15] via eth2R2, interface eth0
- O rede Datacenter, [custo 25] via eth2R2, interface eth0
- O rede DMZ, [custo 31] via eth2R2, interface eth0

(rotas por omissão obtidas por OPSFv3, vamos assumir tipo E2, custos iguais por qualquer caminho)

- O ::/0, [custo 20] via endIP_intVLAN1_SWL3A, interface vlan1
via endIP_intVLAN2_SWL3A, interface vlan2
via endIP_intVLAN3_SWL3A, interface vlan3
via endIP_eth2R3, interface eth1
via endIP_eth2R2, interface eth0

b)

Como nesta altura existem vários caminhos possíveis para o Datacenter, o melhor é configurar no SWL3A uma rota estática para a rede do Datacenter tendo como next-hop o interface eth1 do Router 3.

Possível solução:

ip route Rede_Datacenter Máscara_Rede_Datacenter end_eth1R3

c)

Em IPv4 não há qualquer alteração.

Tabela de encaminhamento IPv6 do SWL3B:

- C redeVLAN1, diretamente ligada, interface vlan1
 - C redeVLAN2, diretamente ligada, interface vlan2
 - C redeVLAN3, diretamente ligada, interface vlan3
 - C redeR3-SWL3B, diretamente ligada, interface eth1
 - C redeR2-SWL3B, diretamente ligada, interface eth0
-
- O redeR1-SWL3A, [custo 15] via endIP_intVLAN1_SWL3A, interface vlan1
via endIP_intVLAN2_SWL3A, interface vlan2
via endIP_intVLAN3_SWL3A, interface vlan3
 - O redeR3-SWL3A, [custo 15] via endIP_intVLAN1_SWL3A, interface vlan1
via endIP_intVLAN2_SWL3A, interface vlan2
via endIP_intVLAN3_SWL3A, interface vlan3
 - O redeR1-R3, [custo 25] via eth2R2, interface eth0
via endIP_intVLAN1_SWL3A, interface vlan1
via endIP_intVLAN2_SWL3A, interface vlan2
via endIP_intVLAN3_SWL3A, interface vlan3
 - O redeR2-R3, [custo 6] via eth2R2, interface eth0
 - O redeR1-R2, [custo 15] via eth2R2, interface eth0
 - O rede Datacenter, [custo 25] via eth2R2, interface eth0
 - O rede DMZ, [custo 35] via eth2R2, interface eth0
via endIP_intVLAN1_SWL3A, interface vlan1
via endIP_intVLAN2_SWL3A, interface vlan2
via endIP_intVLAN3_SWL3A, interface vlan3
-
- O ::/0, [custo 20] via endIP_intVLAN1_SWL3A, interface vlan1
via endIP_intVLAN2_SWL3A, interface vlan2
via endIP_intVLAN3_SWL3A, interface vlan3
via endIP_eth2R2, interface eth0

4. a)

C 210.1.1.0/27, directly connected, eth1

C 101.0.0.0/30, directly connected, eth0

B 210.2.2.0/26 [20/0], via 101.0.0.1, eth0

B 193.10.10.0/25[20/0], via 101.0.0.1, eth0

b)

Se o interface eth1 for desligado, o Router B irá não enviar nenhum BGP Update uma vez que o agregado continua a existir. Apenas uma das redes do agregado deixou de existir. Logo, só continuarão a circular pacotes KEEPALIVE para manter as sessões TCP abertas.

5)

Colocaria na interface eth1 do Router 2, sentido de saída, uma ACL standard que negaria todo o tráfego do IP da VLAN 3 e deixaria passar todo o restante tráfego.

access-list 1 deny IP_VLAN3

access-list 1 permit any

6)

Serviços que não tenham requisitos rígidos de perda de pacotes mas em que o baixo atraso seja um fator fundamental; serviços em que existe um emissor e muitos recetores ou muitos emissores e muitos recetores. Por exemplo, serviços de difusão de vídeo, videoconferência.