

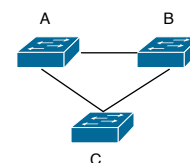
Duração: uma hora e meia + meia hora de tolerância

1. Na figura ao lado existem três links a ligar dois switches nos interfaces f0/1, f0/2 e f0/3 os switches operam **em Layer 2 e Layer 3**. No **switch da esquerda** existem as **VLANs 2 e 3** e dois Switch Virtual Interfaces (SVIs) um para a VLAN 2 com o endereço **172.16.2.253/24** e outro para a VLAN 3 com endereço **172.16.3.253/24**. No **outro switch** existem as **mesmas** VLANs (2 e 3) e **nenhum SVI**. As tabelas ARP dos Hosts estão **vazias** e os Switches ainda **não** aprenderam nenhum MAC address.

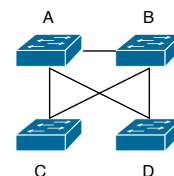


- Um host **ligado ao switch da esquerda** com o endereço IP **172.16.2.3** faz um ping para outro host com o IP **172.16.3.3**. Descreva como o host determina o MAC address para onde enviar o pacote indicando, de forma justificada, **a que IP corresponde** esse MAC address.
- Indique se é possível conseguir que os 3 links **sejam vistos** como um só, indicando em caso afirmativo a tecnologia a usar.
- Se existir apenas **um link** entre os dois switches (**veja os 3 links da figura como apenas 1**) indique, justificando se: (i) **é possível** comunicar entre hosts da **mesma VLAN**; (ii) **é possível** comunicar entre hosts de **VLANs diferentes**.

2. Considere o cenário da figura ao lado em que **todos** os switches têm as VLANs 3,4 e 5. Defina **que protocolo STP** deve usar, CST (common spanning tree) com uma instancia para todas as VLANs ou PVST (per-VLAN spanning tree) com uma instância para cada VLAN? Indique quais são as **diferenças** em termos de portos **utilizáveis para transportar frames** e onde deve(m) estar a(s) root bridge(s).



3. Na rede representada na figura ao lado a **VLAN 4 tem** portos de acesso **apenas no switch C e a a VLAN 5 apenas no switch D**. Pretende-se que haja comunicação **entre** os hosts da VLAN 5 e da VLAN 4 bem como entre hosts da **mesma** VLAN. Considere dois cenários (i) Está configurado **um SVI** para a **VLAN 4 no switch A** e **um SVI** para a **VLAN 5 no switch B**, **não há** mais SVIs configurados (ii) **Semelhante** mas com o **SVI da VLAN 4 no switch C** e o **SVI da VLAN 5 no switch D**.

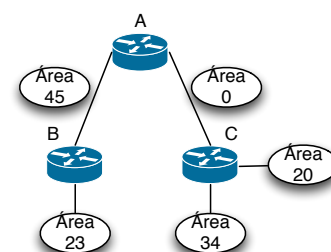


- Considere o cenário (i) a comunicação **pretendida (intra e inter VLAN)** é possível? Justifique indicando **se é necessário acrescentar** algo à **configuração**, qual o **modo** (routed ou trunk) dos **links** da topologia e o caminho que cada tipo de comunicação segue.
- Responda a mesma questão mas agora para o cenário (ii).

4. Um router EIGRP tem na sua Topology Table 3 rotas para o mesmo destino com os seguintes valores de Feasible Distance (FD) e Advertised Distance (AD). Rota 1 FD 410 AD 100; Rota 2 FD 200 AD 50; Rota 3 FD 310 AD 300 . Qual é a rota escolhida como (*current*) **successor**? Se os comando **max-paths 2 e variance 2** forem **introduzidos** que rotas podem ser usadas **simultaneamente** para **load balancing**? Justifique.

5. Um router tem interfaces com os seguintes endereços: F0/1:172.16.10.1/16 F0/2:172.16.20.1/30 e F0/3:192.168.4.2/24. Indique que **endereço e wildcard mask** deve introduzir no comando **network** da configuração **EIGRP** de modo a que **apenas** se formem vizinhanças através dos **interfaces F0/1 e F0/2**. Indique ainda **que redes são anunciadas** nesse caso.

6. Considere o cenário da figura com os routers A, B e C que estão a usar **OSPF**. O **router A** tem os Interfaces: F0/1: **172.16.45.1/24** na **área 45** e F0/2 IP: **172.16.0.1/24** na **área 0**. O **router B** tem os interfaces F0/1: **172.16.45.2/24** na **área 45** e F0/2: **172.16.23.1/24** na **área 23** finalmente o **router C** tem os interfaces F0/1: **172.16.0.2/30** na **área 0** F0/2:172.16.20.1/24 na **área 20** e F0/3:172.16.34.1/24 na **área 34**.



- Indique os passos necessários para configurar o routing OSPF no **router C** de acordo com os interfaces e áreas descritos acima.
- Ao executar o comando **show ip route** no **router C NÃO** aparece nenhuma entrada para a rede **172.16.23.0/24**. Indique a razão para isso acontecer, e como pode ser resolvido.

# Resolução

## 1.a

Uma vez que o destinatário não está na mesma rede (172.16.3.3 é de uma rede diferente da origem 172.16.2.3), o host terá de obter o MAC address da sua gateway uma vez que será para lá que enviará o pacote IP (dentro de uma frame Ethernet endereçada com o MAC address de destino da gateway). O MAC address obtido vai assim corresponder ao endereço 172.16.2.253 E NÃO ao endereço do destino final. Este endereço é o endereço do SVI da VLAN 2 no switch da esquerda que irá servir de gateway. O MAC address é obtido através de um ARP request para o IP da Gateway que irá chegar a todo o domínio de Broadcast e logo também ao SVI.

Nota explicativa: Um ARP request para o destino final não chegaria ao host de destino pois este está num domínio de Broadcast diferente. A Gateway NÃO ABRE ARP requests cujo o target IP não é o seu próprio endereço, ou seja não abre um ARP request para 172.16.3.3 (descarta-o).

## 1.b

OS três links podem ser vistos como um só utilizando um EtherChannel. Para isso todas as portas tem de ser agregadas no mesmo channel-group e estarem todas no mesmo modo (Switchport Trunk ou routed).

## 1.c

(i) A comunicação entre hosts da mesma VLAN é possível se o link estiver configurado em modo trunk com ambas as VLANs permitidas. Assim tráfego broadcast do switch da esquerda chega ao switch da direita na mesma VLAN.

(ii) A comunicação entre hosts de VLANs diferentes é também possível uma vez que há um SVI para cada VLAN no switch da esquerda. Assim o tráfego entre um host da VLAN 2 e um host da VLAN 4 vai até ao switch da esquerda (ou porque é originado lá ou porque vem através da trunk do outro lado) e este switch como tem as duas redes directamente ligadas encaminha o pacote para a outra VLAN onde ele chega ao destino (no próprio switch se for esse o caso ou no switch ao lado através da trunk).

2. Se for usado o CST todas as VLANs têm a mesma árvore e logo o mesmo porto vai estar cortado para todas elas. Se for usado PVST temos uma árvore por cada VLAN e se colocarmos as raízes (root bridges) em switches diferentes o porto que vai estar cortado será diferente para cada uma das VLANs, deste modo estão todos a ser usados sendo que cada um estará a ser usado por duas VLANs e cortado para a terceira.

3.a No cenário (i) a comunicação intra VLAN é sempre possível uma vez que é local aos switches de acesso e só há hosts nesse switch a restante topologia nem é necessária. Para a comunicação inter VLAN ser possível é necessário configurar os links até aos switch A e B em Layer 2 (o ideal é serem trunks permitindo as duas VLANs por questões de redundância) os links tem de estar em Layer 2 para alargar os domínios de broadcast das VLANs até aos SVIs (que serão as gateways) que estão nos switches A e B. Como só há um SVI em cada switch eles não conhecem ambas as redes assim o link A-B tem de estar em Layer 3 e tem de haver um protocolo de encaminhamento para anunciarem as redes entre eles.

Caminho intra VLAN : C para C e D para D

Caminho inter VLANs : C-A-B-D ou D-B-A-C

3.b No cenário (ii) Comunicação intra VLAN igual ao anterior nada muda. Comunicação entre-VLANs é possível se os links para A e B estiverem em Layer 3 e existir um protocolo de encaminhamento que permita a C anunciar a rede da VLAN 4 a D e vice-versa.

Caminho intra VLAN : C para C e D para D

Caminho inter VLANs : C-B-D ou D-A-C ( caminho mais curtos)

4. A rota escolhida (current successor) é a que tem a menor FD ou seja a rota 2. Como Feasible sucessor podem ser escolhidas rotas com o seu AD menor do que a FD do current sucessor.

Apenas a rota 1 tem o AD (100) menor do que a FD da 2 (200), com o max-paths só duas poderiam ser usadas ao mesmo tempo ou seja a 1 e a 2 no entanto o comando variance 2 não permite que a rota 1 seja um feasible successor pois tem um FD (410) maior que o dobro da melhor FD ( $2 \times 200 = 400$ ). Sendo assim não há nenhum feasible successor.

5. Um comando possível é `network 172.16.0.0 0.0.255.255`. Esta regra só inclui F0/1 e F0/2. As redes a ser anunciadas serão as que efectivamente estiverem nos interfaces que cumprem a regra do comando `network`, neste caso seriam as redes 172.16.10.0/16 e a rede 172.16.20.0/30.

6c. Router ospf 1

```
network 172.16.0.2 0.0.0.3 area 0
```

```
network 172.16.20.0 0.0.0.255 area 20
```

```
network 172.16.34.0 0.0.0.255 area 34
```

6d. A rede 172.16.23.0/24 está no router B e na área 23 que está desligada da área de backbone (area 0) deste modo os LSAs desta área não são anunciados a ninguém uma vez que os anúncios inter-área são sempre feitos através da área 0. Para resolver o problema teria de se criar um virtual-link entre o router B e A atravessando a área 45 o que colocaria um interface em B na área 0 e deste modo ligaria a área 23 à área 0 através do router B.