

REDES E SERVIÇOS

Objetivos

- Estudo do protocolo IEEE802.1D *Spanning Tree*.

Duração

1 aula

Protocolo *Spanning Tree* (STP)

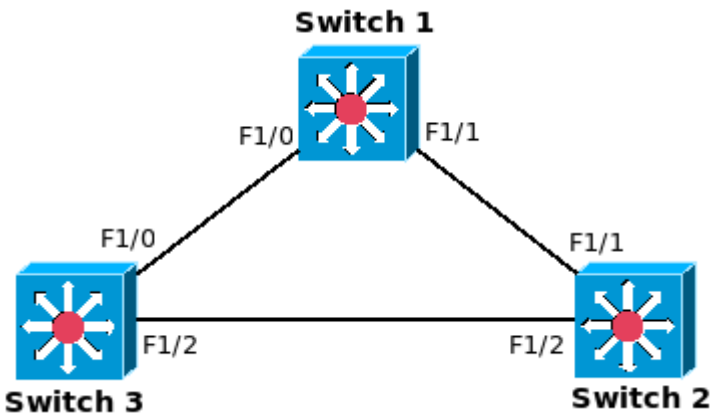
1. No GNS3 configure uma rede conforme especificado na figura seguinte, usando as ligações do módulo de switching (portas F1/0 a F1/15) de “*EtherSwitch Routers*”. Verifique que todas as portas usadas pertencem à VLAN 1:

```
show vlan-switch
```

Com base no resultado do comando

```
show spanning-tree vlan 1
```

confirme a *spanning tree* configurada e registre/identifique os seguintes elementos: endereço MAC de cada bridge, prioridade de cada bridge, *bridge IDs*, *bridge* raiz, *bridges* designadas de cada LAN, portas da raiz em cada *bridge*, portas designadas em cada *bridge*, o custo para raiz de cada *bridge* e custos das portas.



2. Inicie uma captura em todas as LAN (SW1-SW2, SW1-SW3 e SW2-SW3). Analise os pacotes BPDU/STP capturados, registre o seu conteúdo e confirme a sua coerência com os resultados obtidos na experiência 1. Qual é a *bridge* responsável pelo envio de BPDUs em cada rede local?

Formato dos pacotes BPDU de configuração

#octetos			
2	Protocol Identifier		
1	Version		
1	Message Type		
1	TCA	Reserved	TC
8	Root ID		
4	Cost of Path to Root		
8	Bridge ID		
2	Port ID		
2	Message Age		
2	Max Age		
2	Hello Time		
2	Forward Delay		

3. Pare (*pause*) todos os *switches* e termine todas as capturas. Agora que conhece os *Bridge ID* dos três *switches* de que dispõe, inicie uma captura na rede Ethernet que interliga os 2 *switches* com ID mais elevados. Execute a seguinte sequência de ações:

(i) Reinicie o *switch* com o *Bridge ID* mais elevado, aguarde dois minutos e analise a sequência de pacotes BPDU/STP capturados;

(ii) Reinicie o *switch* com o *Bridge ID* intermédio, aguarde dois minutos e analise a sequência de pacotes BPDU/STP capturados;

(iii) Reinicie o *switch* com o *Bridge ID* mais baixo, aguarde dois minutos e analise a sequência de pacotes BPDU/STP capturados.

Com base nos resultados das capturas efetuadas, explique o mecanismo de construção da *spanning tree*.

4. Inicie uma captura em todas as LAN (SW1-SW2, SW1-SW3 e SW2-SW3). Altere a prioridade de uma *bridge* de modo a que esta se torne raiz.

```
configure terminal
spanning-tree vlan 1 priority <value>
```

Analise os pacotes BPDU/STP capturados e explique o processo de (re)-eleição da *bridge* raiz.

5. Inicie uma captura em todas as LAN (SW1-SW2, SW1-SW3 e SW2-SW3). Altere na *bridge* designada da rede que não está ligada à *bridge* raiz o custo da sua porta da raiz de modo a ela deixar de ser *bridge* designada, usando os seguintes comandos:

```
configure terminal
interface <interface>
spanning-tree cost <valor>
```

Uma vez que ocorreu uma alteração dos parâmetros do protocolo *Spanning Tree*, é iniciado o mecanismo de notificação de alteração da topologia. Prolongue a captura por um período de pelo menos 1 minuto após o instante de alteração do custo da porta. Analise a sequência de pacotes capturados e verifique se houve envio de pacotes BPDU do tipo TCN e se houve alterações nas *flags* TC e TCA dos pacotes BPDU de configuração.

Formato dos pacotes TCN (*Topology Change Notification*)

#octetos

2	Protocol Identifier
1	Version
1	Message Type

6. Inicie uma captura na rede que não está diretamente ligada à *bridge* raiz.

O *Hello Time* de uma *bridge* pode ser alterado com os seguintes comandos

```
configure terminal
spanning-tree vlan 1 hello-time <value>
```

Execute a seguinte sequência de ações:

(i) altere o parâmetro *Hello time* da *bridge* raiz para 6 segundos e, com o auxílio do analisador de protocolos, verifique a periodicidade dos BPDUs gerados;

(ii) reponha o parâmetro *Hello Time* na *bridge* raiz com o seu valor por defeito, altere este parâmetro na *bridge* designada da rede do PC para 6 segundos e verifique agora a periodicidade dos BPDUs.

O que conclui quanto ao efeito da configuração do parâmetro *Hello Time* nos diferentes *switches*, no funcionamento do protocolo *Spanning Tree*?

Extra (*Per-VLAN Spanning-Tree*)

7. Crie a VLAN 2 nos *switches*, defina todas as ligações entre *switches* como sendo *inter-switch/trunk*.

```
vlan database
vlan 2
apply
exit
configure terminal
interface f1/0
switchport mode trunk
interface f1/1
switchport mode trunk
```

Verifique o estado dos processos de Spanning-Tree em cada uma das VLAN:

```
show spanning-tree
show spanning-tree vlan 1
show spanning-tree vlan 2
```

Inicie uma captura em todas as LAN (SW1-SW2, SW1-SW3 e SW2-SW3) e analise os pacotes BPDU/PVST capturados (nomeadamente o rótulo 802.1Q das tramas).

Nota 1: *Per-VLAN Spanning-Tree* (PVST) trata cada VLAN como sendo uma rede separada.

Nota 2: Para a VLAN nativa (por omissão a 1) não são adicionados rótulos 802.1Q.

8. Altere a *bridge* raiz (mudando a prioridade) apenas para a VLAN 2

```
configure terminal
spanning-tree vlan 2 priority <value>
```

Verifique o estado dos processos em cada uma das VLAN:

```
show spanning-tree
show spanning-tree vlan 1
show spanning-tree vlan 2
```