|  |  |
| --- | --- |
|  | **Instituto Superior de Engenharia de Lisboa**  Área Departamental de Engenharia de Electrónica e Telecomunicações e de Computadores **Redes de Internet (LEIC/LEETC/LERCM)** |

**Nome:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Nº de aluno:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**1ª Ficha de Avaliação – Setembro 2018**

* A resposta à ficha é individual.
* 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).
* A ficha é composta por perguntas de escolha múltipla e perguntas de desenvolvimento.
* As perguntas de escolha múltipla podem ter uma ou mais respostas certas. Deve assinalar todas as respostas certas.
* 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 resposta à ficha deve ser via Moodle até: **Ver Moodle**

1. Indique se os equipamentos separam ou não os domínios de colisão e de difusão (Sim/Não)

Repetidor ----------> domínio de colisão:não\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ domínio de difusão:não\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*Switch* --------------> domínio de colisão:sim\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ domínio de difusão:não\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*Router* --------------> domínio de colisão:sim\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ domínio de difusão:sim\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*Multilayer Switch*-> domínio de colisão:sim\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ domínio de difusão:sim/não\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Um *switch*:

* É um comutador de nível 3
* As ligações ponto-a-ponto podem funcionar em *Half-duplex* ou *Full-duplex* #
* Preenche a *forwarding database* a partir dos endereços de destino das tramas que por ele passam
* Dois *switches* separados de 5 km podem ser ligadas diretamente através de portas *half-duplex*

1. Um *switch*:

* Executa por omissão o algoritmo *Rapid Spanning Tree*
* Executa por omissão a comutação *Store and Forward*
* Na comutação *cut-though as tramas são reenviadas após a receção de 512 bits*
* Com a comutação *modified cut-though* pretende-se evitar a propagação de tramas vítimas de colisão#

1. Quais das seguintes afirmações são verdadeiras no que se refere ao STP (quando não existem VLAN)?

* Existe no máximo uma *root port* por cada *switch* #
* Todas as portas da *root bridge* são *designated port*
* Existe apenas uma *designated port* por cada *switch*
* Existe apenas uma *designated port* por cada segmento #

1. Quais das seguintes afirmações são verdadeiras no que se refere ao STP

* As mensagens STP são *multicast* #
* O tempo definido para o estado de *learning* é de 15 segundos#
* Existem duas *root bridge* em cada LAN, a primária e a de *backup*
* Todas as *bridges* têm pelo menos uma porta *designated* e uma porta *root*

1. Indique os estados da porta de um *switch* que recebe e trate os BPDU (STP)

* *Disable*
* *Blocking*#
* *Listening*#
* *Learning*#
* *Forwarding*#

1. Em RSTP uma porta *Alternate*:

* Pode alterar a sua função para *Designated port* #
* Garante alternativa de conectividade do mesmo *switch* à *root bridge* #
* Encontra-se no estado *Discarding* (bloqueada porque recebeu um BPDU superior) #
* Ignora todas as tramas de dados que recebe

1. Em RSTP uma porta *backup* pertence ao *switch* que:

* Seja *root* do segmento
* Tenha todas as outras portas *blocked*
* Tenha portas *designated* no mesmo segmento #
* Não possua uma porta *designated* no segmento

1. RSTP

* Um *switch* que suporte RSTP é compatível com STP #
* A *bridge* de *root* é eleita da mesma forma que no STP #
* As mensagens BPU no RSTP são geradas apenas pela *root bridge*
* RSTP converge mais rápido caso as ligações entre os *switches* sejam ponto-a-ponto#

1. Considere VLANs implementadas num só *switch*

* Numa rede com VLANs todas as tramas incluem *tags*
* Um *switch* pode suportar até um máximo de 4096 VLANs
* As VLANs simulam vários *switches* virtuais dentro do mesmo equipamento físico #
* As VLANs evitam os ciclos das redes não sendo necessário utilizar o algoritmo *Spanning Tre*e

1. Considere a norma de redes virtuais IEEE802.1Q

* As VLAN reduzem o número de domínios de difusão #
* É possível interligar VLANs distintas através de um *switch*
* As VLAN aumentam a velocidade de transmissão das tramas
* Podem circular tramas sem identificador de VLAN nas ligações *trunk* #

1. Considere a norma de redes virtuais IEEE802.1Q

* A etiqueta de VLAN é inserida pelas máquinas ligadas aos *switches*
* Um servidor pode ser ligado a várias VLAN via uma ligação *trunk* a um *switch* #
* Um *switch* não permite a ligação de uma porta de acesso (não *tagged*) a uma porta *trunk (tagged)*
* Numa ligação *trunk* cada trama inclui tantas *tags* quantas as VLAN que forem configuradas no *trunk*

1. Considere a norma de redes virtuais IEEE802.1Q

* A VLAN 1 é obrigatoriamente a VLAN nativa
* A trama Ethernet com *Tag* tem a dimensão máxima de 1522 bytes #
* Na ligação entre portas *trunk* (*Tagged Port*) o CRC da trama é recalculado
* Uma trama Ethernet IEEE802.1Q (que inclua uma *tag* no *header* da trama) indica isso usando o campo *Length/type* #

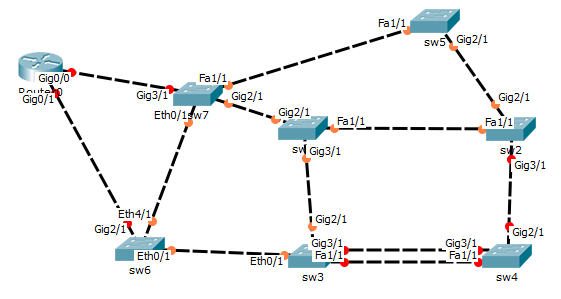
**Tag protocol identifier (TPID)**

A 16-bit field set to a value of 0x8100 in order to identify the frame as an IEEE 802.1Q-tagged frame. This field is located at the same position as the EtherType field in untagged frames, and is thus used to distinguish the frame from untagged frames.

|  |  |
| --- | --- |
| *Switch* | Endereços MAC |
| 1 | 00-01-60-65-6D-81…88 |
| 2 | 00-02-60-65-6D-81…88 |
| 3 | 00-03-60-65-6D-81…88 |
| 4 | 00-04-60-65-6D-81…88 |
| 5 | 00-05-60-65-6D-81…88 |
| 6 | 00-06-60-65-6D-81…88 |
| 7 | 00-07-60-65-6D-81…88 |

1. Considere o protocolo STP(IEEE802.1D):

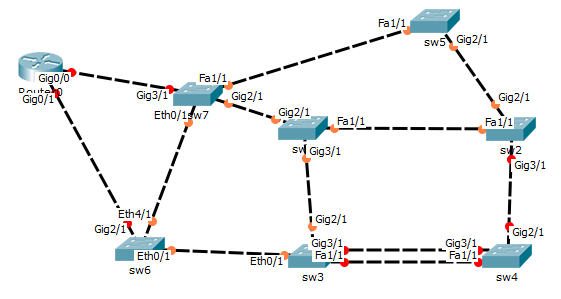
Considere a seguinte topologia de rede composta por *switches* (SW x) e que todas as portas dos *switches* se encontram ligadas na VLAN de omissão. Considere ainda que existem ligações *gigabit ethernet, fast ethernet* e *ethernet* assinaladas na legenda da figura. Assuma ainda que os *switches* têm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



1. Preencha a tabela com a topologia ativa da rede.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Porta | PC | RPC | RP | Rede | DPC | DP | Block |
| SW1-Fa1/1 | 19 | 0 |  |  | 0 | X |  |
| SW1-Gig2/1 | 4 | 0 |  |  | 0 | X |  |
| SW1-Gig3/1 | 4 | 0 |  |  | 0 | X |  |
| **SW2-Fa1/1** | 19 | 19 |  |  | 23 |  | X |
| **SW2-Gig2/1** | 14 | 27 |  |  | 19 | X |  |
| **SW2-Gig3/1** | 4 | 12 | X |  | 19 |  |  |
| SW3- Eth0/1 | 100 | 204 |  |  | 4 | X |  |
| SW3-Fa1/1 | 19 | 27 | - | - | - | X | - |
| SW3-Gig2/1 | 4 | 4 | X |  | 27 |  |  |
| SW3-Gig3/1 | 4 | 27 |  |  | 4 | X |  |
| **SW4-Fa1/1** | 19 | 23 |  |  | 23 |  | X |
| **SW4-Gig2/1** | 4 | 23 |  |  | 8 | X |  |
| **SW4-Gig3/1** | 4 | 8 | X |  | 23 |  |  |
| SW5-Fa1/1 | 19 | 23 |  |  | 23 |  | X |
| SW5-Gig2/1 | 4 | 23 | X |  | 23 |  |  |
| **SW6- Eth0/1** | 100 | 104 | X |  | 104 |  |  |
| **SW6-Gig2/1** | - | - |  |  | - | - |  |
| **SW6-Eth4/1** | 100 | 104 |  |  | 104 |  | X |
| SW7- Eth0/1 | 100 | 204 |  |  | 4 | X |  |
| SW7-Fa1/1 | 19 | 42 |  |  | 4 | X |  |
| SW7-Gig2/1 | 4 | 4 | X |  | 42 |  |  |
| SW7-Gig3/1 | - | - | - | - | - | - | - |

1. Altere a configuração dos *switches* de maneira a garantir que o SW1 não seja a *root bridge*. Alterar por exemplo a prioridade do sw3 para 8192
2. Tenha em consideração a rede da figura já usada na alínea anterior assuma agora que o switch 4 tem o *Spanning Tree* (STP)desativado e que se alteraram as prioridades conforme se indica. Preencha a tabela com os valores da configuração após estabilização da topologia ativa e faça a verificação no *Packet Tracer*.



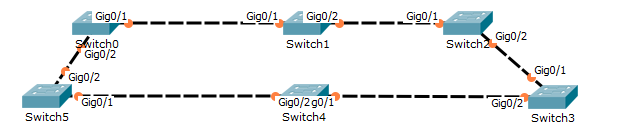
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Switch | Prioridade | MAC |
| SW1 | 16384 | 00-01-60-65-6D-81…88 |
| SW2 | 24576 | 00-02-60-65-6D-81…88 |
| SW3 | 32768 | 00-03-60-65-6D-81…88 |
| SW4 | - | 00-04-60-65-6D-81…88 |
| SW5 | 49152 | 00-05-60-65-6D-81…88 |
| SW6 | 57344 | 00-06-60-65-6D-81…88 |
| SW7 | 61440 | 00-07-60-65-6D-81…88 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Porta** | **RPC** | **Troço** | **RP** | **DP** | **Block** | **Comentário** |
| SW1-Fa1/1 | 0 |  |  | X |  |  |
| SW1-Gig2/1 | 0 |  |  | X |  |  |
| SW1-Gig3/1 | 0 |  |  | X |  |  |
| **SW2-Fa1/1** | 19 |  |  |  | X |  |
| **SW2-Gig2/1** | 27 |  |  | X |  |  |
| **SW2-Gig3/1** | 8 |  | X |  |  |  |
| SW3- Eth0/1 | 204 |  |  | X |  |  |
| SW3-Fa1/1 | 23 |  |  | X |  |  |
| SW3-Gig2/1 | 4 |  | X |  |  |  |
| SW3-Gig3/1 | 8 |  |  |  | X |  |
| **SW4-Fa1/1** | ----- | - | - | - | - | - |
| **SW4-Gig2/1** | ----- | - | - | - | - | - |
| **SW4-Gig3/1** | ----- | - | - | - | - | - |
| SW5-Fa1/1 | 23 |  |  |  | X |  |
| SW5-Gig2/1 | 23 |  | X |  |  |  |
| **SW6- Eth0/1** | 104 | - | X | - | - | - |
| **SW6-Gig2/1** | - | - | - | - | - | - |
| **SW6- Eth4/1** | 104 |  |  |  | X |  |
| SW7- Eth0/1 | 204 |  |  | X |  |  |
| SW7-Fa1/1 | 42 |  |  | X |  |  |
| SW7-Gig2/1 | 4 | - | X | - | - |  |
| SW7-Gig3/1 | - |  |  |  |  |  |

1. Considere, nas condições da alíneas anterior, o uso de *Rapid Spanning Tree Protocol* (RSTP). Ative o RSTP também no *switch* 4 com a prioridade 36864. Preencha a tabela a seguir indicada e faça também a verificação no *Packet Tracer*.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Porta** | **RPC** | **Troço** | **RP** | **DP** | **Alt** | **Back** | **Comentário** |
| SW1-Fa1/1 | 0 |  |  | X |  |  |  |
| SW1-Gig2/1 | 0 |  |  | X |  |  |  |
| SW1-Gig3/1 | 0 |  |  | X |  |  |  |
| **SW2-Fa1/1** | 19 |  |  |  | X |  |  |
| **SW2-Gig2/1** | 27 |  |  | X |  |  |  |
| **SW2-Gig3/1** | 12 |  | X |  |  |  |  |
| SW3- Eth0/1 | 204 |  |  | X |  |  |  |
| SW3-Fa1/1 | 27 |  | - | X | - |  |  |
| SW3-Gig2/1 | 4 |  | X |  |  |  |  |
| SW3-Gig3/1 | 27 |  |  | X |  |  |  |
| **SW4-Fa1/1** | 23 |  |  |  | X |  |  |
| **SW4-Gig2/1** | 23 |  |  | X |  |  |  |
| **SW4-Gig3/1** | 8 |  | X |  |  |  |  |
| SW5-Fa1/1 | 23 |  |  |  | X |  |  |
| SW5-Gig2/1 | 23 |  | X |  |  |  |  |
| **SW6- Eth0/1** | 104 |  | X |  |  |  |  |
| **SW6-Gig2/1** | - |  |  | - |  |  |  |
| **SW6-Eth4/1** | 104 |  |  |  | X |  |  |
| SW7- Eth0/1 | 204 |  |  | X |  |  |  |
| SW7-Fa1/1 | 42 |  |  | X |  |  |  |
| SW7-Gig2/1 | 4 |  | X |  |  |  |  |
| SW7-Gig3/1 | - |  | - | - | - |  |  |

1. Considere a seguinte topologia de rede em anel usada em controlo industrial. Considere que o *Switch*0 tem a maior prioridade RSTP, os restantes *switches* têm a prioridade por omissão e respetivos MAC conforme o seu número de identificação. Assuma que todos os *switches* utilizam *Rapid Spanning Tree e utilize a tabela de custos em “STP evolução”* nos cálculos a efetuar.



* 1. Indique qual a topologia de rede obtida após a convergência do RSTP. Converge numa rede em estrela com dois ramos. A raiz é o Switch 0 e o anel interrompido na porta Gig0/2 do Switch3.
  2. Assumindo que a ligação entre o *SW2* e o *SW3* falha, qual a consequência? Indique as trocas de mensagens e os novos parâmetros da nova topologia ativa.

O switch3 detetou a falha física da interface Gig0/1 e como ficou isolado provoca a ativação da porta alternate Gig0/2 e envia uma BPDU assumindo-se como root bridge. O Switch 4 aceita de imediato a BPDU apesar de inferior mas como sabe que a root brige (Switch0) ainda está ativa envia uma BPDU de maior prioridade ao Switch3. Esta aceita o Switch0 como root e transita a porta alternate para a sua root port. , O *switch3* ao ativar a porta bloqueada, devido à falha, envia pela *root port* TC-BPDU (BPDU de notificação de alteração da topologia) Os switches que recebem estas BPDU com o bit TCN ativo propagam essa informação pelo seu root port e designated port.aos restantes switches. As tabelas MAC de encaminhamento são apagadas

O Switch0 continua *root* e a porta Gig0/2 passa a *root port*

* 1. Considere que a rede de controlo tem duas VLANs. Indique como poderia fazer o balanceamento de carga de modo a não desperdiçar qualquer ligação Gigabit.

Criar duas instâncias RSTP uma para cada VLAN com as root bridge em *switches* diferentes através da alteração de prioridades