

Workshop C : Gestion du réseau de la poste Tunisienne

Fascicule 4 : STP & PVST+

Contexte

Afin de garantir la haute disponibilité de la **zone C**, la poste tunisienne a décidé de mettre en place un réseau redondant. La redondance augmente la disponibilité des périphériques dans la topologie du réseau en protégeant le réseau contre un point unique de défaillance. La redondance dans un réseau commuté est assurée grâce à l'utilisation de divers commutateurs ou de plusieurs liaisons entre commutateurs ou les deux à la fois. Lorsque la redondance physique est introduite dans une conception réseau, des boucles et des trames dupliquées peuvent se produire.

Vous, en tant qu'administrateur du réseau de la société, devez proposer les solutions possibles tout en respectant l'architecture du réseau déployé.

Objectifs

A la fin de cette manipulation, en répondant aux tâches demandées, vous serez capables de :

- ✓ Maitriser le protocole STP (Spanning Tree Protocol) et PVST+ comme mécanismes de prévention contre les boucles de couche 2.
- ✓ Observer la sélection du port racine en fonction du coût.
- ✓ Observer la sélection du port racine en fonction de la priorité.
- ✓ Configurer le pont racine et examiner la convergence PVST+

Tâches à réaliser

La quatrième partie du Workshop, vous exige les manipulations à faire sur **la zone C** pour accomplir les tâches suivantes :

- Observer le processus de sélection du protocole STP du pont racine.
- Observer le processus de sélection du port en fonction du coût et de la priorité.
- Configurer le pont racine principal et le pont racine secondaire.

Switched Networks

- Configurer les ports de périphérie (Edge port) pour effectuer une transition immédiate vers un état de transfert.
- Empêcher les ports de périphérie (Edge port) de transférer les BDPUs.

Partie 1 : STP

Vous souhaitez commencer par vérifier la configuration actuelle de votre instance spanning-tree dans la zone C.

1. Donnez la commande permettant de vérifier le pont racine du VLAN par défaut ?

`show spanning-tree`

2. Quel commutateur est le pont racine ? [ZC-Switch5](#)

Affichez le résultat obtenu sur le pont racine :

```
ZC-Switch5>en
ZC-Switch5#show spanning-tree
VLAN0001
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    32769
             Address     0001.96DE.2B7B
             This bridge is the root
             Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)
             Address     0001.96DE.2B7B
             Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
             Aging Time  20
```

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
Fa0/3	Desg	FWD	19	128.3	P2p
Fa0/5	Desg	FWD	19	128.5	P2p
Fa0/1	Desg	FWD	19	128.1	P2p
Fa0/2	Desg	FWD	19	128.2	P2p
Fa0/6	Desg	FWD	19	128.6	P2p
Fa0/4	Desg	FWD	19	128.4	P2p
Fa0/9	Desg	FWD	19	128.9	P2p

3. Pourquoi le mode Spanning-Tree sélectionne-t-il ce commutateur en tant que pont racine ?

Par défaut le STP choisi le switch qui a une priorité la plus basse, sans notre cas les priorités sont égaux (32769) donc le STP a choisi comme pont racine celui qui a l'adresse MAC la plus basse (0001.96DE.2B7B)

C'est le commutateur ZC-Switch5.

4. Quels sont les ports racines sur chacun des commutateurs de la zone C ?

ZC-Switch2 : Fa0/9

ZC-Switch4 : Fa0/3

ZC-Switch3 : Fa0/5

ZC-Switch1 : Fa0/1

5. Pourquoi le mode Spanning-Tree sélectionne-t-il ces ports comme ports racines sur le commutateur ZC-Switch4 ? Justifiez avec un calcul.

6. Quels sont les ports désignés sur chacun des commutateurs ?

Switch1	Il n'a pas des ports designé
Switch2	Fa0/1
Switch3	Fa0/9
Switch 4	Fa0/2 – Fa0/7 – Fa0/5 – Fa0/6 – Fa0/8
Switch 5	Fa0/3 – Fa0/5 – Fa0/1 – Fa0/2 – Fa0/6 – Fa0/4 – Fa0/9

7. Quels ports apparaissent-ils comme ports alternatifs actuellement bloqués ?

Switch 1	Fa0/9
Switch2	Fa0/2
Switch3	Fa0/6 – Fa0/8 – Fa0/7
Switch4	Fa0/4

Switched Networks

8. Pourquoi le mode Spanning-Tree sélectionne-t-il ces ports en tant que ports alternatifs (bloqués) ?
9. Puisque ces ports ne sont pas désigné et ne sont pas des ports racines le STP les choisi comme des ports alternatives pour éviter les boucles

Partie 2 : PVST+

Etape 1 : Configuration des VLANs

Pour une meilleure utilisation des ressources, vous avez décidé de segmenter le réseau de la zone C en VLANs.

- 1- Configurez les VLANs suivants sur les commutateurs de la zone C :

VID	@IP
31	10.150.31.0/24
32	10.150.32.0/24

- 2- Configurez les liaisons inter-commutateurs dans le mode adéquat.

```
ZC-Switch1(config)#vlan 31
ZC-Switch1(config-vlan)#exit
ZC-Switch1(config)#vlan 32
```



```

31  VLAN0031      active
32  VLAN0032      active
1002 fddi-default  active
1003 token-ring-default  active
1004 fddinet-default  active

```

Gig0/1, Gig0/2

- 3- Affectez les terminaux aux VLANs appropriés selon les adresses IP déjà configurées sur les machines.

Switched Networks

```
ZC-Switch4#show interface f0/6 switchport
Name: Fa0/6
Switchport: Enabled
Administrative Mode: static access
Operational Mode: static access
Administrative Trunking Encapsulation: dot1q
Operational Trunking Encapsulation: native
Negotiation of Trunking: Off
Access Mode VLAN: 32 (VLAN0032)
Trunking Native Mode VLAN: 1 (default)
Voice VLAN: none
Administrative private-vlan host-association: none
Administrative private-vlan mapping: none
Administrative private-vlan trunk native VLAN: none
Administrative private-vlan trunk encapsulation: dot1q
Administrative private-vlan trunk normal VLANs: none
Administrative private-vlan trunk private VLANs: none
Operational private-vlan: none
Trunking VLANs Enabled: All
Pruning VLANs Enabled: 2-1001
Capture Mode Disabled
Capture VLANs Allowed: ALL
Protected: false
```

```
ZC-Switch5(config)#int f0/2
ZC-Switch5(config-if)#switchport mode access
ZC-Switch5(config-if)#switchport access vlan 32
ZC-Switch5(config-if)#exit
ZC-Switch5(config)#end
ZC-Switch5#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

ZC-Switch5#show interface f0/1 switchport
Name: Fa0/1
Switchport: Enabled
Administrative Mode: static access
Operational Mode: static access
Administrative Trunking Encapsulation: dot1q
Operational Trunking Encapsulation: native
Negotiation of Trunking: Off
Access Mode VLAN: 31 (VLAN0031)
Trunking Native Mode VLAN: 1 (default)
Voice VLAN: none
Administrative private-vlan host-association: none
Administrative private-vlan mapping: none
Administrative private-vlan trunk native VLAN: none
Administrative private-vlan trunk encapsulation: dot1q
Administrative private-vlan trunk normal VLANs: none
Administrative private-vlan trunk private VLANs: none
Operational private-vlan: none
Trunking VLANs Enabled: All
Pruning VLANs Enabled: 2-1001
Capture Mode Disabled
Capture VLANs Allowed: ALL
Protected: false
Unknown unicast blocked: disabled
Unknown multicast blocked: disabled
Appliance trust: none
```

Switched Networks

4- Assurez le routage Inter VLANs par sous-interfaces « router-on-a-stick »

```
ZC-Switch1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
ZC-Switch1(config)#int g0/2
ZC-Switch1(config-if)#switchport mode trunk
ZC-Switch1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 31,32
ZC-Switch1(config-if)#

ZC-Router>en
ZC-Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
ZC-Router(config)#int g0/1
ZC-Router(config-if)#exit
ZC-Router(config)#int g0/1.31
ZC-Router(config-subif)#encapsulation dot1q 31
ZC-Router(config-subif)#ip address 10.150.31.31 255.255.255.0
ZC-Router(config-subif)#no sh
ZC-Router(config-subif)#exit
ZC-Router(config)#int g0/1
ZC-Router(config-if)#exit
ZC-Router(config)#int g0/1.32
ZC-Router(config-subif)#encapsulation dot1q 32
ZC-Router(config-subif)#ip address 10.150.32.32 255.255.255.0
ZC-Router(config-subif)#no sh
ZC-Router(config-subif)#exit
--
ZC-Router(config-if)#int g0/1
ZC-Router(config-if)#no sh
```

5- Vérifiez la connectivité Intra-VLAN et Inter-VLAN.

Affichez le résultat du ping entre ZC-PC2 et ZC-PC3 :

```
Pinging 10.150.32.1 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 10.150.32.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>ping 10.150.32.1

Pinging 10.150.32.1 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 10.150.32.1: bytes=32 time=2ms TTL=127
Reply from 10.150.32.1: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 10.150.32.1: bytes=32 time=48ms TTL=127

Ping statistics for 10.150.32.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 48ms, Average = 16ms
```

Etape 2 : Examen de la convergence de PVST+

- 1- Combien y a-t-il d'instance STP sur chaque commutateur ? **3 instances**
- 2- Donnez la priorité de chaque commutateur pour les VLANs 31 et 32 :

VLAN	Nom Commutateur	Priorité
Vlan 31	Switch 1	32799
Vlan 32	Switch 1	32800
Valn 31	Switch 2	32799
Vlan 32	Switch 2	32800
Valn 31	Switch 3	32799
Vlan 32	Switch 3	32800
Valn 31	Switch 4	32799
Vlan 32	Switch 4	32800
Valn 31	Switch 5	32799
Vlan 32	Switch 5	32800

- 3- Quel commutateur est le pont racine pour chaque VLAN ?

VLAN 1 : switch 5

VLAN 31 : switch 5

VLAN 32 : switch 5

- 4- Pourquoi ce commutateur fait-il office de pont racine par défaut ?

Puisque les priorités sont égaux pour tous les VLANs ce switch possède l'adresse MAC la plus basse donc il est le pont racine par défaut

Switched Networks

Etape 3 : Configuration du pont racine primaire et secondaire

1. Dans le but d'assurer un équilibrage des charges entre les ponts racines des VLANs 31 et 32, vous allez réaliser les tâches suivantes :

- a. Choisissez un premier commutateur et configurez-le comme pont racine primaire pour le VLAN 31. Donnez la commande correspondante :

```
ZC-Switch2(config)#spanning-tree VLAN 31 root primary
ZC-Switch2(config)#end
ZC-Switch2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

ZC-Switch2#show spanning-tree
VLAN0001
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    32769
            Address    0001.96DE.2B7B
            Cost        19
            Port        9(FastEthernet0/9)
            Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    32769  (priority 32768 sys-id-ext 1)
            Address    000C.85CD.901C
            Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
            Aging Time  20

Interface          Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Fa0/1              Desg FWD 19        128.1   P2p
Fa0/2              Altn BLK 19        128.2   P2p
Fa0/9              Root FWD 19        128.9   P2p

VLAN0031
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    24607
            Address    000C.85CD.901C
            This bridge is the root
            Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    24607  (priority 24576 sys-id-ext 31)
            Address    000C.85CD.901C
            Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
            Aging Time  20
```

- b. Choisissez un deuxième commutateur et configurez-le comme pont racine secondaire pour le VLAN31. Donnez la commande correspondante :

```
ZC-Switch3(config)#spanning-tree VLAN 31 root secondary
```

- c. Choisissez un premier commutateur et configurez-le comme pont racine primaire pour le VLAN 32. Donnez la commande correspondante :

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTRL-Z.
ZC-Switch4(config)#spanning-tree VLAN 32 root primary
```


Switched Networks

```
VLAN0032
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    24608
           Address    0001.97B4.A865
           This bridge is the root
           Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    24608 (priority 24576 sys-id-ext 32)
           Address    0001.97B4.A865
           Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
           Aging Time 20
```

- d. Choisissez un deuxième commutateur et configurez-le comme pont racine secondaire pour le VLAN 32. Donnez la commande correspondante :

```
ZC-Switch2(config)#spanning-tree VLAN 32 root secondary
```

2. Quelle est la priorité de pont primaire pour le VLAN 31 ? **24607**
3. Quelle est la priorité de pont secondaire pour le VLAN 31 ? **28703**
4. Interprétez ces résultats.

La priorité de pont primaire est inférieure à celle de pont secondaire

Etape 4 : Configuration des ports edge

Vous souhaitez maintenant assurer une transition immédiate vers un état de transfert pour les ports adéquats.

- 1- Sur quels types de ports doit-on activer cette fonction ?

Cette fonction est activée uniquement sur les terminaux qui sont les PC

- 2- Donnez la commande prévue à cet effet.

```
ZC-Switch4>en
ZC-Switch4#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
ZC-Switch4(config)#int f0/5
ZC-Switch4(config-if)#spa
ZC-Switch4(config-if)#spanning-tree portfast
%Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single
host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this
interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.
Use with CAUTION

%Portfast has been configured on FastEthernet0/5 but will only
have effect when the interface is in a non-trunking mode.
ZC-Switch4(config-if)#exit
ZC-Switch4(config)#int f0/6
ZC-Switch4(config-if)#spanning-tree portfast
%Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single
host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this
interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.
Use with CAUTION

%Portfast has been configured on FastEthernet0/6 but will only
have effect when the interface is in a non-trunking mode.
```

Switched Networks

```
ZC-Switch5#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
ZC-Switch5(config)#f0/1
^
% Invalid input detected at '^' marker.

ZC-Switch5(config)#int f0/1
ZC-Switch5(config-if)#spanning-tree portfast
%Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single
host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this
interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.
Use with CAUTION

%Portfast has been configured on FastEthernet0/1 but will only
have effect when the interface is in a non-trunking mode.
ZC-Switch5(config-if)#exit
ZC-Switch5(config)#f0/2
^
% Invalid input detected at '^' marker.

ZC-Switch5(config)#int f0/2
ZC-Switch5(config-if)#spanning-tree portfast
%Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single
host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this
interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.
Use with CAUTION

%Portfast has been configured on FastEthernet0/2 but will only
have effect when the interface is in a non-trunking mode.
ZC-Switch5(config-if)#
```

Vous souhaitez maintenant empêcher le transfert des BPDU sur ces ports.

3- Sur quels types de ports doit-on activer cette fonction ?

Sur les ports de commutateur activé par PortFast qui ne devraient jamais recevoir de BPDU

```
ZC-Switch4(config)#int f0/5
ZC-Switch4(config-if)#spanning-tree bpdug
ZC-Switch4(config-if)#spanning-tree bpduguard enable
ZC-Switch4(config-if)#exit
ZC-Switch4(config)#int f0/6
ZC-Switch4(config-if)#spanning-tree bpduguard enable
ZC-Switch4(config-if)#
```

```
ZC-Switch5(config)#int f0/1
ZC-Switch5(config-if)#spanning-tree bpduguard enable
ZC-Switch5(config-if)#exit
ZC-Switch5(config)#int f0/2
ZC-Switch5(config-if)#spanning-tree bpduguard enable
ZC-Switch5(config-if)#
```

4- Donnez la commande prévue à cet effet.

- Lorsqu'elle est activée, la protection BPDU place immédiatement le port à l'état errdisabled (erreur désactivée) lors de la réception d'une trame BPDU.
- Cela protège contre les boucles potentielles en arrêtant efficacement le port.

Bon travail