

Cours 21 : STP

Dans ce cours nous verrons plus en détail comment fonctionne le protocole Spanning Tree, nous expliquerons ce qu'est l'état/Le temps du STP, puis nous verrons plus en détails de quoi est composé le STP BPDU, en dernier nous verrons comment configurer le STP.

Jusqu'à présent nous avons vu surtout deux états sur lesquelles une interface pouvait se mettre : Le mode Forwarding qui va partager le trafic réseau, et le mode Blocking qui désactive l'interface pour bloquer le trafic.

Il existe néanmoins d'autres modes pour les interfaces dans Spanning Tree qui sont les modes : Listening et Learning, ces modes sont des états de transition et sont passés lorsqu'une interface est activée ou lorsqu'un port bloqué doit être en transition vers un état de partage à cause d'un changement dans la topologie réseau.

Réexpliquons comment se forment les différents états des ports.

Un port qui est en Non Designated est dans un état « bloqué ». Les interfaces dans un état de blocage sont désactivées pour empêcher les boucles. Les interfaces dans l'état bloqué n'envoient ni ne reçoivent un trafic régulier. Les interfaces dans un état de blocage reçoivent des STP BPDU. Les interfaces dans l'état bloqué ne partagent pas le trafic STP BPDU et n'apprennent pas non plus les adresses MAC.

Après l'état de blocage, les interfaces avec le Designated ou rôle Root entrent dans l'état de Listening. Seulement les ports en Designated ou Root entrent dans l'état de Listening.

L'état de Listening est de 15 secondes par défaut. C'est déterminé par le chronomètre de délais de partage. Une interface dans l'état Listening partage/reçoit seulement les STP BPDU. Une interface dans l'état Listening n'envoie/ne reçoit pas de trafic régulier.

Une interface dans l'état Listening n'apprend pas les adresses MAC depuis un trafic régulier qui arrive sur une interface.

Après être dans l'état Listening, un port Designated ou Root entre dans l'état de Learning. L'état de Learning est long de 15 secondes par défaut. Cela est déterminé par le délai de partage. (Le même temps est utilisé pour l'état Listening et Learning). Une interface dans l'état Learning envoie/reçoit seulement des STP BPDU mais n'envoie ni ne reçoit de trafic régulier. À la différence d'une interface en mode Listening une interface dans l'état Learning apprend les adresses MAC depuis un trafic régulier qui arrive sur l'interface.

Les ports Root et Designated sont dans un état de Forwarding. Un port en Forwarding (partage) fonctionne normalement, il envoie/reçoit des BPDU et envoie/reçoit le trafic normalement. Un port dans l'état de Forwarding apprend aussi les adresses MAC.

Voici en résumé dans ce tableau les différents états possibles pour l'état d'un port STP :

Etat du port STP	Envoie/reçois des BPDU	Partage de trame	Apprentissage des adresses MAC	Stable/Transition
Blocking	OUI/NON	NON	NON	Stable
Listening	OUI/OUI	NON	NON	Transitionnel
Learning	OUI/OUI	NON	OUI	Transitionnel
Forwarding	OUI/OUI	OUI	OUI	Stable
Disabled	NON/NON	NON	NON	Stable

Voici un tableau qui résume les temps dans Spanning Tree :

STP Timer	But	Durée
Hello	Le root bridge envoie des hello BPDU	2 secondes
Délais de partage	Combien de temps le Switch va rester dans l'état de Listening/Learning (chaque état est de 15 secondes = total de 30 secondes)	15 secondes
Age Maximal	Combien de temps une interface va attendre après avoir reçu le Hello BPDU pour changer la topologie STP	20 secondes (10*hello)

Pour la section Age Maximal, le temps est évalué pour savoir si un autre BPDU est reçu avant que le chronomètre du temps maximal descende à 0, le temps est remis à 20 lorsqu'un BPDU arrive et aucun changement ne se passe. Si en revanche aucun BPDU n'est reçu après les 20 secondes, le switch va réévaluer ses choix STP, en incluant le root bridge, et local bridge, designated ou non designated port. Si un port non designated est sélectionné pour devenir designated ou root port, il va transitionner de l'état de bloqué à l'état de Listening (15 secondes), puis en mode Learning (15 secondes) et puis finalement se mettre dans l'état de Forwarding. Donc cela peut prendre un total de 50 secondes pour une interface de passer du mode « bloqué » à « Forwarding ».

Ces temps et états de transitions sont faits pour être certains qu'aucune boucle ne se crée accidentellement par une interface en changeant l'interface en mode forwarding.

Par contre une interface en forwarding peut changer directement en mode bloqué car il n'y a pas de risque de boucles.

Voici plus en détail une capture d'écran d'un BPDU pris sur Wireshark :

```
> Frame 999: 68 bytes on wire (544 bits), 68 bytes captured (544 bits) on interface 0
> Ethernet II, Src: aa:aa:aa:aa:aa:ab (aa:aa:aa:aa:aa:ab), Dst: PVST+ (01:00:0c:cc:cc:cd)
> 802.1Q Virtual LAN, PRI: 0, DEI: 0, ID: 10
> Logical-Link Control
  Spanning Tree Protocol
    Protocol Identifier: Spanning Tree Protocol (0x0000)
    Protocol Version Identifier: Spanning Tree (0)
    BPDU Type: Configuration (0x00)
    BPDU flags: 0x00
      0... .. = Topology Change Acknowledgment: No
      ... ..0 = Topology Change: No
    Root Identifier: 32768 / 10 / aa:aa:aa:aa:aa:aa
      Root Bridge Priority: 32768
      Root Bridge System ID Extension: 10
      Root Bridge System ID: aa:aa:aa:aa:aa:aa (aa:aa:aa:aa:aa:aa)
      Root Path Cost: 0
    Bridge Identifier: 32768 / 10 / aa:aa:aa:aa:aa:aa
      Bridge Priority: 32768
      Bridge System ID Extension: 10
      Bridge System ID: aa:aa:aa:aa:aa:aa (aa:aa:aa:aa:aa:aa)
    Port identifier: 0x0002
    Message Age: 0
    Max Age: 20
    Hello Time: 2
    Forward Delay: 15
```

Il existe une fonction qui permet de changer immédiatement du mode Forwarding sans passer par les mode Listening et Learning. S'il est utilisé il doit être activé seulement les ports connectés aux end hosts. S'il est activé sur un port connecté à un autre Switch il peut causer des boucles de couches 2.

Voici les commandes pour activer le mode Portfast :

```
SW1(config)#interface g0/2
```

```
SW1(config-if)#spanning-tree portfast
```

Cela active le portfast sur toutes les interfaces en mode access et non pas en mode trunk

Il existe tout de même des risques à utiliser Portfast car les interfaces ne passent pas par les modes Learning et Listening il y a donc des risques de boucle si un autre Switch se connecte à l'interface.

Il y a une autre fonction qui permet d'empêcher ces boucles avec la fonction : BPDU guard.
Voici les commandes nécessaires pour activer ce mode :

```
SW1(config)#interface g0/2  
SW1(config-if)#spanning-tree bpduguard enable
```

ou pour l'activer par défaut on lance la commande :

```
SW1(config-if)#spanning-tree bpduguard default
```

Il existe d'autres modes utiles pour le spanning tree par exemple :

- Le root Guard : Si l'on active le root guard, même s'il reçoit un BPDU supérieur sur cette interface, le Switch ne va pas accepter le nouveau Switch comme root bridge. L'interface est désactivée.
- Le loop Guard : Si l'on active le loop guard sur une interface, même si l'interface arrête de recevoir des BPDU, il ne va pas arrêter de faire du forwarding (partage). L'interface est désactivée.

Voici à présent les commandes pour configurer le mode Spanning tree :

```
SW1(config)#spanning-tree mode pvst
```

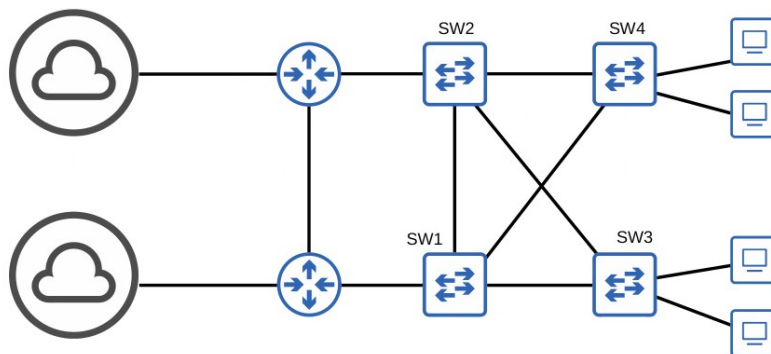
Voici les commandes pour changer un Switch afin qu'il devienne le root Bridge :

```
SW3(config)#spanning-tree vlan 1 root primary
```

Cette commande place la priorité STP à 24576. Si un autre Switch connecté a aussi une priorité de 24576 il va passer la priorité à 4096 de moins que l'autre priorité avec cette commande :

```
SW3(config)#spanning-tree vlan 1 root secondary
```

Voici un exemple pour mieux comprendre comment configurer la priorité sur cette topologie:



2 vlan sont actifs sur ce réseau, 10 et 20. Par défaut le SW3 est le root bridge pour les deux vlan.
Pour configurer le SW2 comme root primary pour le Vlan 20 et le second root pour le Vlan 10
quelles sont les deux commandes à utiliser ?

Voici les deux commandes à utiliser sur les deux Switch :

```
SW1(config)#spanning-tree vlan 10 root primary  
SW1(config)#spanning-tree vlan 20 root secondary
```

```
SW2(config)#spanning-tree vlan 20 root primary  
SW2(config)#spanning-tree vlan 10 root secondary
```