

Annexe 2 : Le protocole 802.1d arbre de recouvrement (spanning tree) version simplifiée

Ce qu'on a fait manuellement doit être fait de façon dynamique par les ponts. Pour cela sur chaque pont est implanté le protocole spanning tree (SPT) normalisé par l'IEEE sous la norme 802.1d.

Le protocole spanning tree doit supprimer les chemins redondants en construisant un arbre à partir d'un graphe cyclique. Ce protocole doit être implanté sur chaque pont. Pour le mettre en œuvre les ponts vont s'échanger des trames BPDU (Bridge Protocol Data Unit) de 34 octets. Ces trames sont adressées en multicast, seuls les ponts les liront.

- **Objectifs du protocole**
 - Elire la racine de l'arbre
 - calculer la distance à la racine
 - déterminer les ports racines
 - lorsque plusieurs ponts sont connectés au même segment, déterminer l'état de chaque port (actif ou bloqué) sur le segment
 - déterminer le port désigné qui transmettra les messages 802.1d
- **Messages du protocole 802.1d**
 - Le protocole 802.1d utilise des messages contenant l'information suivante
 - Root ID : identification actuelle de la racine
 - Cost : Coût du lien de plus faible coût entre le pont qui transmet le message et la racine
 - Transmitting ID : identification du pont qui transmet le message [identification unique sur 48 bits] L'identifiant est construit à partir de l'adresse MAC. C'est soit la meilleure des deux adresses MAC (la plus petite) soit l'adresse MAC fixé.
 - Ces messages sont envoyés en multicast [adresse : all bridges]
- **Interprétation de deux messages 802.1d**
 - $M1[R=R1, C=C1, T=T1]$ est meilleur que $M2[R=R2, C=C2, T=T2]$ si
 - $R1 < R2$
 - $R1 = R2$ et $C1 < C2$
 - $R1 = R2$ et $C1 = C2$ et $T1 < T2$
- **Fonctionnement du protocole**
 - Au démarrage, un pont se considère comme la racine et transmet un message 802.1d avec un coût de 0 sur tous ses ports
 - Sur chaque port, le pont reçoit en permanence les messages 802.1d et sauvegarde pour chaque port le meilleur message
 - Si un pont reçoit sur un port un meilleur message 802.1d que celui qu'il transmettrait, il arrête de transmettre son message 802.1
 - Le protocole se stabilise lorsqu'un seul pont transmet des messages 802.1d sur chaque segment
- **Détermination de la racine**
 - Dans un réseau la racine est le pont avec le plus petit identificateur
 - Chaque pont peut déterminer quelle est la racine en analysant tous les messages 802.1d reçus
- **Port racine**
 - le port racine d'un pont est le port qui se trouve topologiquement le plus proche de la racine. En fait le port qui a reçu le meilleur message 802.1d
 - c'est via son port racine qu'un pont reçoit les messages 802.1d
- **Détermination de la distance à la racine (coût chemin racine CCR)**
 - Si le pont est la racine, la distance est zéro par définition

- Sinon, la distance à la racine est le coût du port racine + le coût du meilleur message reçu sur le port "racine" du pont

Etats d'un port

- **Vis-à-vis des messages 802.1d**

- Port racine
 - port via lequel on reçoit les messages provenant de la racine par le plus court chemin
 - un port racine ne transmet pas de messages 802.1d mais les lit
 - un seul port racine par pont
- Port désigné
 - port via le(s)quel(s) le pont retransmet les messages 802.1d reçus de la racine
 - message 802.1d transmis par un pont
 - racine actuelle, identification du pont, coût jusqu'à la racine
 - 0, ou un port désigné sur un pont
 - un port est désigné si le message qu'il transmet est meilleur que le meilleur message qu'il reçoit
- Port bloqué (reçoit uniquement les messages 802.1d)

- **Vis-à-vis des trames de données**

- port actif (port racine et port désigné)
 - le pont écoute les trames via ce port et les retransmet (sélectivement) vers les autres ports actifs du pont si nécessaire
- port inactif (port bloqué)
 - le pont n'écoute pas les trames de données via ce port et donc ne retransmet aucune trame de données reçue via ce port

- **Activité des ports**

- Initialement tous les ports sont inactifs
- les ports racines et désignés deviennent actifs lorsque la topologie du spanning tree (arbre de recouvrement) est stable