

– Les différents types de switch

Fonctions d'un switch

- Le switch (ou commutateur) est l'équipement central permettant de connecter les équipements d'un sous-réseau.
- La figure ci-contre illustre une architecture SOHO typique :
- Un routeur est connecté d'un côté au modem fournissant l'accès à internet et de l'autre à un switch permettant la connexion des équipements.
- Ces 3 fonctionnalités sont souvent regroupées dans un seul matériel, dans les box internet des fournisseurs d'accès.
- La partie basse du schéma représente le sous-réseau LAN d'adresse 192.168.1.0/16
- Les équipements connectés au switch possèdent tous une adresse dans la plage d'adresse du sous-réseau.
- Un switch assure 2 fonctions dans un sous-réseau :
- Envoi des trames à destination d'un ou plusieurs hôtes du sous-réseau en utilisant le port physique auquel l'hôte ou les hôtes sont connectés.
- Envoi des trames à destination d'un autre réseau au routeur, appelé passerelle dans ce contexte.

PARTIE 2 Copyright – Tout droit réservé – OFPPT 148 01 – Les différents types de switch

L'ancêtre du switch : le hub

- Historiquement, la fonction de transmission des trames était réalisée par un équipement plus basique appelé hub ou concentrateur.
- Comme un switch, un hub permet de connecter les différents hôtes d'un sous-réseau avec un câble Ethernet sur un de ses ports RJ45.
- Contrairement au switch, le hub ne sélectionne pas les destinataires. Les données reçues sont rediffusées sur tous les ports du hub.
- Chaque hôte est alors tenu d'analyser chaque trame reçue et de ne retenir que celles qui lui sont destinées.
- Ce fonctionnement basique a lieu au niveau physique : on dit qu'un hub est un périphérique opérant sur la couche 1 du modèle OSI.
- De plus, un hub ne fonctionne qu'en half-duplex : les hôtes ne peuvent pas transmettre et émettre en même temps.
- L'utilisation d'un hub nécessite également la gestion des collisions, avec notamment le protocole CSMA/CD.
- Ces différentes limites ont conduit à la quasi-disparition du hub au profit du switch plus moderne.

PARTIE 2 Copyright – Tout droit réservé – OFPPT 149 01 – Les différents types de switch

Le switch : un aiguilleur de trames

- Contrairement à un hub, le switch analyse les trames pour les aiguiller vers les hôtes destinataires uniquement. Il peut s'agir :
- D'un seul hôte du sous-réseau dans le cas d'une trame unicast.
- De plusieurs hôtes dans le cas d'une trame multicast.
- De tous les hôtes dans le cadre d'un broadcast.
- La sélection du ou des destinataires de fait via l'adresse physique MAC des hôtes concernés.
- Il dispose pour cela d'une table de commutation qui recense l'adresse MAC de chaque hôte connecté à ses ports via un câble RJ45.
- Cette faculté d'analyse en fait un périphérique de niveau 2 sur la couche OSI.
- En termes de performances,
- le switch peut fonctionner en full-duplex (si aucun hub n'est présent sur le sous-réseau),
- les collisions sont éliminées par la création d'un canal virtuel pour chaque communication.

Les performances améliorées et la baisse des prix au niveau de celui des hub a conduit à la quasi-disparition de ces derniers.

PARTIE 2 Copyright – Tout droit réservé – OFPPT 150 01 – Les différents types de switch

Scénario d'utilisation : couche accès et distribution

- Dans l'exemple ci-contre,
- Les switch SW1, SW2 et SW3 assurent l'accès des équipements de leur étage respectif.
- Le switch SWD assure la distribution entre les étages et l'accès au WAN via le routeur auquel il est directement connecté.
- Les switch de la couche accès travaillent directement au niveau de la couche 2 du modèle OSI.
- Dans cette configuration, la trame d'un broadcast envoyé par un équipement est reçue par toutes les machines du réseau.
- Pour limiter l'impact d'un broadcast, on peut vouloir segmenter le trafic de chaque étage, en définissant un sous-réseau différent pour chacun.
- SWD doit alors assurer les

communications entre équipements d'étages différents via la couche 3 : on peut le remplacer par un routeur ou par un switch plus évolué, que nous présentons page suivante.

PARTIE 2 Copyright – Tout droit réservé – OFPPT 151 01 – Les différents types de switch Fonctions avancées

- La mission principale d'un switch étant la commutation, il est considéré comme un périphérique de couche 2 du modèle OSI.
- Certains switch offrent toutefois des fonctions de couches supérieures :
- Un switch dit L3 permet d'assurer la communication entre les réseaux virtuels (VLAN) d'un sous-réseau :
- Il doit en effet pour cela exploiter les informations du paquet IP de la couche réseau (couche 3 OSI).
- Les VLAN feront l'objet d'une explication complète dans le prochain chapitre.
- Un switch est appelé L7 ou switch de contenu s'il est également capable de prendre des décisions en fonction de l'application des données.
- Par exemple, pour une requête HTTP (web), en fonction de l'URL de la session ou des cookies.
- Un exemple de switch L7 est le LocalDirector de Cisco, illustré ci-contre.

PARTIE 2 Copyright – Tout droit réservé – OFPPT 152 01 – Les différents types de switch Bilan

- Le switch est l'équipement permettant de connecter les hôtes d'un même sous-réseau avec une topologie en étoile.
- Plusieurs switches peuvent être connectés les uns aux autres pour augmenter le nombre d'hôtes dans le sous-réseau.
- Historiquement, la fonction de connexion centralisée était exercée par un hub qui opère sur la couche 1 (physique) du modèle OSI.
- Le fonctionnement en half-duplex, la gestion des collisions et l'encombrement du réseau par la diffusion des trames à tous les autres limitent fortement les performances d'un hub.
- La notion initiale de switch fait référence à un fonctionnement en couche 2 (liaison) du modèle OSI.
- Un switch L2 analyse les trames pour ne les transmettre qu'aux hôtes concernés. Un canal virtuel est créé pour éliminer les collisions.
- Les switch L3 et L7 apportent des fonctionnalités avancées :
- La communication inter-VLAN pour les switch L3.
- L'analyse du contenu des données pour les switch L7.
- La section suivante présente en détail la manière dont un switch effectue la commutation