

La structure d'un réseau local

Bernard Cousin
Université de Rennes I – laboratoire IRISA

<http://www.univ-rennes1.fr/>

Introduction

- ◆ But :
 - Déploiement d'un réseau local au sein d'un organisme
 - Comprendre les besoins
- ◆ Les rôles des différents équipements
 - Comprendre leur fonctionnement
 - Connaître leur possibilité de configuration (quand elle existe)
 - Comprendre leurs limites
- ◆ La structure d'un réseau local
 - Comprendre les différentes alternatives

Les buts du réseau local

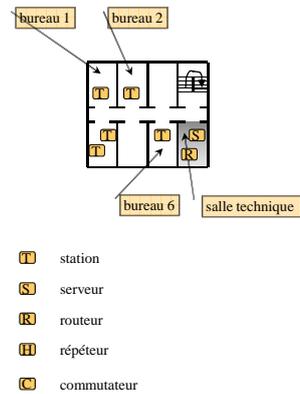
- ◆ Interconnexion
 - Totale, des équipement d'un organisme
- ◆ Bonne efficacité et cout faible
 - Débit adaptable et élevé
 - Faible taux d'erreur et faible taux de collision
- ◆ Flexibilité
 - Réorganisation de la topologie
- ◆ Tolérance aux pannes
 - Redondance de chemins
- ◆ Isolation des réseaux locaux
 - Confidentialité des chemins de données

Plan

- ◆ Introduction
- ◆ Le câblage d'un réseau local
- ◆ Les répéteurs
- ◆ Les commutateurs
- ◆ Les VPN

Le réseau local

- ◆ Les salles
 - 6 bureaux et une salle technique ('cabinet')
- ◆ Les équipements
 - Ceux à connecter
 - ❖ Les ordinateurs
 - ❖ Les serveurs
 - et ceux interconnectant
 - ❖ Routeur
 - ❖ Répéteur
 - ❖ Commutateur



La salle technique

- ◆ Contrôle d'accès physique
 - Porte et fenêtres
 - Gestion des clefs et des serrures
- ◆ Alimentation électrique
 - Groupe électrogène, batterie, onduleur
- ◆ Lutte contre les incendies, les inondations
- ◆ Climatisation

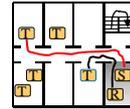
- ◆ Attaques contre les équipements
 - Débranchement de l'alimentation électrique ou des lignes
 - Ré-initialisation de l'équipement et de sa configuration
 - Accès direct au port console

Les supports d'interconnexion

◆ Les types de support d'interconnexion

- Fibre optique, conducteur électrique, liaison radio ?
- Coaxial ou torsadé ?
- Une conducteur ou deux conducteurs ?
- Une paire, deux paires, quatre paires ?
- Paire blindée ou non ? Câble écranté ?

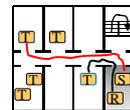
- Isolation
- Résistance mécanique
- Bande passante
- Encombrement
- Cout d'achat et d'installation



Les supports d'interconnexion

◆ Paire métallique torsadée, d'impédance de 100 Ohm, défini par la norme ANSI/TIA/EIA-568. Bande passante pour 100 m :

- Catégorie 3 : 16 MHz (abandonnée)
- Catégorie 5 : 100 MHz
 - ❖ 2 paires : Fast Ethernet
 - ❖ 4 paires : Giga Ethernet (Cat. 5e)



◆ Connecteurs

- RJ-45
- BNC
- AUI
- Etc.



Les équipements d'aide au câblage

- ◆ Faux planchers, faux plafonds
 - Installation aisée
 - Longueur du chemin de câble
 - ❖ Affaiblissement et interférences
- ◆ Baie de brassage
 - Flexibilité de l'interconnexion
 - ❖ N'importe quelle station avec n'importe quel équipement de la salle technique
 - Jarretières



Les répéteurs

- ◆ Répéteur ou hub
 - Equipement d'interconnexion de niveau Physique
 - Un équipement Ethernet peut être connecté sur chacun des ports du Hub
 - Forme un seul domaine de collision
 - En général ne nécessite pas de configuration
- ◆ Caractéristiques
 - L'étendue du RL dépend du type du support et du débit
 - ❖ Fast-E. sur Cat 5 < 100 m, Giga-E < 20 m
 - Empilable
 - ❖ Interconnexion des hubs entre-eux
 - Administrable (?)

Les répéteurs

◆ Un répéteur

- Traite, analyse, détecte, amplifie -t-il ?
 - ❖ Les signaux électriques
 - ❖ Les collisions
 - ❖ Les trames Ethernet
 - ❖ Les paquets IP
 - ❖ Les messages TCP, UDP
 - ❖ Les messages SNMP, ARP, IGMP, HTTP
 - ❖ Les autres type de message

Les différentes structures d'un RL

◆ Un réseau local

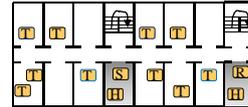
- Un hub avec les stations Ethernet qui lui sont directement connectées
- Des stations Ethernet autour d'un bus Ethernet
- Un ensemble de hubs reliés directement entre-eux et les stations Ethernet qui leurs sont directement connectées

◆ Un domaine de collision

- Au plus, une seule transmission de trame simultanée

Application à notre exemple

- ◆ Deux hubs ayant 8 ports pour les stations et un port d'interconnexion



Commutateur

- ◆ Switch (ou commutateur)
- ◆ But :
 - Interconnecte plusieurs réseaux locaux
 - Pour former un réseau local virtuel
 - ❖ De plus grande étendue
 - ❖ Offrant la somme des débits
 - ❖ Résistant aux pannes des équipements du réseau
 - Lien ou commutateur

Caractéristiques d'un commutateur

◆ Caractéristiques

- Une configuration de l'administrateur du réseau n'est pas nécessaire:
 - ❖ Mais peut-être utile
 - ❖ Souvent administrable à distance
- L'interconnexion est transparente vis-à-vis des utilisateurs
 - ❖ Les stations, les utilisateurs et les applications se comportant comme s'ils étaient connectés directement à un réseau local Ethernet
- Half ou full duplex ?
- Négociation automatique des débits
- Les trames de broadcast (et les trames multicast) nécessitent une attention particulière :
 - ❖ surcharge

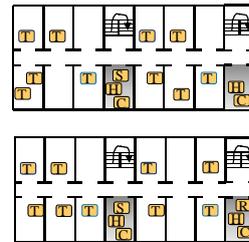
Fonctionnement d'un commutateur

- ◆ Auto-apprentissage de la localisation des destinations
- ◆ La diffusion par inondation
 - et ses boucles potentielles
- ◆ Le Spanning Tree Protocol

- ◆ Cf. poly « Réseaux Locaux et LdD »

Application à notre exemple

- ◆ L'organismes occupe deux étages
- ◆ Les commutateurs ont 6 ports chacun
- ◆ On veut assurer une certaine redondance :
 - Les serveurs et le routeur possèdent deux interfaces Ethernet



VLAN

- ◆ Partitionne le réseau local virtuel (produit par l'interconnexion de plusieurs réseaux locaux par un commutateur) en plusieurs sous-réseaux locaux virtuels
 - Seules les stations appartenant aux mêmes sous-réseaux locaux virtuels peuvent échanger des trames
 - Les stations appartenant à des réseaux locaux virtuels différents doivent passer par un routeur
- ◆ Permet d'isoler les trafics au sein d'un même réseau local
- ◆ Permet de réserver des ressources (portion du débit d'un port d'un commutateur) à certains trafics
 - Par ex. : VoIP

◆ Identification du VLAN

- Par port (du commutateur)
- Par VLAN-ID de la trame
 - ❖ Le VLAN-ID peut être attribué à une trame
 - Par une station pour toutes ces trames ou bien pour un certain type d'application
 - Par une commutateur, en fonction de l'analyse de la trame et de son contenu

◆ Configuration du commutateur

- Localement, par l'administrateur
- Par protocole, entre commutateurs

Application à notre exemple

- ◆ L'organisme possède trois services (administration, production et gestion financière) dont on veut isoler les trafics
 - Représenter par des couleurs différentes
- ◆ Dans chaque bureau on ajoute un téléphone sur IP, pour lequel on veut réserver 50 % du débit sur les liens inter-commutateur
- ◆ Le directeur et son adjoint veulent pouvoir accéder depuis leur station à tous les serveurs
- ◆ Version avec ou sans hub, avec 2 ou 4 commutateurs

