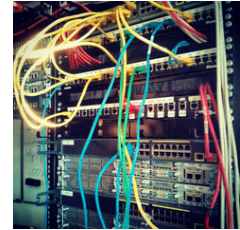


Infrastructure

Infrastructure réseau de travaux pratiques

Ce document présente l'infrastructure réseau utilisée pour les enseignements pratiques sur les systèmes GNU/Linux et l'interconnexion réseau dans la filière STRI de l'Université Toulouse 3 - Paul Sabatier.



Connexion réseau & analyse

Configurer une interface réseau Ethernet

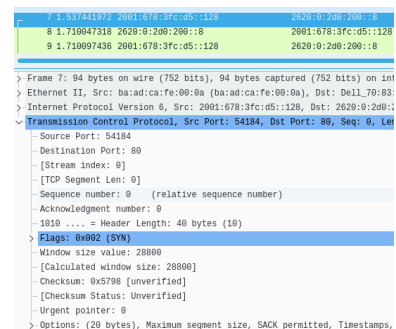
L'objectif de ces travaux pratiques est d'analyser et configurer une interface réseau Ethernet sur un système GNU/Linux. Les manipulations présentées suivent la modélisation réseau en remontant du niveau physique jusqu'à la couche application. Les questions illustrent les relations entre les différents formats d'adressage utilisés à chaque niveau ainsi que les protocoles utilisés pour les correspondances entre les différentes couches.

Dessine moi une interconnexion réseau

Le défi proposé dans cet exercice est d'obtenir une représentation graphique de l'interconnexion entre plusieurs routeurs reliés entre eux par des réseaux locaux. En se connectant successivement via SSH sur chaque routeur on doit collecter les informations sur les réseaux attachés et sur les voisins connus. Ainsi, on peut identifier les liaisons directes entre routeurs. Pour relever le défi, il suffit d'utiliser les options de la commande ip du paquet iproute2.

Introduction à l'analyse réseau

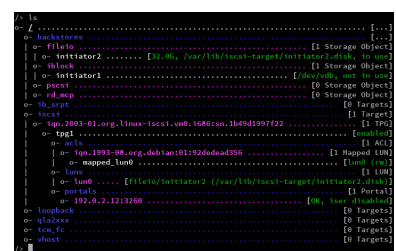
L'analyseur de trafic est un outil pédagogique essentiel pour comprendre les mécanismes de fonctionnement des protocoles de communication sur les réseaux contemporains. Ce document comprend deux parties. Dans un premier temps, on trouve une introduction à l'utilisation de l'analyseur Wireshark. Dans un deuxième temps, les travaux pratiques permettent de découvrir l'organisation des informations fournies par cet analyseur.



Administration système en réseau

Introduction au réseau de stockage iSCSI, [corrigé]

Ce support de travaux pratiques est consacré à l'étude d'une infrastructure de stockage illustrant les technologies DAS (Direct Attached Storage), SAN (Storage Area Network) et la redondance de niveau 1 (RAID1). Le protocole iSCSI est utilisé pour la partie SAN comme exemple d'accès «en mode bloc» aux unités de stockage réseau. La redondance de niveau 1 utilise les fonctions intégrées au noyau Linux. L'infrastructure proposée montre comment les différentes technologies



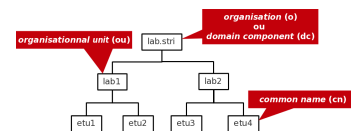
élémentaires peuvent être combinées pour atteindre les objectifs de haute disponibilité et de sauvegarde.

Introduction au système de fichiers réseau NFSv4, [corrigé]

L'objectif de ce support de travaux pratiques est l'étude du système de fichiers réseau NFS. Il illustre les accès en «mode fichier» à une unité de stockage réseau. Ce mode d'accès correspond à un stockage de type NAS ou Network Attached Storage. Le document débute avec l'étude du principe de fonctionnement des appels de fonctions RPC (Remote Procedure Call) puis il poursuit avec la configuration d'un serveur NFS qui exporte une arborescence de comptes utilisateurs. Côté client, on étudie les accès au système de fichiers réseau NFS suivant deux modes distincts : le montage manuel puis l'automontage.

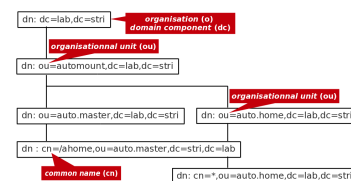
Introduction aux annuaires LDAP avec OpenLDAP, [corrigé]

Dans ce support de travaux pratiques, on explore le service d'annuaire LDAP. On présente succinctement les éléments constitutifs d'un annuaire puis on étudie la configuration d'un service d'annuaire basé sur le logiciel OpenLDAP. Ensuite, on étudie la configuration de l'accès aux entrées de l'annuaire depuis un poste client. Les informations délivrées par l'annuaire sont les propriétés de comptes utilisateurs stockées dans la classe d'objet `posixAccount`.



Association LDAP, NFSv4 et autofs, [corrigé]

Ce support reprend les deux précédents sur NFSv4 et LDAP en associant les services. Le système de fichiers réseau NFSv4 sert au partage des répertoires utilisateur tandis que l'annuaire LDAP sert au partage des attributs des comptes utilisateur et de la configuration du service d'automontage. Une fois que les deux services associés sont en place, les comptes utilisateurs peuvent être utilisés de façon transparente depuis n'importe quel poste client faisant appel à ces services.



Introduction au service NIS, [corrigé]

Network Information Service (NIS) est un service simple de partage de la base de données utilisateur et des informations d'hôtes sur un réseau local. Même s'il peut encore être utile, ce service est aujourd'hui démodé et largement supplanté par les annuaires LDAP. Ce document présente la configuration et l'utilisation du service avec une singularité : la mise en œuvre dans un contexte dual stack IPv4 + IPv6. NIS est un exemple de service qui ne fonctionne que sur la pile IPv4 alors que l'environnement immédiat peut utiliser IPv6.

Association NIS, NFSv4 et autofs, [corrigé]

Ce support reprend l'association entre la configuration du système de fichiers réseau NFSv4 et le partage de la base des comptes utilisateur avec NIS. De plus, l'automontage des répertoires utilisateur sur les postes client rend l'utilisation des comptes transparente. L'originalité de ce support tient à l'utilisation de la double pile réseau. Le service NIS est de conception ancienne et ne supporte que le protocole IPv4 tandis que le système de fichier réseau NFS dans sa version 4 fonctionne avec le protocole IPv6.

Introduction au service DNS, [corrigé]

Ce support de travaux pratiques sur le service Domain Name System s'appuie sur le logiciel BIND. Côté client ou resolver, il illustre les différents tests de fonctionnement du service à l'aide de la dig. Côté serveur, il présente l'utilisation du service suivant 3 modes : cache seulement (cache-only), maître (primary|master) et esclave (secondary|slave).

Interconnexion réseau

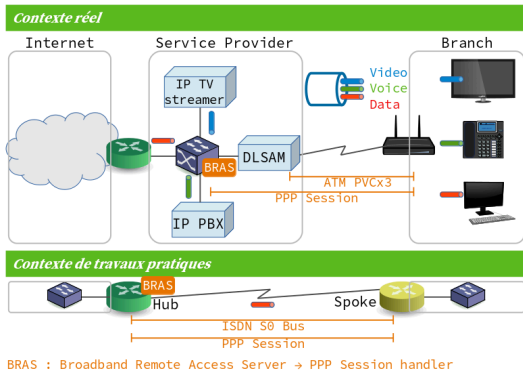
Configuration des fonctions réseau & compilation du noyau Linux, [corrigé]

Dans ce support de travaux pratiques, on se propose de préparer un système GNU/Linux pour être utilisé comme équipement d'interconnexion réseau. Après avoir passé en revue les fonctions réseau utiles du noyau Linux et sélectionné les pilotes des périphériques effectivement présents sur la plateforme matérielle, on construit un paquet de noyau Linux à partir de ses sources.

Configuration d'une interface RNIS en mode rawip, [corrigé]

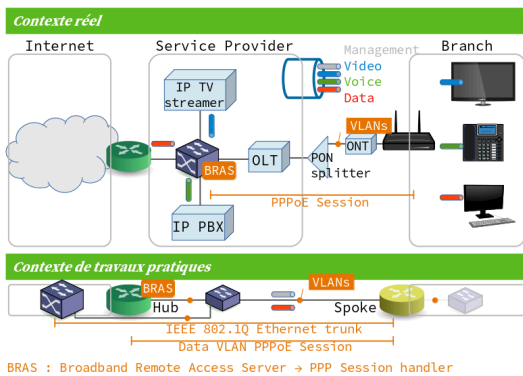
L'objectif de ce support de travaux pratiques est d'apprendre à configurer une interface de réseau étendu (WAN). À la différence d'une interface de réseau local, une interface de réseau étendu possède un très grand nombre d'options au niveau de la couche liaison. Dans le contexte de ces travaux pratiques on utilise la technologie RNIS en mode `rawip`. Les adresses IPv4 sont configurées manuellement à chaque extrémité de la liaison point à point.

Topologie Hub & Spoke avec le protocole PPP, [corrigé]



L'objectif de ce support de travaux pratiques est l'interconnexion de réseaux locaux et de réseaux étendus. On utilise une topologie classique baptisée Hub & Spoke dans laquelle le routeur Hub est relié à plusieurs routeurs Spoke via une liaison point à point qui utilise le protocole PPP. Le support physique utilisé pour illustrer la topologie est la technologie RNIS qui permet de transmettre des trames HDLC en couche liaison.

Topologie Hub & Spoke avec le protocole PPPoE, [corrigé]



Ce support de travaux pratiques est une illustration d'une topologie réseau classique baptisée Hub & Spoke. Le Hub est un routeur qui concentre tous les flux des routeurs d'extrémités appelés Spoke. Les liaisons entre le Hub et les routeurs Spoke sont point à point et utilisent le protocole PPP. Avec la généralisation de la fibre optique dans les réseaux étendus (WAN), on doit encapsuler les trames PPP dans un VLAN Ethernet à l'aide de la technologie PPPoE.

Filtrage réseau avec netfilter/iptables, [corrigé]

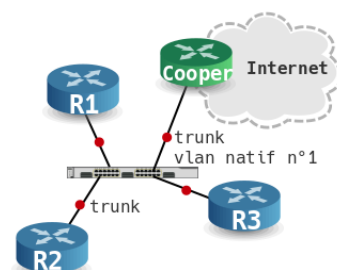
Ce support de travaux pratiques est une introduction au filtrage réseau. Il reprend la topologie Hub & Spoke des autres supports de la série. Les questions débutent par l'identification des outils et passent à l'application des règles de filtrage avec et sans suivi de communication (stateful vs stateless inspection). On introduit aussi les fonctions de traduction d'adresses (NAT).

Routing inter-VLAN

Le routage inter-VLAN sur les systèmes GNU/Linux présente de nombreux intérêts tant du point de vue conception que du point de vue exploitation. Avec un système GNU/Linux on peut combiner les fonctions de cloisonnement des domaines de diffusion avec d'autres services tels que le filtrage réseau netfilter/iptables. De plus, avec une infrastructure hétérogène associant plusieurs générations et/ou marques de commutateurs, GNU/Linux permet d'homogénéiser l'exploitation.

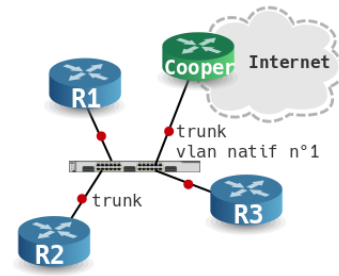
Introduction au routage dynamique OSPF avec Quagga, [corrigé]

L'objectif de ce support de travaux pratiques est d'étudier le protocole de routage dynamique OSPF. Cette illustration s'appuie sur une topologie minimale très classique : le triangle. L'originalité consiste à utiliser les VLANs pour distinguer la topologie physique (l'étoile) de la topologie logique (le triangle). Cette version du support utilise la suite de démons de routage Quagga.



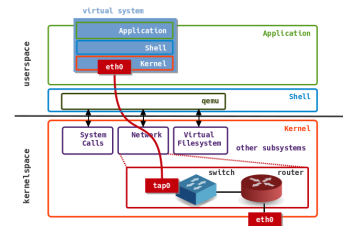
Introduction au routage dynamique OSPF avec Bird, [corrigé]

L'objectif de ce support de travaux pratiques est d'étudier le protocole de routage dynamique OSPF. Cette illustration s'appuie sur une topologie minimale très classique : le triangle. L'originalité consiste à utiliser les VLANs pour distinguer la topologie physique (l'étoile) de la topologie logique (le triangle). Cette version du support utilise le logiciel Bird.



Virtualisation des fonctions réseau, [corrigé]

L'objectif de ce support de travaux pratiques est d'illustrer la virtualisation de la commutation et du routage dynamique avec OSPF. Comme dans les supports précédents de la série, on retrouve le routage inter VLAN dans la topologie choisie pour la mise en œuvre.



Étude de cas sur l'interconnexion LAN/WAN

L'objectif de cette étude de cas est de faire la synthèse sur l'ensemble du cycle de travaux pratiques sur le thème de l'interconnexion réseau LAN/WAN. Côté réseaux étendus, on retrouve la configuration des accès via PPP sur trames «HDLC synchrones» (RNIS) et le filtrage avec et sans traduction d'adresses. Côté réseaux locaux, on reprend le routage inter-VLAN avec le protocole de routage dynamique OSPF.