



Université Assane Seck
UFR Sciences et technologie
Département Informatique

- 1 Objectifs du cours
- 2 Rappels sur les concepts généraux du routage
- 3 Routage dynamique

Objectifs de ce cours

A l'issue de ce cours, l'étudiant doit comprendre les concepts fondamentaux du routage dynamique. Il doit être capable de:

- Expliquer comment les routeurs déterminent le meilleur chemin d'accès.
- Expliquer comment les routeurs transmettent les paquets à la destination.
- Configurer les paramètres de base sur un routeur.
- Décrire la structure d'une table de routage.
- Comparer le routage statique et le routage dynamique.

- 1 Objectifs du cours
- 2 Rappels sur les concepts généraux du routage
- 3 Routage dynamique

Le routage

Qu'est-ce-que le routage

Processus par lequel un élément (courrier, appels téléphoniques, trains, paquets IP, ...) va être acheminé d'un endroit à un autre.

Un élément faisant du routage doit connaître :

- La destination,
- De quelle source il peut apprendre les chemins d'accès à la destination voulue,
- Les itinéraires possibles pour atteindre la destination,
- Le(s) meilleur(s) itinéraire(s) pour atteindre la destination,
- Un moyen d'actualiser les itinéraires.

Pourquoi faire le routage?

Un équipement sur un réseau local

- Peut atteindre directement les machines sur le même segment sans routage (ARP),
- Ne peut pas atteindre les équipements sur un autre réseau (ou sous-réseau) sans un intermédiaire.

Qui doit faire du routage sur un réseau ?

- Équipement connecté à 2 réseaux ou sous-réseaux au moins,
 - Station de travail avec 2 interfaces réseau au moins,
 - Routeur (CISCO, Huawei, ...)

Principes du routage IP

- Routage IP basé uniquement sur l'adresse du destinataire
- Chaque équipement du réseau sait atteindre un équipement d'un autre réseau, s'il existe au moins un équipement de routage pour acheminer les paquets à l'extérieur du réseau local.
- Les informations de routage sont mémorisées dans la table de routage des équipements (routeurs).
- Cette table doit être périodiquement mise à jour
 - Manuellement : routage STATIQUE
 - Automatiquement : routage DYNAMIQUE

Principes du routage IP

Le routage s'effectue sur deux opérations:

- La sélection de la meilleure voie
- La commutation du paquet sur l'interface appropriée

Faire la différence entre

- Protocole routable (IP, IPX) : comment les informations sont organisées pour être transportées sur le réseau.

ET

- Protocole de routage (rip, ospf, bgp etc): comment est réalisé l'acheminement des paquets

Principes du routage IP

Types de routage

- Statique

- Routeurs
- Stations

- Dynamique

- Échange périodique des tables de routage
- Mise à jour automatique des tables de routage
- Classification des protocoles de routage dynamiques
 - INTERNE
 - EXTERNE
- Critères de sélection
 - A VECTEUR DISTANT (DISTANCE VECTOR)
 - A ETAT DE LIEN (LINK STATE)

Définition du routage statique

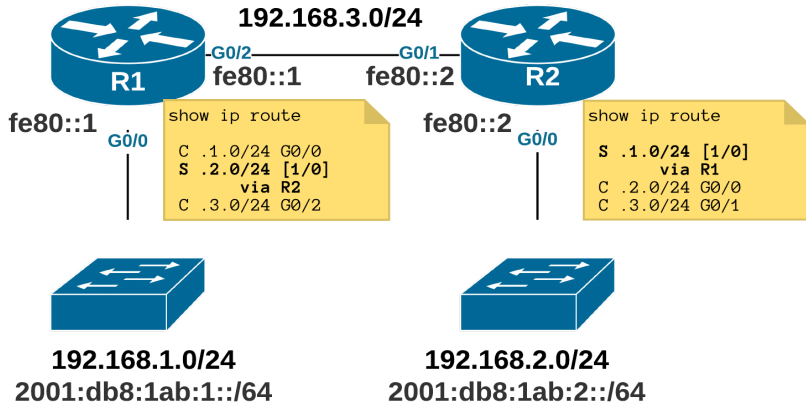
Routage statique

Les informations sont mises à jour manuellement à chaque modification topologique de l'inter-réseau.

Les routes statiques sont couramment utilisés dans les scénarios suivants

- En tant que paquet de transfert de route par défaut vers un fournisseur de services
- Pour les routes en dehors du domaine de routage et non apprises par le protocole de routage dynamique
- Lorsque l'administrateur réseau souhaite définir explicitement le chemin d'accès pour un réseau spécifique
- Pour le routage entre les réseaux d'extrémité

Définition du routage statique



Définition du routage statique

Routage statique

Les routes statiques sont utiles pour les plus petits réseaux avec un seul chemin vers un réseau externe. Ils offrent également une sécurité sur les réseaux de plus grande envergure pour certains types de trafic ou des liens vers d'autres réseaux nécessitant plus de contrôle.

- 1 Objectifs du cours
- 2 Rappels sur les concepts généraux du routage
- 3 Routage dynamique
 - RIP (Routing Information Protocol)

C'est quoi le routage dynamique

Motivation du routage dynamique :

- Dans un environnement complexe, la mise en œuvre du routage statique est souvent difficile à maintenir
- La mise en place d'un mécanisme de routage dynamique permet de faciliter les mises à jour

Principe de fonctionnement général du routage dynamique

- Chaque routeur diffuse la liste des réseaux sur lesquels il est connecté
- Chaque routeur met à jour sa table de routage à partir des informations reçues depuis les autres

Mise en oeuvre du routage dynamique :

- Démons de routage : *routed, gated, ripd, ospfd*
- Suite logicielle de routage : GNU Zebra, ZebOS (propriétaire), etc
- Routeur matériel dédié : CISCO, Entersys, HP, Huawei, etc.

Routage dynamique VS routage statique

Le tableau présente une comparaison de certaines différences entre le routage dynamique et statique.

caractéristiques	Routage dynamique	Routage dynamique
Complexité de la configuration	Indépendant de la taille du réseau	Augmente avec la taille du réseau
Modifications de la topologie	S'adapte automatiquement aux modifications de la topologie	Intervention de l'administrateur requise
Évolutivité	Idéal pour les topologies de réseau simple et complexe	Idéal pour les topologies simples
Sécurité	La sécurité doit être configurée	La sécurité est inhérente
Utilisation des ressources	Utilise le CPU, la mémoire, la bande passante de la liaison	Aucune ressource supplémentaire n'est nécessaire
Prévisibilité du chemin	Route dépend de la topologie et du protocole de routage utilisés	Définie explicitement par l'administrateur

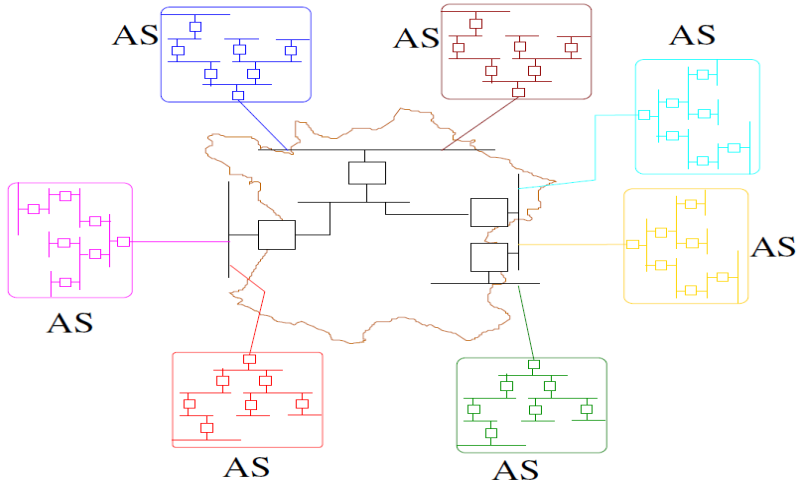
Systèmes autonomes

Interconnexion de réseaux de différents opérateurs implique

- chaque opérateur se débrouille pour router ses propres informations en interne
- protocole commun d'information de routage entre les réseaux des différents opérateurs.

Un système autonome ou Autonomous System(AS) est un ensemble de réseaux contrôlés par une seule autorité.

Systèmes autonomes



IGP (Interior Gateway Protocol)

IGP : Protocole de routage utilisée dans les réseaux sous même entité administrative

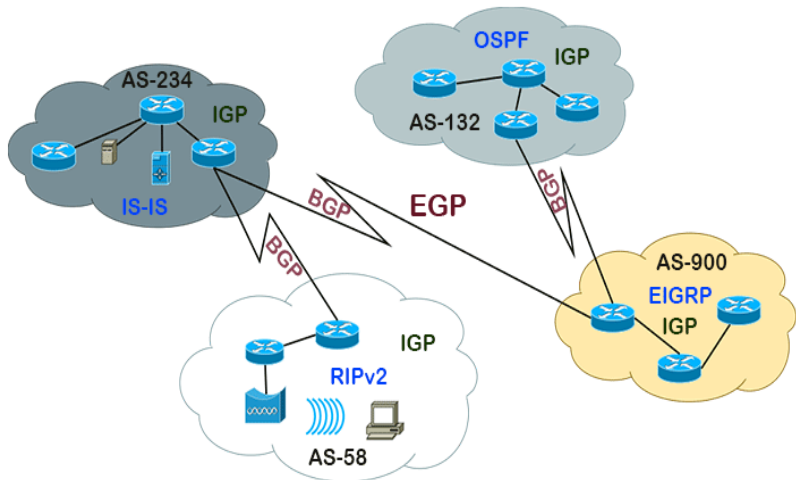
- qu'à l'intérieur d'une entité (entreprise, association, etc) décisions (suppression/ajout d'une ligne) peuvent être prises par un service unique
- but : trouver la route la plus efficace, en faisant confiance aux autres routeurs.
- Protocoles de type IGP : RIP, OSPF, IS-IS

EGP (Exterior Gateway Protocol)

EGP : Protocole de routage adapté à la redistribution de préfixes vers des réseaux extérieurs, ayant une entité administrative différente

- s'utilise entre entités distinctes (souvent concurrentes).
- impossibilité de prendre une décision qui s'imposera à tous.
- on n'est pas prévenu de ce que vont faire les autres.
- idée de méfiance : le but n'est pas de trouver la meilleure route mais au contraire d'empêcher les routeurs de choisir une route dont on ne voudrait pas.
- pas d'information de routage mais d'accessibilité
- Protocole de type EGP : BGP

IGP vs EGP



IGP vs EGP

	protocole IGP				Protocoles EGP
	Vecteur de distance		État de liens		Protocole BGP
IPv4	RIPv2	EIGRP	OSPFv2	IS-IS	BGP-4
IPv6	RIPng	Protocole EIGRP pour IPv6	OSPFv3	IS-IS pour IPv6	BGP-MP

- **IGRP/EIGRP protocole propriétaire CISCO**
- **BGP (Border Gateway Protocol) : protocole à vecteur de chemin. C'est le protocole standard de l'Internet pour les interconnexions entre opérateurs**

Métriques dans les protocoles de routage dynamiques

Protocole de routage	Métriques
RIP (Routing Information Protocol)	<ul style="list-style-type: none"> ● La métrique est «nombre de tronçon». ● Chaque routeur le long d'un chemin ajoute un saut au nombre de sauts. ● Un maximum de 15 tronçons autorisés.
OSPF (Open Shortest Path First)	<ul style="list-style-type: none"> ● La métrique est «coût» qui est basé sur la bande passante cumulée de la source à la destination ● Les liens plus rapides se voient attribuer des coûts inférieurs par rapport au liens plus lent (plus élevé coût) ● Un maximum de 15 tronçons autorisés.
EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol)	<ul style="list-style-type: none"> ● Il calcule une mesure basée sur la bande passante la plus lente et le délai k. ● Il pourrait également inclure la charge et la fiabilité dans le système de calcul de la métrique.

- 1 Objectifs du cours
- 2 Rappels sur les concepts généraux du routage
- 3 **Routage dynamique**
 - **RIP (Routing Information Protocol)**



contenu...