

Routage

Le routage consiste à **déterminer la route qu'un paquet doit prendre pour atteindre une destination**.

Pour **déterminer la route** à prendre, le pilote IP utilise sa **table de routage** qui indique pour chaque destination (hôte, réseau ou sous-réseau), la route (interface ou passerelle) à prendre : routage de proche en proche.

Un équipement (hôte ou routeur) aura plusieurs possibilités pour **construire sa table de routage** : manuellement (**statique**) ou automatiquement (**dynamique**) par échange de routes avec ses voisins ou par connaissance directe

Routage dynamique

Le routage dynamique est assuré par les routeurs eux-même en s'échangeant des informations sur leurs tables de routage (nécessité d'un protocole de routage).

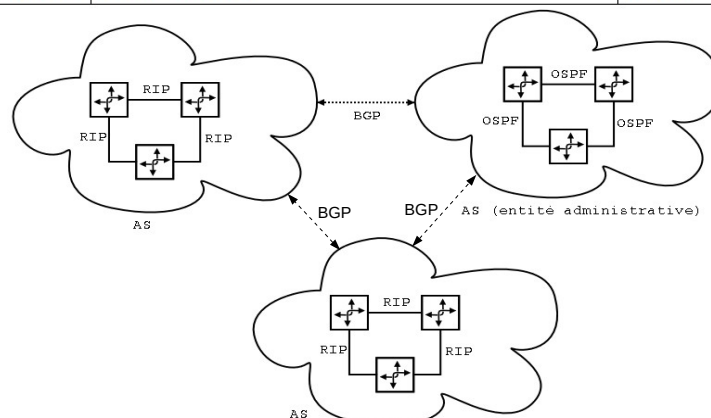
<i>Avantages</i>	<i>Inconvénients</i>
Simplicité de la configuration	Dépend du protocole de routage utilisé et de la taille du réseau : <ul style="list-style-type: none">- consommation de la bande passante- temps de convergence- sécurité
Adaptabilité à l'évolution du réseau	
Optimisation (sélection des meilleurs routes)	
Élimination des boucles de routage	

Les protocoles de routage dynamique

Il faut distinguer deux types de domaine de routage :

- **IGP** (*Interior Gateway Protocol*) : protocole de routage interne utilisé au sein d'une même unité administrative (AS, *Autonomous System*)
- **EGP** (*Exterior Gateway Protocol*) : protocole de routage externe utilisé entre passerelles appartenant à des unités administratives différentes (AS)

	<i>Internet</i>	<i>ISO</i>
Routage intra-domaines IGP Taille < 100 routeurs	On distingue deux types de protocoles : <ul style="list-style-type: none">- distance vecteur (<i>distant vector</i>) : RIP (<i>Routing Information Protocol</i>), IGRP (<i>Internet Gateway Routing Protocol</i>) de la société CISCO (le protocole a été amélioré sous le nom EIGRP)- état de liens (<i>link state</i>) : OSPF (<i>Open Shortest Path First</i>)	IS-IS (<i>Intermediate System to Intermediate System</i>)
Routage inter-domaines EGP Taille = Internet	EGP (<i>Exterior Gateway Protocol</i>) : obsolète, remplacé par BGP (<i>Border Gateway Protocol</i>)	IDRP (<i>Inter Domain Routing Protocol</i>)
Entre équipement et routeur	ICMP <i>Redirect</i>	IS-ES



Les algorithmes de routage

Distant Vector

Un protocole de type **distance-vecteur** sélectionne une route si elle est la plus courte en terme de distance (ou *Metric*) en se basant sur l'algorithme de *Bellman-Ford*. La **distance** est le nombre de routeurs (sauts ou « *hops* ») pour joindre une destination, chaque routeur ne connaît que son voisinage et propage les routes qu'il connaît à ses voisins.

➤ **RIP** (*Routing Information Protocol*) est un protocole basé sur un algorithme de type *Distant-Vector*, créé à l'Université de Berkeley (RFC1058).

Link State

Un protocole de type *link-state* ou **SPF** (*Shortest Path First*) repose sur la recherche de la route la plus courte en se basant sur l'algorithme de *Dijkstra*. Cet algorithme implique une vision globale du réseau : chaque routeur ayant une vision topologique du réseau et l'état de l'ensemble des liens.

➤ **OSPF** (*Open Shortest Path First*) est un protocole ouvert de routage interne de type *Link-State*, élaboré par l'IETF (RFC 1247).

RIP (Routing Information Protocol)

À chaque route (@IP + netmask) est associée une métrique (M) qui est sa distance exprimée en nombre de routeurs à traverser (sauts ou « *hops* »), 16 étant l'infini.

Avec RIPv2, Chaque routeur envoie à ses voisins (adresse *multicast* 224.0.0.9) ses informations de routage (les réseaux qu'il sait router et métriques associées) : toutes les 30 secondes systématiquement. Un message RIPv2 comprend un en-tête suivi de 1 à 25 enregistrement(s) de route (24 si un message d'authentification est requis).

Si un routeur reçoit d'un voisin ses informations de routage, il calcule les métriques locales des routes apprises (M -> M+1), sélectionne les meilleures routes, en déduit sa table de routage et envoie à ses voisins ses nouvelles informations de routage (si elles ont changées), mécanisme *Triggered Updates* (mises à jour déclenchées).

OSPF (Open Shortest Path First)

Chaque routeur doit établir la liste des routeurs (en s'annonçant à ses voisins avec des paquets HELLO toutes les 10 secondes en *multicast* 224.0.0.5), élire le routeur désigné (*Designated Router*) et le routeur désigné de secours (*Backup Designated Router*), découvrir les routes (paquets LSA *Link State Advertisement*, LSR *Link State Request* et LSU *Link state Update*) afin de constituer la carte topologique (relation maître/esclave entre le DR et chaque routeur) et élire les routes à utiliser. À partir de la carte topologique et avec l'algorithme SPF, le routeur construit sa table de routage.

Pour maintenir la carte topologique du réseau, chaque routeur surveille activement l'état de toutes ses liaisons (liens), diffuse (paquets LSU *Link state Update*) cet état au routeur désigné (*multicast* 224.0.0.6), puis celui-ci diffuse l'information aux routeurs (*multicast* 224.0.0.5). Il reconstruit à partir de ces informations une carte topologique complète du réseau et recalcule les routes de plus court chemin.

IRDP (ICMP Router Discover Protocol)

Le protocole **IRDP** permet à un hôte de découvrir les différentes passerelles présentes sur son réseau local et ainsi de mettre à jour sa route par défaut.

Un hôte se met à l'écoute du groupe *multicast* **224.0.0.1** et attend les messages **ICMP Router Advertisement** émis par les routeurs présents sur le réseau local. L'hôte peut émettre des messages **ICMP Router Solicitation** vers **224.0.0.2** pour demander aux routeurs de se faire connaître. cf. La commande **rdisc** sous GNU/Linux.