

# Le Routage Dynamique

## 1. Introduction

Objectifs du Cours :

- Comprendre les concepts de base du routage dynamique.
- Apprendre à configurer et gérer des protocoles de routage dynamique.
- Analyser et dépanner des problèmes de routage dynamique.

Prérequis :

- Connaissances de base en réseaux IP.
- Compréhension des concepts de routage statique.

## 2. Concepts de Base du Routage Dynamique

### a. Définition du Routage Dynamique :

Routage Statique vs. Routage Dynamique : Le routage statique nécessite une configuration manuelle des routes, tandis que le routage dynamique permet aux routeurs de découvrir automatiquement les meilleures routes en fonction des conditions du réseau.

**Avantages du Routage Dynamique** : Adaptabilité, réduction de la charge administrative, tolérance aux pannes.

**Inconvénients du Routage Dynamique** : Complexité, consommation de ressources (CPU, mémoire, bande passante).

### b. Protocoles de Routage Dynamique

Classification des Protocoles de Routage :

**IGP (Interior Gateway Protocol)** : Utilisé à l'intérieur d'un système autonome (AS). Exemples : RIP, OSPF, EIGRP.

**EGP (Exterior Gateway Protocol)** : Utilisé entre différents systèmes autonomes. Exemple : BGP.

## c. Protocoles à état de lien vs à vecteur de distance

La différence entre un protocole à état de lien et un protocole à vecteur de distance réside principalement dans la manière dont ils gèrent et échangent les informations de routage. Voici une explication détaillée des deux types de protocoles :

### Protocole à Vecteur de Distance

#### Principe de Fonctionnement :

Les protocoles à vecteur de distance utilisent une métrique simple, généralement le nombre de sauts (hop count), pour déterminer la meilleure route vers une destination.

Chaque routeur maintient une table de routage qui contient les destinations, les métriques associées, et les adresses des routeurs suivants (next-hop).

Les mises à jour de routage sont envoyées périodiquement à tous les voisins, même si le réseau est stable.

#### Avantages :

- Simplicité de mise en œuvre.

- Faible consommation de ressources.

#### Inconvénients :

- Convergence lente en cas de changement de topologie.

- Problèmes de boucles de routage (comme le problème de comptage à l'infini).

### Protocole à État de Lien

#### Principe de Fonctionnement :

Les protocoles à état de lien maintiennent une base de données complète de la topologie du réseau.

Chaque routeur envoie des informations sur l'état de ses liens (Link State Advertisements - LSA) à tous les autres routeurs du réseau.

Chaque routeur utilise ces informations pour construire une carte complète du réseau et calcule les meilleures routes en utilisant un algorithme comme celui de Dijkstra.

#### Avantages :

- Convergence rapide en cas de changement de topologie.

- Moins de risques de boucles de routage.

- Meilleure scalabilité pour les grands réseaux.

**Temps de convergence :** Temps que l'information circule entre tous les routeurs et que tous les routeurs prennent connaissance de l'information.

**Protocole à état de lien :** Le routeur a une vision globale du réseau

### Inconvénients :

Plus complexe à configurer et à gérer.

Consommation plus élevée de ressources (CPU, mémoire, bande passante).

### Comparaison

Caractéristiques	Vecteur de Distance	État de Lien
Métrique	Nombre de sauts, métrique composite	Coût basé sur la bande passante
Mises à Jour	Périodiques	Événementielles
Convergence	Lente	Rapide
Boucles de Routage	Problèmes possibles	Moins de risques
Complexité	Faible	Élevée
Consommation de Ressources	Faible	Élevée

## 3. Protocoles de Routage Dynamique IGP

### a. RIP (Routing Information Protocol)

#### Présentation de RIP :

Protocole de routage à vecteur de distance.

Utilise la métrique de saut (hop count) pour déterminer la meilleure route.

Limité à 15 sauts.

#### Fonctionnement de RIP :

Mises à jour périodiques toutes les 30 secondes.

Utilisation de la métrique de saut pour déterminer la meilleure route.

#### Configuration de RIP sur un Routeur Cisco :

```
router rip
version 2
network 192.168.1.0
```

## b. OSPF (Open Shortest Path First)

### **Présentation de OSPF :**

Protocole de routage à état de lien.

Utilise la métrique de coût basée sur la bande passante.

Supporte les VLSM (Variable Length Subnet Masking).

### **Fonctionnement de OSPF :**

Utilisation de LSA (Link State Advertisements) pour échanger des informations de routage.

Calcul de la meilleure route avec l'algorithme de Dijkstra.

### **Configuration de OSPF sur un Routeur Cisco :**

```
router ospf 1
network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
```

## c. EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol)

### **Présentation de EIGRP :**

Protocole de routage hybride combinant des caractéristiques de vecteur de distance et d'état de lien.

Utilise la métrique composite basée sur la bande passante et le délai.

Supporte les VLSM et les résumés de route.

### **Fonctionnement de EIGRP :**

Utilisation de DUAL (Diffusing Update Algorithm) pour le calcul des routes.

Mises à jour partielles pour réduire la bande passante.

### **Configuration de EIGRP sur un Routeur Cisco :**

```
router eigrp 1
network 192.168.1.0
```

## 4. Protocoles de Routage Dynamique EGP

### **BGP (Border Gateway Protocol)**

#### **Présentation de BGP :**

Protocole de routage à vecteur de chemin.

Utilisé pour le routage entre différents systèmes autonomes (AS).

Utilise des attributs de chemin pour déterminer la meilleure route.

### Fonctionnement de BGP :

Établissement de sessions TCP pour échanger des informations de routage.

Utilisation de NLRI (Network Layer Reachability Information) pour annoncer les routes.

### Configuration de BGP sur un Routeur Cisco :

```
router bgp 65001
neighbor 192.168.1.1 remote-as 65002
network 192.168.1.0 mask 255.255.255.0
```

## 5. Configuration et Gestion des Protocoles de Routage Dynamique

### Configuration de Base

Étapes de Configuration pour RIP, OSPF, EIGRP et BGP :

- Activation du protocole de routage.
- Définition des réseaux à annoncer.
- Configuration des voisins (pour BGP).

Commandes Cisco IOS pour la Configuration et la Vérification :

router rip, router ospf, router eigrp, router bgp.

show ip route, show ip ospf, show ip eigrp, show ip bgp.

### Optimisation et Sécurité

Techniques d'Optimisation des Protocoles de Routage :

- Résumé de route.
- Filtrage de route.
- Ajustement des métriques.

Sécurisation des Protocoles de Routage :

- Authentification (MD5 pour OSPF et EIGRP, TCP MD5 pour BGP).
- Filtrage des mises à jour de routage.

### Dépannage

Outils et Commandes de Dépannage :

show ip route, show ip protocols, show ip ospf neighbor, show ip eigrp neighbor, show ip bgp summary.