

## Routage Dynamique et OSPF

Didier R. Kasole  
Congo Scientific Network  
didier@jobantech.cd

<http://www.ws.afnog.org/>

## Routage Dynamique et Statique

- Le routage Statique est d'une approche simpliste
- Limitations:
  - Fastidieux a configurer
  - Ne peut pas s'adapter aux coupures ou ajoutdes liens/postes.
  - Ne dimensionne pas pour des grands reseaux
- Solution: Routage Dynamique

## Caracteristiques Desirable

- Detecte automatiquement les modifications du reseau et s'adapte
- Routage optimal
- Dimensionnable
- Robuste
- Simple d'emploi
- Convegence rapide
- Choix des routes (ex. : quel lien je prefere utiliser)

## Convergence

- Il y a convergence lorsque tous les routeurs ont les memes informations sur les routes
- Lorsqu'il n'y a pas convergence, il ya indisponibilite du reseau
  - Les paquets ne vont pas la ou ils sont supposes aller: boucle de routage, trou noir
  - Cela arrive lorsqu'il y a modification dans l'etat d'un routeur ou d'un lien

## Autres Protocoles de Routage Internet

- RIP
  - Beaucoup de problemes de dimensionnement
  - RIP v1 est base sur les classes (traditionnelle) et est officielement obscelete
- EIGRP
  - Proprietaire (Cisco seul)
- IS/IS
  - Le predecesseur de OSPF
  - Multiprotocole ( OSPF seulement IP)

## Pourquoi ne pas utiliser RIP

- Algorithme de Routage a Vecteur de Distance
  - Ecoute les routes des voisins
  - Installe toutes les routes dans la table, le minimum de saut gagne
  - Annonce toutes les routes dans la table
  - Tres simple
  - Tres stupide
- Diffuse tout ( ne dimensionne pas)
- Seule metrique: nombre de sauts
- L'Infinite est a 16 (pas tres large dans un reseau moderne)
- Convergence lente (boucle de routage)
- Peu robuste

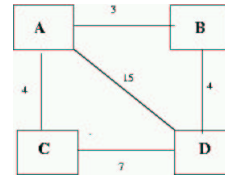
## OSPF

- Open Shortest Path First
- Routage intra domaines
  - s' utiliser dans votre propre reseau
- Algorithme a Etat des Liens (Link State Algorithm)

## Shortest Path First

plus court chemin d'abord

Metrique: Cout des liens



## Link State Algorithm

Algorithme a Etat des Liens

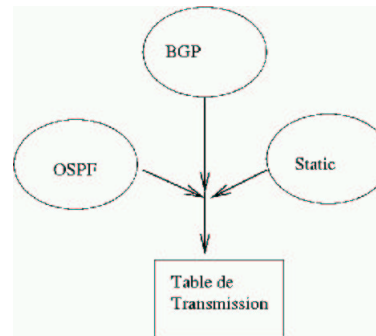
- Chaque router maintient une base des donnees contenant une table de toute la topologie
  - Liens
  - Etat (cout)
- Tous les routeurs ont la meme information
- Tous les routeurs calculent le meilleur chemin vers toutes les destinations
- Tout changement de liens est propager par inondation a travers le reseau
- "Diffusion Globale des informations Locales"

## Routing is not the same as Forwarding

Le routage est different de la transmission

- Transmission (forwarding): passer les packet au prochain saut
  - Une seule table de transmission
  - Juste l'information sur le prefixe et le prochain saut
- Routage: peupler la table de transmission
  - Vous pouvez avoir plusieurs bases des donnees de routage - ex. OSPF et BGP
  - Les tables de routage ont plus d'information

## Routage et Transmission



## OSPF : Comment ca marche (1)

- Les packet "Hello" sont envoyes periodiquement sur tous les interface "enable" OSPF
  - devenir "voisin" (neighbors)
  - etablir le lien qui peut transporter les donnees
- Contiguite ( lien point a point virtuel) est forme entre certains voisins

## Comment ca marche (2)

- Des que la contiguïté est établie, échange d'information avec les voisins.
- L'information sur la topologie est empaquetée dans le "Link State Announcement"
- Chaque routeur envoie un "Link State Announcements ( LSAs )"
- Chaque routeur reçoit LSAs, l'ajoute dans sa base des données, et avertit l'information aux voisins
- Chaque routeur crée une base des données sur l'état des liens identique

## Comment ca marche (3)

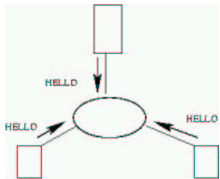
- Applique l'algorithme SPF sur la base des données pour créer l'arbre SPF
- La table de transmission est créée à partir de l'arbre SPF
- Quand les modifications arrivent:
  - Les modifications sont diffusées
  - Tous les routeurs exécutent l'algorithme SPF
  - La sortie est installée dans la table de transmission

## HELLO

- Diffuse\* HELLO sur le segment réseau
- Reçoit l'accuse de réception "ACK"
- Établit la communication dans les deux sens ( 2-way)
- Répète périodiquement
  - Par défaut: HELLO est envoyé toutes les 10 secondes
  - Par défaut: si aucun paquet HELLO n'est reçu pendant 40 secondes, le lien est considéré mort
- Établissement de la contiguïté

Pour le moment les adresses multicast (224.0.0.5, 224.0.0.6) sont utilisées, alors les postes non OSPF ignorent les paquets

## Le Paquet HELLO



- Priorité des routeurs
- L'intervalle des HELLO
- L'intervalle pour la mort des routeurs
- Masque réseau
- Liste des voisins

## VOISINS

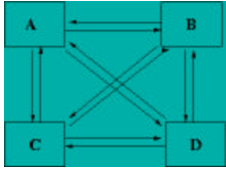
- Communication bi-directionnelle
- Résultats des paquets HELLO
- Pas besoin d'échanger les informations sur les routes

## Qui sont contigus

- Les routeurs contigus échangent les informations sur les routes
- Tous les voisins ne sont pas contigus
- Sur un lien point à point
  - tous
- Sur un média de diffusion
  - pas tous
  - pourquoi?

## Voisins de diffusion

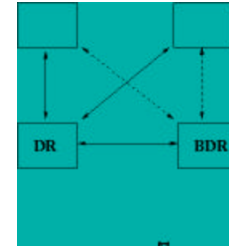
de l'ordre de  $N^2$  contigus



## Media de Diffusion

- Choix du voisin: Designated Router (DR)
- Tous les routeurs deviennent contigus au DR
- le DR met à jours tous les autres voisins
- Dimensionne
  - le nombre de contigu va de  $N^2$  à  $2N$
- BDR Backup Designated Router

## Le LSA se propage entre Voisin Contigu



## Autres fonctionnalités intéressantes de OSPF

- Authentification (option)
- A Coût égal -> Chemin multiple (Multipath)
  - mieux que le meilleur chemin - le trafic est partagé
- Bon support des classes (CIDR)
- Plusieurs aires
  - Pour les grands réseaux (>150 routeurs)
  - Aggrégat des routes sur les limites des aires
  - Garde les fluctuations des routes ds l'aire
  - Une bonne utilisation des aires évite l'utilisation de la bande passante et des Processeurs

Le backbone est l'aire 0