

Problématique

Bande passante

Open Shortest
Path First

Découverte du réseau

Identificateur

Message HELLO

LSA

Calculs des meilleurs routes

Routage OSPF

Christophe Viroulaud

Terminale NSI

Le protocole RIP souffre de plusieurs limitations

Problématique

Bande passante

Open Shortest
Path First

Découverte du réseau

Identificateur

Message HELLO

LSA

Calculs des meilleurs routes

Quelle solution mettre en place pour surmonter ces limitations ?

À retenir

La *bande passante* est la quantité d'information qui peut être transmise par unité de temps. Elle se mesure en *bits par seconde (bit/s)*.

On définira maintenant le *coût d'une liaison* pour relier deux routeurs.

À retenir

Le coût d'une liaison est calculé par la relation :

$$\frac{10^8}{\text{bande passante}}$$

Dans le cas d'une connexion asymétrique on utilise le débit descendant.

Problématique

Bande passante

Open Shortest
Path First

Découverte du réseau

Identificateur

Message HELLO

LSA

Calculs des meilleurs routes

Activité 1 : Calculer les coûts des connexions suivantes :

- ▶ satellite 50Mbit/s,
- ▶ câble Éthernet 10Mbit/s,
- ▶ modem 62500bit/s,
- ▶ fibre optique 1Gbit/s,
- ▶ ADSL 13Mbit/s (descendant), 1Mbit/s (montant).

Correction

- ▶ satellite 50Mbit/s : $\frac{10^8}{5 \times 10^7} = 2,$
- ▶ câble Éthernet 10Mbit/s : $\frac{10^8}{10^7} = 10,$
- ▶ modem 62500bit/s : $\frac{10^8}{6,25 \times 10^4} = 1600,$
- ▶ fibre optique 1Gbit/s : $\frac{10^8}{10^9} = 0,1,$
- ▶ ADSL 13Mbit/s (descendant), 1Mbit/s (montant) :
 $\frac{10^8}{1,3 \times 10^7} = 7,7.$

Problématique

Bande passante

Open Shortest
Path First

Découverte du réseau

Identificateur

Message HELLO

LSA

Calculs des meilleurs routes

Problématique

Bande passante

Open Shortest
Path First

Découverte du réseau

Identificateur

Message HELLO

LSA

Calculs des meilleurs routes

Le protocole OSPF a été développé dans les années 90 pour pallier les difficultés du protocole RIP.

Problématique

Bande passante

Open Shortest
Path First

Découverte du réseau

Identificateur

Message HELLO

LSA

Calculs des meilleurs routes

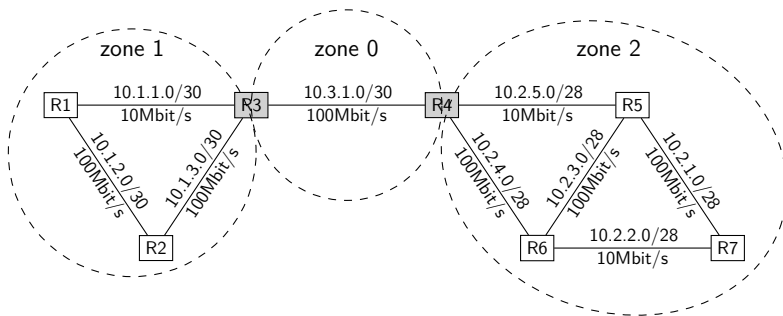


FIGURE – Découpage en zones

identifiant unique

Une stratégie courante est de prendre la plus grande adresse IP parmi celles des interfaces réseaux du routeur.

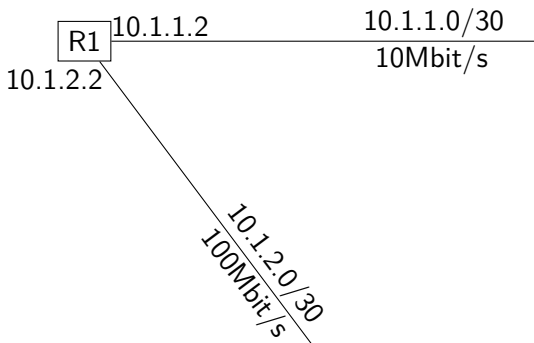


FIGURE – Interfaces de R1

Problématique

Bande passante

 Open Shortest
Path First

Découverte du réseau

Identificateur

Message HELLO

LSA

Calculs des meilleurs routes

Problématique

Bande passante

Open Shortest
Path First

Découverte du réseau

Identificateur

Message HELLO

LSA

Calculs des meilleurs routes

Activité 2 : Déterminer un identificateur possible pour chacun des routeurs.

Problématique

Bande passante

Open Shortest
Path First

Découverte du réseau

Identificateur

Message HELLO

LSA

Calculs des meilleurs routes

routeurs	identifiants
R1	10.1.2.1
R2	10.1.2.2
R3	10.3.1.2
R4	10.3.1.1
R5	10.2.5.2
R6	10.2.4.2
R7	10.2.2.1

Problématique

Bande passante

Open Shortest
Path First

Découverte du réseau

Identificateur

Message HELLO

LSA

Calculs des meilleurs routes

Afin de simplifier les écritures nous conserveront les notations R1...7 pour repérer les routeurs.

Problématique

Bande passante

Open Shortest
Path First

Découverte du réseau

Identificateur

Message HELLO

LSA

Calculs des meilleurs routes

Début d'échanges d'informations avec les voisins.

Lien	Sous-réseau	Coût	Zone
R1 - R2	10.1.2.0/30	1	1
R1 - R3	10.1.1.0/30	10	1

Tableau – Relations de voisinage immédiates pour R1

Problématique

Bande passante

Open Shortest
Path First

Découverte du réseau

Identificateur

Message HELLO

LSA

Calculs des meilleurs routes

Activité 3 : Établir le tableau des relations de voisinage pour R5.

Problématique

Bande passante

Open Shortest
Path First

Découverte du réseau

Identificateur

Message HELLO

LSA

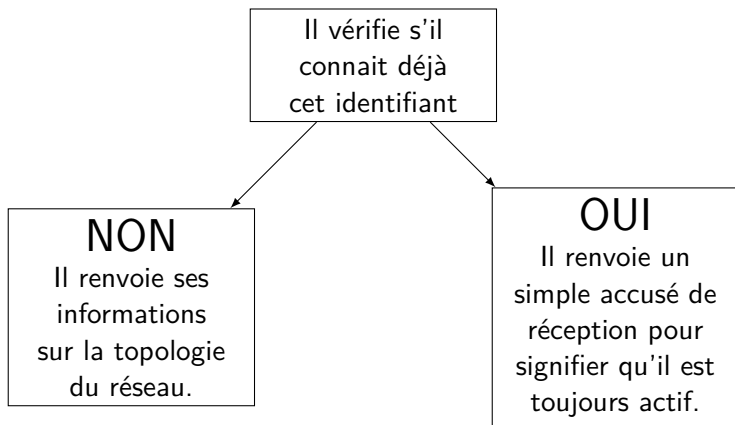
Calculs des meilleurs routes

Lien	Sous-réseau	Coût	Zone
R5 - R4	10.2.5.0/28	10	2
R5 - R6	10.2.3.0/28	1	2
R5 - R7	10.2.1.0/28	1	2

Tableau – Relations de voisinage pour R5

Réponse à HELLO

Quand un routeur de la zone reçoit un paquet HELLO de R :



Problématique

Bande passante

Open Shortest Path First

Découverte du réseau

Identificateur

Message HELLO

LSA

Calculs des meilleurs routes

Problématique

Bande passante

Open Shortest
Path First

Découverte du réseau

Identificateur

Message HELLO

LSA

Calculs des meilleurs routes

Les messages qui contiennent les *informations sur la topologie du réseau* sont appelés **LSA (Link State Advertisement)**. Ces échanges sont *limités à la zone à laquelle appartient le routeur*.

Problématique

Bande passante

Open Shortest
Path First

Découverte du réseau

Identificateur

Message HELLO

LSA

Calculs des meilleurs routes

Lien	Sous-réseau	Coût	Zone
R1 - R2	10.1.2.0/30	1	1
R1 - R3	10.1.1.0/30	10	1
R2 - R3	10.1.3.0/30	1	1

Tableau – Topologie pour R1

Problématique

Bande passante

Open Shortest
Path First

Découverte du réseau

Identificateur

Message HELLO

LSA

Calculs des meilleurs routes

Activité 4 : Établir la vision de la topologie du réseau pour R5.

Problématique

Bande passante

Open Shortest
Path First

Découverte du réseau

Identificateur

Message HELLO

LSA

Calculs des meilleurs routes

Lien	Sous-réseau	Coût	Zone
R5 - R4	10.2.5.0/28	10	2
R5 - R6	10.2.3.0/28	1	2
R5 - R7	10.2.1.0/28	1	2
R4 - R6	10.2.4.0/28	1	2
R6 - R7	10.2.2.0/28	10	2

Tableau – Topologie pour R5

À retenir

L'algorithme de Dijkstra -établi en 1959- permet de trouver le plus court chemin entre deux sommets d'un graphe pondéré.

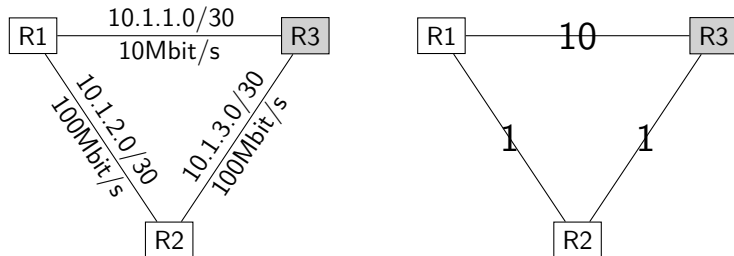


FIGURE – Graphe pondéré de la zone 1

Problématique

Bande passante

Open Shortest
Path First

Découverte du réseau

Identificateur

Message HELLO

LSA

Calculs des meilleurs routes

Dans la zone

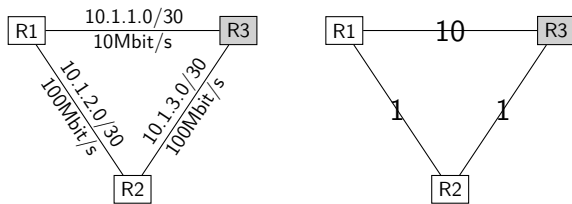


FIGURE – Graphe pondéré de la zone 1

Le routeur R1 calcule le chemin le plus court pour atteindre chaque réseau de la zone 1.

Destination	Passerelle	Interface	Coût
10.1.2.0/30		10.1.2.1	1
10.1.3.0/30	10.1.2.2 (R2)	10.1.2.1	2
10.1.1.0/30		10.1.1.1	10

Tableau – Table de routage de R1

Problématique

Bande passante

 Open Shortest
Path First

Découverte du réseau

Identificateur

Message HELLO

LSA

Calculs des meilleures routes

Depuis les autres zones

Le routeur *de bordure* R3 communique les plus courts chemins (passant par lui) vers la zone 2. Le routeur R1 complète alors sa table de routage.

Destination	Passerelle	Interface	Coût
10.1.2.0/30		10.1.2.1	1
10.1.3.0/30	10.1.2.2 (R2)	10.1.2.1	2
10.1.1.0/30		10.1.1.1	10
10.3.1.0/30	10.1.2.2 (R2)	10.1.2.1	3
10.2.5.0/28	10.1.2.2 (R2)	10.1.2.1	13
10.2.4.0/28	10.1.2.2 (R2)	10.1.2.1	4
10.2.3.0/28	10.1.2.2 (R2)	10.1.2.1	5
10.2.1.0/28	10.1.2.2 (R2)	10.1.2.1	6

Tableau – Table de routage complète de R1

Problématique

Bande passante

 Open Shortest
Path First

Découverte du réseau

Identificateur

Message HELLO

LSA

Calculs des meilleurs routes

Problématique

Bande passante

Open Shortest
Path First

Découverte du réseau

Identificateur

Message HELLO

LSA

Calculs des meilleurs routes

Activité 5 : Établir la table de routage de R5.

Correction

Première étape : dans la zone

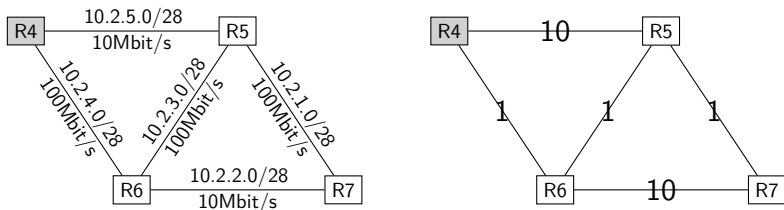


FIGURE – Graphe pondéré de la zone 2

Destination	Passerelle	Interface	Coût
10.2.1.0/28		10.2.1.1	1
10.2.2.0/28	10.2.1.2 (R7)	10.2.1.1	11
10.2.3.0/28		10.2.3.1	1
10.2.4.0/28	10.2.3.2 (R6)	10.2.3.1	2
10.2.5.0/28	10.2.1.2 (R7)	10.2.5.1	10

Tableau – Table de routage de R5

Problématique

Bande passante

Open Shortest
Path First

Découverte du réseau

Identificateur

Message HELLO

LSA

Calculs des meilleures routes

Correction

Seconde étape : informations des autres zones

Destination	Passerelle	Interface	Coût
10.2.1.0/28		10.2.1.1	1
10.2.2.0/28	10.2.1.2 (R7)	10.2.1.1	11
10.2.3.0/28		10.2.3.1	1
10.2.4.0/28	10.2.3.2 (R6)	10.2.3.1	2
10.2.5.0/28	10.2.1.2 (R7)	10.2.5.1	10
10.3.1.0/30	10.2.3.2 (R6)	10.2.3.1	3
10.1.1.0/30	10.2.3.2 (R6)	10.2.3.1	13
10.1.3.0/30	10.2.3.2 (R6)	10.2.3.1	4
10.1.2.0/30	10.2.3.2 (R6)	10.2.3.1	5

Tableau – Table de routage de R5

Problématique

Bande passante

 Open Shortest
Path First

Découverte du réseau

Identificateur

Message HELLO

LSA

Calculs des meilleurs routes

Problématique

Bande passante

Open Shortest
Path First

Découverte du réseau

Identificateur

Message HELLO

LSA

Calculs des meilleurs routes

- OSPF est un protocole IGP (Interior Gateway Protocol), c'est-à-dire qu'il agit au sein d'un système autonome. Un fournisseur d'accès internet est un système autonome.

Problématique

Bande passante

Open Shortest
Path First

Découverte du réseau

Identificateur

Message HELLO

LSA

Calculs des meilleurs routes

- ▶ OSPF est un protocole IGP (Interior Gateway Protocol), c'est-à-dire qu'il agit au sein d'un système autonome. Un fournisseur d'accès internet est un système autonome.
- ▶ Pour assurer le routage entre les systèmes autonomes, un protocole de type EGP (Exterior Gateway Protocol) doit être mis en œuvre. Dans le cas de l'Internet, c'est généralement BGP (Border Gateway Protocol) qui assume cette mission.