

Stratégies de routage :

Accord de peering échange de trafics entre internet, une AS et des clients. En fonction du type de facturation le lien sera impacté. On peut peser les trafics arrivant dans une AS afin de choisir le transit le plus efficace et ainsi favoriser le liens clients ou internet en fonction des potentiel problèmes. Exemple 100 pour le lien internet, 200 pour le peer et 300 pour le liens suivant l'AS. Ainsi le trafic passe par le peer.

Attribut bgp :

Les routeurs lors de leur annonce, renseigne systématiquement le nom des AS traversé. Cet attribut est l'AS path. Exemple A -> B -> C l'as path à C sera B-A. Lorsque qu'un routeur qui détecte son propre numéro dans un AS path ignore le message afin d'éviter tout bouclage. Il est aussi utilisé pour savoir qu'elle route est la plus rapide ou la plus courte. Seule information de topologie que BGP connaît. Si un AS path pour une même AS est reçus mais ayant deux routes différentes le systèmes IBGP peut ajouter un attribut local_pref dans les annonces. Attribut MED : mis en place lorsque deux systèmes autonomes qui ont plusieurs liens d'interconnexion. Ainsi un attribut MED est affecté à une des connexions afin de choisir celui qui a le MED le plus petit, ce qui redirige tout le trafics vers ce liens. Attribut ORIGIN obligatoire permet de décrire l'origine de l'information de routage pour le préfix annoncé ; 0 = Interne au AS, 1 = Externe au AS, 2 = origine incomplète. 0 est préféré à 1 et 1 est préféré à 2. Communauté prédéfini, exemple du préfix no-export, ne transmet pas ses chemins. Ainsi l'AS voisine B aura la route en IBGP de A, mais ne la transmettra pas à C. Possible de fixer le local_pref avec le 'préfix B' transmit par A vers B, ainsi B fixera sa local_pref en fonction de A et pas de lui-même.

Principe routage externe :

A -> B -> C

La table de routage de B est A pour A, la table de routage de C est B pour A. Ainsi pour aller de C à A, le routeur C transmet à B qui transmet à A. Il est ainsi possible de filtrer les préfix (IP) des routeurs en ne transmettant pas leur préfix. Exemple 192.168.X.X et 10.0.X.X de A vers B. Si A ne transmet que 192.168.X.X à B alors la route 10.0.X.X est injoignable pour les routeurs suivant B. Ainsi on peut potentiellement passer ailleurs et faire un sens "montant/descendant" = stratégie d'annonce sélective.

Routage externe	Routage interne
Deux systèmes autonomes différents	Intérieur d'un même système autonome
Mise en place de stratégies de routage	Diffusion des informations de routage
Calcul des routes en fonction des stratégies de routage	Calcul des routes en fonction de métriques techniques

Interconnexion systèmes autonomes :

BGP devient utile lorsque qu'une AS à plusieurs fournisseurs. Ou autre exemple un fournisseur qui offre un transit à travers son réseau (ex : VPN). Permet de masquer la complexité macroscopique

interne d'une AS. Protocole TCP est utilisé. Open ouvre la session annonce les numéros d'AS. Ouverture fait face à un accord entre les deux AS. Notification des erreurs coupe immédiatement la connexion. Update liste des préfixes à mettre à jour.

Fonctionnement internet :

IANA attribue les AS et délègue aux 5 registres régionaux qui dépendent des 'continents'.

80% de réseaux sont terminaux. 64% ont 1 ou 2 voisins.

Processus sélection BGP :

Multiplication d'une connexion vers une même AS pour fiabiliser la connexion. Possibilité de filtrer à différents degrés comme vu précédemment les routes transmises.

Mooc semaine 1 :

IP dispose de paquets indépendants et sont routés indépendamment. Mais la QoS est faible. Les télécoms sont faits par un équipement donc QoS bien plus grande. IP moins chère, grâce à sa souplesse et son évolution très souple et compatible avec les solutions anciennes et récentes.

Réseau core = backbone, haute bande passante.

Réseau collecte = collecte et redirige le trafic

Accès = accès au réseau

Core -> metro -> accès

Relation partage connexion opérateur, le peering ou transit.

FAI ou ISP (Anglais) fournissent plusieurs services DNS, IOT, connexion, service applicatif, etc...

Supervision est dédiée à une équipe. Le FAI doit garantir la fiabilité. Détournement de trafic ou DDOS.

Réduire le volume des connexions d'un client pour limiter les attaques et bloquer une IP qui n'est pas celle du client. Contre la corruption du réseau règle de filtrage ACL. VPN comme MPLS pour augmenter la sécurité. CERT = centre de réponse et de veille d'alerte pour rester à jour.

LAN local -> MAN métropolitain -> Wide continent -> GAN global

Personnel area -> bluetooth

Réseau accès = dsl, fibre, 5G. Backhaul = satellite. Core = opérateur ou fournisseur internet.

Backbone = colonne vertébrale du web. Une AS Réseau géré par une même entité et peut fournir un service. Différents types d'AS :

- Stub : dépend d'une autre AS pour se connecter au monde.
- MultiHomed : Connecter à plusieurs AS mais ne repartage pas la connexion.
- Transit
- Internet Exchange Point = rencontre entre des AS. Physiquement présent dans des Carrier hotel, peut proposer des services comme racine DNS, VLAN, etc...

= a = peering sinon commercial exchange

Mooc semaine 2 :

Commutation (OSPF RIP BGP). Routage de paquets en cas de chemin qui tombe un nouveau s'établit et grâce aux label les paquets se retrouve aux bons endroits. Switch plus fiable, mais chemin moins complexe et complet.

MPLS :

Techno d'acheminement de données. Protocole couche 2.5 du OSI. MPLS peut transmettre du IP, Ethernet et ATM. MPLS affecte au paquet une étiquette ou plusieurs (label stacking). Le TC = traffic class. LER = Label edge router (Transfert complexe) ou LSR Label switch router (Transfert simple). LER, routeur de périphérie en entre ou sortie du réseau MPLS. LSR routeur de cœur, lit le paquet et le transmet. Un paquet en arrivant sur le réseau passe par un LER qui attribue un FEC (Forwarding equivalent class) au paquet, ayant les mêmes caractéristiques et ainsi ils ont la même étiquettes.

Les étiquettes changent d'un LSR à un autre LSR.

Mappage étiquette manuellement ou automatique (LDP = RSVP-TE).

Push adresse une étiquette, swap change le numéro d'étiquette et pop enlève l'étiquettes.

MPLS sert au trafics engineering, QoS ou encore au VPN.

L'Ethernet de transport classe opérateur :

Interconnexion des opérateurs dispos de deux type d'interfaces :

- Client/opérateur UNI - Opérateur / opérateur ENNI

Type de connexion :

- Point à point = opérateur -> client
- Multipoint = Opérateur et plusieurs clients sur une même ligne. - Par arbre : Une racine opérateur et plusieurs clients.

Mooc semaine 3 :

Possibilité de Ethernet virtuel. Technologie de mise en place optique, MPLS, VPLS(Vmpls) ou complètement Ethernet.

Ethernet basique : Forwarding, fiabilité, management et des étiquettes de VLAN ou encapsulation.

VPN :

- E-line
- E-tree
- E-lan

VPN niveau 2 trame ethernet utilise e-line.

Trame en Virtual network on un numéro de Vlan puis sont tunnel dans le réseau de transport operateur.

Les trames ont soit :

- Un numéro de VLAN
- Equipement entrez/sortie et vlan

Mais problème de sécurité l'opérateur connais l'adresse MAC des clients ou encore la taille de l'étiquette 12bits donc 4096 clients max.

La trame est Push avec l'identifiant service, l'étiquette vlan ou la MAC puis pop en arrivée.

Cout :

50% par an de croissance de traffic.

VPN couche 3 :

Utilisation de MPLS et ipsec pour crypté.

VRF table de routage virtuel.

VPN ipv4 on ajoute une étiquette à la trame.

Pour BGP on ajoute une route Target pour dit qui va ou.

Ingénierie de Traffic :

Important pour la QoS dans certain cas.

MPLS TE = calcule du chemin, signalisation, réservation de ressource.

OSPF TE = Permet la gestion du TE sur les ospf et le communique aux autres routeurs.

PCALC, CSPF = algo qui s'exécute a la demande pour optimiser le trafic lorsque nécessaire.

RSVP-TE = Vérifie la disponibilité du Traffic pour pouvoir véhiculer le Traffic. Et réserve le traffic zt un label MPLS.