

Les points d'échange Internet

AFNOG VI

18-22 avril 2005

Maputo, Mozambique

Historique de cette présentation

- Création du support en mai 2004 pour Afnog V à Dakar
- De nombreux éléments ont été repris des présentations de Bill Woodcock présentées aux sessions anglophones AFNOG
- Les supports de Bill Woodcock sont beaucoup plus exhaustifs que ce document

Définition du point d'échange

- Lieu où les opérateurs Internet viennent se raccorder pour échanger de façon économique leur trafic
- Assure la couverture d'une zone géographique donnée
- Objectifs multiples :
 - réduire le volume de trafic acheté en « transit » (coûteux)
 - avoir une proximité pour le trafic local
- Le coût est, dans un premier temps au-moins, l'argument le plus important pour mettre en œuvre un point d'échange Internet

Technologies utilisées

- Point d'échange de niveau 2 ou de niveau 3 ?
- Niveau 2
 - réseau local commuté partagé entre les différents acteurs
- Niveau 3
 - utilisation d'un point de routage géré sur le point d'échange entre les opérateurs
- Le point d'échange « niveau 2 » permet la mise en œuvre de nombreux scénarii et est particulièrement souple

Un peu d'histoire (1)

- MAE-East dès le début des années 90
 - localisé chez MFS (devenu Worldcom puis MCI)
 - n'est pas le premier point d'échange, mais probablement le plus connu
 - au tout début un Ethernet 10 Mbit/s partagé
 - ajout de technologie FDDI
 - présent en plusieurs bâtiments très proches
- CIX (Commercial Internet Exchange)
 - situé en Californie (Palo Alto)
 - technologies de niveau 3 et concentration de supports de transmission

Un peu d'histoire (2)

- Points d'échange en Europe
 - A Stockholm (nom à trouver)
 - LINX (Londres, l'un des plus gros)
 - AMS-IX (Amsterdam)
 - SFINX, PARIX, MAE-Paris (arrêté ?), FreeIX, POUIX ?
 - nombreux autres points d'échange
- Exemple à ne pas suivre
 - de nombreux points d'échange à Paris non interconnectés entre eux (coûts élevés, perte de qualité en connexité réseau)
 - il y en a deux majeurs (SFINX, FreeIX) et les autres ne servent qu'à certains « très gros » qui ont une politique plutôt fermée de « peering »

Portée géographique

- Un ou plusieurs IXP desservent un secteur défini
 - métropolitain, national, régional ?
 - plusieurs points d'un même secteur doivent s'interconnecter entre eux
- Définir la politique d'échange des routes
 - échanger les routes du secteur géographique concerné
 - échanger toutes ses routes ?
- Le point d'échange est-il présent en plusieurs endroits de la zone ?

Point d'échange « minimal » (1)

- Pour raccorder à 100 Mbit/s jusqu'à 20 prestataires
- Le lieu choisi devra recevoir :
 - un commutateur Ethernet 24 x 10/100 Mbit/s (2 U)
 - les supports de transmission des 20 prestataires (1 à 2 baies)
 - un routeur (ou convertisseur Ethernet) pour chaque prestataire (2 baies)
 - accès accompagné pour chaque prestataire
- Soit un démarrage avec 2 ou 3 baies informatiques
- Courant permanent souhaité

Point d'échange « minimal » (2)

- Coût du point d'échange (à re facturer)
 - achat du commutateur Ethernet
 - fourniture et hébergement des baies
 - prestation d'accompagnement dans les locaux
 - configuration et exploitation du commutateur Ethernet
- Coût pour chaque prestataire
 - support de transmission
 - équipement actif localisé dans le point d'échange
- Coût de la structure juridique (entreprise, association ?)

Point d'échange « minimal » (3)

- Configuration du commutateur
 - à minima : pas de VLAN
 - un réseau IP ou tout le monde se voit
 - chacun fait ses sessions BGP sur ce réseau partagé
 - capacité maximale initiale : 100 Mbit/s par prestataire
- Services additionnels
 - Un prélèvement SNMP des compteurs « switches »
 - Mise à disposition d'un site Web avec MRTG (stats de trafic) et des informations de raccordement

Fiabilité vs. coût (1)

- Accès transit sur support 100 Mbit/s facturé 2000 € + 40 Mbit/s à 200 €
- Point d'échange (support 100 Mbit/s, incluant équipements et transmission)
 - fiabilisé : 5.000 €
 - économique : 2.000 €
- Lorsque le point d'échange s'arrête, le trafic passe par le transit.

Fiabilité vs. coût (2)

- ISP ayant uniquement du transit
 - coût : $2.000 \text{ €} + 40 \times 200 \text{ €} = 10.000 \text{ €}$
- Répartition : 50% transit, 50% point d'échange fiable
 - coût : $2.000 + 20 \times 200 \text{ €} + 5.000 \text{ €} = 11.000 \text{ €}$
- Répartition : 51% transit, 49% point d'échange économique
 - coût : $2.000 \text{ €} + 20,4 \times 200 \text{ €} + 2.000 \text{ €} = 8.080 \text{ €}$
 - (transit +50 €, IXP -3.000 €)

L'effet « boule de neige »

- Le point d'échange, en baissant les coûts apporte un confort de navigation supplémentaire
- Ce confort génère du trafic supplémentaire
- Les points d'échange contribuent de façon économique à l'augmentation des débits et de la capacité réseau jusqu'à l'utilisateur final
- Le transit, au contraire, freine le développement de l'infrastructure

Autres services envisageables

- Service « looking-glass » fournit par les raccordés
 - permet de consulter, via une interface Web les tables BGP et de routage des ISP raccordés
- Synchronisation de l'heure (NTP)
- Serveur de routes « route-server »
- Miroir d'un « root-server » du DNS

Politique d'échange de trafic (1)

- Rappel sur le vocabulaire
 - « peering » : notion de réciprocité et de gratuité
 - « transit » : achat de transport IP à un prestataire qui ouvre l'accès à l'Internet
- Rappel de l'objectif du point d'échange
 - diminuer les coûts du transit
 - augmenter la capacité du réseau à budget équivalent

Politique de « peering » ouverte

- C'est le seul choix viable
 - vous êtes une toute petite partie de l'Internet
 - vos clients vont essentiellement chercher à joindre des clients d'autres ISP
- Joindre les autres coûte cher et c'est ce coût qu'il faut réduire en utilisant une politique de « peering » ouverte

Le « peering » crée de la valeur

- La revente de transit est indispensable
 - cela augmente votre base installée
 - générateur de chiffre d'affaires
- Votre croissance « transit » sera insuffisante
 - votre revente croîtra moins vite que l'Internet
 - votre « importance » va donc en diminuant
- Joindre les autres coûte cher et c'est ce coût qu'il faut réduire en utilisant une politique de « peering » ouverte

Idées reçues

- Il est faux de croire que
 - il ne faut pas faire de « peer » avec vos propres clients
 - en refusant un « peer » avec un autre ISP vous lui faites plus de tort qu'à vous même
 - en refusant un « peer » vous avez un client potentiel

Leçon numéro 1

- Faire du « peering » avec ses clients ne fait pas de tort
 - cela augmente le débit réseau que vous pouvez vendre à vos clients, et donc votre « valeur intrinsèque »
 - si vous échangez des routes avec votre client vous contribuez à cette augmentation de débit
- Peering avec un client = lui offrir les routes de vos clients situés dans la même zone géographique

Leçon numéro 2

- Refuser un « peering » fait un tort aux 2 ISP
- Ceux dont la politique est fermée se ferment la porte à un nombre de préfixes dépassant bien souvent la taille de leur propre réseau

Leçon numéro 3

- Si vous refusez du « peering », vous créez un client pour vos concurrents
- Si « A » refuse un peering à « B », deux possibilités
 - B achètera du transit d'un concurrent de A to aller vers A, ou
 - B aura un peering avec un tiers qui lui fournira le transit vers A
- Au mieux, A perd la possibilité de vendre du transit à B et crée un client pour ses concurrents
- Au pire, idem ci-dessus et en plus vous devrez payer du transit pour joindre B

Conclusions

- Un point d'échange doit avant tout être économique
- Pour une région donnée, même s'il peut y avoir plusieurs acteurs il faut un seul domaine de commutation
 - cela signifie qu'il faut interconnecter entre eux ces points d'échange
- Les ISP ont un intérêt évident à avoir une politique de « peering » active et ouverte (en respectant la charte et la zone géographique)