



GRAND DUCHY OF LUXEMBOURG
Ministry of Foreign Affairs

Directorate for Development Cooperation



European Union Africa
Infrastructure Trust Fund

La valeur de Peering

L'importance et les avantages
des IXP



Remerciements et Attribution

Cette présentation contient du contenu et des informations initialement développés et maintenus par les organisations suivantes / personnes et prévu pour le projet de l'Union africaine AXIS

Cisco ISP/IXP Workshops

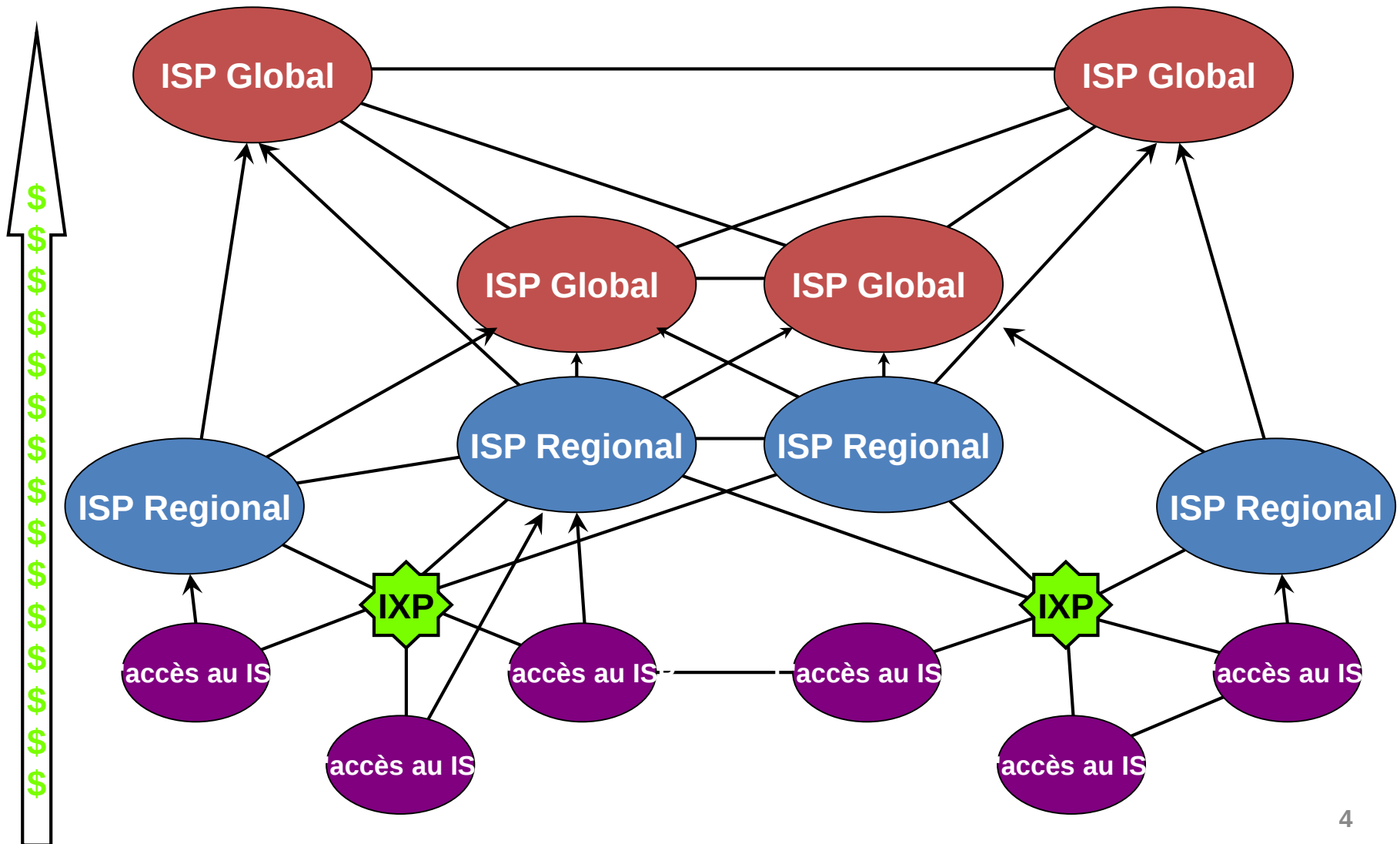
Philip Smith: - pfsinoz@gmail.com



L'Internet

- L'Internet est constitué d'ISP de toutes formes et tailles
 - Certains ont une couverture locale (fournisseurs d'accès)
 - D'autres peuvent fournir une couverture régionale ou nationale
 - Et d'autres sont globales
- Ces ISP interconnectent leurs entreprises
 - Ils ne s'interconnectent pas avec tous les autres ISP (plus de 41 000 réseaux distincts autonomes) - ne sera pas à l'échelle
 - Ils s'interconnectent en fonction des besoins pratiques et des affaires
- Certains ISP offrent du transit vers d'autres
 - Ils s'interconnectent avec les autres réseaux des ISP

Catégoriser les ISP

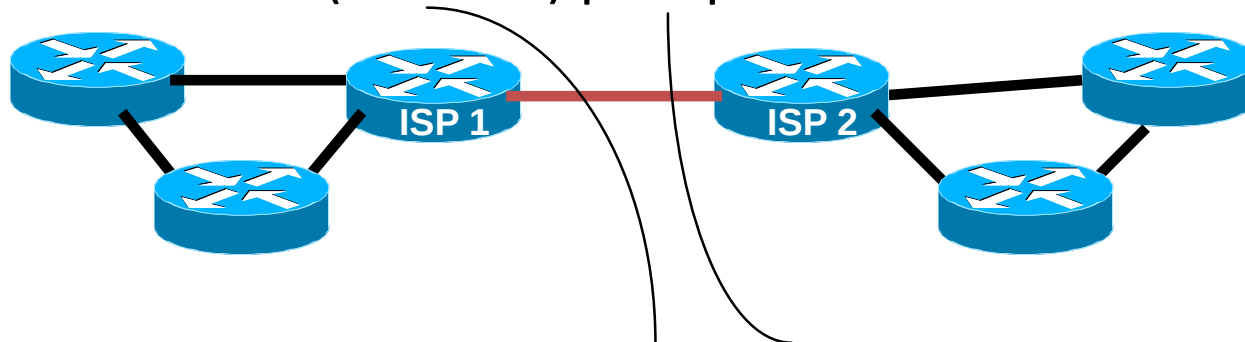


Peering et Transit

- **Transit**
 - Acheminer du trafic à travers un réseau
 - C'est souvent payant
 - Exemple: un fournisseur d'accès se connecte à un fournisseur régional
- **Peering**
 - L'échange de trafic et d'informations de routage
 - C'est souvent gratuit
 - Parfois appelé Peering sans règlement
 - Exemple: fournisseur régional connecte à un autre fournisseur régional

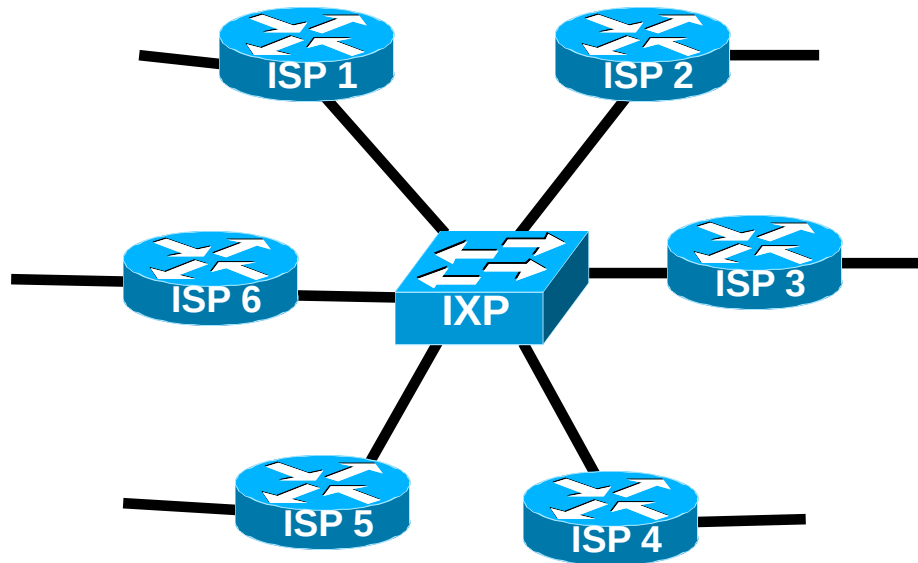
Interconnexion privée

- Deux ISP connectent leurs réseaux à travers un lien **privé**
 - Peut être une disposition de peering
 - Pas de frais pour le trafic
 - Partager le coût du lien
 - Peut être une disposition de transit
 - Un ISP facture l'autre pour le trafic
 - Un ISP (le client) paie pour le lien



Interconnect public

- Plusieurs ISP se rencontrant dans un endroit neutre commun et interconnectent leurs réseaux
 - Il y'a souvent un arrangement de peering entre leurs réseaux



ISP Goals

- Minimiser le coût de fonctionnement de l'entreprise
- Transit
 - ISP doit payer pour le circuit (international ou national)
 - ISP doit payer pour les données (généralement par Mbps)
 - Répétez l'opération pour chaque fournisseur de transit
 - Coût significatif d'être un fournisseur de services
- Peering
 - ISP partage le coût du circuit avec les peer (privé) ou gère le circuit au point de peering public (un coût non récurrent /one off cost/)
 - Pas besoin de payer pour les données
 - Réduit le volume de transit des données, donc réduit les coûts

Transit – Comment ça marche

- Un petit fournisseur d'accès fournit l'accès à Internet pour une population d'une ville
 - Mélange de dial up, haut débit sans fil et fixes
 - Peut-être quelques clients d'affaires
 - Peut-être aussi quelques cafés Internet
- Comment leurs clients accèdent le reste de l'Internet?
- L'ISP achète l'accès d'un ou de plusieurs grands ISP qui ont déjà une visibilité du reste de l'Internet
 - Il s'agit de transit - ils payent pour la connexion physique à l'amont et pour le volume de trafic sur la liaison

Peering – Comment ça marche

- Si deux ISP sont de tailles équivalentes, ils ont:
 - Une couverture d'infrastructure de réseau équivalent
 - Une taille de clientèle équivalente
 - Volumes de contenu similaires à partager avec l'Internet
 - Potentiellement, un flux de trafic similaire entre les réseaux
- Cela fait d'eux, de bons partenaires de peering
- S'ils ne font pas du peering
 - Ils ont tous les deux devoir payer un fournisseur en amont pour l'accès à chaque réseau
 - Avantages en amont de cet arrangement, les deux ISP doivent financer les coûts de transit

Le rôle des IIXP

- Le peering privé a du sens lorsqu'il ya très peu de joueurs équivalents
 - La connexion à un autre ISP coûte X
 - Connexion à deux autres ISP coûte 2 fois X
 - Connexion à trois autres ISP coûte 3 fois X
 - Etc ... (où X représente la moitié du coût de circuit ainsi que le coût de port)
- Plus nombreux sont les les peers privés, le plus grand le coût
- Un IXP est une solution plus évolutive pour ce problème

Le rôle des IIXP

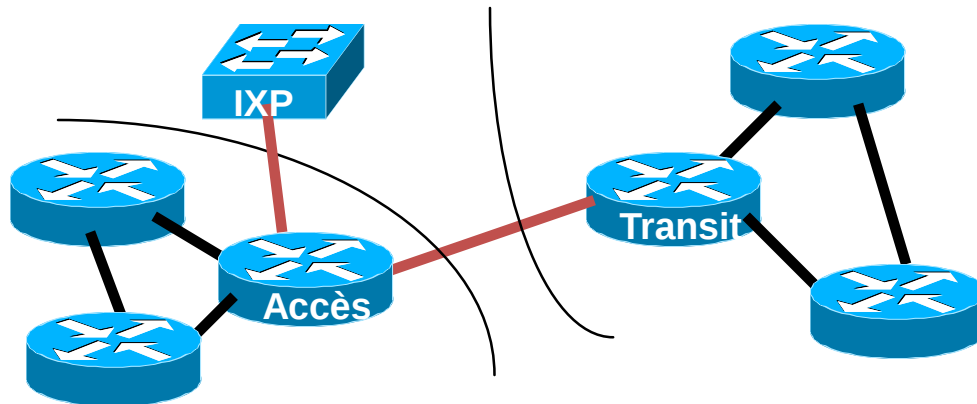
- Connexion à un IXP
 - Coûts d'ISP: un port de routeur, un circuit, et un routeur pour localiser à l'IXP
- Certains IXP facturent des frais " d'entretien annuels "
 - Les frais d'entretien ont le potentiel d'influencer de manière significative l'équilibre de coûts d'un ISP
- En général, la connexion à un IXP et peering devient rentable quand il ya au moins trois autres peers
 - Le réel montant en argent varie d'une région à une autre, d'un IXP à un autre IXP

Qui peer à un IXP?

- Fournisseurs d'accès
 - Ils n'ont pas à payer leur fournisseur régional les frais de transport pour le trafic local
 - Maintient la latence à niveau faible pour le trafic local
 - Une bande passante illimitée à travers l'IXP (en comparaison à la bande passante coûteuse et limitée via l'IXP)
- Les fournisseurs régionaux
 - Ils n'ont pas à payer leur fournisseur mondial de transit pour le trafic local et régional
 - Maintient la latence faible pour le trafic local et régional
 - Une bande passante illimitée via l'IXP (en comparaison à la bande passante coûteuse et limitée via l'IXP)

Le rôle des IXP

- Les fournisseurs mondiaux peuvent être situés à proximité de points des IXP
 - Attirés par l'entreprise de transit potentiel disponible
- Avantageuse pour l'accès et les fournisseurs régionaux
 - Ils peuvent échanger du trafic avec d'autres fournisseurs similaires à l'IXP
 - Et dans le même établissement payer pour le transport vers leur fournisseur régional ou mondial
 - (Pas à travers le tissu IXP, mais une connexion séparée)



Les décisions de connectivité

- Transit
 - Presque chaque ISP a besoin de transport pour atteindre le reste de l'Internet
 - Un fournisseur = pas de redondance
 - Deux fournisseurs: idéal pour l'ingénierie du trafic ainsi que la redondance
 - Trois fournisseurs = meilleure redondance, l'ingénierie de trafic devient plus difficile
 - Plus de trois = rendements décroissants, escalade rapide des coûts et de la complexité
- Peering
 - ça veut dire c'est un accès à faible coût (ou zéro) à un autre réseau
 - Peering Privée ou publique (ou les deux)

Objectifs de transit

1. Réduire le nombre de fournisseurs de transit

- Mais maintenir la redondance
- 2 est idéale, 4 ou plus est mauvais

2. Capacité globale de fournisseurs de transit

- Une plus grande capacité agrégée signifie une meilleure valeur
 - Moindre coût par Mbps
- circuits 4x45Mbps pour 4 ISP différents sera presque toujours plus cher que les circuits 2x155Mbps pour 2 ISP différents
 - Toutefois une bande passante de ce dernier (310Mbps) est supérieure à celle du précédants (1pr80Mbps) et est beaucoup plus facile à faire fonctionner

Peering ou Transit?

- Comment choisir?
- Ou faire les deux?
- Cela se résume au coût d'aller vers un IXP
 - Peering gratuit
 - Payer pour le transit d'un ISP co-localisés dans un même établissement, ou peut-être à proximité
- Ou ne pas aller vers un IXP et de payer pour le coût du transit directement à un fournisseur en amont
 - Il n'y a pas de bonne ou mauvaise réponse, quelqu'un doit faire le calcul

Peering Privée ou publique

- Peering privé
 - Question d'échelle, avec les coûts, le nombre de prestataires et provisionnement des infrastructures
- Peering public
 - C'est logique quand il y a plus de peers potentiels (plus est généralement supérieure à " deux "
- Quel point de peering public?
 - ISP Local: idéal pour le trafic local et peers locaux
 - IXP régional: idéal pour rencontrer leurs peers en dehors de la localité, peut-être moins cher que de payer le transport pour rejoindre la même base de consommateur

IXP Local

- Défini comme un point de peering public au service de l'industrie Internet local
- Des moyens locaux où il devient moins cher de s'interconnecter avec d'autres ISP à un emplacement commun que de payer le transit vers un autre ISP pour accéder à la même base de consommateur
 - Locale peut avoir une signification différente dans différentes régions!

ISP Regional

- Il y a aussi "des IXP " locales
- Mais aussi d'attirer les ISP régionaux et les ISP de localité extérieur
 - ISP régionaux peerent entre eux
 - Et se présenter à plusieurs de ces IXP régionaux
- Les ISP locaux peer avec les ISP de localité extérieur
 - Ils ne concurrencent pas les marchés les uns contre les autres
 - Les ISP Locaux ne doivent pas payer les frais de transit
 - Les ISP provenant de l'extérieur de la localité n'ont pas à payer les frais de transit
 - Très souvent, les ISP de tailles et d'influences disparates vont peerer avec plaisir - pour couvrir les frais de transport

Quel IXP?

- Combien de routes sont disponibles?
 - Qu'est-ce que c'est le trafic vers et à partir de ces destinations, et de combien il réduit le coût du transit?
- Quel est le coût de l'espace co-lo?
 - Si prohibitif ou l'espace n'est pas disponible, inutile de choisir cet IXP
- Quel est le coût de fonctionnement d'un circuit à l'emplacement?
 - Si prohibitif ou compétitive avec des coûts de transit, inutile de choisir cet IXP
- Quel est le coût de remote hands/assistance?
 - Si il pas de remote hands, faire l'entretien est difficile et potentiellement coûteux avec une panne sérieuse

Exemple: l'Asie du Sud ISP @ LINX

- Date: Octobre 2011
- Faits::
 - Route Server plus les Peering bilatéraux offrent les préfixes 81K
 - IXP traffic moyens 55Mbps/15Mbps
 - Transit de traffic moyens 35Mbps/3Mbps
- Analyse:
 - 61% du trafic entrant provient de préfixes 81K disponibles par peering
 - 39% du trafic entrant provient d'autres préfixes 287K de fournisseur de transit

Exemple: l'Asie du Sud ISP @ HKIX

- Date: Octobre 2011
- Faits::
 - Route Server plus les bilatéraux peering offrent de préfixes 34k
 - Le trafic IXP est 130Mbps/30Mbps
 - Le trafic de transit est 125Mbps/40Mbps
- Analyse:
 - 51% du trafic entrant provient de préfixes 42k disponibles par peering
 - 49% du trafic entrant provient d'autres préfixes 326K de fournisseur de transit

Exemple: ISP de l'Asie du Sud

- Résumé:
 - Trafic par Peering: 185Mbps/45Mbps
 - Trafic par Transit: 160Mbps/43Mbps
 - 54% du trafic entrant est de peering
 - 52% du trafic sortant est de peering

Exemple: ISP de l'Asie du Sud

- Routeur à distance co-lo
 - Avantages: Filtrage de peers, facile à permuter les fournisseurs de transit
 - Coûts: espace co-lo et remote hands
- Serveurs à distance co-lo
 - Avantages: Filtrage du courrier, de mise en cache de contenu, etc
 - Coûts: espace co-lo et remote hands
- Avantage global:
 - Peut contrôler ce qui se passe sur la connectivité qui est chere " retour à la maison "

Propositions de valeur

- Peering d'un IXP local
 - Réduit les coûts de latence et de transit pour le trafic local
 - Améliore la perception de la qualité d'Internet
- Participer à un IXP régional
 - Un moyen de compenser les coûts de transport
- Gestion de connexion vers le réseau domestique
- Améliorer la perception de la qualité Internet pour les clients

Résumé

- Avantages de peering
 - Privé
 - Points d'échange Internet - IXP
- IXP local vs régional
 - Les services locaux - circulation locale
 - Régional contribue à payer les coûts de transit

Exemple élaboré

Simple Transit International
Par rapport à
IXP Local + IXP régional + Transit

Exemple élaboré

- ISP A est fournisseur d'accès local
 - Certains clients d'affaires (environ 200 liaisons fixes)
 - Certaines dispositions de contenu co-localisé (centre de données de 100 serveurs)
 - Certains consommateurs sur les services à haut débit (5000 DSL / Câble / sans fil)
 - Certains consommateurs sur le cadran (1000 à vitesses V.34 type)
- Ils ont un seul fournisseur de transit
 - Connectez-vous avec un lien international 16Mbps louées du PoP de leur transit
 - Lien de transit est fortement congestionné

Exemple élaboré (2)

- Il ya deux autres ISP desservant la même localité
 - Il n'y a pas d'interconnexion entre les trois ISP
 - Local traffic (between all 3 ISPs) is traversing International connections
- Plan d'action pour notre ISP:
 - Travailler pour établir l'IXP local
 - Établir une présence à une co-localisation à l'étranger
- Premier pas
 - Évaluer le rapport entre le trafic local et international
 - Utilisez NetFlow sur le routeur de frontière connectant au fournisseur de transit

Exemple élaboré (3)

- Rapport de trafic local / non local
 - Local = Trafic local allant vers deux autres ISP
 - Non local = Trafic allant ailleurs
- Exemple: l'équilibre est 30:70
 - De 16Mbps, ce qui signifie 5Mbps pourrait rester dans le pays et ne va pas encombrer le circuit international
 - Un transit de 16Mbps coûte 50 \$ par Mbps par mois pour frais de trafic = 250 \$ par mois, ou 3000 \$ par année pour le trafic local
 - Coûts de circuit 100k \$ par année: 30k \$ est dépensé pour le trafic local
- Le total est de \$ 33k par an pour le trafic local

Exemple élaboré (4)

- Coût IXP:
 - Simple Commutateur géré (managed switch) 8 ports 10/100 ainsi que l'espace co-lo de plus de 3 ans pourrait être de l'ordre de US \$ 30k total, ou 3k \$ par an et par ISP
 - Un routeur qui permet de gérer 5Mbps (par exemple 2801) serait d'environ 3k \$ (valable 3 ans)
 - Un circuit local 10 Mbps entre l'emplacement de l'ISP et l'emplacement de l'IXP serait d'environ \$ 5k par an, aucun frais de trafic
 - Total par ISP : 9k \$
 - Un peu moins cher que \$ 33k
 - L'analyse de rentabilisation de peering locale est simple - économiser \$ 24k par an

Exemple élaboré (5)

- Après l'établissement de l'IXP
 - 5Mbps retiré de lien international
 - Laissant 5Mbps pour plus de trafic international - et qui remplit le lien des semaines après que le trafic local est retiré
- La prochaine étape est d'évaluer les frais de transit et optimiser les coûts
 - Les ISP visitent plusieurs grands IXP régionaux
 - Évaluer les voies disponibles
 - Comparer les itinéraires disponibles avec le trafic généré par ces voies à partir de ses données Netflow
 - Découvre que 30% du trafic serait transféré à un IXP via peering

Exemple élaboré (6)

- Coûts
 - Routeur pour IXP régional (par exemple 2801) à 3k \$ sur trois ans
 - Espace co-lo au site de l'IXP régional à 3k \$ par an
 - Meilleur prix pour le transit sur le site de l' IXP régional par appel d'offres est de 30 \$ par Mbps par mois, plus les frais de port 1k \$
 - 30% des déchargements de trafic pour IXP, laissant 70% de 16Mbps au fournisseur de transit = 330 \$ par mois, ou \$ 5k par an
 - Le total avec ce modèle est 9k \$ par an, plus le coût du circuit (encore \$ 100k)
 - Comparez cela avec le paiement de 50 \$ par Mbps par mois au fournisseur de transit = 10k \$ par an (plus le coût du circuit)

Exemple élaboré (7)

- Résultat:
 - L'ISP co-localise au point IXP régional
 - Paie les frais de transport réduits au fournisseur de transit (appel d'offres)
 - Ne paie pas de frais pour le trafic à travers l'IXP régional
- Bonus:
 - Limitation de taux sur le routeur à l'IXP régional Co-lo
 - Peut hiérarchiser la congestion dépendant sur la demande des clients
 - Installez des serveurs à l'installation co-lo de l'IXP régional
 - Filtre les e-mail (spam et les virus) - soulage une certaine capacité sur le lien
 - Contenu des caches - soulage un peu plus la capacité sur le lien

Conclusion

- Dans les coûts initiaux d'avoir un fournisseur de transit international:
 - L'ISP a mis en place à l'IXP local et déchargée du trafic local gratuitement
 - L'ISP a mis en place à un IXP régional majeur et déchargée du trafic, en évitant les frais de transit rémunérés au fournisseur de transit
 - L'ISP a réduit les frais de transit restants par appel d'offres à installations de colocalisation de l'IXP régional
- Avertissement
 - Ces chiffres sont typiques de l'Internet d'aujourd'hui
 - Comme toujours, votre kilométrage peut varier - mais faire les calculs financiers d'abord et aussi dans le contexte d'avantages techniques potentiels



GRAND DUCHY OF LUXEMBOURG
Ministry of Foreign Affairs

Directorate for Development Cooperation



European Union Africa
Infrastructure Trust Fund

La valeur de Peering

End

