



GRAND DUCHY OF LUXEMBOURG  
Ministry of Foreign Affairs

Directorate for Development Cooperation



European Union Africa  
Infrastructure Trust Fund

# BGP politique de contrôle



# Application d'une politique avec BGP

- Politiques basées sur l'AS-PATH, la communauté ou le préfixe
- Acceptation / refus de routes sélectionnées
- Définir les attributs pour influencer la sélection de chemin
- Outils
  - Prefix-list (filtre sur les préfixes)
  - Filter-list (filtre sur les ASs)
  - Route-maps et communautés

# Politique de contrôle Prefix list

- filtrage de préfixe voisin
  - configuration incrémentale
- Entrant ou Sortant
- Basé sur les numéros de réseau (en utilisant adresse IPv4 / format de masque habituel)
- Utilisation des listes d'accès (ACL) dans Cisco IOS pour filtrer les préfixes a été abandonné il y a longtemps
  - **Fortement déconseillé!**

# Syntaxe de la commande prefix-list

- Syntaxe:

```
[no] ip prefix-list list-name [seq seq-value]  
    permit|deny network/len [ge ge-value] [le le-  
    value]
```

**network/len:** Le préfixe et sa longueur

**ge ge-value:** “supérieure ou égale à”

**le le-value:** “inférieur ou égal à”

- “ge” and “le” tous deux optionnels
  - Utilisé pour spécifier la plage de la longueur de préfixe à mettre en correspondance les préfixes qui sont plus spécifiques que network/len
- Numéro de séquence est également facultative
  - **no ip prefix-list sequence-number** pour désactiver l'affichage des numéros de séquence

# prefix-list – Exemples

- Refuser la route par défaut  
`ip prefix-list EG deny 0.0.0.0/0`
- Permettre le préfixe 35.0.0.0/8  
`ip prefix-list EG permit 35.0.0.0/8`
- Refuser le préfixe 172.16.0.0/12  
`ip prefix-list EG deny 172.16.0.0/12`
- Dans 192/8 permettre jusqu'à /24  
`ip prefix-list EG permit 192.0.0.0/8 le 24`
  - Cela permet à toutes les tailles de préfixe dans le bloc d'adresse 192.0.0.0/8, en dehors des 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 et 32.

# prefix-list – Exemples

- Dans 192/8 refuser / 25 et au-dessus  
**ip prefix-list EG deny 192.0.0.0/8 ge 25**
  - Il rejette toutes les tailles de préfixe 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 et 32 à l'adresse bloc 192.0.0.0/8.
  - Il a le même effet que l'exemple précédent
- Dans 193/8 permettre les préfixes entre /12 and /20  
**ip prefix-list EG permit 193.0.0.0/8 ge 12 le 20**
  - Il refuse tout préfixe tailles 8, 9, 10, 11, 21, 22,... et plus élevé dans l'adresse bloc 193.0.0.0/8
- Permettre tous les préfixes  
**ip prefix-list EG permit 0.0.0.0/0 le 32**
  - 0.0.0.0 correspond à toutes les adresses possibles, “0 le 32” correspond à toutes les longueurs de préfixe possible

# Politique de contrôle

## Prefix list

- Exemple de Configuration

```
router bgp 100m
  network 105.7.0.0 mask 255.255.0.0
  neighbor 102.10.1.1 remote-as 110
  neighbor 102.10.1.1 prefix-list AS110-IN in
  neighbor 102.10.1.1 prefix-list AS110-OUT out
!
ip prefix-list AS110-IN deny 218.10.0.0/16
ip prefix-list AS110-IN permit 0.0.0.0/0 le 32
ip prefix-list AS110-OUT permit 105.7.0.0/16
ip prefix-list AS110-OUT deny 0.0.0.0/0 le 32
```

# Policy Control – Liste de filtrage

- Filtrage basés sur l'AS PATH
  - Entrant ou Sortant
- Exemple de Configuration

```
router bgp 100m
  network 105.7.0.0 mask 255.255.0.0
  neighbor 102.10.1.1 filter-list 5 out
  neighbor 102.10.1.1 filter-list 6 in
!
ip as-path access-list 5 permit ^200$
ip as-path access-list 6 permit ^150$
```

# Politique de contrôle

## Expressions régulières

- Comme les expressions régulières de Unix
  - . Correspond à un caractère
  - \* Correspond à n'importe quel nombre de l'expression précédente
  - + Correspond au moins l'une de l'expression précédente
  - ^ Début de ligne
  - \$ Fin de ligne
  - \ Échappe un caractère d'expression régulière
  - \_ Début, fin, espaces blancs, accolade
  - | Ou
  - () Parenthèses pour contenir l'expression
  - [] Crochets pour contenir les plages numériques

# Politique de contrôle

## Expressions régulières

- Exemples simples

.\* correspond à n'importe quoi

.+ correspond au moins un caractère

^\$ coorespond aux routes locales à cet AS

\_1800\$ émis par AS1800

^1800\_ reçue de AS1800

\_1800\_ via AS1800

\_790\_1800\_ via AS1800 et AS790

\_(1800\_)+ plusieurs AS1800 en séquence

(utilisé pour faire correspondre les de AS-PATH prepend)

\_\\(65530\\)\_ via AS65530 (confédérations)

# Politique de contrôle – Expressions régulières

- Exemples pas si simple

- `^[0-9]+$` Correspond à la longueur de AS-PATH de un
- `^[0-9]+_[0-9]+$` Correspond à la longueur de AS-PATH de deux
- `^[0-9]*_[0-9]+$` Correspond à la longueur de AS-PATH de un ou de deux  
(correspondra aussi à zéro)
- `^[0-9]*_[0-9]+$` Correspond à la longueur de AS-PATH de un ou de deux  
(correspondra aussi à zéro)
- `^[0-9]+_[0-9]+_[0-9]+$` Correspond à la longueur de AS-PATH de trois
- `_(701|1800)_` Correspond à n'importe quoi  
entre AS701 et AS1800
- `_1849(_+_)12163$` Correspond à n'importe quelle origine AS12163  
et passé par AS1849

# Policy Control – Route Map

- Une route map est comme un “programme” pour IOS
- Chaque ligne est une condition/action distincte
- Concept est essentiellement :
  - if condition then do expression and exit*
  - else*
  - if condition then do expression and exit*
  - else etc*
- Route-Map “continue” permet aux FAIs d'appliquer plusieurs conditions et d'actions dans une route map

# Route Map – Mise en garde

- Les lignes peuvent avoir plusieurs instructions *set*
- Les lignes peuvent avoir plusieurs instructions de correspondance (*match*)
- Ligne avec une seule instruction de correspondance "match"
  - Seuls les préfixes correspondant sont acceptés, le reste est abandonné
- Ligne avec une seule instruction "set"
  - Tous les préfixes sont mis en correspondance et configurés
  - Toutes les lignes suivantes sont ignorées
- Ligne avec instruction match/set et aucune ligne suivante
  - Seuls les préfixes correspondant sont définis, le reste est supprimé

# Route Map – Mise en garde

- Exemple
  - En omettant la troisième ligne ci-dessous signifie que les préfixes ne correspondant pas liste-un ou liste-deux sont supprimés

```
route-map sample permit 10
  match ip address prefix-list list-one
  set local-preference 120
```

!

```
route-map sample permit 20
  match ip address prefix-list list-two
  set local-preference 80
```

!

```
route-map sample permit 30 ! Don' t forget this
```

# Route Map

## préfixes correspondant

- Exemple de Configuration

```
router bgp 100m
  neighbor 1.1.1.1 route-map infiltrer in
  !
route-map infiltrer permit 10
  match ip address prefix-list HIGH-PREF
  set local-preference 120
  !
route-map infiltrer permit 20
  match ip address prefix-list LOW-PREF
  set local-preference 80
  !
ip prefix-list HIGH-PREF permit 10.0.0.0/8
ip prefix-list LOW-PREF permit 20.0.0.0/8
```

# Route Map – filtrage AS-PATH

- Exemple de Configuration

```
router bgp 100m
  neighbor 102.10.1.2 remote-as 200
  neighbor 102.10.1.2 route-map filter-on-as-path in
  !
route-map filter-on-as-path permit 10
  match as-path 1
  set local-preference 80
  !
route-map filter-on-as-path permit 20
  match as-path 2
  set local-preference 200
  !
ip as-path access-list 1 permit _150$
ip as-path access-list 2 permit _210_
```

# Route Map – Ajouts AS-PATH

- Exemple de configuration d' AS-PATH prepend

```
router bgp 300
  network 105.7.0.0 mask 255.255.0.0
  neighbor 2.2.2.2 remote-as 100
  neighbor 2.2.2.2 route-map SETPATH out
!
route-map SETPATH permit 10
  set as-path prepend 300 300
```

- Utiliser votre propre numéro AS lors de l'ajout
  - Sinon la détection de boucle BGP peut causer une déconnection

# Route Map – Communautés

- Exemple de Configuration

```
router bgp 100m
  neighbor 102.10.1.2 remote-as 200
  neighbor 102.10.1.2 route-map filter-on-community in
!
route-map filter-on-community permit 10
  match community 1
  set local-preference 50
!
route-map filter-on-community permit 20
  match community 2 exact-match
  set local-preference 200
!
ip community-list 1 permit 150:3 200:5
ip community-list 2 permit 88:6
```

# Communauté -Traitement de liste

- Note:

- Lorsque plusieurs valeurs sont configurées dans la même instruction de la community-list, une condition AND logique est créée. Toutes les valeurs de la communauté doivent correspondre pour satisfaire une condition ET

```
ip community-list 1 permit 150:3 200:5
```

- Lorsque plusieurs valeurs sont configurées dans des instructions distinctes de community-list, une condition OU logique est créée. La première liste qui correspond à une condition est traitée

```
ip community-list 1 permit 150:3
```

```
ip community-list 1 permit 200:5
```

# Configuration des Communautés

- Exemple de Configuration

```
router bgp 100m
  network 105.7.0.0 mask 255.255.0.0
  neighbor 102.10.1.1 remote-as 200
  neighbor 102.10.1.1 send-community
  neighbor 102.10.1.1 route-map set-community out
!
route-map set-community permit 10
  match ip address prefix-list NO-ANNOUNCE
  set community no-export
!
route-map set-community permit 20
  match ip address prefix-list AGGREGATE
!
ip prefix-list NO-ANNOUNCE permit 105.7.0.0/16 ge 17
ip prefix-list AGGREGATE permit 105.7.0.0/16
```

# Route Map suite

- Manipulation des conditions multiples et d'actions dans une route-map (pour les relations de voisinage BGP uniquement)

```
route-map peer-filter permit 10
  match ip address prefix-list group-one
  continue 30
  set metric 2000
```

!

```
route-map peer-filter permit 20
  match ip address prefix-list group-two
  set community no-export
```

!

```
route-map peer-filter permit 30
  match ip address prefix-list group-three
  set as-path prepend 100 100
```

!

# Gestion des changements de politique

- Les nouvelles politiques s'appliquent uniquement aux mises à jour intervenant sur le routeur **APRÈS** que la politique a été introduite ou modifiée
- Pour faciliter les changements de politique sur l'ensemble du tableau BGP géré par le routeur, les pairs BGP qui doivent être “rafraîchi”
  - Ceci est fait un **clear** la session BGP soit **in** ou **out**, par exemple:  
`clear ip bgp <neighbour-addr> in|out`
- N'oubliez pas **in** ou **out** — a défaut une remise à l'état initial de la session de BGP (hard) sera fait

# Gestion des changements de politique

- Capacité de relancer les sessions BGP par de groupes de voisins configurés selon plusieurs critères

- **clear ip bgp <addr> [in|out]**

<addr> peut être un des éléments suivants

**x.x.x.x**

L'adresse IP d'un pair

**\***

tous les pairs

**ASN**

tous les pairs dans AS

**external**

tous les pairs externes

**peer-group <name>**

tous les pairs dans un groupe de pairs

# Reconnaissance et attribution

**Cette présentation contient des contenus et des informations initialement développés et gérés par les organisations / personnes suivantes et fournie pour le projet AXIS de l'Union africaine**

**Cisco ISP/IXP Workshops**

**Philip Smith: - [pfsinoz@gmail.com](mailto:pfsinoz@gmail.com)**





GRAND DUCHY OF LUXEMBOURG  
Ministry of Foreign Affairs

Directorate for Development Cooperation



European Union Africa  
Infrastructure Trust Fund

# BGP politique de contrôle

Fin

