



**TELEQUEMEL**  
Tecnologia da Informação

# Manipulando Tráfego no BGP

Técnicas utilizando filtros de roteamento para  
manipulação de download e upload

MUM Brasil  
Maceió – Novembro 2017  
Wissam Quemel

# Introdução

Wissam Quemel

Certificações Mikrotik: MTCNA, MTCRE, MTCINE,  
MTCIPv6E, MTCWE, MTCTCE, MTCUME

Consultor oficial Mikrotik

# Objetivos

Mostrar opções simples para se fazer manipulação de tráfego, com foco em alcançar o público alvo que já possuem o protocolo BGP funcionando em suas redes, com mais de uma saída para internet, e que precisam manipular seu tráfego de download ou upload.

# Agenda

- **Funcionamento BGP e Filtros de Roteamento**
- Manipulando Tráfego de Upload
- Manipulando Tráfego de Download

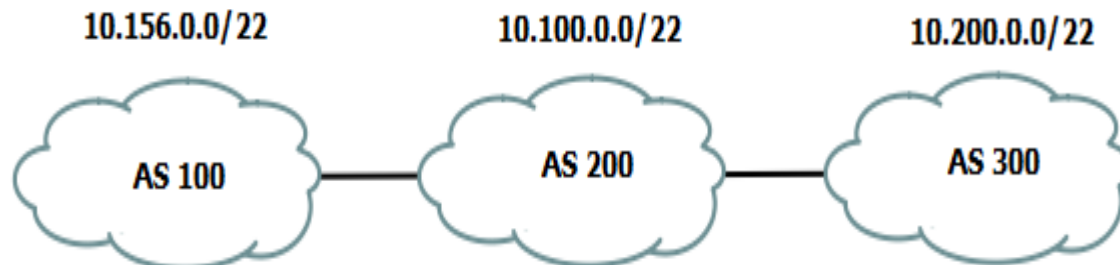
# AS - Sistemas Autônomos

- Um AS, é uma rede (grupo de roteadores) sobre o domínio de uma organização.
- Cada AS pode incluir inúmeros roteadores
- Para se tornar um AS, e adquirir prefixos IPv4 e IPv6 próprios, precisa-se entrar com um processo administrativo, requisitando recursos de numeração ao Registro.br
- Inteiro de 16 bits (1-65535)
- 64512-65535 Uso Privado



# O que é BGP

- BGP é um protocolo de roteamento dinâmico utilizado para comunicação entre sistemas autônomos
- Protocolo do tipo “path vector”
- BGP percebe a internet como uma coleção de AS
- BGP troca informações de roteamento constantemente através de mensagens de NLRI entre os “peers”
- BGP compara o AS Path e outros atributos para selecionar o melhor caminho



# Características do BGP

- Otimizado para escalabilidade de rotas
- Muitas opções de filtros/prioridades, porém cada uma é tecnicamente simples
- Evita loops usando AS-Path, e usa eles quase como uma “métrica universal”
- Utiliza porta TCP 179 para comunicação confiável
- Apenas 4 tipos de mensagens: Open, Keepalive, Update e Notification
- Apenas 6 “estados do protocolo”: Idle, Connect, Active, Open Sent, Open Confirm e Established

# Configuração do BGP

- Localizado em Routing > BGP
- Instances: AS e Router-ID
- Networks: Anúncios de seus prefixos
- Peers: Nome, IP da Operadora, AS da Operadora, e nome do filtro de entrada e saída

BGP Instance <default>

Name:

AS:

Router ID:

BGP Network <10.156.0.0/22>

Network:

Synchronize

BGP Peer <Peer-AS200>

General | Advanced | Status

Name:

Instance:

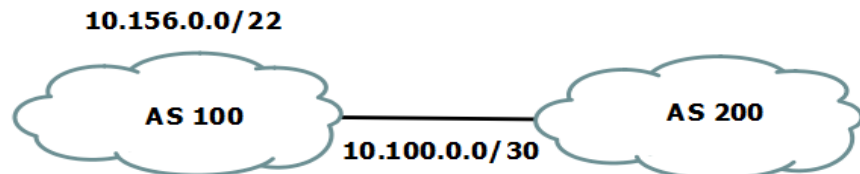
Remote Address:

Remote Port:

Remote AS:

In Filter:

Out Filter:





# Anúncios no BGP

Todos os anúncios que fizermos, determinam nosso DOWNLOAD, e todos os anúncios que recebermos, determinam nosso UPLOAD.

Quando divulgamos nossos anúncios, esses interferem em como o mundo nos alcança, refletindo no recebimento de tráfego, no caso o DOWNLOAD.

Quando recebemos anúncios, esses interferem em como alcançamos o mundo, refletindo no envio de tráfego, no caso o UPLOAD.

# Seleção do melhor caminho para o BGP

- Maior WEIGHT (Padrão = 0)
- Maior LOCAL PREFERENCE (Padrão = 100)
- Menor AS-PATH
- Path gerado localmente (aggregate, Rede BGP)
- Menor tipo de Origin (IGP, EGP, incomplete)
- Menor MED (Padrão = 0)
- Prefere eBGP sobre IBGP
- Prefere a rota gerada no Roteador com o menor Router ID ou menor ORIGINATOR\_ID
- Prefere o menor Cluster de Route Reflector
- Prefere o caminho que vem do vizinho com menor IP

# Filtros de Roteamento

- Funcionam em cadeias
- A ordem dos filtros é extremamente importante (#)
- Por padrão, caso não tenha nenhuma regra criada, tudo é aceito
- Localizado no menu Routing > Filters

# Filtros de Roteamento

- As duas primeiras abas dos filtros, **Matchers** e **BGP**, são chamadas de classificadoras
- As duas últimas abas dos filtros, **Actions** e **BGP Actions**, são chamadas de ações

New Route Filter

Matchers BGP Actions BGP Actions

Chain:  ▾

Prefix:  ▾

Prefix Length:  ▾

New Route Filter

Matchers BGP Actions BGP Actions

Action:  ▾

Jump Target:  ▾

Set Distance:  ▾

# Agenda

- Funcionamento BGP e Filtros de Roteamento
- **Manipulando Tráfego de Upload**
- Manipulando Tráfego de Download

# Manipulação de Upload

- **Maior WEIGHT (Padrão = 0)**
- **Maior LOCAL PREFERENCE (Padrão = 100)**
- Menor AS-PATH
- Path gerado localmente (aggregate, Rede BGP)
- Menor tipo de Origin (IGP, EGP, incomplete)
- Menor MED (Padrão = 0)
- Prefere eBGP sobre IBGP
- Prefere a rota gerada no Roteador com o menor Router ID ou menor ORIGINATOR\_ID
- Prefere o menor Cluster de Route Reflector
- Prefere o caminho que vem do vizinho com menor IP

# Manipulação de Upload

Weight	Local Preference
Valor padrão de 0	Valor padrão de 100
Rota com maior valor é escolhida	Rota com maior valor é escolhida
Aplicado apenas ao roteador local, não se propaga na rede	Propaga-se em todos os roteadores do seu AS (iBGP)
Não contém nas mensagens de BGP	Contém nas mensagens de BGP

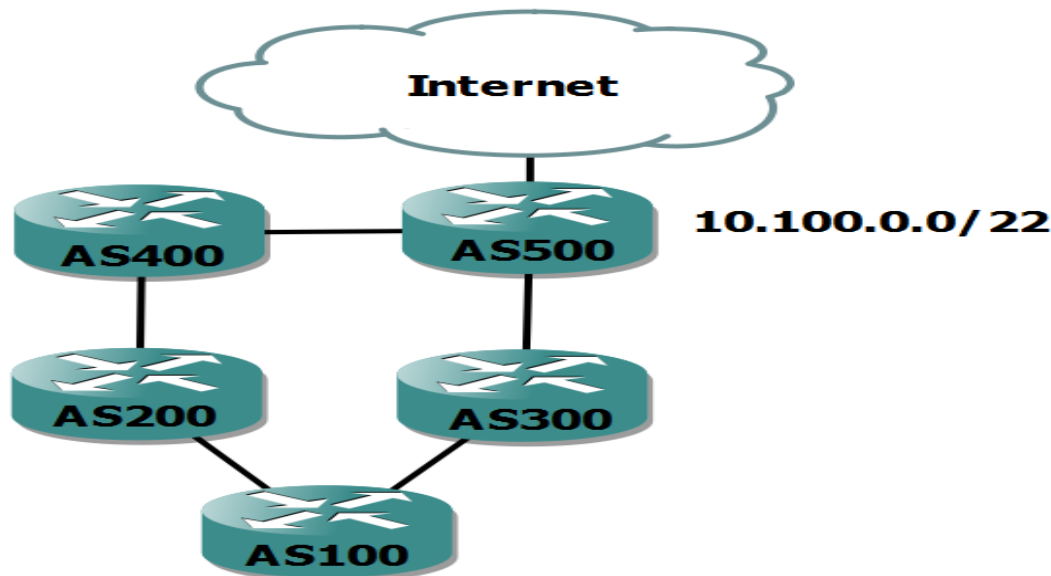
# Manipulação de Upload

Weight	Local Preference
<p>New Route Filter</p> <p>Matchers   BGP   Actions   BGP Actions</p> <p>Set BGP Weight: 50</p> <p>Set BGP Local Pref.: </p> <p>Set BGP Prepend: </p> <p>Set BGP Prepend Path: </p> <p>Set BGP MED: </p> <p>Set BGP Communities</p> <p>Append BGP Communities</p> <p>OK</p> <p>Cancel</p> <p>Apply</p> <p>Disable</p> <p>Comment</p> <p>Copy</p> <p>Remove</p> <p>enabled</p>	<p>New Route Filter</p> <p>Matchers   BGP   Actions   BGP Actions</p> <p>Set BGP Weight: </p> <p>Set BGP Local Pref.: 150</p> <p>Set BGP Prepend: </p> <p>Set BGP Prepend Path: </p> <p>Set BGP MED: </p> <p>Set BGP Communities</p> <p>Append BGP Communities</p> <p>OK</p> <p>Cancel</p> <p>Apply</p> <p>Disable</p> <p>Comment</p> <p>Copy</p> <p>Remove</p> <p>enabled</p>



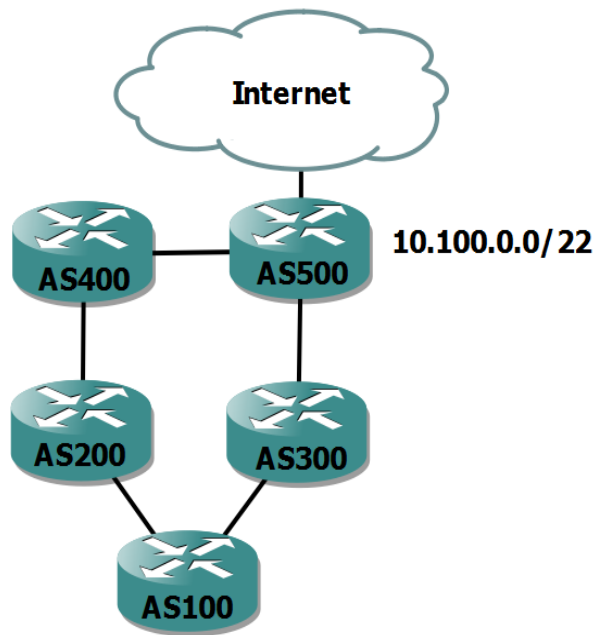
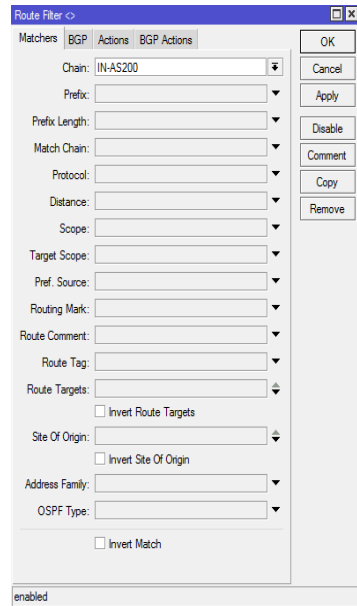
# Manipulação de Upload #1

- Forçar todo o tráfego de upload a vir apenas pelo AS200, exemplificando pelo bloco do AS500 (10.100.0.0/22)
- Usando atributo Weight

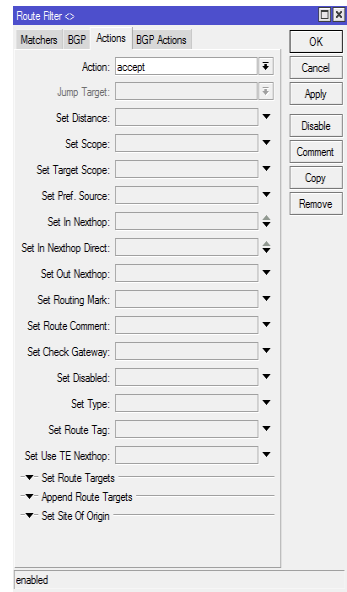


# Manipulação de Upload #1

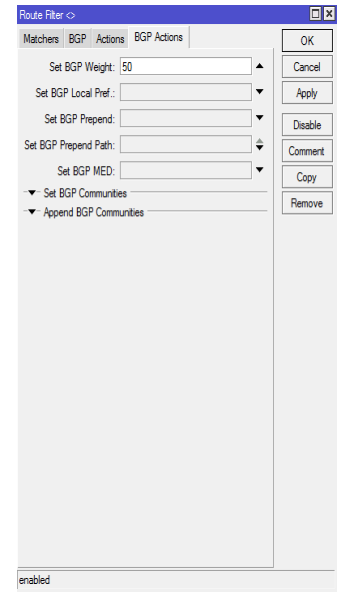
- Alterar o filtro de entrada com o AS200
- Setar Weight para 50

This screenshot shows the 'Route Filter' configuration window, 'Matchers' tab. The 'Chain' is set to 'IN-AS200'. The 'Prefix' field is empty. The 'Match Chain' is empty. The 'Protocol' is set to 'BGP'. The 'Distance' is set to '100'. The 'Scope' is set to 'Global'. The 'Target Scope' is set to 'Global'. The 'Pref. Source' is set to 'AS-Path'. The 'Routing Mark' is empty. The 'Route Comment' is empty. The 'Route Tag' is empty. The 'Route Targets' are empty. The 'Site Of Origin' is set to 'AS-Path'. The 'Address Family' is set to 'IPv4'. The 'OSPF Type' is set to 'External'. The 'Invert Match' checkbox is unchecked.



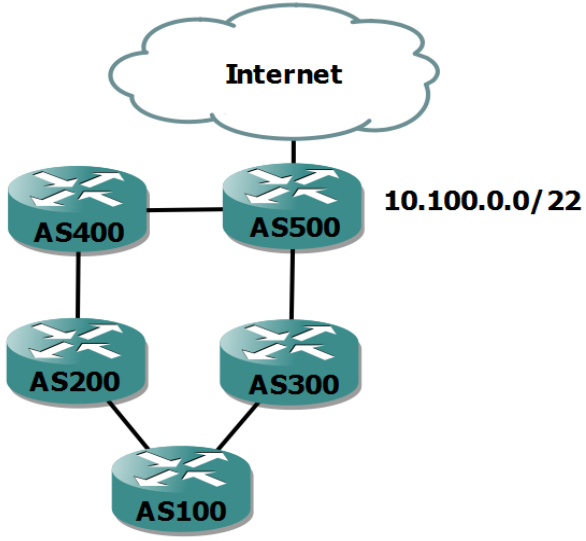
This screenshot shows the 'Route Filter' configuration window, 'Actions' tab. The 'Action' is set to 'accept'. The 'Jump Target' is empty. The 'Set Distance' is empty. The 'Set Scope' is empty. The 'Set Target Scope' is empty. The 'Set Pref. Source' is empty. The 'Set In Nexthop' is empty. The 'Set In Nexthop Direct' is empty. The 'Set Out Nexthop' is empty. The 'Set Routing Mark' is empty. The 'Set Route Comment' is empty. The 'Set Check Gateway' is empty. The 'Set Disabled' is empty. The 'Set Type' is empty. The 'Set Route Tag' is empty. The 'Set Use TE Nexthop' is empty. The 'Set Route Targets' checkbox is unchecked. The 'Append Route Targets' checkbox is unchecked. The 'Set Site Of Origin' checkbox is unchecked.



This screenshot shows the 'Route Filter' configuration window, 'BGP Actions' tab. The 'Set BGP Weight' is set to 50. The 'Set BGP Local Pref.' is empty. The 'Set BGP Prepend' is empty. The 'Set BGP Prepend Path' is empty. The 'Set BGP MED' is empty. The 'Set BGP Communities' checkbox is unchecked. The 'Append BGP Communities' checkbox is unchecked.

# Manipulação de Upload #1

Route List				
Routes	Nexthops	Rules	VRF	
Db	▶ 10.100.0.0/22	172.16.3.1 reachable ether1	300,500	
DAb	▶ 10.100.0.0/22	172.16.2.1 reachable ether0	200,400,500	50



Route <10.100.0.0/22>

General Attributes

BGP AS Path: 200,400,500

BGP Weight: 50

BGP Local Pref.:

BGP Prepend:

BGP MED:

BGP Atomic Aggregate:

BGP Origin: igp

BGP Communities

Route Tag:

OSPF Metric:

OSPF Type:

dynamic active BGP

Route <10.100.0.0/22>

General Attributes

BGP AS Path: 300,500

BGP Weight:

BGP Local Pref.:

BGP Prepend:

BGP MED:

BGP Atomic Aggregate:

BGP Origin: igp

BGP Communities

Route Tag:

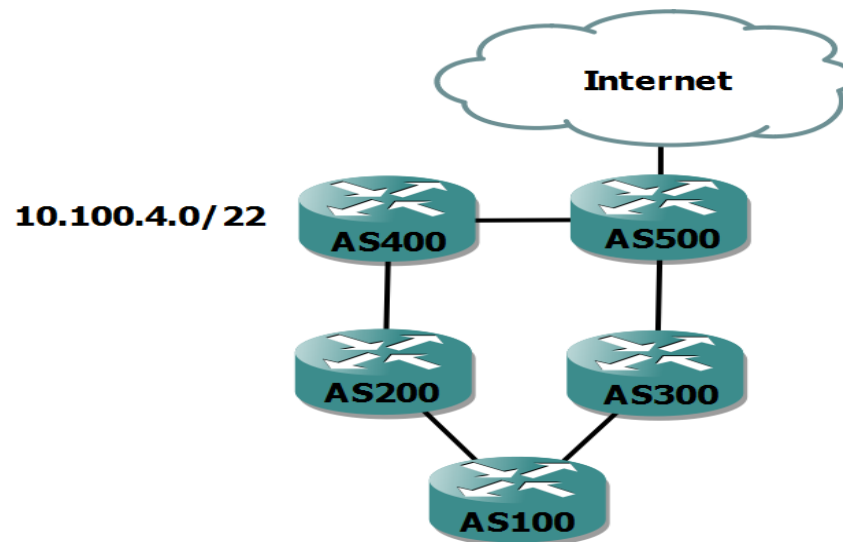
OSPF Metric:

OSPF Type:

dynamic active BGP

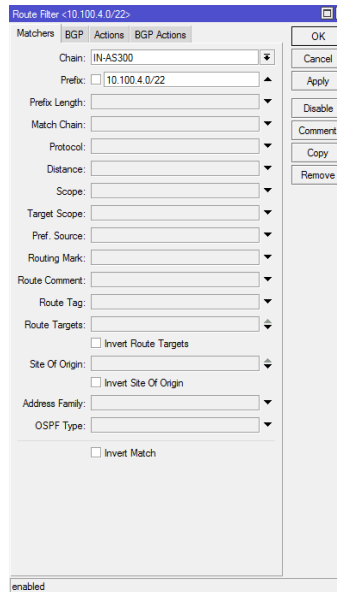
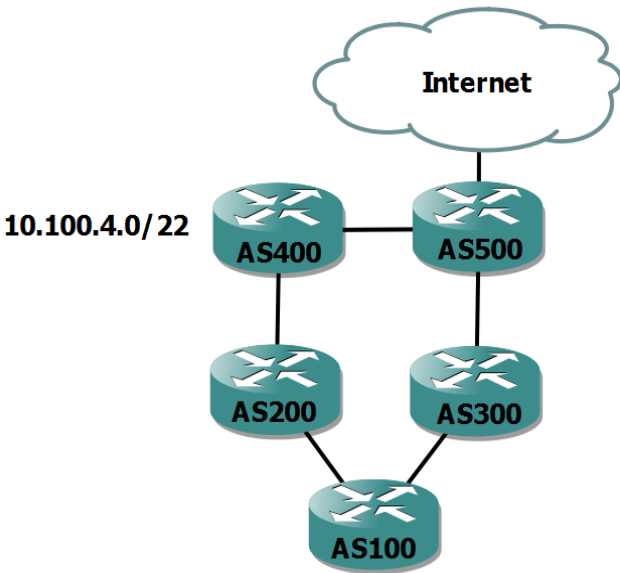
# Manipulação de Upload #2

- Forçar o tráfego de upload especificamente do bloco do AS400, a passar apenas pelo AS300
- Usando atributo Local Preference



# Manipulação de Upload #2

- Alterar o filtro de entrada com o AS300
- Setar Local Preference para 150



Route Filter <10.100.4.0/22>

Chain: IN-AS300

Prefix: 10.100.4.0/22

Match Chain: [Empty]

Protocol: [Empty]

Distance: [Empty]

Scope: [Empty]

Target Scope: [Empty]

Pref. Source: [Empty]

Routing Mark: [Empty]

Route Comment: [Empty]

Route Tag: [Empty]

Route Targets: [Empty]

Invert Route Targets

Site Of Origin: [Empty]

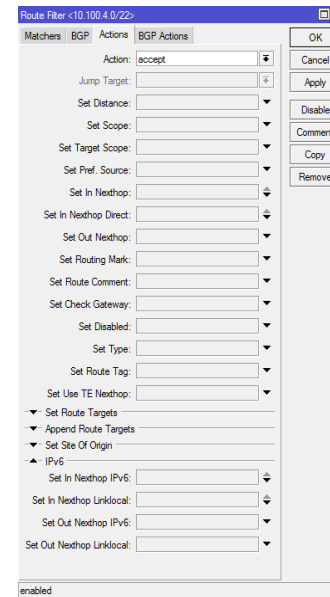
Invert Site Of Origin

Address Family: [Empty]

OSPF Type: [Empty]

Invert Match

enabled



Route Filter <10.100.4.0/22>

Action: accept

Jump Target: [Empty]

Set Distance: [Empty]

Set Scope: [Empty]

Set Target Scope: [Empty]

Set Pref. Source: [Empty]

Set In Nexthop: [Empty]

Set In Nexthop Direct: [Empty]

Set Out Nexthop: [Empty]

Set Routing Mark: [Empty]

Set Check Gateway: [Empty]

Set Disabled: [Empty]

Set Type: [Empty]

Set Route Tag: [Empty]

Set Use TE Nexthop: [Empty]

Set Route Targets: [Empty]

Append Route Targets: [Empty]

Set Site Of Origin: [Empty]

IPv6

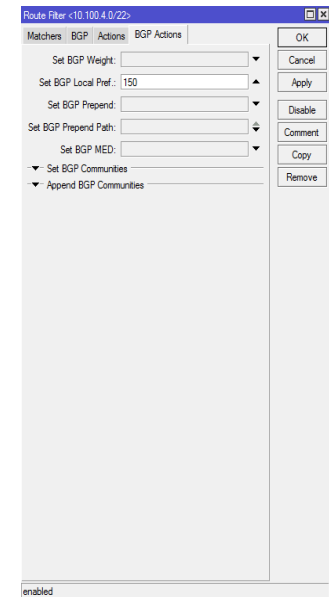
Set In Nexthop IPv6: [Empty]

Set In Nexthop Linklocal: [Empty]

Set Out Nexthop IPv6: [Empty]

Set Out Nexthop Linklocal: [Empty]

enabled



Route Filter <10.100.4.0/22>

Set BGP Weight: [Empty]

Set BGP Local Pref.: 150

Set BGP Prepend: [Empty]

Set BGP Prepend Path: [Empty]

Set BGP MED: [Empty]

Append BGP Communities: [Empty]

enabled

# Manipulação de Upload #2

Route List				
	Routes	Nexthops	Rules	VRF
	Dist. Address	Gateway	BGP AS Path	BGP Local Pref.
Db	10.100.4.0/22	172.16.2.1 reachable ether0	200,400	
DAb	10.100.4.0/22	172.16.3.1 reachable ether1	300,500,400	150

Route <10.100.4.0/22>

General Attributes

BGP AS Path: 300,500,400

BGP Weight:

BGP Local Pref.: 150

BGP Prepend:

BGP MED:

BGP Atomic Aggregate:

BGP Origin: lgp

BGP Communities

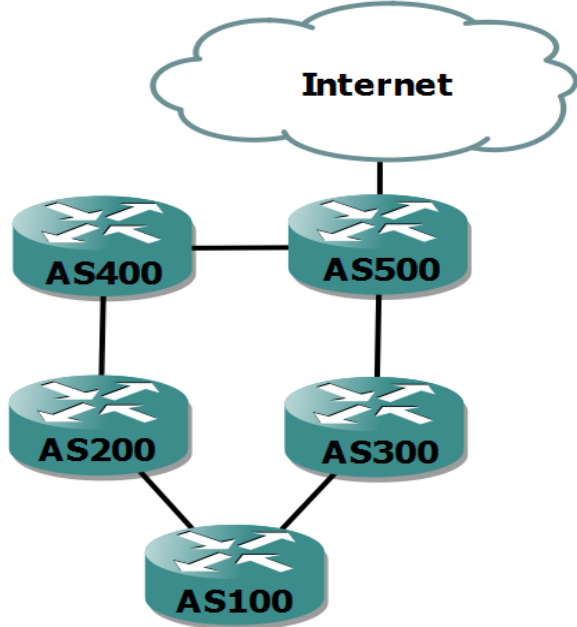
Route Tag:

OSPF Metric:

OSPF Type:

dynamic active BGP

10.100.4.0/22



Route <10.100.4.0/22>

General Attributes

BGP AS Path: 200,400

BGP Weight:

BGP Local Pref.:

BGP Prepend:

BGP MED:

BGP Atomic Aggregate:

BGP Origin: lgp

BGP Communities

Route Tag:

OSPF Metric:

OSPF Type:

dynamic active BGP

# Agenda

- Funcionamento BGP e Filtros de Roteamento
- Manipulando Tráfego de Upload
- **Manipulando Tráfego de Download**

# Manipulação de Download

- Maior WEIGHT (Padrão = 0)
- Maior LOCAL PREFERENCE (Padrão = 100)
- **Menor AS-PATH**
- Path gerado localmente (aggregate, Rede BGP)
- Menor tipo de Origin (IGP, EGP, incomplete)
- Menor MED (Padrão = 0)
- Prefere eBGP sobre IBGP
- Prefere a rota gerada no Roteador com o menor Router ID ou menor ORIGINATOR\_ID
- Prefere o menor Cluster de Route Reflector
- Prefere o caminho que vem do vizinho com menor IP



# Manipulação de Download

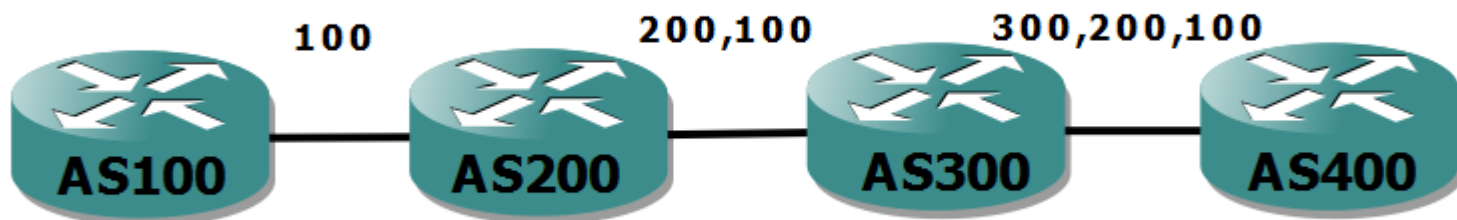
Para manipulação de download, vamos citar apenas duas maneiras distintas:

→ Anunciando blocos mais ou menos específicos

→ Alterando atributo AS-Path

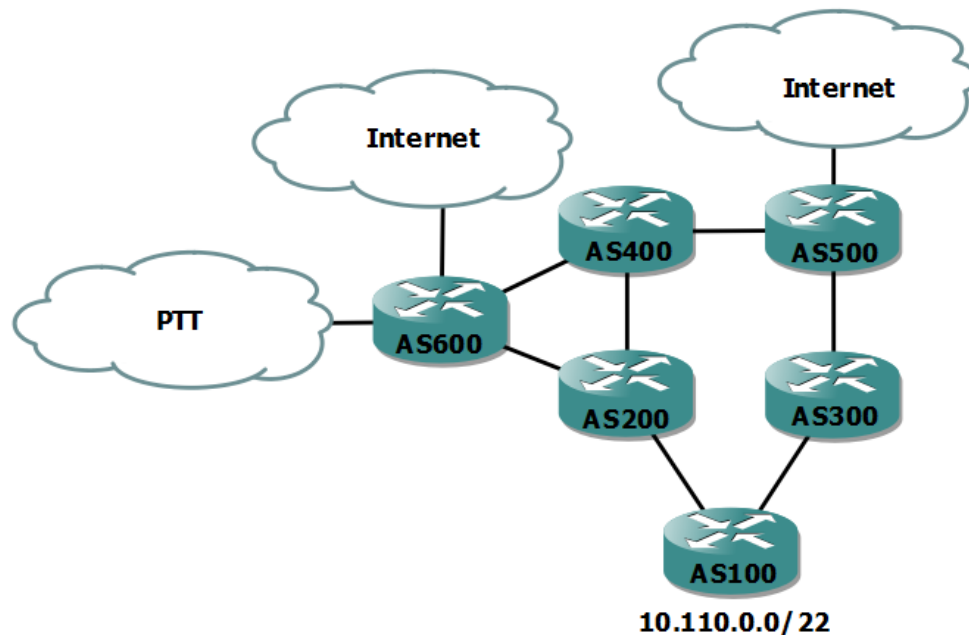
## Manipulação de Download – AS Path

- Sequência de ASs que a rota atravessa
- Mecanismo para prevenção de loop
- AS Path Prepend é aplicado aos anúncios para simular “saltos” a mais por determinado caminho e influenciar o tráfego de entrada (download)

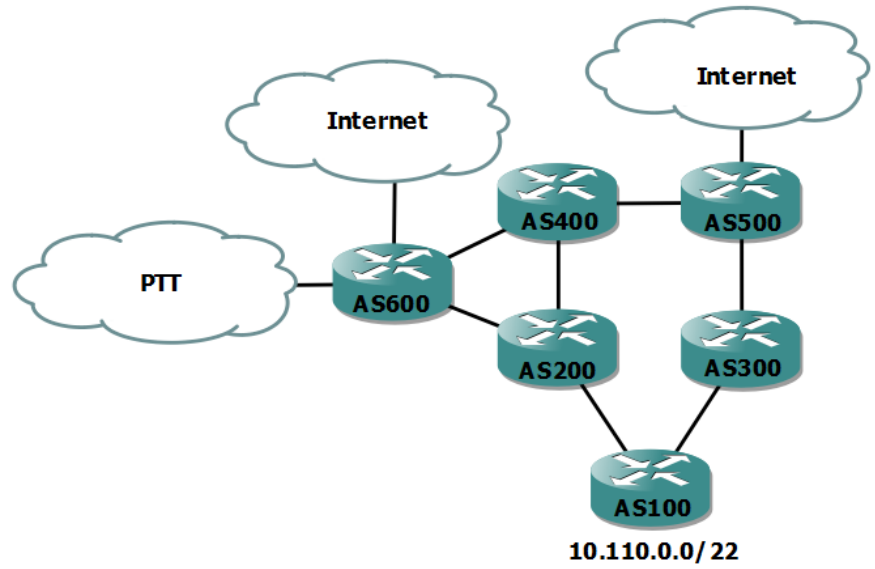
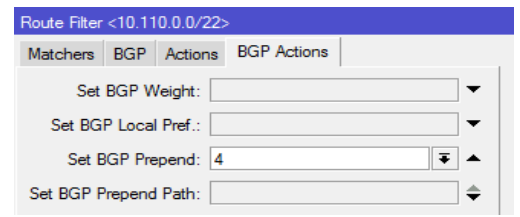
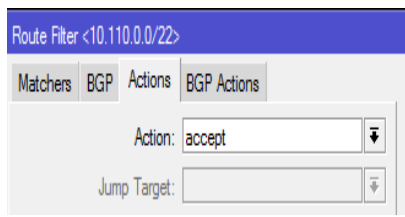
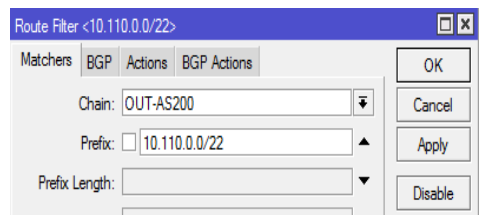


# Manipulação de Download #1

→ Anunciar bloco do AS100 com prepend de 4 para AS200 e deixar esta conexão apenas como backup



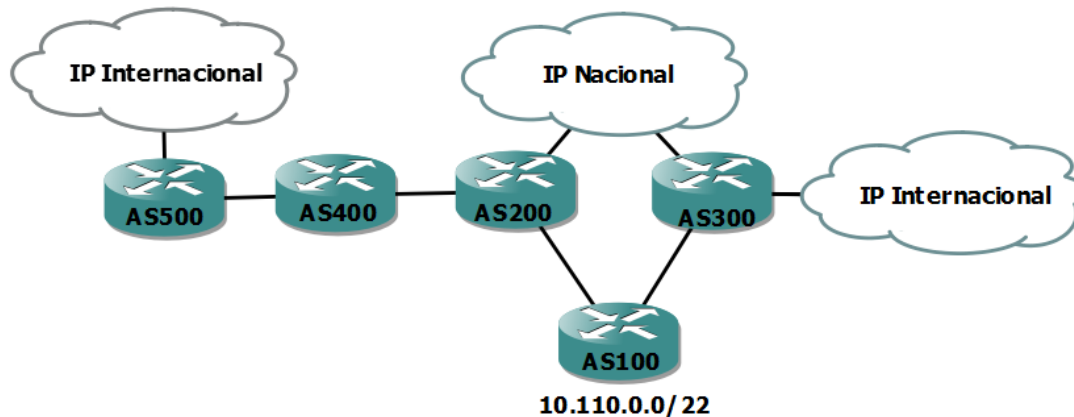
# Manipulação de Download #1



Route List			
Routes	Nexthops	Rules	VRF
Db	▶ 10.110.0.0/22	172.16.2.5 reachable ether0	200,100,100,100,100
DAb	▶ 10.110.0.0/22	172.16.4.5 reachable ether1	400,500,300,100

# Manipulação de Download #2

→ Anunciar bloco do AS100 com preprend de 2 para o AS300 a fim de receber apenas o tráfego internacional pelo AS300 e o nacional pelo AS200



# Manipulação de Download #2

Route Filter <10.110.0.0/22>

Matchers BGP Actions BGP Actions

Chain:

Prefix:

Prefix Length:

Route Filter <10.110.0.0/22>

Matchers BGP Actions BGP Actions

Action:

Jump Target:

Route Filter <10.110.0.0/22>

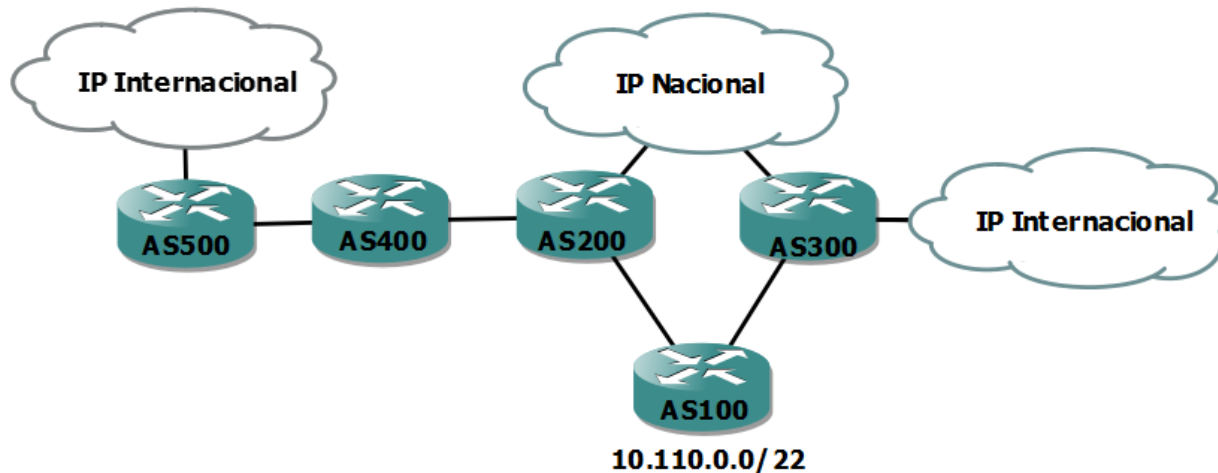
Matchers BGP Actions BGP Actions

Set BGP Weight:

Set BGP Local Pref.:

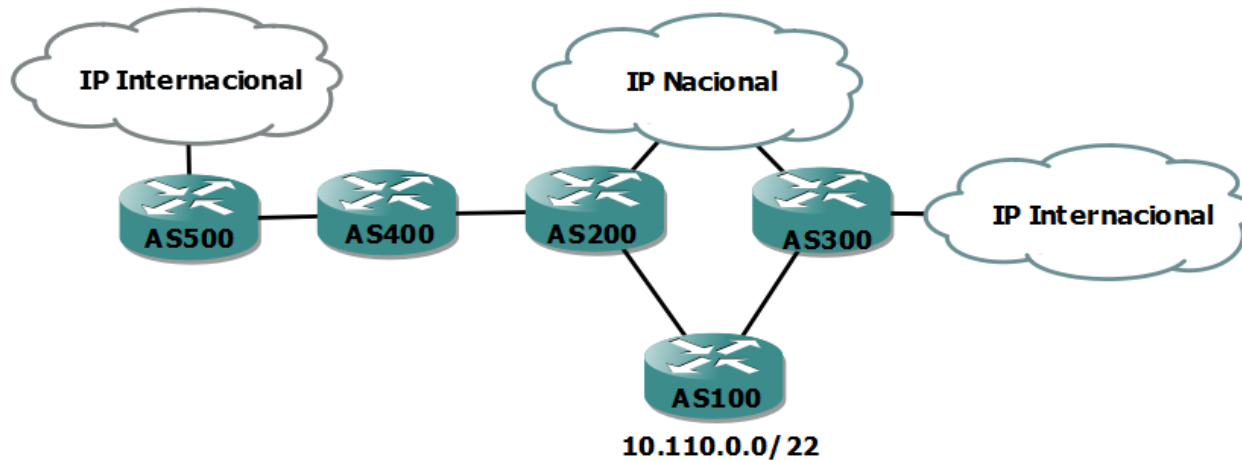
Set BGP Prepend:

Set BGP Prepend Path:



# Manipulação de Download #2

IP Nacional				IP Internacional			
Route List				Route List			
Routes	Nexthops	Rules	VRF	Routes	Nexthops	Rules	VRF
<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/> <input type="button" value="✓"/> <input type="button" value="✗"/> <input type="button" value="📄"/> <input type="button" value="🔍"/>				<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/> <input type="button" value="✓"/> <input type="button" value="✗"/> <input type="button" value="📄"/> <input type="button" value="🔍"/>			
	Dst. Address	Gateway	BGP AS Path		Dst. Address	Gateway	BGP AS Path
Db	▶ 10.110.0.0/22	172.16.3.9 reachable ether8	300,100,100	DAb	▶ 10.110.0.0/22	172.16.3.5 reachable ether0	300,100,100
DAb	▶ 10.110.0.0/22	172.16.2.9 reachable ether9	200,100	Db	▶ 10.110.0.0/22	172.16.5.13 reachable ether1	500,400,200,100



# Conclusão

Sempre que for preciso fazer uma manipulação básica nos anúncios, seja para balancear seus links de internet, ou para priorizar uma rota em detrimento da outra, pode usar os conceitos e atributos ensinados nessa apresentação:

Para manipular Upload:

- Weight
- Local Preference

Para manipular Download:

- AS Path Prepend



Duvidas?



# Obrigado!

Wissam Quemel  
[Facebook.com/wissamquemeloficial](https://www.facebook.com/wissamquemeloficial)  
[Youtube.com/WissamQuemel](https://www.youtube.com/WissamQuemel)  
WhatsApp: (91) 9 81726252