

LACNOG 2020 - LACNIC 34

10 Outubro de 2020 - Online

BGP MED baseado na latência

Uma métrica simples, eficaz, e altamente padronizável de se resolver BGP potatoes

Intenções dessa apresentação?

- Falar sobre o atributo MED do BGP.
- Falar sobre BGP-Potatoes, e qual é o cenário mais comum de uso do MED no mundo BGP Internet.
- Falar sobre as origens dos valores geralmente usados no atributo MED do BGP.
- Expor a simplicidade e as vantagens de uso da Latência estimada como base do Atributo MED no BGP.
- Falar rapidamente sobre roteamento baseado em performance, e as dificuldades uma modificação desse gênero.
- Sugerir um Standard OPT-IN para o uso de MED baseado em Latência cumulativo.

Douglas Fernando Fischer

- Engenheiro de Controle e Automação
- Atua na área de redes de telecomunicações desde 1999
- Trabalhou como engenheiro de pré-vendas e implantação em integradores de tecnologia
- Consultor na área de redes e servidores no segmento corporativo e provedores de Internet
- BPF – <http://brasilpeeringforum.org/>
- Tretista com fins produtivos nas horas vagas



Intenções dessa apresentação?

- **Falar sobre o atributo MED do BGP.**
- Falar sobre BGP-Potatoes, e qual é o cenário mais comum de uso do MED no mundo BGP Internet.
- Falar sobre as origens dos valores geralmente usados no atributo MED do BGP.
- Expor a simplicidade e as vantagens de uso da Latência estimada como base do Atributo MED no BGP.
- Falar rapidamente sobre roteamento baseado em performance, e as dificuldades uma modificação desse gênero.
- Sugerir um Standard OPT-IN para o uso de MED baseado em Latência cumulativo.

O Mínimo que Voce precisa sabe x +

← → ↻ 🔒 https://wiki.brasilpeeringforum.org/w/O_Minimo_que_Voce_precisa_saber_sobre_o_BGP 🖨️ ☆ ⚙️ 👤 ⋮

📱 Apps ★ Bookmarks 📁 Abas Fixas 📧 Gmail 📺 YouTube 📍 Maps | 📁 Outros favoritos

Crie uma conta Entrar

Página **Discussão** Ler Ver código-fonte Ver histórico 🔍

O Mínimo que Voce precisa saber sobre o BGP

Índice [ocultar]

- 1 O mínimo que você precisa saber sobre o BGP
 - 1.1 Nota sobre direitos autorais, termo de uso e isenção de responsabilidade
- 2 Introdução
- 3 Revisão de alguns conceitos bem básicos do BGP-4
 - 3.1 Por que preciso um protocolo de roteamento IGP tipo o OSPF na minha rede? Não poderia ter apenas o BGP rodando no meu AS?
 - 3.2 Não compreendo as diferenças entre IBGP e EBGP. Pensei que fossem apenas nomes a serem decorados. Quais são as diferenças funcionais?
 - 3.3 Alguns conceitos fundamentais sobre os atributos do BGP e o processo de seleção de caminhos
 - 3.4 Quais roteadores do meu AS precisam de fato rodar o BGP?
 - 3.5 Sobre rodar o BGP em toda a rede do AS, especialmente nos roteadores de Core (P-routers)
 - 3.6 Um ponto final na questão do roteamento recursivo
 - 3.7 Uma observação quanto a manipulação de tráfego com o BGP
 - 3.7.1 Manipulação do tráfego da saída (upload) do seu AS
 - 3.7.1.1 Entendimento sobre o uso do atributo LOCAL_PREF
 - 3.7.2 Manipulação do tráfego de entrada (download) do seu AS
 - 3.7.2.1 Entendimento sobre o uso do atributo MED**
 - 3.7.3 Conclusões finais sobre manipulação de tráfego de entrada e de saída
- 4 Uma observação quanto à segurança do roteamento de Internet
- 5 Coisas que você não deveria fazer no seu ambiente BGP

VAMOS FALAR DE BGP? BY LEONARDO FURTADO

- O BGP É UM EXTERIOR GATEWAY PROTOCOL E TAMBÉM UM CLASSLESS INTERDOMAIN ROUTING PROTOCOL ("CIRDP").
- O BGP, NA CONDIÇÃO DE UM EGP, IMPLEMENTA O CONCEITO DE "PATH VECTOR":

- RELIABLE UPDATES: TCP USADO COMO TRANSPORTE (PORTA 179).
- NÃO POSSUI MECANISMO DE DESCOBERTA DE VIZINHOS. (NEIGHBORS SÃO CONFIGURADOS MANUALMENTE)
- KEEPALIVES PERIÓDICAS PARA CHEGAGEM DA SESSÃO E A DEVIDA MANUTENÇÃO DA CONEXÃO TCP + SESSÃO BGP.
- TRIGGERED UPDATES; SEM UPDATES PERIÓDICOS:
 - PADRÃO DE AQUECIMENTO DE TRIGGERED UPDATES:
 - 5 SEGUNDOS PARA PEERS INTERNOS.
 - 30 SEGUNDOS PARA PEERS EXTERNOS.
- MÉTRICAS SÓPLICADAS DENOMINADAS "PATH ATTRIBUTES".
- O BGP É PROJETADO PARA ACOMODAR REDES MUITO GRANDES.
 - SUA MISSÃO PRIMÁRIA É A ESCALABILIDADE. AO CUSTO DE UMA CONVERGÊNCIA (TEMPO) BEM LENTA.

- O BGP É ESSENCIALMENTE MULTI-PROTÓCOLO, OU SEJA SUPORTA DIVERSAS FAMÍLIAS DE ENDEREÇOS.

- IPV4 E IPV6 UNICAST
- IPV4 E IPV6 MULTICAST
- VPNV4 E VPNV6
- L2VPN VPLS/VPWS
- L2VPN EVPN

TIPOS DE SESSÕES BGP:

- INTERIOR BGP (IBGP)
- EXTERIOR/EXTERNAL BGP (EBGP)

PROCESSO DE SELEÇÃO DE ROTAS DO BGP:

- 1) PREFERE MAIOR WEIGHT
- 2) PREFERE MAIOR LOCAL_PREF
- 3) PREFERE ROTAS SENDIDAS LOCALMENTE OU AGREGADAS LOCALMENTE
- 4) PREFERE O MENOR COMPRIMENTO DE AS_PATH
- 5) PREFERE A ROTA COM O MENOR CÓDIGO DE ORIGIN (IBP < EBGP < INCOMPLETE)
- 6) PREFERE ROTAS COM O MENOR MED
- 7) PREFERE ROTAS EBGP SOBRE ROTAS IBGP
- 8) PREFERE A ROTA ATRAVÉS DO VIZINHO IBGP MAIS PRÓXIMO.
- 9) PREFERE A ROTA EBGP MAIS ANTIGA/ESTÁVEL
- 10) PREFERE A ROTA COM O MENOR ROUTER ID DE VIZINHO
- 11) PREFERE A ROTA DE VIZINHO COM O MENOR ENDEREÇO IP

MENSAGENS DO BGP:

- TYPE 1: OPEN
- TYPE 2: UPDATE
- TYPE 3: NOTIFICATION
- TYPE 4: KEEPALIVE
- TYPE 5: ROUTE REFRESH



EXEMPLOS DE ATRIBUTOS DO BGP

WELL-KNOWN MANDATORY	WELL-KNOWN DISCRETIONARY	OPTIONAL TRANSITIVE	OPTIONAL NON-TRANSITIVE
AS_PATH NEXT_HOP ORIGIN	LOCAL_PREF ATOMIC_AGGREGATE	AGGREGATOR COMMUNITY	MULTI-EXIT DISCRIMINATOR_ORIGINATOR_ID CLUSTER-LIST

- SOLUÇÕES COMPLEMENTARES**
- ROUTE REFLECTOR, CLUSTER-LIST
 - CONFEDERATION
 - LABELS UNICAST
 - L2VPN E L3VPN
 - GRE/6VPE
 - UNIFIED MPLS / BGP-L
 - BGP PREFIX INDEPENDENT CONVERGENCE (PIC)
 - BGP MONITORING PROTOCOL
 - MUITOS OUTROS!

5.1.4. MULTI_EXIT_DISC

The MULTI_EXIT_DISC is an optional non-transitive attribute that is intended to be used on external (inter-AS) links to discriminate among multiple exit or entry points to the same neighboring AS. The value of the MULTI_EXIT_DISC attribute is a four-octet unsigned number, called a metric. All other factors being equal, the exit point with the lower metric SHOULD be preferred. If received over EBGP, the MULTI_EXIT_DISC attribute MAY be propagated over IBGP to other BGP speakers within the same AS (see also 9.1.2.2). The MULTI_EXIT_DISC attribute received from a neighboring AS MUST NOT be propagated to other neighboring ASes.

A BGP speaker MUST implement a mechanism (based on local configuration) that allows the MULTI_EXIT_DISC attribute to be removed from a route. If a BGP speaker is configured to remove the

<https://tools.ietf.org/html/rfc4271#section-5.1.4>



Atributos do BGP (principais)

Well-Known Mandatory

- AS_PATH
- NEXT_HOP
- ORIGIN

Well-Known Discretionary

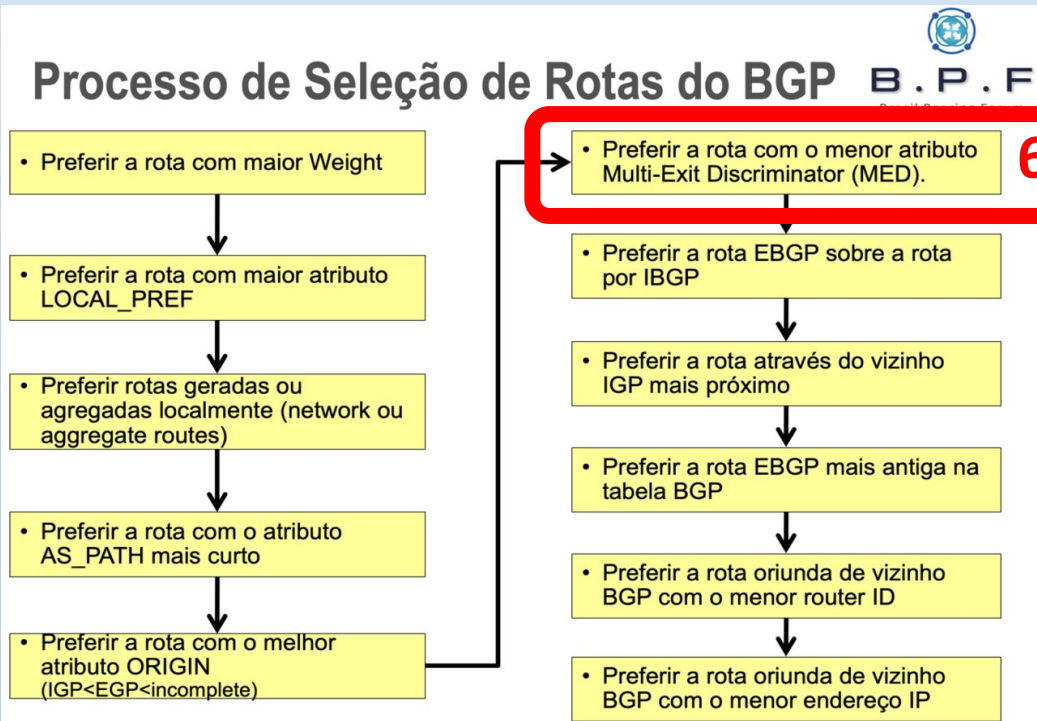
- LOCAL_PREF
- ATOMIC_AGGREGATE

Optional Transitive

- AGGREGATOR
- COMMUNITY

Optional Non-Transitive

- MULTI_EXIT_DISC
- ORIGINATOR_ID
- CLUSTER_LIST



6º

Intenções dessa apresentação?

- Falar sobre o atributo MED do BGP.
- **Falar sobre BGP-Potatoes, e qual é o cenário mais comum de uso do MED no mundo BGP Internet.**
- Falar sobre as origens dos valores geralmente usados no atributo MED do BGP.
- Expor a simplicidade e as vantagens de uso da Latência estimada como base do Atributo MED no BGP.
- Falar rapidamente sobre roteamento baseado em performance, e as dificuldades uma modificação desse gênero.
- Sugerir um Standard OPT-IN para o uso de MED baseado em Latência cumulativo.

Modelos Interconexão - Wiki BPF x +

← → ↻ https://wiki.brasilpeeringforum.org/w/Modelos_Interconex%C3%A3o

Apps ★ Bookmarks Abas Fixas Gmail YouTube >> | Outros favoritos

Crie uma conta Entrar

Página Discussão Ler Mais ▾ Pesquisar em Wiki | Q

Modelos Interconexão

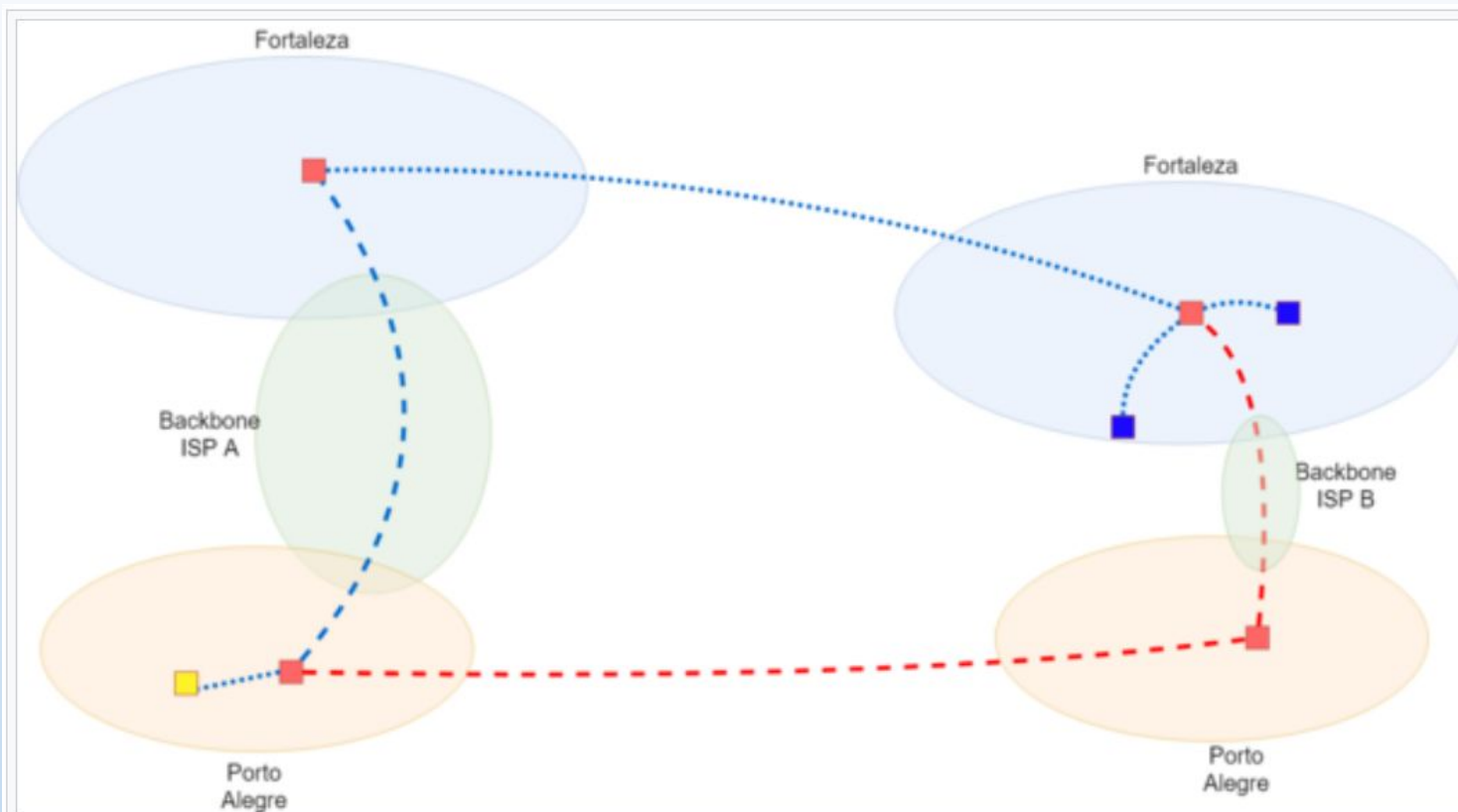
Nesse artigo iremos detalhar os principais modelos de interconexão existentes na Internet, e como são usualmente chamados. Um ponto de atenção importante é para o idioma das siglas e nomenclaturas, normalmente são utilizados termos em inglês e algumas outras em português.

Autor: Tiago Setti

Índice [ocultar]

- 1 Introdução
- 2 Trânsito e Peering
- 3 Trânsito Internet
- 4 Peering (Troca de tráfego Internet)
 - 4.1 Modalidades
 - 4.1.1 PNI (Private network Interconnect)
 - 4.1.2 Public Peering
 - 4.2 Características dos Acordos
 - 4.2.1 SFI (Settlement-free Interconnect)
 - 4.2.2 SBI (Settlement Based Interconnect)
 - 4.2.3 Interconexão Classe V
 - 4.3 Interesse de Tráfego
 - 4.3.1 Hot Potato (batata quente)
 - 4.3.2 Cold Potato (batata fria)
 - 4.4 Políticas de Peering
 - 4.5 Ferramentas

[Página principal](#)
[Mudanças recentes](#)
[Página aleatória](#)
[Ajuda](#)
[Menu](#)
[Quem Somos](#)
[Participação](#)
[Conteúdos Úteis](#)
[Categorias](#)
[Documentos Públicos](#)
[Agenda](#)
[Ferramentas](#)
[Páginas afluentes](#)
[Mudanças relacionadas](#)
[Páginas especiais](#)
[Versão para impressão](#)
[Ligação permanente](#)
[Informações da página](#)



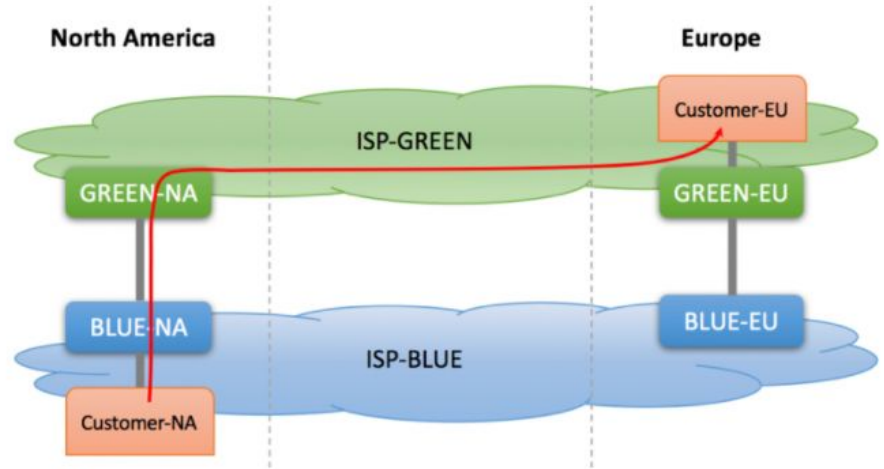
Exemplo de roteamento **HOT/COLD Potato**: Considerando o tráfego com origem no servidor **AMARELO**, com destino aos usuários em AZUL de Fortaleza - Os dois ISP possuem duas sessões de Peering, uma no Nordeste e outra no Sul.

* No cenário **HOT POTATO**, o tráfego do servidor AMARELO é entregue ao ISP - B o mais rápido possível, ou seja, na interconexão que eles tem na região Sul.

* No cenário de **COLD POTATO**, o tráfego do servidor AMARELO é entregue ao ISP-B somente na interconexão que eles tem no Nordeste, portanto o ISP-A carrega o tráfego por dentro do seu backbone nacional até a região mais próxima do destino final daquele tráfego.

Hot Potato

In Hot Potato method, traffic is sent to the peer at the closes exchange point as shown below:



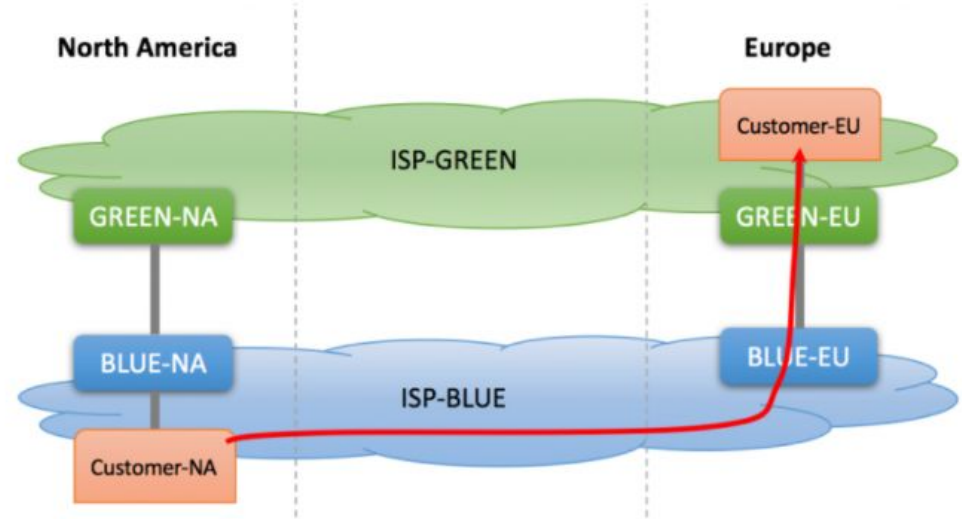
BGP Hot Potato Routing

Hot Potato practice allow to decrease internal link utilization, as your peering partners are forced to carry packets across their network. In some cases, Hot Potato mechanism can improve round-trip latency, as your peer might have internal connectivity mesh.

For example, customer in the UK might be better served via North American peering point as shown below:

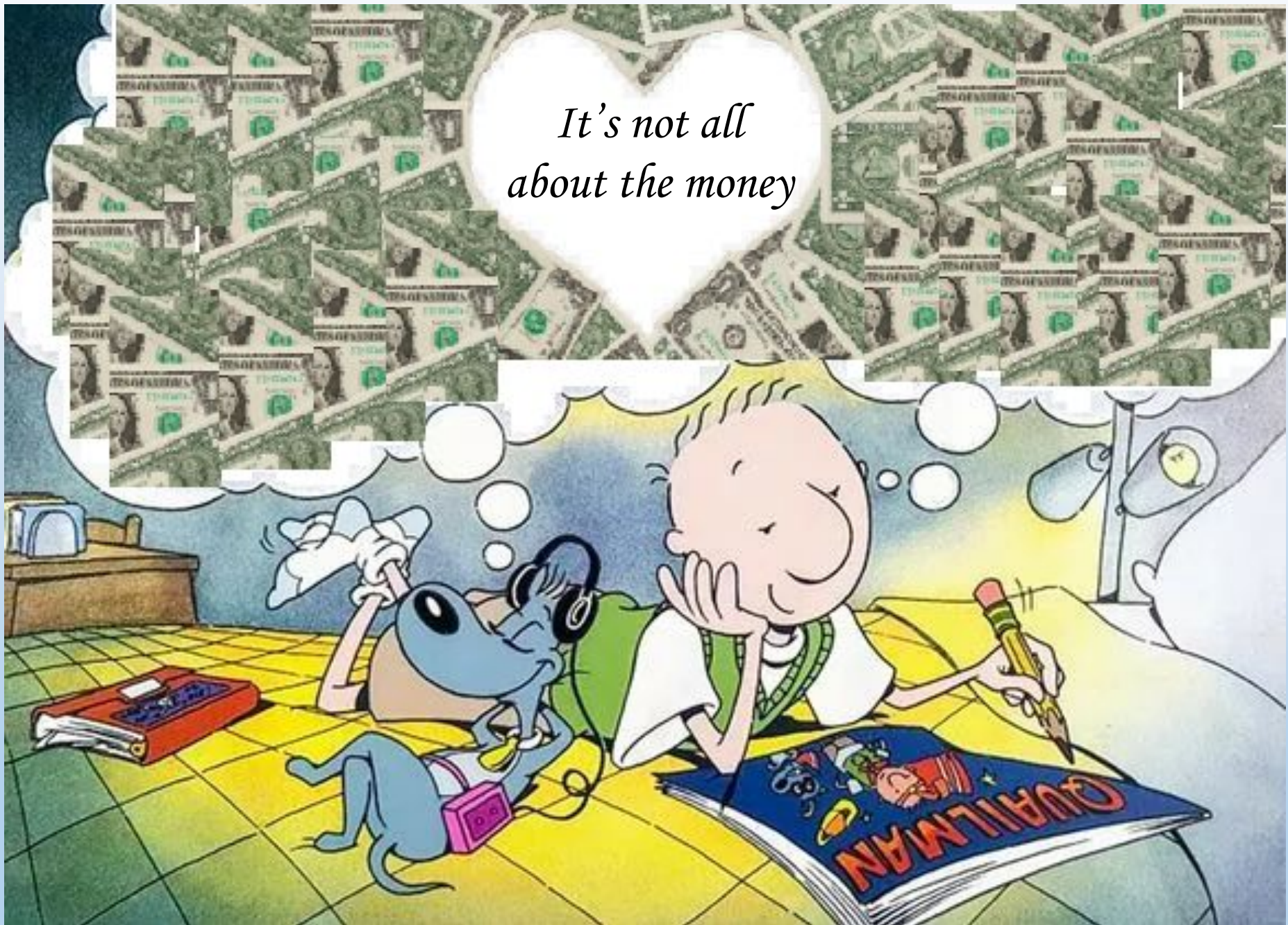
Cold Potato

Cold Potato technique is opposite to Hot Potato – in this scenario, you carry customer's traffic for as long as you can before delivering packets to the peer.



BGP Cold Potato Routing

By doing this, you increase your internal network utilization, increasing overall operational cost.



*It's not all
about the money*

Intenções dessa apresentação?

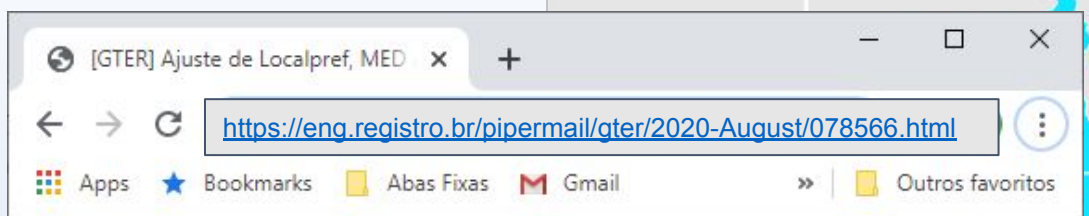
- Falar sobre o atributo MED do BGP.
- Falar sobre BGP-Potatoes, e qual é o cenário mais comum de uso do MED no mundo BGP Internet.
- **Falar sobre as origens dos valores geralmente usados no atributo MED do BGP.**
- Expor a simplicidade e as vantagens de uso da Latência estimada como base do Atributo MED no BGP.
- Falar rapidamente sobre roteamento baseado em performance, e as dificuldades uma modificação desse gênero.
- Sugerir um Standard OPT-IN para o uso de MED baseado em Latência cumulativo.

Origens dos valores geralmente usados no MED

- Aleatoriamente inventado
- Baseado em Informações do IGP
 - Baseado em informações da Natureza
 - Distância em metros do cabo submarino
 - Latência entre um ponto e outro 🥰
- Preço do Mbps do Link

Intenções dessa apresentação?

- Falar sobre o atributo MED do BGP.
- Falar sobre BGP-Potatoes, e qual é o cenário mais comum de uso do MED no mundo BGP Internet.
- Falar sobre as origens dos valores geralmente usados no atributo MED do BGP.
- **Expor a simplicidade e as vantagens de uso da Latência estimada como base do Atributo MED no BGP.**
- Falar rapidamente sobre roteamento baseado em performance, e as dificuldades uma modificação desse gênero.
- Sugerir um Standard OPT-IN para o uso de MED baseado em Latência cumulativo.



[GTER] Ajuste de Localpref, MED e Participação em IX Regionais

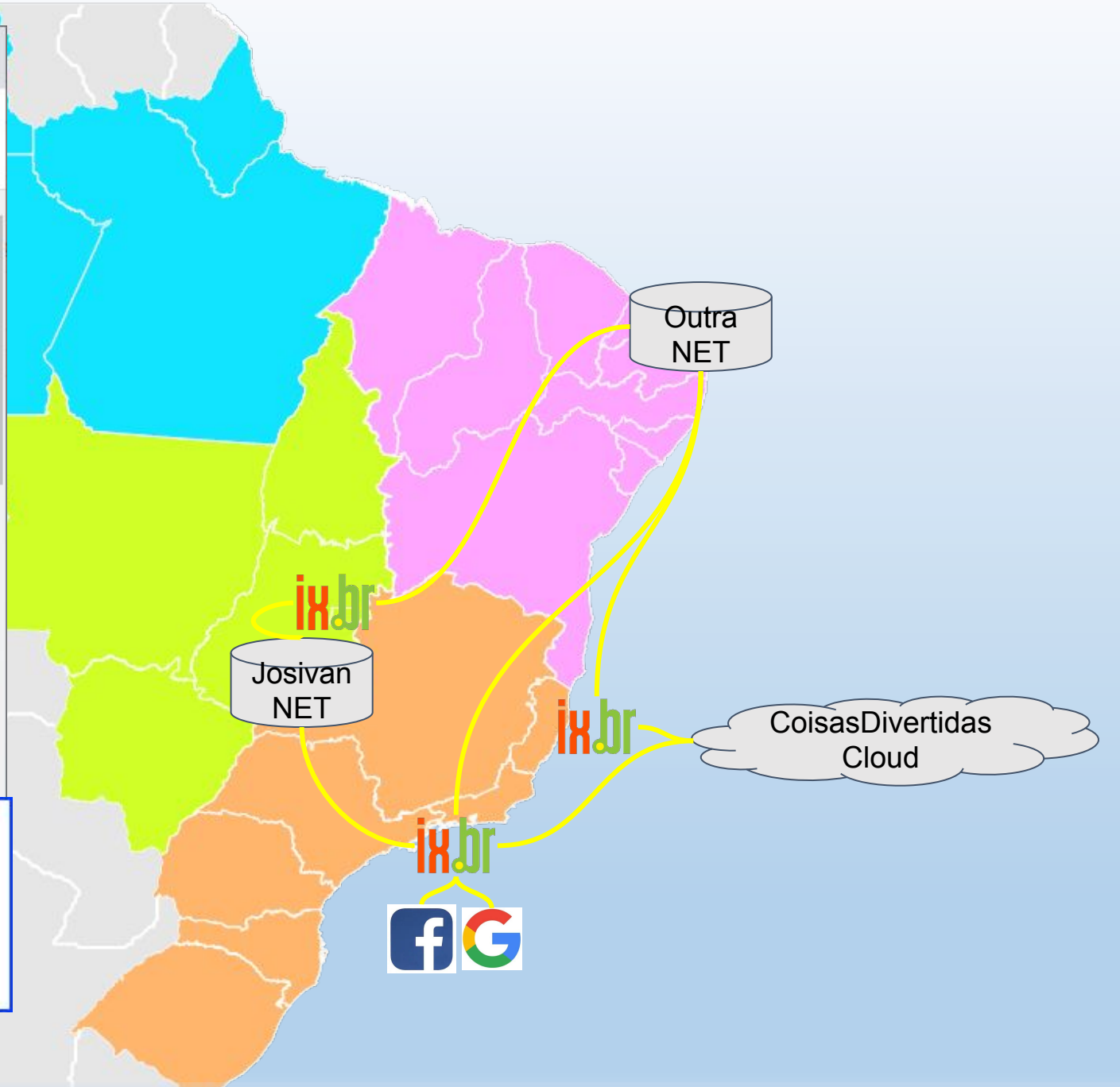
Douglas Fischer fischerdouglas@gmail.com
Mon Aug 24 08:56:42 -03 2020

- Previous message (by thread): [\[GTER\] Ajuste de Localpref, MED e Participação em IX Regionais](#)
- Next message (by thread): [\[GTER\] Ajuste de Localpref, MED e Participação em IX Regionais](#)
- Messages sorted by: [\[date\]](#) [\[thread\]](#) [\[subject\]](#) [\[author\]](#)

P.S. 0: Hoje tem histórinha para os amiginhos que me procuraram no particular para dizer que estavam com saudades.

Olá Josivan!
A metodologia que você mencionou adotar (Local-Pref Mais pesados para IXP mais próximos) é realmente a mais comum. Mas não é a metodologia ideal!

Com isso a JosivanNet resolveu seguir a receita de bolo padrão,
- Rotas recebidas dos Trânsitos com LocalPref de 100
- Rotas recebidas dos route-servers do IX-BR.SP com LocalPref de 200
- Rotas recebidas dos route-servers do IX-BR.DF com LocalPref de 300
OPA! Até aqui perfeito certo?
- Rotas da Serpro sendo mais preferidas pelo IX.BR-Regional.
- Facebook e Google pelo IX.BR-SP sendo mais preferidas que os trânsitos.
Tudo lindo né?



RE: (Case #HD) Meaning of MED attribute - Is related to latency?

Hello,

The MED we send you is the latency in ms (*1000) that the traffic will travel on the Cogent Backbone before we hand it to the exit point. Right now RIO and SAO are only connected via the USA. So even though both learned in South America, the IGP distance is long. These 2 sites will be connected in the near future and there will be very different metrics for traffic within South America.

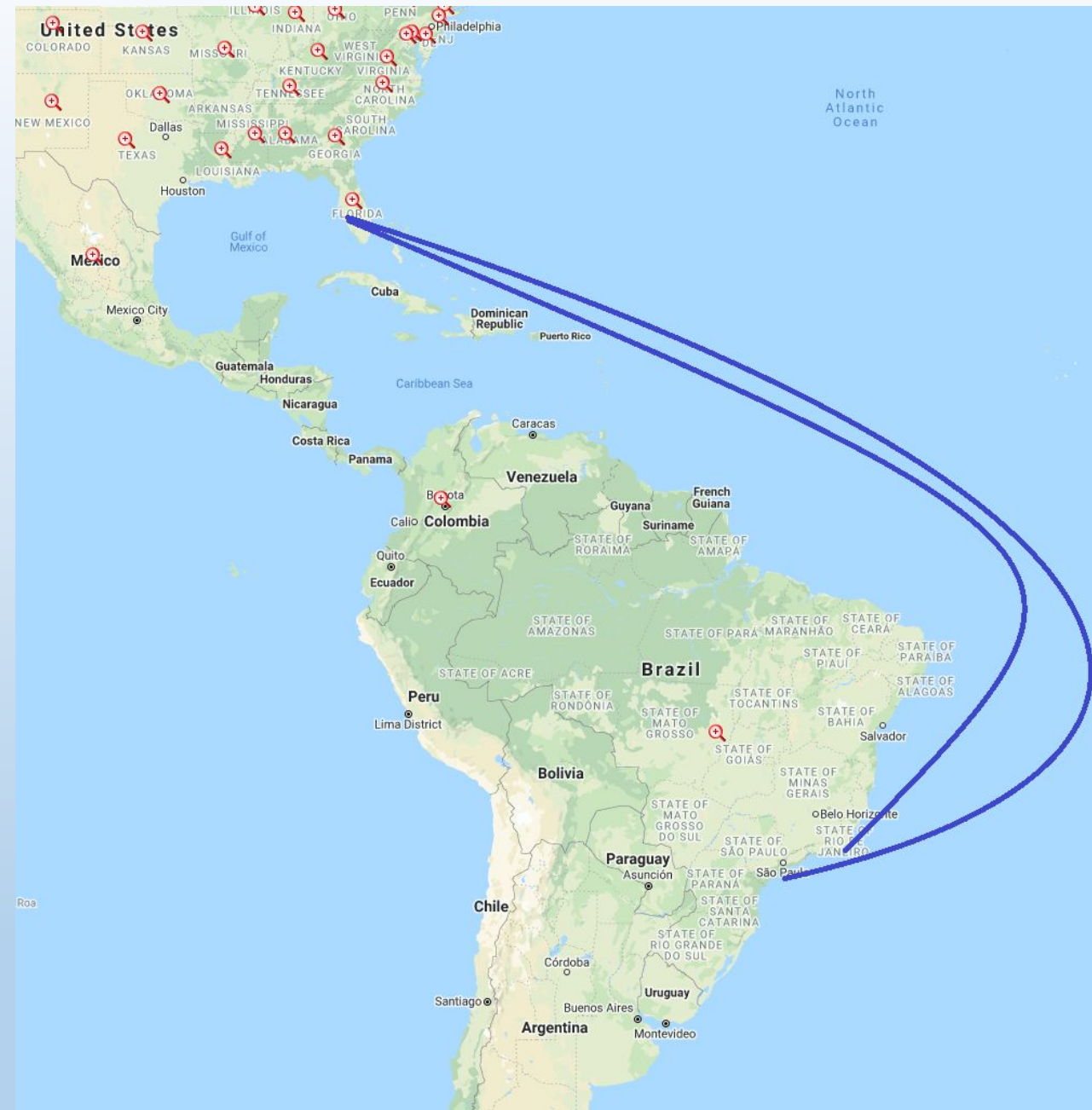
I think in order to achieve your goal, you down pref any routes with a MED over over 30,000 or 30ms and are entities that you know are Bazilian (embratel,, claro, etc), then you know they are connecting with us in MIA and not Brazil. You will most likely have to revisit this after we have connected RIO and SAO.

If you have any questions please feel free to contact us by e-mail at support@Cogentco.com or by phone at

Thank You,

Customer Support
Cogent Communications

E support@Cogentco.com



```
!Define the Local-Pref of the route
if community matches-all {174:21301, 174:22042} and med le 30000 then
  apply local-preference 100
elseif community matches-all {174:22042} and med le 30000 then
  apply local-preference 100
elseif community matches-all {regular 174:21[012]01} then
  apply local-preference 100
```

Intenções dessa apresentação?

- Falar sobre o atributo MED do BGP.
- Falar sobre BGP-Potatoes, e qual é o cenário mais comum de uso do MED no mundo BGP Internet.
- Falar sobre as origens dos valores geralmente usados no atributo MED do BGP.
- **Expor a simplicidade e as vantagens de uso da Latência estimada como base do Atributo MED no BGP.**
- Falar rapidamente sobre roteamento baseado em performance, e as dificuldades uma modificação desse gênero.
- Sugerir um Standard OPT-IN para o uso de MED baseado em Latência cumulativo.

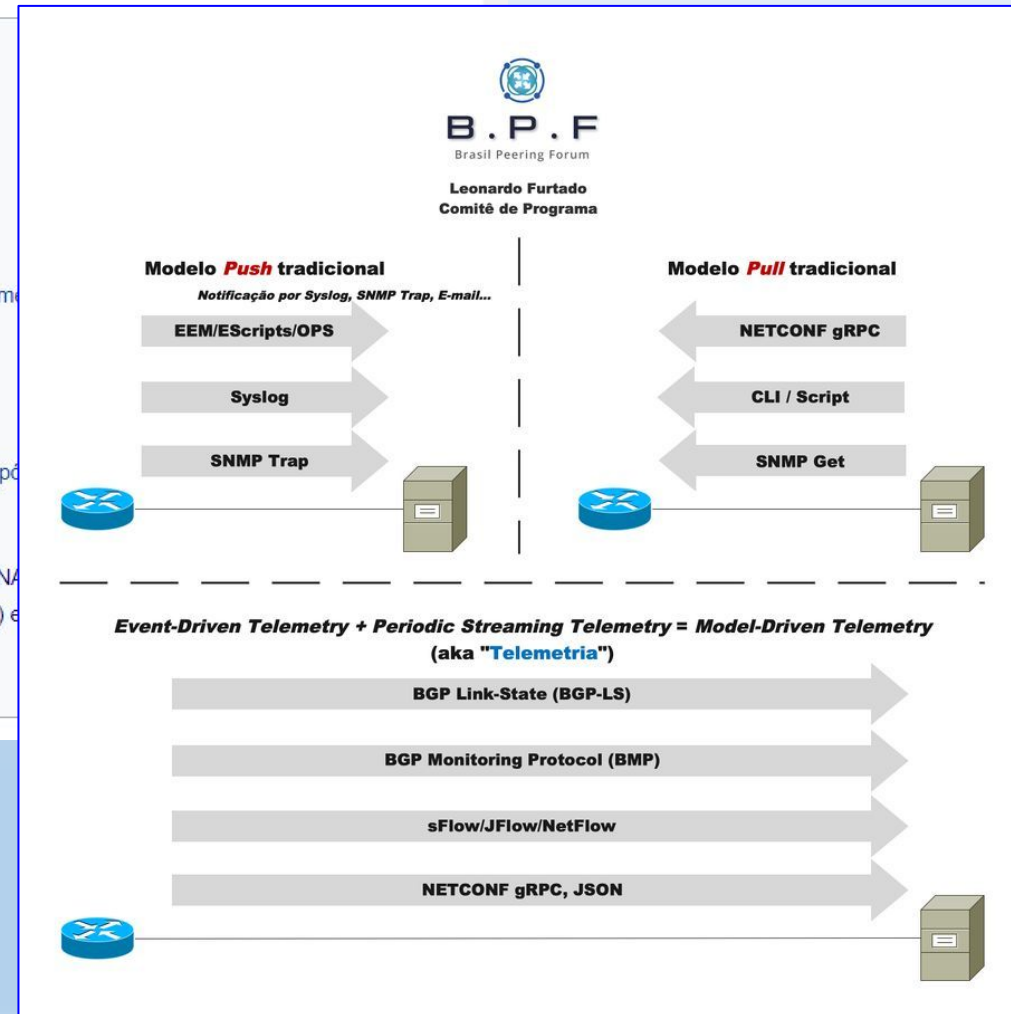


Solucoes para o gerenciamento efetivo do bgp em um sistema autonomo

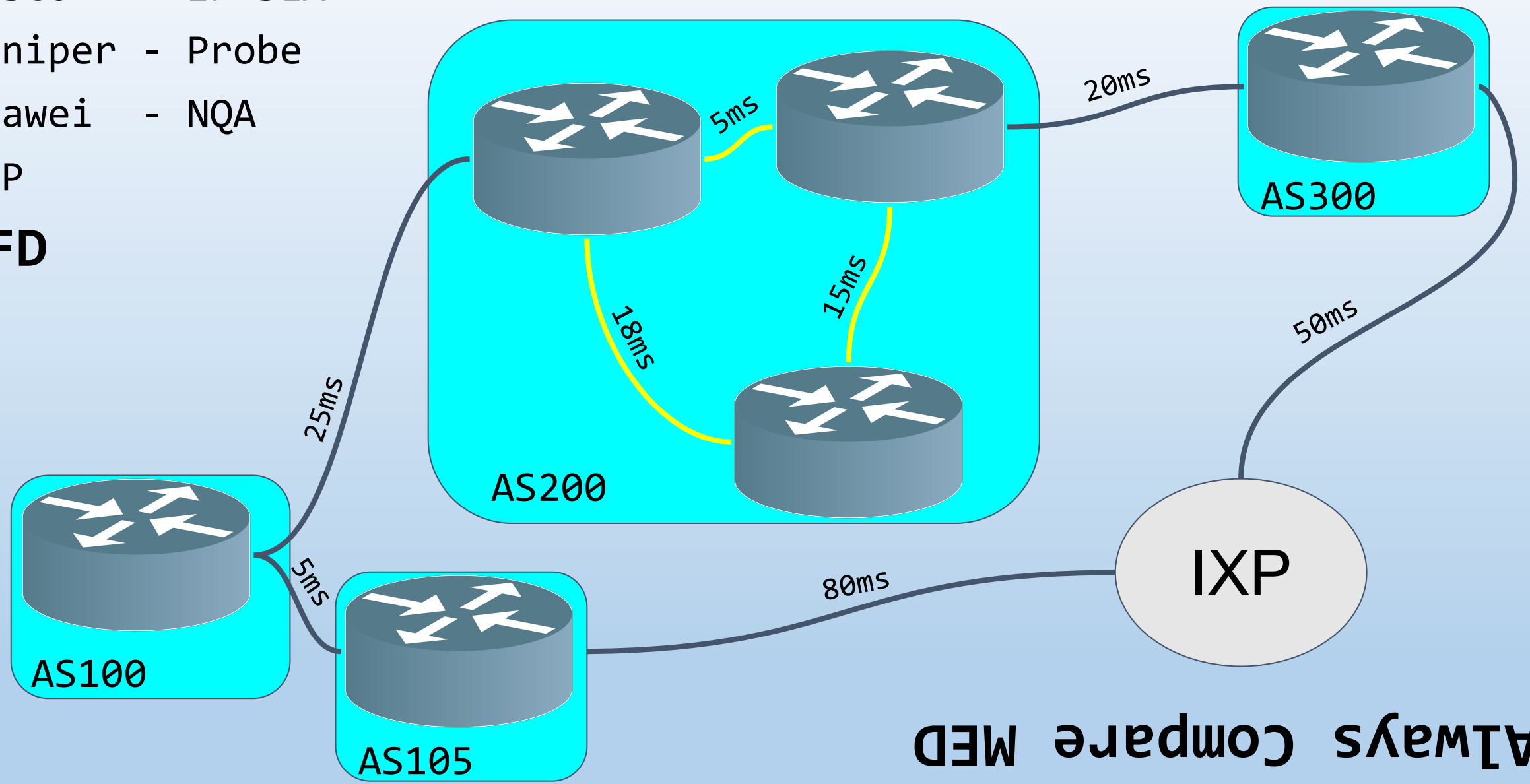
Índice [ocultar]

- 1 Soluções para o Gerenciamento Efetivo do BGP em um Sistema Autônomo
 - 1.1 Nota sobre direitos autorais, termo de uso e isenção de responsabilidade
- 2 Introdução
 - 2.1 Observação importante:
- 3 Um "abre-alas" sobre a importância e missão dos sistemas de gerenciamento no geral
- 4 Por que um ASN precisa investir no gerenciamento de seu ambiente BGP?
- 5 Exemplos de soluções conhecidas para o atendimento das diversas necessidades e requisitos associados ao gerenciamento
- 6 Modelos e ferramentas orientadas ao gerenciamento do BGP
 - 6.1 Modelo "pull" tradicional de recuperação de dados
 - 6.2 Modelo "push" tradicional de recuperação de dados
 - 6.3 Telemetria orientada a modelos
 - 6.4 Comparativos entre os diversos tipos de tecnologias (protocolos e serviços), suas capacidades, finalidades e propósitos
- 7 Monitoramento do BGP com o Simple Network Management Protocol (SNMP)
- 8 Monitoramento por meios do BGP Monitoring Protocol (BMP)
 - 8.1 Caso de uso: monitoramento por BGP Monitoring Protocol (BMP) com o Streaming Network Analytics System (SNAS)
 - 8.2 Caso de uso: monitoramento, analíticos e big data com o Streaming Network Analytics System (SNAS/openBMP) e o Platform for Network Data Analytics (PNDA)
- 9 Conclusão do artigo e próximos passos

- Página principal
- Mudanças recentes
- Página aleatória
- Ajuda
- Menu
- Quem Somos
- Participação
- Conteúdos Úteis
- Categorias
- Documentos Públicos
- Agenda
- Ferramentas
- Páginas afluentes
- Mudanças relacionadas
- Páginas especiais
- Versão para impressão
- Ligação permanente
- Informações da página

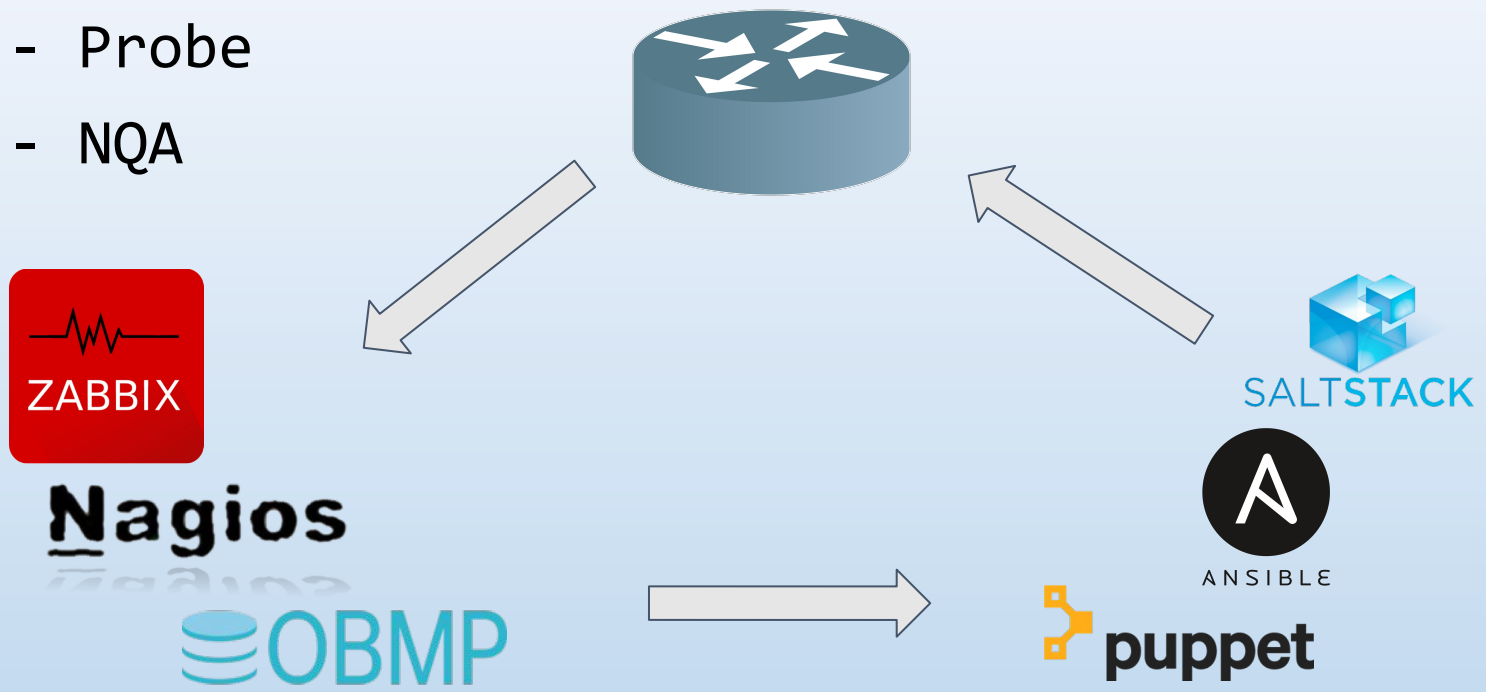


- Cisco - IP SLA
- Juniper - Probe
- Huawei - NQA
- IGP
- **BFD**



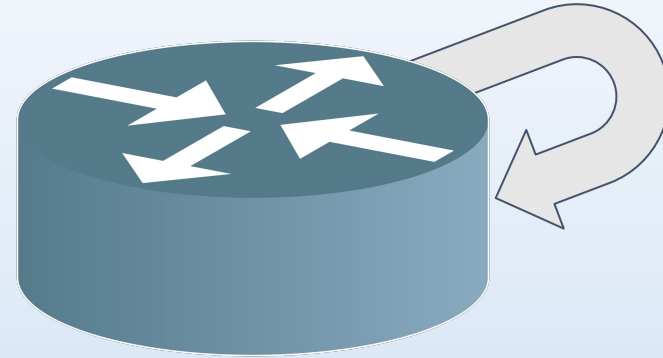
Always compare MED

- Cisco - IP SLA
- Juniper - Probe
- Huawei - NQA
- IGP
- **BFD**



```
[~EXAMPLE-xpl-filter]apply med ?
INTEGER<0-4294967295> 32-bit decimal number
+ Increment the attribute with specified value
- Subtract the attribute by specified value
igp-cost Internal routing protocol cost
parameter Identifier specified in the format: '$' followed by alphanumeric characters
```

- Cisco - IP SLA
- Juniper - Probe
- Huawei - NQA
- IGP
- **BFD**



- Cisco - Embedded Event Manager
- Juniper - Juniper Event Scripts
- Huawei - Open Programmability System (OPS)

```
[~EXAMPLE-xpl-filter]apply med ?
INTEGER<0-4294967295> 32-bit decimal number
+ Increment the attribute with specified value
- Subtract the attribute by specified value
igp-cost Internal routing protocol cost
parameter Identifier specified in the format: '$' followed by
alphanumeric characters
```

Intenções dessa apresentação?

- Falar sobre o atributo MED do BGP.
- Falar sobre BGP-Potatoes, e qual é o cenário mais comum de uso do MED no mundo BGP Internet.
- Falar sobre as origens dos valores geralmente usados no atributo MED do BGP.
- Expor a simplicidade e as vantagens de uso da Latência estimada como base do Atributo MED no BGP.
- **Falar rapidamente sobre roteamento baseado em performance, e as dificuldades uma modificação desse gênero.**
- Sugerir um Standard OPT-IN para o uso de MED baseado em Latência cumulativo.

draft-ietf-idr-performance-routin x +

<https://tools.ietf.org/html/draft-ietf-idr-performance-routing-02>

[Docs] [txt|pdf|xml|html] [Tracker] [WG] [Email] [Diff1] [Diff2] [Nits]

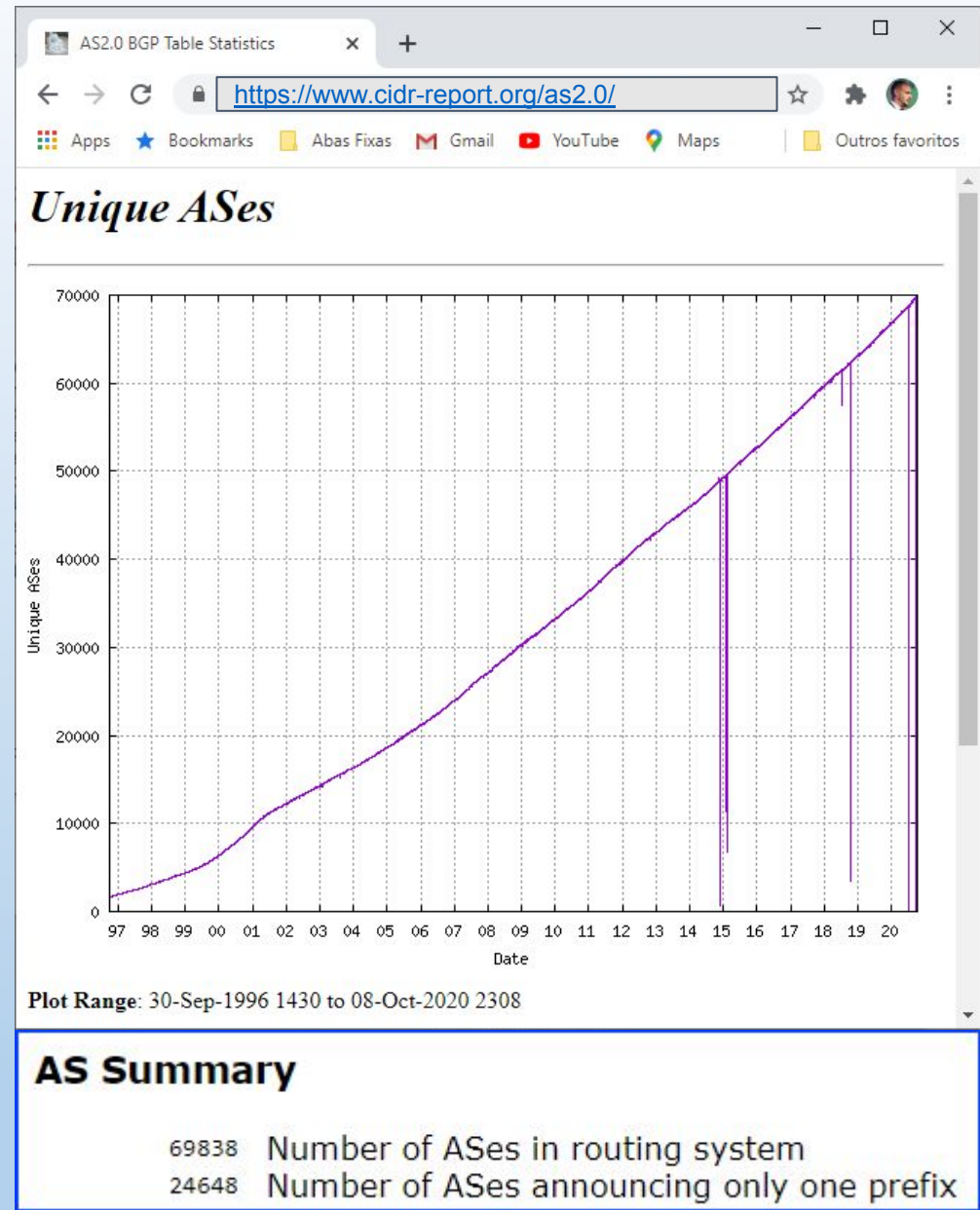
Versions: ([draft-xu-idr-performce-routing](#)) @0
[01](#) [02](#)

Network Working Group X. Xu
 Internet-Draft Alibaba, Inc
 Intended status: Standards Track S. Hegde
 Expires: April 12, 2020 Juniper
 K. Talaulikar
 Cisco
 M. Boucadair
 C. Jacquenet
 France Telecom
 October 10, 2019

Performance-based BGP Routing Mechanism
 draft-ietf-idr-performance-routing-02

Abstract

The current BGP specification doesn't use network performance metrics (e.g., network latency) in the route selection decision process. This document describes a performance-based BGP routing mechanism in which network latency metric is taken as one of the route selection criteria. This routing mechanism is useful for those server providers with global reach to deliver low-latency network connectivity services to their customers.



Intenções dessa apresentação?

- Falar sobre o atributo MED do BGP.
- Falar sobre BGP-Potatoes, e qual é o cenário mais comum de uso do MED no mundo BGP Internet.
- Falar sobre as origens dos valores geralmente usados no atributo MED do BGP.
- Expor a simplicidade e as vantagens de uso da Latência estimada como base do Atributo MED no BGP.
- Falar rapidamente sobre roteamento baseado em performance, e as dificuldades uma modificação desse gênero.
- **Sugerir um Standard OPT-IN para o uso de MED baseado em Latência cumulativo.**

RFC 6198 - Requirements for the Graceful Shutdown of BGP Sessions

[\[Docs\]](#) [\[txt|pdf\]](#) [\[draft-ietf-grow...\]](#) [\[Tracker\]](#) [\[Diff1\]](#) [\[Diff2\]](#) [\[IPR\]](#)

INTERNET ENGINEERING TASK FORCE (IETF)
Request for Comments: 6198
Category: Informational
ISSN: 2070-1721

B. Decraene
France Telecom
P. Francois
UCL
C. Pelsser
IIJ
Z. Ahmad
Orange Business Services
A.J. Elizondo Armengol
Telefonica I+D
T. Takeda
NTT
April 2011

Requirements for the Graceful Shutdown of BGP Sessions

Abstract


The Border Gateway Protocol (BGP) is heavily used in Service Provider networks for both Internet and BGP/MPLS VPN services. For resiliency purposes, redundant routers and BGP sessions can be deployed to reduce the consequences of an Autonomous System Border Router (ASBR) or BGP session breakdown on customers' or peers' traffic. However, simply taking down or even bringing up a BGP session for maintenance purposes may still induce connectivity losses during the BGP convergence. This is no longer satisfactory for new applications (e.g., voice over IP, online gaming, VPN). Therefore, a solution is required for the graceful shutdown of a (set of) BGP session(s) in order to limit the amount of traffic loss during a planned shutdown. This document expresses requirements for such a solution.

BGP Graceful Shutdown - BGP Filter Guide

http://bgpfilterguide.nlnog.net/guides/graceful_shutdown/

- List of networks known to accept & honor GRACEFUL_SHUTDOWN

Graceful BGP session shutdown



Purpose

A new well-known BGP community GRACEFUL_SHUTDOWN (65535:0) to signal the graceful shutdown of paths has been introduced by the IETF. The purpose of this community is to reduce the amount of traffic lost when BGP peering sessions are about to be shut down deliberately, e.g. for planned maintenance.

Further reading

Recommended viewing: 15 minute presentation available as [youtube video](#) on GRACEFUL_SHUTDOWN by Job Snijders, recorded at the NLNOG day 2017.

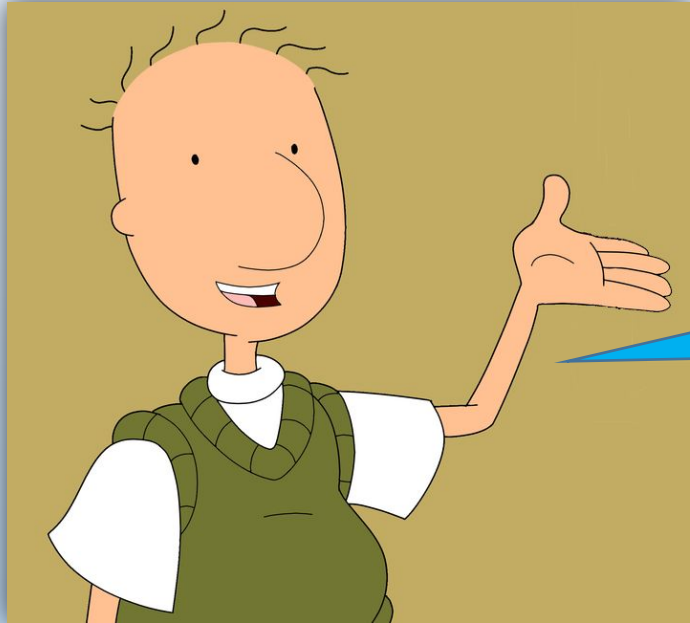
The IETF document that defines GRACEFUL_SHUTDOWN: [RFC 8326](#).

The requirements document which led to the development of GRACEFUL_SHUTDOWN: [RFC 6198](#).

European Peering Forum 12 (2017, Lisbon) presentation by Job Snijders on Graceful Shutdown: [pdf](#).

Standard OPT-IN para o uso de MED baseado em Latência cumulativo

- Exclusivamente baseado em Routing Police
 - Não haver necessidade de Alteração de Código Fonte nas Engines BGP (Curva de adoção)
- Standard Community para MED baseado em Latência
- Large BGP Community com marcador de cada ASN que adicionou sua respectiva latência no MED daquela rota.



Perguntas?

“Você tem que ser o que você realmente é.

Pois se você não for quem você é, afinal quem é você?”

Doug Funnie