



Conhecendo a importância do correto uso e anúncio nos servidores de Looking Glass - Contribuindo para um ecossistema colaborativo e eficaz para análise de problemas de roteamento na Internet.

FRANCISCO JOSE BADARÓ VALENTE NETO

francisco@itsbrasil.net

IX FÓRUM REGIONAL SC

<https://regional.forum.9x.br/27-SC/>

QUEM SOU EU ?



Francisco José Badaró Valente Neto

- Mestrando em Sistemas e Computação (*Strictu Sensu*)
- MBA em Gestão Política, Planejamento Estratégico e Inteligência Estratégica . MBA em Sistemas e Telecomunicações
- Especialista (*Lato Sensu*) em Sistemas e Computação, Especialista (*Lato Sensu*) em Redes e Telecomunicações.
- Bacharel em Ciências da Computação
- Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas
- Diversas certificações de diversos fabricantes

- Pesquisador Ativo e Publicador (Redes, Telecomunicações (Otimização e Roteamento)) e Blockchain. Professor UniRuy/Wyden-DeVry e Caelis/São Salvador.***
- Gerente de Telecomunicações e Treinamento - ITS Brasil***



<https://www.linkedin.com/in/franciscobadaro/en>

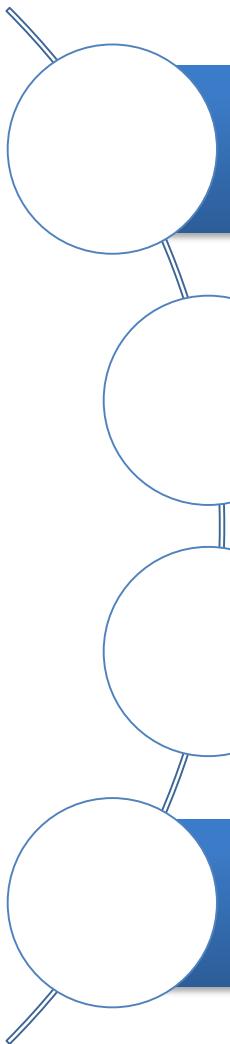


<http://lattes.cnpq.br/0008999030113038>



https://www.researchgate.net/profile/Francisco_Neto24

AGENDA



1. O que é Looking Glass ?

2. O Problema

3. Como usar ? O que fazer ? Como contribuir ?

4. Conclusões

O que é Looking Glass ?

Looking Glass = Se olhar no espelho



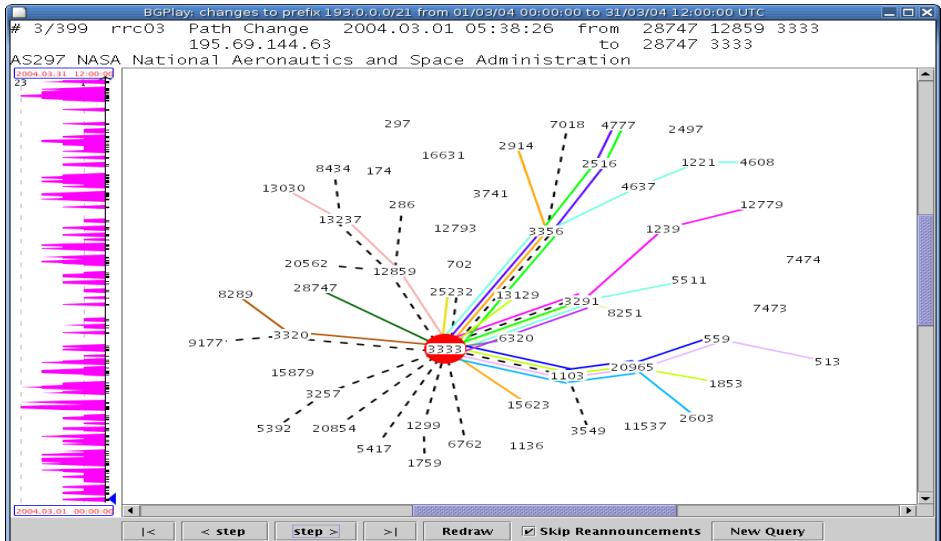
ITS Telecomunicações [AS28186] -- Looking Glass

Router:

Query Type:

Arguments:

BGP routing table entry for 8.8.8.0/24
 Paths: (1 available, **best #1**, table Default-IP-Routing-Table)
 Not advertised to any peer
GOOGLE [15169]
 187.16.218.58 from ITS-RED (ITS-RED)
 Origin IGP, metric 0, localpref 200, valid, internal, best
 Last update: Wed Oct 10 15:25:03 2018



route-views.oregon-ix.net - PuTTY

```
route-views>show ip bgp 8.8.8.8
BGP routing table entry for 8.8.8.0/24, version 12409631
Paths: (33 available, best #14, table default)
  Not advertised to any peer
  Refresh Epoch 1
  3561 209 15169
  206.24.210.80 from 206.24.210.80 (206.24.210.80)
    Origin IGP, localpref 100, valid, external
    rx pathid: 0, tx pathid: 0
  Refresh Epoch 1
  19214 3257 15169
  208.74.64.40 from 208.74.64.40 (208.74.64.40)
    Origin IGP, localpref 100, valid, external
    community: 3257:8106 3257:30020 3257:50002 3257:51200 3257:51201
    rx pathid: 0, tx pathid: 0
  Refresh Epoch 1
  3267 15169
  194.85.40.15 from 194.85.40.15 (185.141.126.1)
    Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, external
    rx pathid: 0, tx pathid: 0
  Refresh Epoch 1
  20912 15169
  212.66.96.126 from 212.66.96.126 (212.66.96.126)
    Origin IGP, localpref 100, valid, external
    community: 20912:65016
    rx pathid: 0, tx pathid: 0
  Refresh Epoch 1
  8283 15169
  94.142.247.3 from 94.142.247.3 (94.142.247.3)
    Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, external
    community: 8283:1 8283:101
    unknown transitive attribute: flag 0x00 type 0x20 length 0x18
      value 0000 205B 0000 0000 0000 0001 0000 205B
      0000 0005 0000 0001
    rx pathid: 0, tx pathid: 0
  Refresh Epoch 1
  101101 15169
  209.124.176.223 from 209.124.176.223 (209.124.176.223)
    Origin IGP, localpref 100, valid, external
  --More--
```

O que é Looking Glass ?

- Um shell ou uma página da web ou apenas um roteador que permite que os usuários visualizem as informações de roteamento.
- Quando massificado (ideal), serve para analisar informações de roteamento de vários pontos da rede, aglutinado dados (visão) de diversos roteadores que colaboram corretamente (quando públicos) OU do backbone específico (quando privado)
- Geralmente, permite todo ou um subconjunto de comandos do tipo “show ip bgp ”.

O que é Looking Glass ?

- Os servidores do Looking Glass (LG) são uma fonte em tempo real (E VALIOSÍSSIMA) de informações de roteamento e informações relacionadas ao BGP para administradores de rede.
- São implantados em diferentes partes da Internet (em tese, TODO AS DEVERIA TER UM, E COLABORAR COM OS PÚBLICOS, PELO MENOS OS MAIS RELEVANTES) e permitem a verificação on-line de prefixos. Os LGs tornam os administradores de rede mais eficientes durante a solução de problemas, ajudando-os a “ver” seus prefixos do “fora” (“Como estão sendo propagados”).
- Além disto, as soluções de LG também proveem ferramentas extras (como ferramentas de ICMP entre outras para auxílio a verificação e troubleshooting (ping, traceroute, paris, Dublin, wbox, MTR, iperf)
- Cross-Check com IRR / Cross-Check com outros protocolos...

O que é Looking Glass ?

Looking Glasses servidores são, básica e resumidamente, scripts da web, geralmente implementados em Perl ou PHP ou Phyton (ou outra linguagem de script) e conectado diretamente aos roteadores para consultá-los (via telnet ou SSH). Esses scripts são projetados para transmitir comandos textuais da Web para o roteador e imprimir as respostas do roteador na interface web.

Looking Glass	Dev	URL
Cougar-LG	Perl	https://github.com/Cougar/lg
Cistron-LG	Perl	http://www.tux.org/pub/people/miquel-van-smoorenburg/net/
MRLG	Perl	http://mrlg.op-sec.us/
MRLG4PHP	PHP	http://freecode.com/projects/mrlg4php
Telephone	PHP	https://github.com/telephone/LookingGlass
Kewlio Looking Glass	PHP	https://sourceforge.net/projects/klg/
Phplg	PHP	http://phplg.sourceforge.net/

Tabela de ALGUNS Servidores de LG x Linguagem Desenvolvida x URL para download

O que é Looking Glass ?

Claro, como meta de todo AS e todo IX, os IX's ao redor do mundo implementam suas abordagens. Alguns com soluções próprias. A do DE-CIX (o maior IX do mundo em volume de tráfego) também mescla IRR:

<https://lg-beta.de-cix.net/alice/>

“Thanks Wolfgang, Nina, Bern, Daniel and all the other DE-CIX partners for the good work”

 DE-CIX Looking Glass
lg.de-cix.net

rs2.fra.de-cix.net (IPv4)

ROUTE SERVERS

DE-CIX Frankfurt

rs2.fra.de-cix.net (IPv4)
Bird 1.6.4

rs2.fra.de-cix.net (IPv6)
Bird 1.6.4

rsbh.fra.de-cix.net (IPv4)
Bird 1.6.4

rsbh.fra.de-cix.net (IPv6)
Bird 1.6.4

Filter by Neighbour, ASN or Description

Go to: [Established](#) [Down](#)

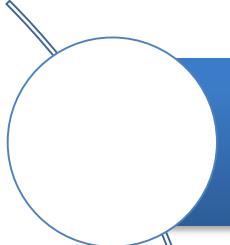
BGP SESSIONS ESTABLISHED

Neighbor	ASN	State	Uptime	Description	Received	Accepted	Filtered	Exported
80.81.194.42	42	up	10 days	Packet Clearing House	162	162	0	187049
80.81.195.77	112	up	8 days	AS112 - RFC7534	2	2	0	185728
80.81.192.22	286	up	a month	KPN EuroRings B.V.	12015	11670	345	184970
80.81.192.175	553	up	a month	BelWue	162	162	0	185652
80.81.194.106	553	up	a month	BelWue	162	162	0	186313
80.81.193.222	680	up	10 days	DFN Deutsches Forschungsnetz e.V.	475	469	6	185703
80.81.192.222	680	up	a month	DFN Deutsches Forschungsnetz e.V.	475	467	8	186553

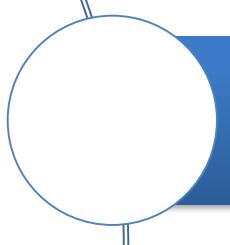
🕒 Last Reboot: **Wednesday, May 23, 2018 1:28 AM**
🕒 Last Reconfig: **Friday, October 26, 2018 4:08 AM**
👍 Daemon is up and running
🕒 Generated 4 minutes ago.
 Next refresh just now.



AGENDA



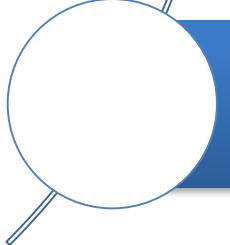
1. O que é Looking Glass ?



2. O Problema



3. Como usar ? O que fazer ? Como contribuir ?



4. Conclusões

O Problema

- **Prefixos propagados x Como são percebidos no ecossistema global ?**
- Qual é, do ponto de vista de desempenho, a performance de determinado AS para determinado destino ?
- Meu prefixo não esta propagado neste determinado peer, porquê ?

O Problema

Um LG é uma parte crítica de um infraestrutura de ISP/Autonomos System (ou pelo menos deveria ser), situada na fronteira entre a web pública e consoles de administração restritos.

Como tal, modelo de ameaça engloba tanto a segurança típica da Web cenário e algumas ameaças de rede mais personalizados e claro deve ser considerado também na implantação

Os servidores do Looking Glass fornecem uma visão da tabela de roteamento do AS onde ele esta instalado. Eles são uma valiosa ferramenta de solução de problemas para problemas de roteamento, amplamente utilizada por engenheiros de rede.

TODO AS DEVERIA TER UM !

O Problema

Looking Glass

Type of Query	Additional parameters	Node
<input checked="" type="radio"/> bgp <input type="radio"/> bgp advertised-routes <input type="radio"/> bgp summary <input type="radio"/> bgp community <input type="radio"/> ping <input type="radio"/> trace	<input type="text" value="8.8.8.0/24"/>	<input type="text" value="AT&T (AS 7018)"/> <small>* remote LG script</small>
<small>IPv4 ▾</small>		
<input type="button" value="Submit"/> <input type="button" value="Reset"/>		

Looking Glass - show bgp 8.8.8.0/24

Router: AT&T (AS 7018)

Command: show route protocol bgp 8.8.8.0/24 terse exact

```
inet.0: 628013 destinations, 9419112 routes (628013 active, 0 holddown, 0 hidden)
+ = Active Route, - = Last Active, * = Both

A V Destination          P Prf Metric 1 Metric 2 Next hop      AS path
* N 8.8.8.0/24           B 170      100
                           unknown
                                         >12.0.1.1
```

Looking Glass - traceroute 8.8.8.8 as-number-lookup

Router: AT&T (AS 7018)

Command: traceroute 8.8.8.8 as-number-lookup

```
traceroute to 8.8.8.8 (8.8.8.8), 30 hops max, 48 byte packets
1 12.0.1.204 (12.0.1.204) [AS 7018] 0.769 ms 0.754 ms 0.928 ms
2 cr1.n54ny.ip.att.net (12.122.131.170) [AS 7018] 3.898 ms 5.842 ms 3.297 ms
  MPLS Label=24709 CoS=1 TTL=0 S=1
3 cr1.n54ny.ip.att.net (12.122.131.170) [AS 7018] 4.068 ms 4.860 ms 3.818 ms
  MPLS Label=24709 CoS=1 TTL=1 S=1
4 n54ny401me5.n54ny.ip.att.net (12.122.105.57) [AS 7018] 2.987 ms 2.452 ms 2.429 ms
5 12.249.88.6 (12.249.88.6) [AS 7018] 3.024 ms 2.833 ms 2.694 ms
6 108.170.248.1 (108.170.248.1) [AS 15169] 3.998 ms 108.170.248.65 (108.170.248.65) [AS 15169] 3.885 ms 108.
7 108.170.238.215 (108.170.238.215) [AS 15169] 4.226 ms 209.85.142.69 (209.85.142.69) [AS 15169] 3.952 ms 108.
8 google-public-dns-a.google.com (8.8.8.8) [AS 15169] 3.947 ms 3.889 ms 3.604 ms
```

O Problema

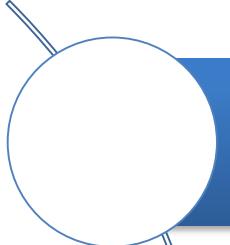
```
rvviews@route-server.ip.att.net> show route 187.44.128.0/17 active-path terse

inet.0: 711404 destinations, 11380791 routes (711404 active, 0 holddown, 0 hidden)
+ = Active Route, - = Last Active, * = Both

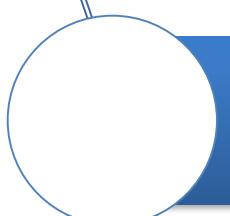
A V Destination          P Prf   Metric 1   Metric 2   Next hop   AS path
* N 187.44.128.0/17      B 170      100          >12.0.1.1
  unknown
* N 187.44.128.0/18      B 170      100          >12.0.1.1
  unknown
* N 187.44.130.0/24      B 170      100          >12.0.1.1
  unknown
* N 187.44.148.0/24      B 170      100          >12.0.1.1
  unknown
* N 187.44.153.0/24      B 170      100          >12.0.1.1
  unknown
* N 187.44.154.0/24      B 170      100          >12.0.1.1
  unknown
* N 187.44.161.0/24      B 170      100          >12.0.1.1
  unknown
* N 187.44.184.0/24      B 170      100          >12.0.1.1
  unknown
* N 187.44.192.0/18      B 170      100          >12.0.1.1
  unknown
* N 187.44.252.0/24      B 170      100          >12.0.1.1

rvviews@route-server.ip.att.net> █
```

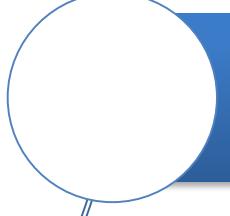
AGENDA



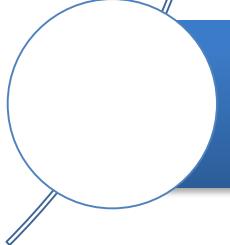
1. O que é Looking Glass ?



2. O Problema



3. **Como usar ? O que fazer ? Como contribuir ?**



4. Conclusões

Como usar ? O que fazer ? Como contribuir ?



SIMPLES ...

- 1. IMPLEMENTANDO UM LG EM SEU BACKBONE !**
- 2. FAZENDO PARTE DE INICIATIVAS GLOBAIS DE LG E
MENSURAÇÃO DE BACKBONES COMO:**

Como usar ? O que fazer ? Como contribuir ?

- ROUTEVIEWS - <http://www.routeviews.org/routeviews/>
- BGPMON - <https://bgpmon.net/>
- RIS do Ripe - <https://www.ripe.net/analyse/internet-measurements/routing-information-service-ris/routing-information-service-ris>
- NLNOG RING - <https://ring.nlnog.net/> [não é exatamente um LG]
- ARK CAIDA <http://www.caida.org/projects/ark/> [não é exatamente um LG]

... E QUANDO NECESSÁRIO/APLICÁVEL (como uma época já foi e poucos faziam...) FAZER O PEER NA DEVIDA FORMA, COM OS LGs DOS IX'S QUE FIZER PARTE. EM RESUMO E SIMPLIFICANDO: INJETANDO SUA FULL TABLE ROUTING NO LG, E FILTRANDO O QUE RECEBE.

Como usar ? O que fazer ? Como contribuir ?

HÃ ? ENVIAR MINHA FULLROUTING ? SIM ! CLARO !!!

- **Útil para ver se uma rota está sendo geralmente propagada pelos diversos AS's.**
- **Mostra apenas a visão de cada rede da melhor rota para um destino, conforme anunciado para o coletor de rota.**
- **O projeto Route-Views é o mais conhecido exemplo disso.**
- **Em adoção de larga escala, aperfeiçoaria ao extremo os mecanismos de rankeamento de AS, como o AS-RANK do CAIDA (<http://as-rank.caida.org/>)**

Como usar ? O que fazer ? Como contribuir ?

	Sent	Rcvd
Prefix activity:	----	----
Prefixes Current:	0	730881 (Consumes 87705720 bytes)
Prefixes Total:	0	25525781
Implicit Withdraw:	0	21552081
Explicit Withdraw:	0	3242819
Used as bestpath:	n/a	244236
Used as multipath:	n/a	0

	Sent	Rcvd
Prefix activity:	----	----
Prefixes Current:	0	711635 (Consumes 85396440 bytes)
Prefixes Total:	0	17069581
Implicit Withdraw:	0	15240888
Explicit Withdraw:	0	1117058
Used as bestpath:	n/a	39249
Used as multipath:	n/a	0

	Sent	Rcvd
Prefix activity:	----	----
Prefixes Current:	0	658526 (Consumes 79023600 bytes)
Prefixes Total:	0	25798131
Implicit Withdraw:	0	21586624
Explicit Withdraw:	0	3552981
Used as bestpath:	n/a	2734
Used as multipath:	n/a	0

	Sent	Rcvd
Prefix activity:	----	----
Prefixes Current:	0	738502 (Consumes 88619400 bytes)
Prefixes Total:	0	6510977
Implicit Withdraw:	0	5337391
Explicit Withdraw:	0	435084
Used as bestpath:	n/a	5904
Used as multipath:	n/a	0

Como usar ? O que fazer ? Como contribuir ?

Além dos já citados, existem projetos correlatos interessantes como:

- **Periscope: Unifying Looking Glass Querying**

<https://www.caida.org/~amogh/papers/periscope-PAM16.pdf>

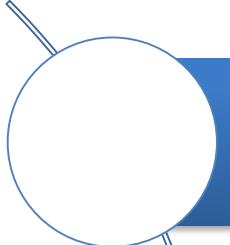
Conclamo a conhecerem o AS-RANK do CAIDA e assim compreender a importância da evolução dos datasets:

<http://as-rank.caida.org>

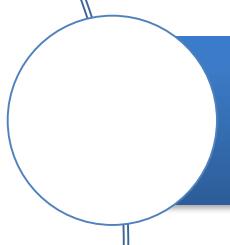
Existe um draft de RFC - Looking Glass command set [draft-mst-lgapi-10](#)

<https://tools.ietf.org/html/draft-mst-lgapi-10>

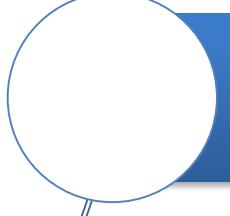
AGENDA



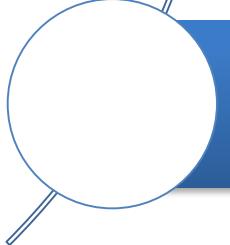
1. O que é Looking Glass ?



2. O Problema



3. Como usar ? O que fazer ? Como contribuir ?



4. Conclusões

- Looking Glass fornece informações ampliadas e detalhadas sobre o roteamento e a eficiência da rede. É muito importante e todo AS deveria implementar e contribuir. Algumas questões para conclusão e reflexão:

Conclusões

- Quando você muda o roteamento dos seus anúncios. Certifique-se de que mudança funcionou, e 'como o mundo esta vendo a reflexão desta mudança'.
- Aferir se os upstreams e IX's estão propagando corretamente.
- Aferir como os AS's TIER-1 estão vendo seu prefixo (Sim, isto É IMPORTANTE)
- As suas rotas são as mesmas? em todos os lugares ? ou eles estão sendo vistas de forma inconsistente/diferente ?
- Veja o quão bem conectado é uma rede, e o que você ganha comprando trânsito a partir dele. Eles têm muita diversidade em seu roteamento, ou todo mundo vê-los através do mesmo AS de trânsito ? [O Rankeamento de AS é um assunto complexo, tratado aqui em um artigo que escrevi e publiquei no Linkedin: <https://bit.ly/2Ox3BaI>

Conclusões



CONTRIBUAM NA DEVIDA FORMA !

Com a evolução dos Datasets, ferramentas legais/visuais como as implementações de BGPLAY serão mais efetivas e eficazes

<https://stat.ripe.net/special/bgplay>

<http://bgplay.routeviews.org/>

<https://bgplayjs.com/>

Referências

Looking Glasses - Steve Gibbard/PCH

<https://www.nanog.org/meetings/nanog33/presentations/gibbard.pdf>

RANKEAMENTO DE SISTEMAS AUTÔNOMOS. UMA ATIVIDADE COMPLEXA. - Francisco Badaró Neto

<https://bit.ly/2Ox3BaI>

What BGP Looking Glass servers are and how network administrators use them. - Noction

<https://www.noction.com/blog/bgp-looking-glass-servers>

Periscope: Unifying Looking Glass Querying - Vasileios Giotsas Et Al - CAIDA

<https://www.caida.org/~amogh/papers/periscope-PAM16.pdf>

Through the Looking-Glass, and What Eve Found There - Luca Bruno et Al. Eurecom

<https://bit.ly/2D9cjWE>

Peering at Peerings: On the Role of IXP Route Servers - Philipp Richter et Al

https://people.csail.mit.edu/richterp/ixp_rs_imc14_slides.pdf

C. Malayter. Route Servers, Mergers, Features, & More. NANOG 51

B. Quoitin, C. Pissier, L. Swinnen, O. Bonaventure, and S. Uhlig. Interdomain traffic engineering with BGP. IEEE Communications Magazine, 2003.

AGRADECIMENTOS



MUITO OBRIGADO

A ITS Brasil por fomentar e incentivar a pesquisa acadêmica e o desenvolvimento interno dos seus colaboradores.

Ao nic.br pela oportunidade, é uma parceria onde bons frutos virão.

FRANCISCO JOSE BADARÓ VALENTE NETO

francisco@itsbrasil.net