

POLÍTICAS DE ROTEAMENTOS: COMO RESOLVER A IMPOSSIBILIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO NA TECNOLOGIA "HOP-BY-HOP" E O FUTURO.

Julião Braga
Pegasus®/TeleSA®

29º GTER, 15/05/2010, São Paulo, SP

Conteúdo



- Notação
- Considerações iniciais
- Políticas de roteamento
- Limitações da política de roteamento
- Eliminando as limitações
- IRR – Internet Routing Register
- Objetos do IRR
- Exemplos do IRR
- Ferramentas associadas ao IRR
- Exemplos de uso das ferramentas
- Pegasus IRR
- Futuro
- Referências
- Agradecimentos
- Dúvidas?

Notação

A noção de tráfego, trânsito, transporte e “peering”, para o texto a seguir, seguirá a proposta descrita em <http://juliaobraga.wordpress.com/2010/03/09/trafego-transito-transporte-e-peering/>, que define tráfego segundo a equação:

$$T = t_n + t_i + t_r + t_p, \text{ para } t_n \geq 0, t_r \geq 0, t_i \geq 0, \text{ e } t_p \geq 0$$

Onde:

T é tráfego

t_n é trânsito (tráfego de trânsito)

t_i é tráfego interno a um AS

t_r é transporte (tráfego de transporte)

t_p é “peering” (tráfego de “peering”)

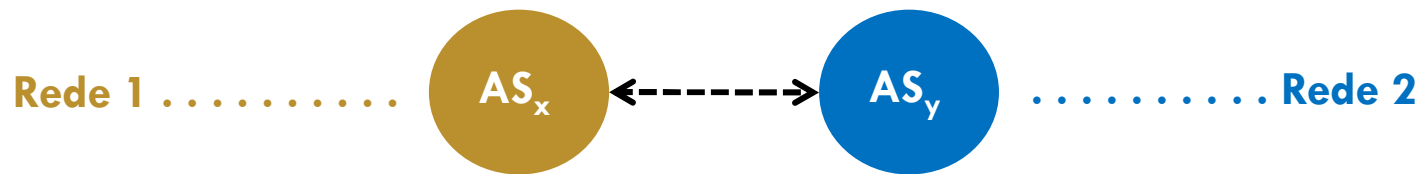
Considerações iniciais



- ASes trocam informações de roteamento com outros ASes usando o BGP (na maioria dos casos)
- As decisões de roteamento do BGP são baseadas em uma política de regras, onde IP's são peças chaves e não os ASes.
- Políticas complexas => uso de ferramentas.
- Políticas complexas => necessidade de comunicação entre ASes para assegurar o funcionamento da Internet como um todo.
- O BGP possui recursos para filtrar informações de roteamento baseadas em regras.
- Não há um mecanismo de publicação ou comunicação das políticas (ou regras), entre roteadores.
- A coordenação operacional e o isolamento de falhas são tarefas críticas, sob o ponto de vista dos operadores de rede.

Política de roteamento

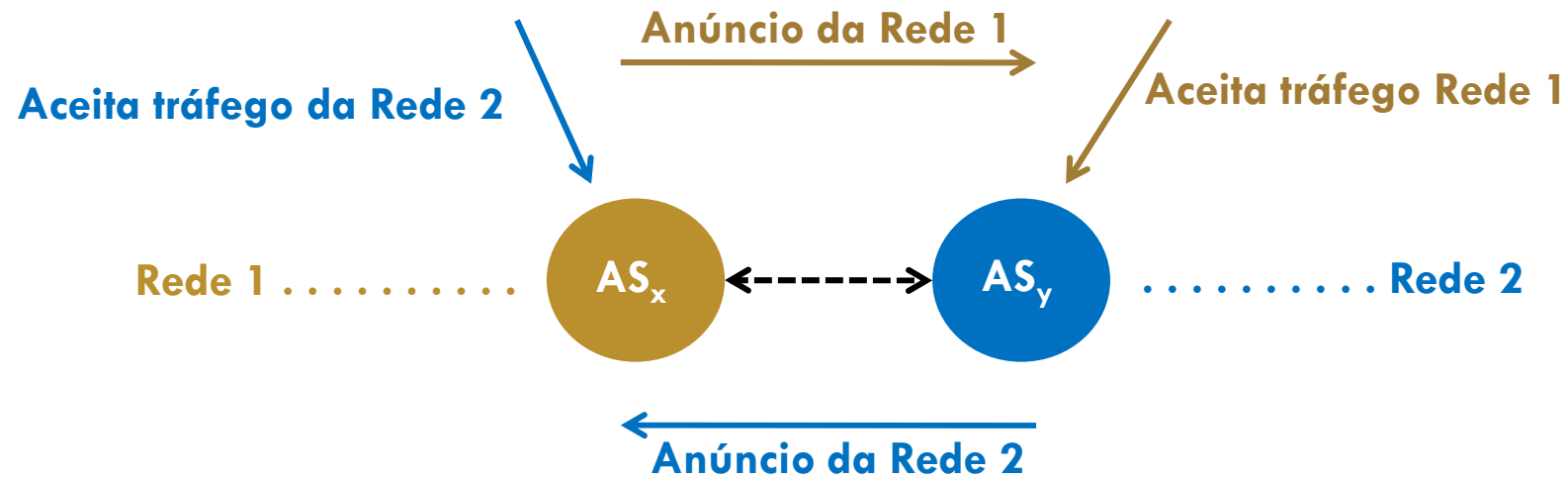
Política de roteamento é a troca de informações de roteamento entre ASes.



- O **AS_x** conhece tudo sobre a **Rede 1**, independente de onde ela esteja. Ligada ou não diretamente ao **AS_x**. Portanto, **AS_x** sabe como encaminhar pacotes para a **Rede 1**.
- O mesmo acontece com o **AS_y** em relação à **Rede 2**.
- Para que haja tráfego **DA Rede 2** na direção da **Rede 1**, o tráfego tem de fluir entre **AS_x** e **AS_y** => **AS_x** tem de anunciar a **Rede 1** para **AS_y** => **AS_x** tem disposição de aceitar tráfego diretamente PARA a **Rede 1**, vindo de **AS_y**.
- Por outro lado, **AS_y** tem de aceitar esta informação de roteamento e usá-la. É privilégio do **AS_y** aceitar ou não, tal informação (**AS_x** com disposição de aceitar tráfego da **Rede 2**). Ele pode não aceitar se, por exemplo, achar que outra rota é mais apropriada para chegar na **Rede 1** (entre outras razões).

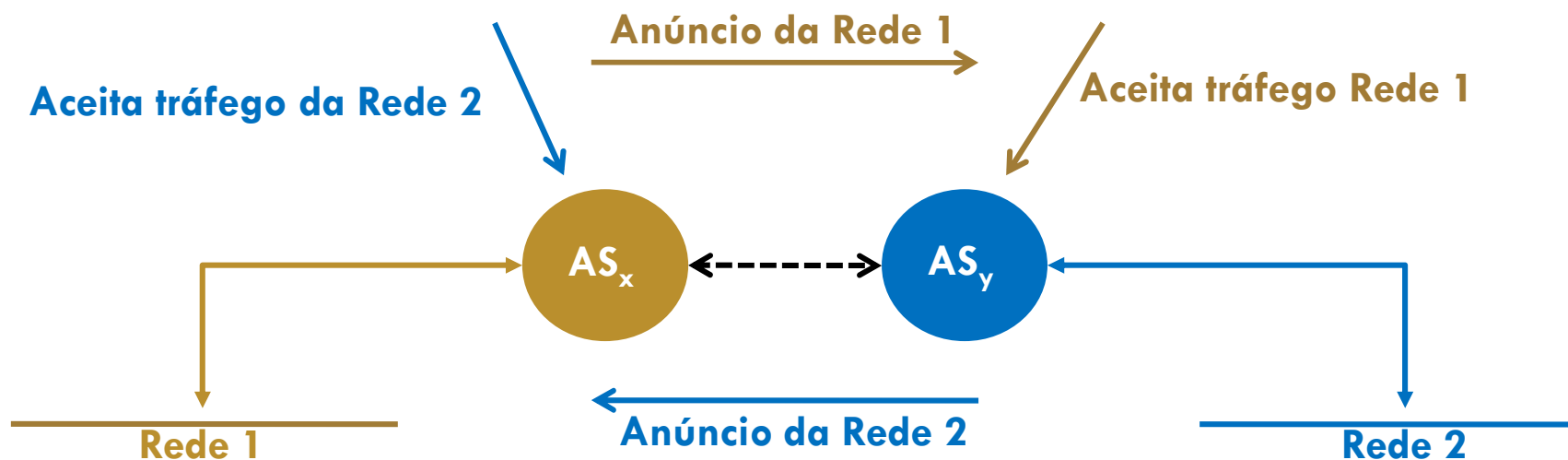
Para haver tráfego na direção da **Rede 1**, fluindo entre **AS_x** e **AS_y**, **AS_x** deve **anunciar** tal intenção para **AS_y** e **AS_y** deve **aceitar** o anúncio de **AS_x**.

Política de roteamento (cont.)

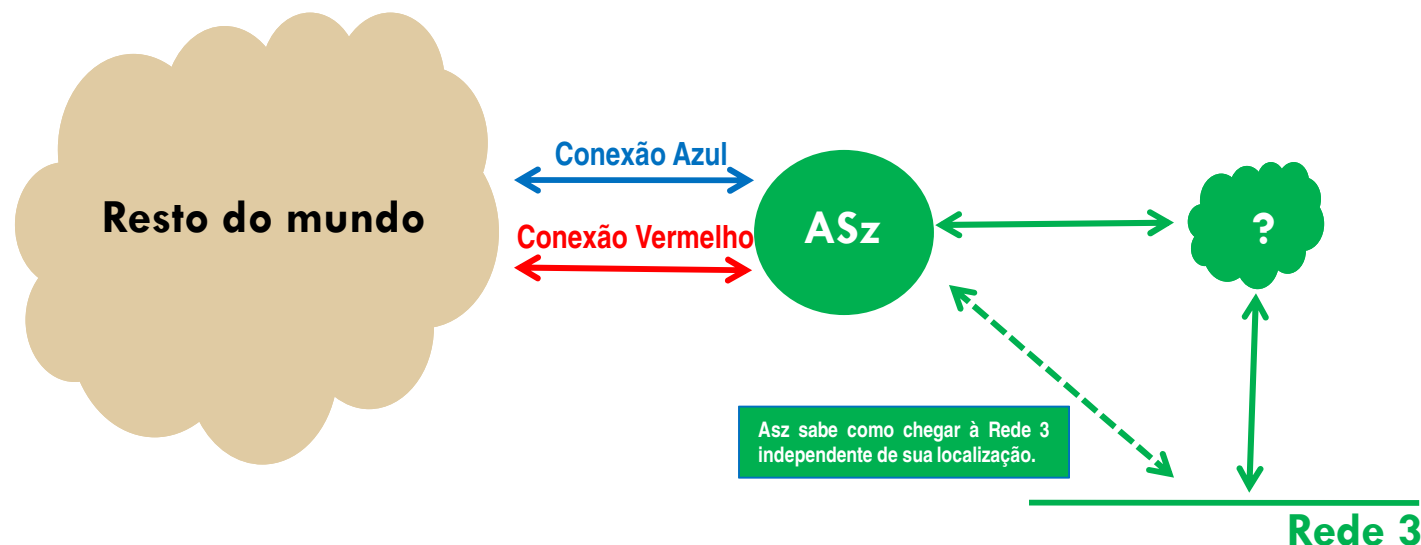


Limitações da política de roteamento (1)

- As políticas de roteamento possíveis de serem implementadas na tecnologia atual (mais largamente usada!), não permitem expressar nos termos que fizemos anteriormente (referenciar redes e Ases).
- Se no exemplo anterior, as redes estivessem diretamente conectadas aos respectivos AS_x e AS_y (como a figura abaixo), seria possível. Em nossa experiência atual, anúncios são feitos através de blocos de IP e rotas são baseadas em IP's, também (endereços de destino de um bloco, p. ex.).

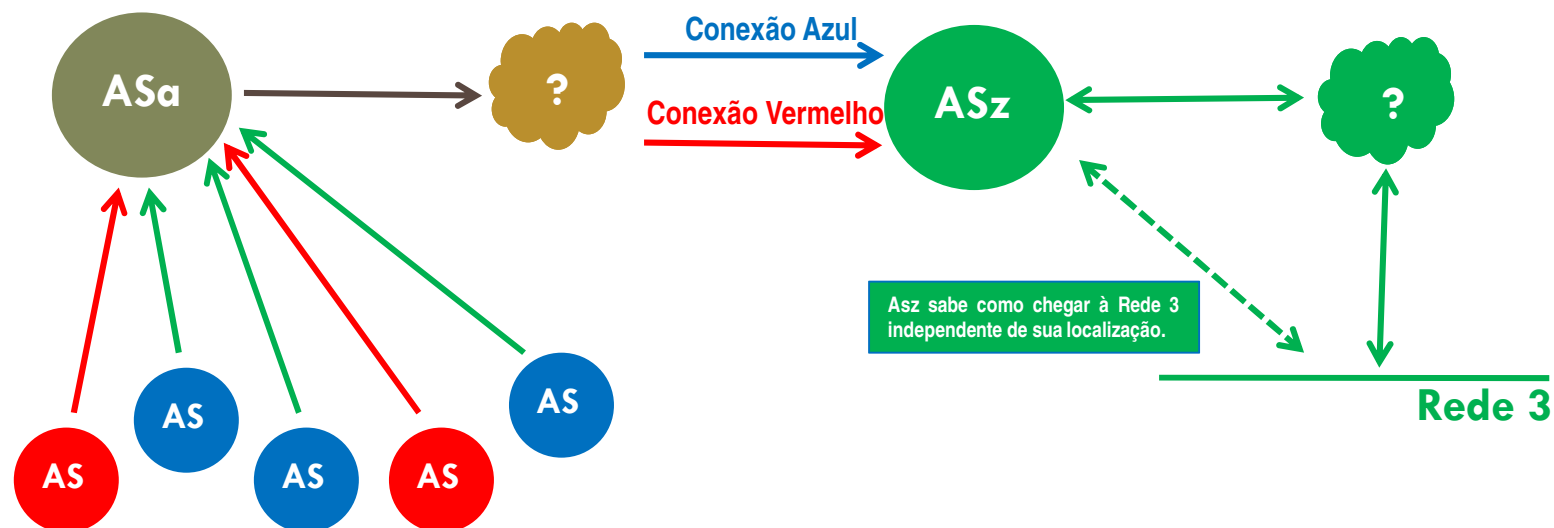


Limitações das políticas de roteamento (2)



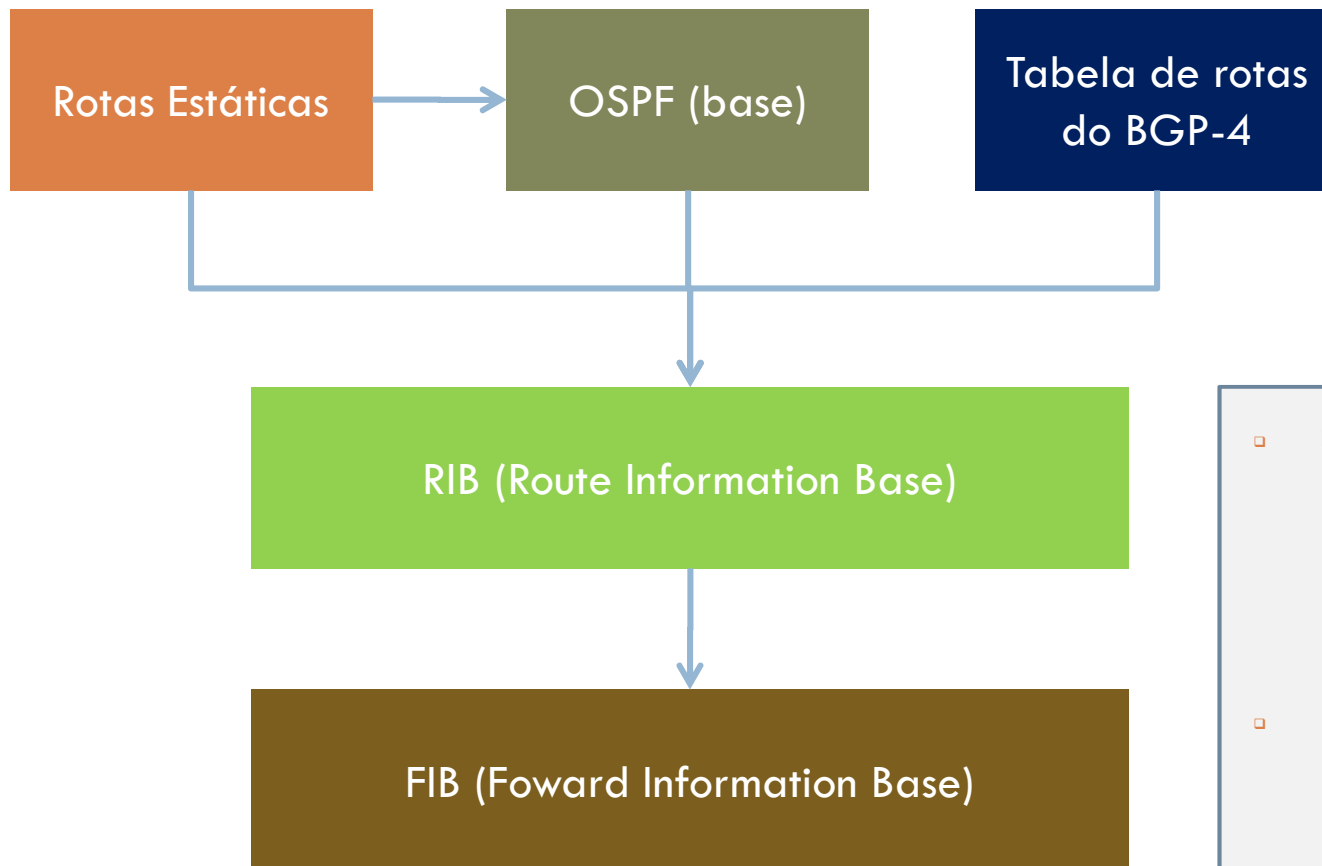
- O tráfego vindo do **AS_z** irá acessar todos os ASes do resto do mundo, através de duas conexões, identificadas pelos nomes: **azul** e **vermelho**.
- **AS_z** somente aceita anúncios dos **ASes azuis**, na **conexão azul**. E somente aceita anúncios dos **ASes vermelhos**, na **conexão vermelho**. Por essa razão, o tráfego vindo do **AS_z**, dirigidos aos **ASes azuis**, passam pela **conexão azul** e, o tráfego para os **Ases vermelhos**, atravessam a **conexão vermelho**.
- Se pensarmos que, no resto do mundo, um AS não sendo **azul** então ele é um **AS vermelho**, basta que o **AS_z** guarde em uma tabela, somente a relação dos **ASes azuis** (ou dos **ASes vermelhos**). Portanto, não é necessário as duas relações na tabela ...

Limitações das políticas de roteamento (3)



- Atrás do AS_a , os ASes são **vermelhos** ou **azuis**.
- Tais ASes somente tomam decisões baseadas na tabela de rotas que indica o próximo nó (próximo "hop").
- AS_a e todos os ASes entre AS_a e AS_z respeitam a mesma decisão (baseadas no próximo "hop") para o tráfego dirigido à uma rede de AS_z (p. ex., **Rede 3**).
- Isso significa que o tráfego vindo de **ASes** ou **ASes**, na direção da **Rede 3** seguirá a mesma rota, já que tal tráfego passa, obrigatoriamente, por AS_a . A direção a ser seguida, depende da política de AS_a , que pode ser **vermelho** ou **azul**. [3] e [4].
- Como não é possível implementar a política de **anúncio** e **aceitação**, nem tampouco as decisões de roteamento são baseadas em origem e destino, políticas como **vermelho** e **azul**, não podem ser implementadas.

Caracterização da limitação



□ **FIB é a tabela de encaminhamento.**

- Contém destinos e respectivas interfaces.
- Usada pelo roteador como orientação para onde enviar o pacote.
- NÃO É UMA INFORMAÇÃO DE ROTEAMENTO.

□ **RIB é a tabela de roteamento.**

- Contem a lista de todos os destinos e os próximos nós (hops) para atingir tais destinos e outras informações.
- Um destino pode ter vários próximos nós (next-hop) mas, somente o melhor próximo nó é inserido na FIB.

Eliminando as limitações



- 1993: RIPE-81
- 1995: RIPE-81++ => **RFC1786** [2]
- 1999: RPSL (Routing Policy Specification Language) => **RFC2622** [4]
- 2005: RPSLng => +IPv6 => **RFC4012** [4] (atualizou: **RFC2725** e **RFC2622**)

- 1995: Surge o IRR, preparando o final do NSFNET.

IRR: Internet Routing Register

É um repositório de políticas de roteamento. Os dados do IRR podem ser usados por qualquer pessoa com o objetivo de obter informações para depurar, configurar e planejar endereçamento e políticas de roteamento. Resumidamente, o IRR e ferramentas associadas:

- facilitam a validação do conteúdo de mensagens dos anúncios BGP
- permitem mapear um ASN em suas respectivas redes
- permitem a definição de políticas de roteamento bem mais amplas do que através de filtros ou regras, como nos roteadores
- gera configurações para roteadores

Criado em 1995. Hoje possui diversas bases distribuídas, centralizadas ou não na base RADB. Toda a estrutura do IRR é baseada na RPSL.

Ferramentas associadas:

1. **IRRToolSet:** <http://sruti.usc.edu/IRRToolSet/IRRToolSet-4.8.6.tar.bz2>
2. IRR Power Tools: <http://sruti.usc.edu/IRRToolSet/IRRToolSet-4.8.6.tar.bz2>
3. ASLookup: <http://aslookup.bgpview.org/index-e.html>

Objetos do IRR



- mntner
 - person
 - aut-num
 - route
 - as-set
 - e, muitos outros
-
- Todos explicados nas **RFC2622** e **RFC4012**

Exemplos (1)

```
whois -m MAINT-AS28138
```

```
mntner:      MAINT-AS28138
descr:      SCW Telecom
admin-c:    Herbert Faleiros
tech-c:     Herbert Faleiros
upd-to:     herbert@scw.net.br
mnt-nfy:    herbert@scw.net.br
auth:      CRYPT-PW 1H8xq96bQhuXQ
mnt-by:     MAINT-AS28138
changed:    herbert@scw.net.br 20091214
changed:    herbert@scw.net.br 20100410
remarks:    Sat Apr 10 15:58:05 BRT 2010
source:     PEGASUS
```

```
person:     Herbert Faleiros
address:    SCW Telecom
address:    Brazil
phone:     +55 16 3307 1621
e-mail:    herbert@scw.net.br
nic-hdl:   HAF79-NICBR
notify:    herbert@scw.net.br
mnt-by:    MAINT-AS28138
changed:    herbert@scw.net.br 20091214
remarks:    Mon Dec 14 17:09:36 BRST 2009
source:    PEGASUS
```

```
aut-num:    AS28138
as-name:    SCWTELECOM
descr:      SCW Telecom - Internet Service Provider
admin-c:    HAF79-NICBR
tech-c:     HAF79-NICBR
import:     from AS16735 action pref = 100; accept ANY
export:     to AS16735 announce AS28138 AND {187.49.0.0/20}
mnt-by:     MAINT-AS28138
changed:    herbert@scw.net.br 20100511
remarks:    Mon May 11 11:26:20 BRT 2010
source:     PEGASUS
```

```
whois -m 2804:d4::/32
route6:     2804:d4::/32
descr:      SCW Telecom - IPv6 CIDR block
origin:     AS28138
mnt-by:     MAINT-AS28138
remarks:    Sat Apr 10 12:58:25 BRT 2010
changed:    herbert@scw.net.br 20100410
source:     PEGASUS
```

```
whois -m 187.49.0.0/20
```

```
route:      187.49.0.0/20
descr:      Proxy Registration for PCCW Global customer Brazil
            Telecom
origin:     AS28138
remarks:
```

```
This route object is for a PCCW Global customer route which is
being exported under this origin AS. This route object was c
reated because no existing route object with the same origin w
as found, and since some PPCW
Global peers filter based on these objects this route may be r
ejected if this object is not created. Please contact peering@
pccwglobal.com if you have any questions regarding this object
```

```
mnt-by:     MAINT-AS3491
changed:    saiwani@pccwbtn.com 20090326 #23:18:47Z
source:     RADB
```

```
route:      187.49.0.0/20
descr:      SCW Telecom - IPv4 CIDR block
origin:     AS28138
mnt-by:     MAINT-AS28138
remarks:    Sat Apr 10 12:58:25 BRT 2010
changed:    herbert@scw.net.br 20100410
source:     PEGASUS
```

```
whois -c br AS28138
```

```
...
aut-num:    AS28138
owner:      SCW Telecom
ownerid:    007.343.680/0001-95
responsible: Herbert Alexander Faleiros
country:    BR
owner-c:    HAF79
routing-c:  HAF79
abuse-c:    HAF79
created:    20090318
changed:    20090318
inetnum:    187.49.0/20
inetnum:    2804:d4::/32
as-in:      from AS16735 100 accept ANY
as-out:     to AS16735 announce AS28138 AND {187.49.0.0/20}
nic-hdl-br: HAF79
person:     Herbert Alexander Faleiros
e-mail:     herbert@scw.net.br
created:    20030901
changed:    20090729
...
```

Exemplos (2)

```
mntner:          GENUITY-MIGRATIONS
descr:           Level3-maintained objects related to Genuity customer
                 migrations
admin-c:         GM1-LEVEL3
tech-c:          GM1-LEVEL3
upd-to:          genuity-migrations@Level3.net
mnt-nfy:         genuity-migrations@Level3.net
auth:            CRYPT-PW t2Xe5ZYNWRk6k
mnt-by:          GENUITY-MIGRATIONS
changed:         roy@Level3.net 20030402
source:          LEVEL3

route-set:       rs-peer-4-24-88-50
descr:           routes Level3 accepts from mit3
members:         18.0.0.0/8, 128.52.0.0/16
remarks:         Route data was migrated from former Genuity config.
remarks:         Please contact Genuity-migrations@Level3.net if
remarks:         you have any questions about this object.
admin-c:         GM1-LEVEL3
tech-c:          GM1-LEVEL3
mnt-by:          GENUITY-MIGRATIONS
changed:         Genuity-migrations@Level3.net 20040427
source:          LEVEL3
```

```
whois -m AS3356 | more

aut-num:         AS3356
as-name:         Level3
descr:           Level 3 Communications
admin-c:         LTHM
admin-c:         MATT69-RIPE
tech-c:          STUD1-RIPE
remarks:         =====
remarks:         The size of the import/export data in this object has
remarks:         been causing problems for the RIPE routing registry
remarks:         system and has been affecting other users by
remarks:         significantly delaying their updates while updates to
remarks:         this object have been processed. This data has now
remarks:         been removed. Please perform a whois query against
remarks:         rr.Level3.net if you wish to see this information.
remarks:         =====
remarks:         -----
remarks:         Operational issues to noc@Level3.net
remarks:         Abuse reports to abuse@Level3.net
remarks:         Peering contact is peering@Level3.net
remarks:         =====
remarks:         Level 3 does not allow any part of 4.0.0.0/8 to be
remarks:         multihomed.
remarks:         If you are a customer who is currently using address
remarks:         space from 4.0.0.0/8 and if you need to multihome your
remarks:         network to another provider, please contact Level 3 for
...
remarks:         -----
remarks:         city communities (some cities not listed as they home off
remarks:         one of the below)
remarks:         -----
remarks:         3356:2001 - CHI1 - Chicago
remarks:         3356:2002 - SDG1 - San Diego
remarks:         3356:2003 - LAX1 - Los Angeles
remarks:         3356:2004 - DEN1 - Denver
remarks:         3356:2005 - PH11 - Philadelphia
remarks:         3356:2006 - WDC1 - Washington DC
remarks:         3356:2007 - DET1 - Detroit
...
aut-num:         AS3356
as-name:         Level3
descr:           Level 3 Communications
admin-c:         LV3-LEVEL3
tech-c:          LV3-LEVEL3
import:          from AS3 4.24.88.50 accept rs-peer-4-24-88-50
import:          from AS3 4.78.140.10 accept AS3
import:          from AS3 4.53.48.98 accept AS3*0-24
import:          from AS6 accept AS6*0-24
import:          from AS8 accept AS8*0-24
...
import:          from AS25061 accept AS-ANLX
...
export:         to AS558 4.71.128.2 action med=igp_cost; announce ANY
...
```

Exemplos (3)

```
whois -m AS22548
```

```
aut-num: AS22548
as-name: REGISTROBRNET
descr: Registro.BR the .br registry
import: from AS3549 accept ANY
import: from AS10429 accept ANY
import: from AS16735 accept ANY
import: from AS112 accept AS112 AND {192.175.48.0/24}
import: from AS30122 accept AS30122 AND {192.228.80.0/24}
import: from AS30122 accept AS3557 AND {192.5.5.0/24}
import: from AS31529 accept AS31529 AND {194.246.96.0/24} AND
{194.0.0.0/24}
export: to AS3549 announce AS22548 AND {200.160.0.0/20}
export: to AS3549 announce AS30122 AND {192.228.80.0/24}
export: to AS3549 announce AS31529 AND {194.246.96.0/24} AND
{194.0.0.0/24}
export: to AS10429
action community = { 10429:110 };
announce AS22548 AND { 200.160.0.0/20 }
export: to AS10429
action community = { 10429:110 };
announce AS112 AND { 192.175.48.0/24 }
export: to AS10429
action community = { 10429:110 };
announce AS30122 AND { 192.228.80.0/24 }
export: to AS10429
action community = { 10429:110 };
announce AS31529 AND { 194.246.96.0/24 } AND { 194.0.0.0/24 }
export: to AS10429
action community = { 10429:122 };
announce AS3557 AND { 192.5.5.0/24 }
export: to AS16735 announce AS22548 AND {200.160.0.0/20}
export: to AS16735 announce AS112 AND {192.175.48.0/24}
export: to AS16735 announce AS30122 AND {192.228.80.0/24}
export: to AS16735 announce AS31529 AND {194.246.96.0/24} AND
{194.0.0.0/24}
export: to AS16735
action community = { 16735:900 };
announce AS3557 AND { 192.5.5.0/24 }
admin-c: Frederico A C Neves
tech-c: Frederico A C Neves
notify: noc@registro.br
mnt-by: MAINT-AS22548
changed: noc@registro.br 20080715
source: RADE
```

```
whois -c br AS22548
```

```
...
aut-num: AS22548
owner: Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR
ownerid: 005.506.560/0001-36
responsible: Demi Getschko
country: BR
owner-c: FAN
routing-c: FAN
abuse-c: FAN
created: 20011016
changed: 20050531
inetnum: 200.160.0/20
inetnum: 2001:12ff::/32
as-in: from AS3549 100 accept ANY
as-in: from AS10429 100 accept ANY
as-in: from AS16735 100 accept ANY
as-out: to AS3549 announce AS22548
as-out: to AS10429 announce AS22548
as-out: to AS16735 announce AS22548

nic-hdl-br: FAN
person: Frederico Augusto de Carvalho Neves
e-mail: fneves@registro.br
created: 19971217
changed: 20030721
```


mntner: MAINT-AS28138
descr: SCW Telecom
admin-c: Herbert Faleiros
tech-c: Herbert Faleiros
upd-to: herbert@scw.net.br
mnt-nfy: herbert@scw.net.br
auth: CRYPT-PW 1H8xq96bQhuXQ
mnt-by: MAINT-AS28138
changed: herbert@scw.net.br 20091214
changed: herbert@scw.net.br 20100410
remarks: Sat Apr 10 15:58:05 BRT 2010
source: PEGASUS
person: Herbert Faleiros
address: SCW Telecom
Av. Sao Carlos, 2434 - Centro
CEP 13.560-002, Sao Carlos - SP
Brazil
phone: +55 16 3307 1621
e-mail: herbert@scw.net.br
nic-hdl: HAF79-NICBR
notify: herbert@scw.net.br
mnt-by: MAINT-AS28138
changed: herbert@scw.net.br 20100513
remarks: Mon Dec 14 16:37:14 BRST 2009
remarks: Thu May 13 13:39:20 BRT 2010
source: PEGASUS
route: 187.49.0.0/20
descr: SCW Telecom - IPv4 CIDR block
origin: AS28138
mnt-by: MAINT-AS28138
remarks: Sat Apr 10 12:58:25 BRT 2010
changed: herbert@scw.net.br 20100410
source: PEGASUS
route6: 2804:d4::/32
descr: SCW Telecom - IPv6 CIDR block
origin: AS28138
mnt-by: MAINT-AS28138
remarks: Sat Apr 10 12:58:25 BRT 2010
changed: herbert@scw.net.br 20100410
source: PEGASUS
route: 187.49.0.0/21
descr: SCW Telecom - IPv4 CIDR block
remarks: IPv4 block announced only to PTT Metro members
remarks: Info about PTT Metro: <http://sp.ptt.br/intro.html>
origin: AS28138
mnt-by: MAINT-AS28138
remarks: Thu May 13 13:44:24 BRT 2010
changed: herbert@scw.net.br 20100513
source: PEGASUS
route: 187.49.8.0/21
descr: SCW Telecom - IPv4 CIDR block
remarks: IPv4 block announced only to PTT Metro members
remarks: Info about PTT Metro: <http://sp.ptt.br/intro.html>
origin: AS28138
mnt-by: MAINT-AS28138
remarks: Thu May 13 13:44:24 BRT 2010

route6: 2804:d4::/33
descr: SCW Telecom - IPv6 CIDR block
remarks: IPv6 block announced only to PTT Metro members
remarks: Info about PTT Metro: <http://sp.ptt.br/intro.html>
origin: AS28138
mnt-by: MAINT-AS28138
remarks: Thu May 13 13:44:24 BRT 2010
changed: herbert@scw.net.br 20100513
source: PEGASUS
route6: 2804:d4:8000::/33
descr: SCW Telecom - IPv6 CIDR block
remarks: IPv6 block announced only to PTT Metro members
remarks: Info about PTT Metro: <http://sp.ptt.br/intro.html>
origin: AS28138
mnt-by: MAINT-AS28138
remarks: Thu May 13 13:44:24 BRT 2010
changed: herbert@scw.net.br 20100513
source: PEGASUS
as-set: AS-SCW-PTT
members: AS1916, AS2688, AS8055, AS10362, AS10954, AS11271
members: AS11432, AS11706, AS11835, AS13353, AS13495, AS14026
members: AS14282, AS14551, AS14650, AS15169, AS16397, AS17222
members: AS18881, AS19089, AS19182, AS21911, AS22250, AS22356
members: AS22381, AS22431, AS22548, AS22689, AS26107, AS26592
members: AS26599, AS27715, AS27724, AS28001, AS28124, AS28135
members: AS28138, AS28147, AS28166, AS28196, AS28204, AS28205
members: AS28206, AS28209, AS28216, AS28220, AS28226, AS28247
members: AS28268, AS28277, AS28279, AS28286, AS28289, AS28299
members: AS28310, AS28323, AS28333, AS28338, AS28346, AS28347
members: AS28349, AS28360, AS28363, AS28571, AS28580, AS28590
members: AS28624, AS28630, AS28634, AS28637, AS28640, AS28647
members: AS28649, AS28651, AS28653, AS28658, AS28661, AS28663
members: AS28666, AS28667, AS28669, AS28671, AS31529, AS53068
members: AS53070, AS53079, AS53091, AS53102, AS53140, AS53144
members: AS53147, AS262658, AS262677, AS262690, AS262696,
AS262706
descr: PTT Metro Sao Paulo - ATM members
remarks: Info about PTT Metro: <http://sp.ptt.br/intro.html>
mnt-by: MAINT-AS28138
admin-c: HAF79-NICBR
tech-c: HAF79-NICBR
changed: herbert@scw.net.br 20100514
remarks: Mon May 14 01:24:35 BRT 2010
source: PEGASUS
filter-set: FLTR-SCW-PTT
filter: {187.49.0.0/21} AND {187.49.8.0/21}
mp-filter: {2804:d4::/33} AND {2804:d4:8000::/33}
descr: IPv4/IPv6 CIDR blocks announced only to PTT Metro members
remarks: Info about PTT Metro: <http://sp.ptt.br/intro.html>
mnt-by: MAINT-AS28138
admin-c: HAF79-NICBR
tech-c: HAF79-NICBR
changed: herbert@scw.net.br 20100514
remarks: Mon May 14 01:12:20 BRT 2010
source: PEGASUS

aut-num: AS28138
as-name: SCWTELECOM
descr: SCW Telecom - Internet Service Provider
admin-c: HAF79-NICBR
tech-c: HAF79-NICBR
import: from AS16735 action pref = 100; accept ANY
import: from AS20121 200.219.130.252 accept NOT ANY
import: from AS-SCW-PTT action pref = 150; accept ANY AND NOT AS16735
export: to AS16735 announce AS28138 AND {187.49.0.0/20}
export: to AS20121 announce AS28138 AND FLTR-SCW-PTT
export: to AS-SCW-PTT announce AS28138 AND FLTR-SCW-PTT
mp-export: afi ipv6.unicast to AS16735 announce AS28138 AND {2804:d4::/32}
mp-export: afi ipv6.unicast to AS-SCW-PTT announce AS28138 FLTR-SCW-PTT
mnt-by: MAINT-AS28138
changed: herbert@scw.net.br 20100514
remarks: Mon May 14 01:13:43 BRT 2010
source: PEGASUS

Ferramentas

- RtConfig
 - Parte do IRRToolSet
 - Lê as políticas do IRR e gera a configuração do roteador
 - Por fabricante
 - Cria o mapa de roteamento e os filtros para o AS path
 - Pode criar filtros de entrada e saída (Cisco somente ...)
 - Benefícios:
 - Elimina erros humanos nos filtros
 - Código gerado vem da política estabelecida no IRR
 - Filtros consistentes
 - Projetistas não precisam conhecer como são as regras ou sintaxe das regras nos roteadores (Funciona!)
- peval

Exemplos de uso das ferramentas

```
[root@cygni RtConfig]# date
Wed May 12 18:16:10 BRT 2010

[root@cygni RtConfig]# RtConfig
RtConfig> @RtConfig access_list filter AS22548
!
no access-list 100
access-list 100 permit ip 200.160.0.0 0.0.0.0 255.255.240.0 0.0.0.0
access-list 100 deny ip 0.0.0.0 255.255.255.255 0.0.0.0 255.255.255.255

peval AS22548
({200.160.0.0/20})

whois -m AS681
aut-num: AS681
as-name: WaikatoUni-NZ
descr: ITS, University of Waikato, Hamilton, New Zealand
admin-c: Dennis Su
tech-c: Dennis Su
import: from AS4648 accept ANY
import: from AS4768 accept ANY
export: to AS4648 announce <^AS681+$>
export: to AS4768 announce <^AS681+$>
remarks: for network issues, please contact noc@waikato.ac.nz
notify: as681@waikato.ac.nz
mnt-by: MAINT-AS681
changed: dennis@waikato.ac.nz 20030610
source: RADB

peval AS681
({192.107.172.0/24, 192.107.171.0/24, 140.200.0.0/16, 130.217.0.0/16})

@RtConfig access_list filter AS681
!
no access-list 100
access-list 100 permit ip 130.217.0.0 0.0.0.0 255.255.0.0 0.0.0.0
access-list 100 permit ip 140.200.0.0 0.0.0.0 255.255.0.0 0.0.0.0
access-list 100 permit ip 192.107.171.0 0.0.0.0 255.255.255.0 0.0.0.0
access-list 100 permit ip 192.107.172.0 0.0.0.0 255.255.255.0 0.0.0.0
access-list 100 deny ip 0.0.0.0 255.255.255.255 0.0.0.0 255.255.255.255
```

Pegasus IRR



Abranet

Futuro



- Route analytics
- SOA
- TMForum
- Equipamentos (aka roteadores) => Computação pervasiva e ubiqua
- Escalabilidade

Referências

1. APNIC Internet Routing Registry Tutorial, 29 de julho 2004, Kathmandu, Nepal. Disponível em <http://www.sanog.org/resources/sanog4-IRR-Tutorial-champs.pdf>. Acessado em 11/05/2010.
2. RFC1786 **Representation of IP Routing Policies in a Routing Registry (ripe-81++)** T. Bates, E. Gerich, L. Joncheray, J-M. Jouanigot, D. Karrenberg, M. Terpstra, J. Yu [March 1995] (TXT = 133643) (Status: INFORMATIONAL) (Stream: Legacy).
3. Cisco, **Routing Basics**, Disponível em: <http://ws.edu.isoc.org/workshops/2005/SANOG-VI/routing/materials/a1-6up.pdf>. Acessado em 14/05/2010.
4. RFC2622 **Routing Policy Specification Language (RPSL)** C. Alaettinoglu, C. Villamizar, E. Gerich, D. Kessens, D. Meyer, T. Bates, D. Karrenberg, M. Terpstra [June 1999] (TXT = 140811) (Obsoletes [RFC2280](#)RFC2280) (Updated-By [RFC4012](#)RFC4012) (Status: PROPOSED STANDARD) (Stream: IETF, Area: ops, WG: rps).
5. RFC4012 **Routing Policy Specification Language next generation (RPSLng)** L. Blunk, J. Damas, F. Parent, A. Robachevsky [March 2005] (TXT = 35217) (Updates [RFC2725](#)RFC2725, [RFC2622](#)RFC2622) (Status: PROPOSED STANDARD) (Stream: IETF, WG: NON WORKING GROUP)
6. Blog Infraestrutura da Internet. Disponível em <http://juliaobraqa.wordpress.com>.
7. Erl, Thomas, SOA Princípios de design de serviços. Pearson Prentice Hall, 2009, São Paulo.

Agradecimentos



- Herbert Faleiros, SCW
- Bruno, Openline
- Prof. Dra. Juliana Cristina Braga, UFABC
 - Praxis <= Prof. Dr. Wilson de Pádua
 - UP <= RUP (IBM)

Dúvidas



?